

*Licht voor
industrie en techniek*



Active Light | Connecting with Nature

Creating Light Creates Precision



Active Light toont zich in de industrie even veelzijdig als de vele verschillende arbeidstaken en lay-outs in productiehallen. De werknemers komen dankzij Human Centric Lighting nog sterker in het brandpunt van de lichtconfiguratie te staan. Active Light en een werkplaatsgerichte verlichting houden rekening met de visuele, emotionele en biologische behoeften van de mens bij dag- en nachtarbeid. Op die manier worden de veiligheid, precisie en kwaliteit bevorderd. De innovatieve sensortechnologie maakt een activiteitsgerichte verlichting mogelijk die zich automatisch instelt op de specifieke gebruikssituatie.

Hier ziet u hoe Active Light werkt:
zumtobel.com/activelight



Lichtintensiteit

Een dynamisch aangepaste verlichting ondersteunt de werknemers bij hun dagelijkse visuele taken. Met Active Light worden de foutenmarges gereduceerd en wordt de veiligheid van de werknemers verhoogd.



Lichtrichting

Een gelijkmatige en schaduwarne verlichting beperkt verblindingen tot een absoluut minimum – zelfs op sterk glanzende oppervlakken. Door de lichtrichting aan het visuele object aan te passen, verhoogt Active Light de kwaliteit, gaat het de vermoeidheid tegen en biedt het de nodige ondersteuning bij precisiewerk.



Lichtkleur

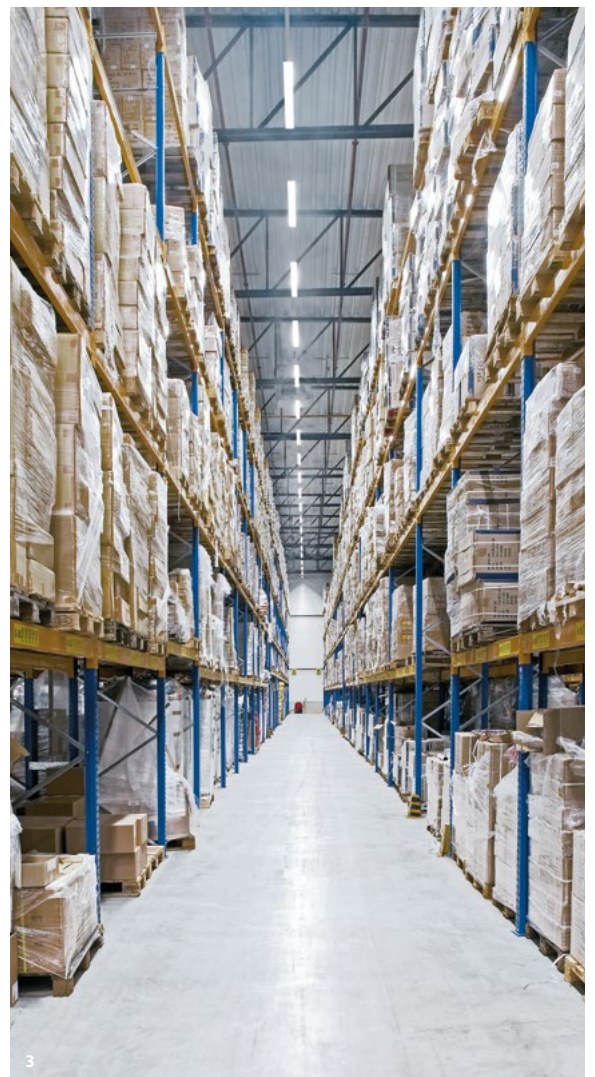
Lichtkleuren die door Active Light individueel aan leeftijd, voorkeuren en werktijden aangepast zijn, verhogen het welzijn en de productiviteit van werknemers.

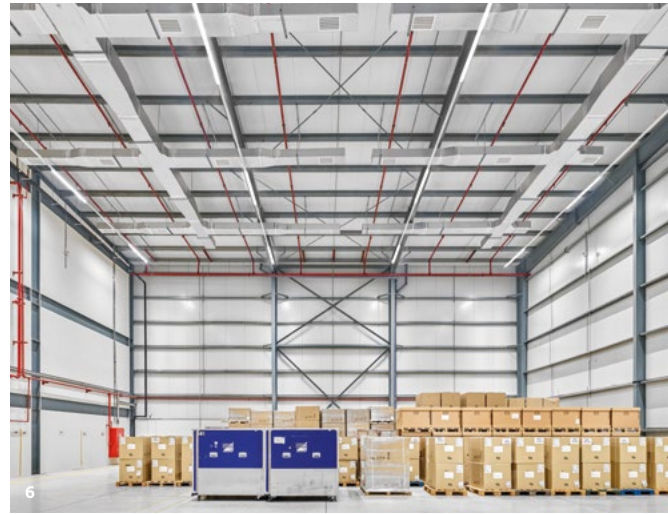


Tijd

Kunstlicht dat gemodelleerd is naar het natuurlijke verloop van de dag ondersteunt de inwendige klok van de mens. Met sensorgestuurde armaturen die pas ingeschakeld worden wanneer hun licht nodig wordt, sparen we kosten uit en beperken we het energieverbruik tot een absoluut minimum.

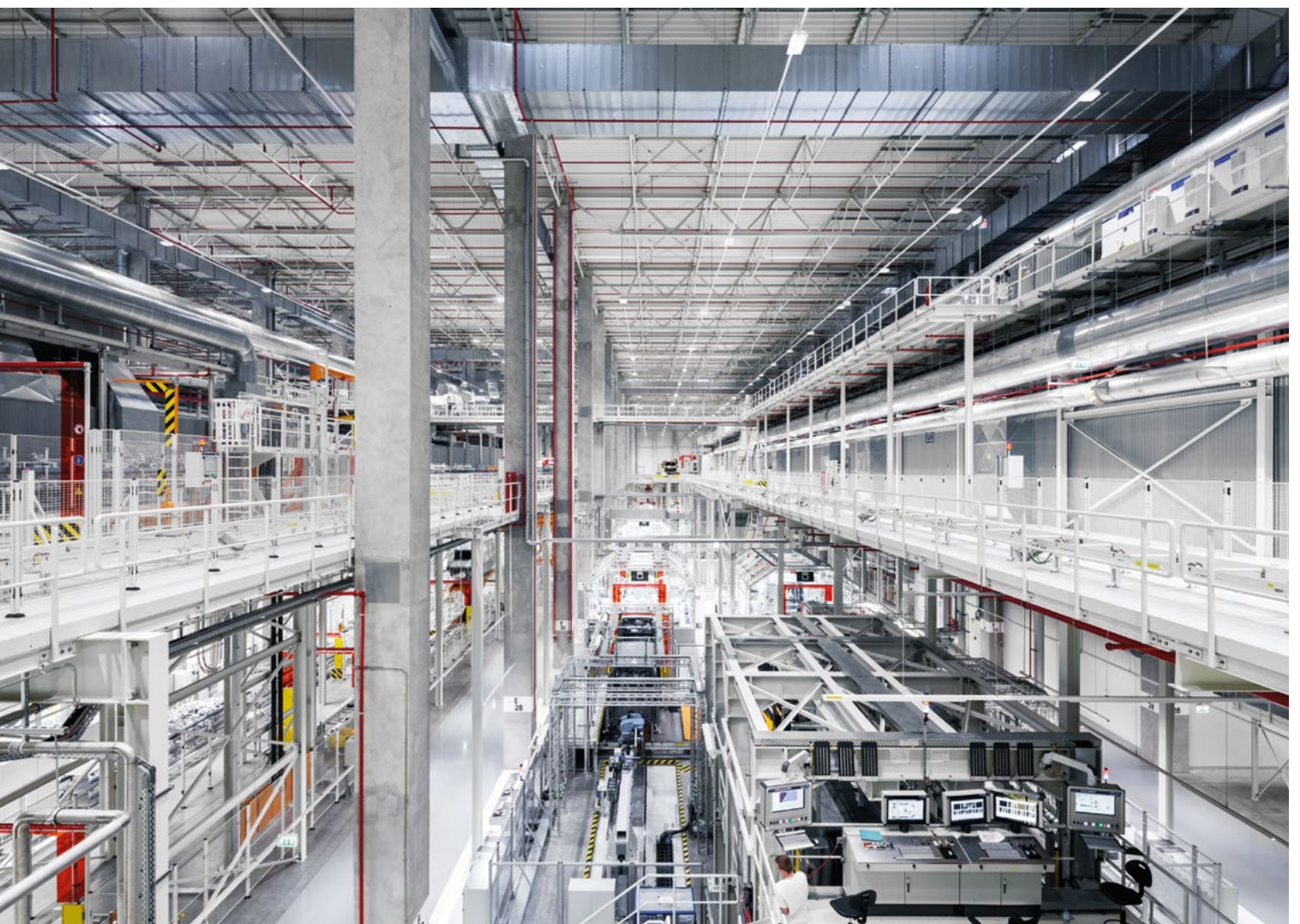
- 1 Hawe Hydraulik, München | DE
- 2 Diesel SPA, Molvena | IT
- 3 Gebrüder Versteijnen Transport, Tilburg | NL
- 4 Heron, Dornbirn | AT
- 5 Holzbau Deppeler, Leuggern | CH
- 6 Weiss-Röhlig Logistics Center, Dubai | VAE
- 7 Ölz, Dornbirn | AT





Volkswagen Werk, Wrzesnia | PL

LED-lichtoplossing: Lichtlijnsysteem TECTON, halarmatuur CRAFT



Eisen aan	Inleiding	8
Verlichting	Aanpassingsvermogen	10
	Productiviteit	12
	Betrouwbaarheid	14
	Efficiëntie	16

Toepassingsoverzicht	Inleiding	18
	Logistiek	20
	Metaalbewerking	22
	Automotive	24
	Levensmiddelenindustrie	26
	Chemische en farmaceutische industrie	28
	Andere toepassingsgebieden	30

	Kwaliteitswaarborging bij Zumtobel	32
	Glossarium	34
	Planningsprincipes	40
	Nood- en veiligheidsverlichting	42
	Finance Services	44



Durst Phototechnik AG, Lienz | AT

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

Elektrische planner: Technisches Büro Technoterm, Lienz | AT

Elektro-installeur: ARGE Elektro Ortner GmbH en Elektro-Kühlung Duregger GmbH, Lienz | AT

LED-lichtoplossing: Lichtlijnsysteem TECTON, halarmatuur CRAFT, vlakverlichting ONDARIA,

Downlight-series PANOS infinity en MICROS, modulair lichtstelsel CIELOS,

Lichtlijn SLOTLIGHT, buitenverlichting en vloerverlichting van Bega

1

Aanpassingsvermogen

In tijden van toenemende digitalisering zijn steeds meer werkprocessen volledig geautomatiseerd. Industrie 4.0, waarin mens en machine door middel van digitale netwerken en intelligente systemen direct met elkaar communiceren, ligt in het verschiet. Als actief onderdeel van een compleet systeem zal licht een verbindend element worden – bijvoorbeeld voor het verzamelen van gegevens of voor navigatiedoelinden.

Licht verbindt.

2

Productiviteit

Hoge opleidingsnormen en kwalificaties evenals demografische ontwikkelingen zijn van invloed op de arbeidsmarkt. Ondernemingen moeten inspelen op deze veranderingen en de verlichting aanpassen aan steeds complexere werkprocessen, de veelzijdige visuele taken en de individuele behoeften van de medewerkers.

Licht plaatst mensen centraal.



3

Betrouwbaarheid

Veelzijdige omgevingsinvloeden in de industrie en het midden- en kleinbedrijf vereisen betrouwbare verlichtingssystemen voor speciale toepassingen. In plaats van uniforme oplossingen zijn duurzame, betrouwbare producten vereist die optimaal zijn afgestemd op de individuele gebruikseisen en behoeften van de klant.

Licht is resistent.

4

Efficiëntie

De grondstoffen raken steeds meer uitgeput. Het gevolg hiervan is steeds hogere energiekosten. Daarom moeten we anders gaan denken – vooral in omgevingen waar permanent verlichting brandt. De combinatie van LED-licht en lichtsturingssystemen biedt een energiezuinige oplossing die zowel energie- als onderhoudskosten bespaart.

Licht biedt meer dan alleen efficiëntie.

1 Aanpassingsvermogen

Licht verbindt.



ASTA Elektrodraht GmbH, Oed | AT

Elektrische planner: Auer & Ofenluger GmbH, Weiz | AT

LED-lichtoplossing: Halarmatuur CRAFT Wide Beam, vochtbestendige armaturen SCUBA op TECTON draagrails, clean room-verlichting CLEAN, kantoorverlichting LIGHT FIELDS evolution, downlight-serie PANOS infinity, buitenverlichting Olsys von Thorn, vluchtwegverlichting CROSSIGN, veiligheidsverlichtingssysteem ONLITE central eBox



“Onder Industrie 4.0 verstaan we de digitalisering van industriële toegevoegde waarde. Wij hebben de afgelopen jaren gezien dat de verwerkende industrie steeds meer individuele en aanpasbare producten maakt. Het doel is om deze individuele producten voor dezelfde kosten als massaproducten te vervaardigen. Dat vraagt om een aangepaste en flexibele voorziening van informatie op de werkplek, maar ook om innovatieve concepten voor de organisatie van de werkplek. Tot dusver wordt de werkplek sterk gestandaardiseerd georganiseerd en moet iedere werknemer zich daaraan aanpassen. Met Zumtobel als partner hebben we een stap gezet om hier verandering in te brengen. Wij hebben werkplekssystemen met lichtoplossingen ontwikkeld die zich automatisch aanpassen aan de individuele behoeften en de activiteiten. Hierdoor hopen we de productiviteit en prestaties van de medewerkers te vergroten.”

Dr.-Ing. Sebastian Schlund, management Competence Center productiemanagement, Fraunhofer IAO, Stuttgart | DE

In fabrieken veranderen productieprocessen steeds sneller. Eén ruimte moet continu voldoen aan verschillende gebruiksscenario's en visuele eisen. Verlichtingssystemen moeten zeer flexibel zijn, zodat ze bij structurele veranderingen snel aangepast kunnen worden en productieonderbrekingen tot een minimum beperkt blijven. Vooral draagrailsystemen vormen een goede basis voor de verlichting, aangezien verlichtings-toestellen eenvoudig en zonder gereedschap kunnen worden aangepast. Door gebruik te maken van een ATIVO-multisensor kan het aanpassingsvermogen nog verder worden vergroot: de bewegings- en lichtmeetzonen kunnen eenvoudig met een muisklik worden gewijzigd. Tijdrovend verplaatsen van de sensorinstallatie behoren hierdoor tot het verleden.

Industrie 4.0 beschikt over de mogelijkheid om industriële werkprocessen met betrekking tot aanpassingsvermogen en productiviteit in de toekomst nog verder te optimaliseren. De verlichting kan binnen deze context een significante rol spelen: zo past het verlichtingsniveau zich automatisch aan de uitgevoerde activiteit aan en zorgt dus steeds voor een optimale lichtsituatie. Bovendien zorgt de netwerkkoppelingen en communicatie tussen machines, installaties en producten voor een extra toename van de productiviteit in de vorm van kortere productietijden, gegevensanalyse of een lager foutenpercentage.



Eén werkplekconcept voor Industrie 4.0

Het Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) heeft in samenwerking met Zumtobel een individueel werkplekconcept ontwikkeld dat herkent welke medewerker op welke werkplek aanwezig is en welke taak hij daar verricht. Hiervoor wordt dan het juiste licht op het juiste moment en de juiste locatie ingezet.

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



Activiteitengerichte verlichting in de industrie

Bij activiteitengerichte verlichting staat de mens centraal. Het licht past zich dan aan de verrichte activiteit aan. De juiste mix van statische, geautomatiseerde en vooral dynamische lichtstemmingen verhoogt het welzijn en levert optimaal licht voor elke activiteit.

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

2 Productiviteit

Licht plaatst de mens centraal.



IWL-werkplekken voor mensen met een handicap, Landsberg | DE

Praktijkonderzoek naar biologisch effectieve verlichting

LED-lichtoplossing: Vochtbestendige armaturen SCUBA (indirecte armaturen 17 000 K), halarmatuur CRAFT (directe armaturen 4000 K), automatische aanpassing van de verlichtingssterkte in de loop van de dag



“Productiewerk wordt veelal in ploegdiensten uitgevoerd. Het is een feit dat werken in ploegdiensten het risico van ongevallen en de slaap vergroot. Vooral in tijden van hoge werkbelasting als gevolg van een onregelmatig levenspatroon kan verlichting in de ruimte een positief effect hebben. Zo voldoet een 'productieve' lichtoplossing aan visuele en biologische behoeften. Dergelijke lichtoplossingen beschikken dikwijls over een lichtsturing die de lichtintensiteit en lichtkleur specifiek aan werktijd en ploegenmodel aanpassen.”

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

De eisen aan arbeidskrachten zullen in de toekomst sterk toenemen: routinetaken worden steeds meer geautomatiseerd, terwijl steeds complexere, niet automatiseerbare taken om voldoende gekwalificeerde medewerkers vragen. Daarbij komen demografische veranderingen: de veranderende leeftijdsverhouding van het personeel brengt nieuwe werkplekbehoefte met zich mee. Een goede lichtkwaliteit vormt een basisvoorwaarde voor het welzijn van medewerkers en zorgt ervoor dat zij steeds complexere taken gemotiveerd en geconcentreerd kunnen verrichten. De prestaties worden daardoor beter en het aantal fouten neemt aantoonbaar af.

Naast het visuele en gevoelsmatige effect heeft licht op de werkplek ook een biologische betekenis: licht met kortegolfstraling en blauwlichtspectra maakt actief, terwijl warm wit licht ontspant. Vooral op productieafdelingen zonder daglicht en 's nachts kan biologisch werkzame verlichting de gezondheid van de medewerkers langdurig ondersteunen: Door doelmatig gebruik te maken van verlichtingssterkten en lichtkleuren die het natuurlijke daglichtproces benaderen, wordt het natuurlijke slaap-waakritme versterkt.

Zumtobel Research:

Biologische effectiviteit van dynamisch licht

Sinds een aantal jaar onderzoekt Zumtobel de positieve invloed van licht op het welzijn en de productiviteit van medewerkers op de werkplek. De resultaten van twee wetenschappelijke onderzoeksprojecten over dit onderwerp kunt u als "White Paper" gratis downloaden.

zumtobel.com/industry



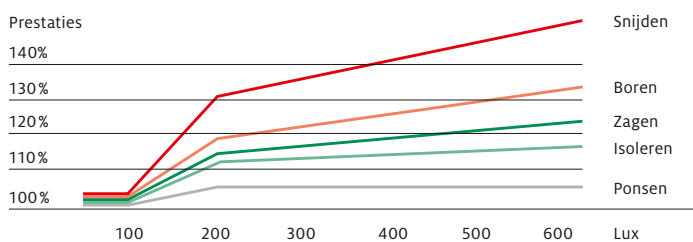
Effect van variabel ruimte-licht op de productiviteit van permanente ochtendploegmedewerkers op een industriële werkplek



Laboratoriumexperiment voor beïnvloeding van de productiviteit door dynamische lichtwerking

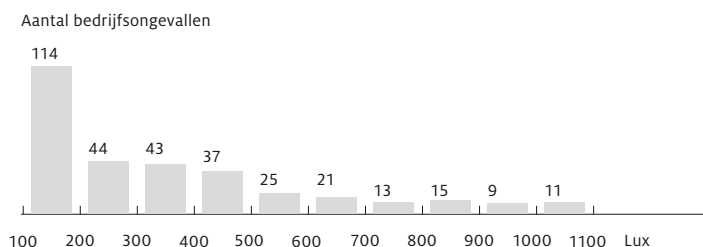
Een hogere verlichtingssterkte verhoogt de prestaties

Bron: Ilmenau Technical University: "Nutzen einer besseren Beleuchtung" (toepassing van een betere verlichting), eindverslag van Gall, Völker.



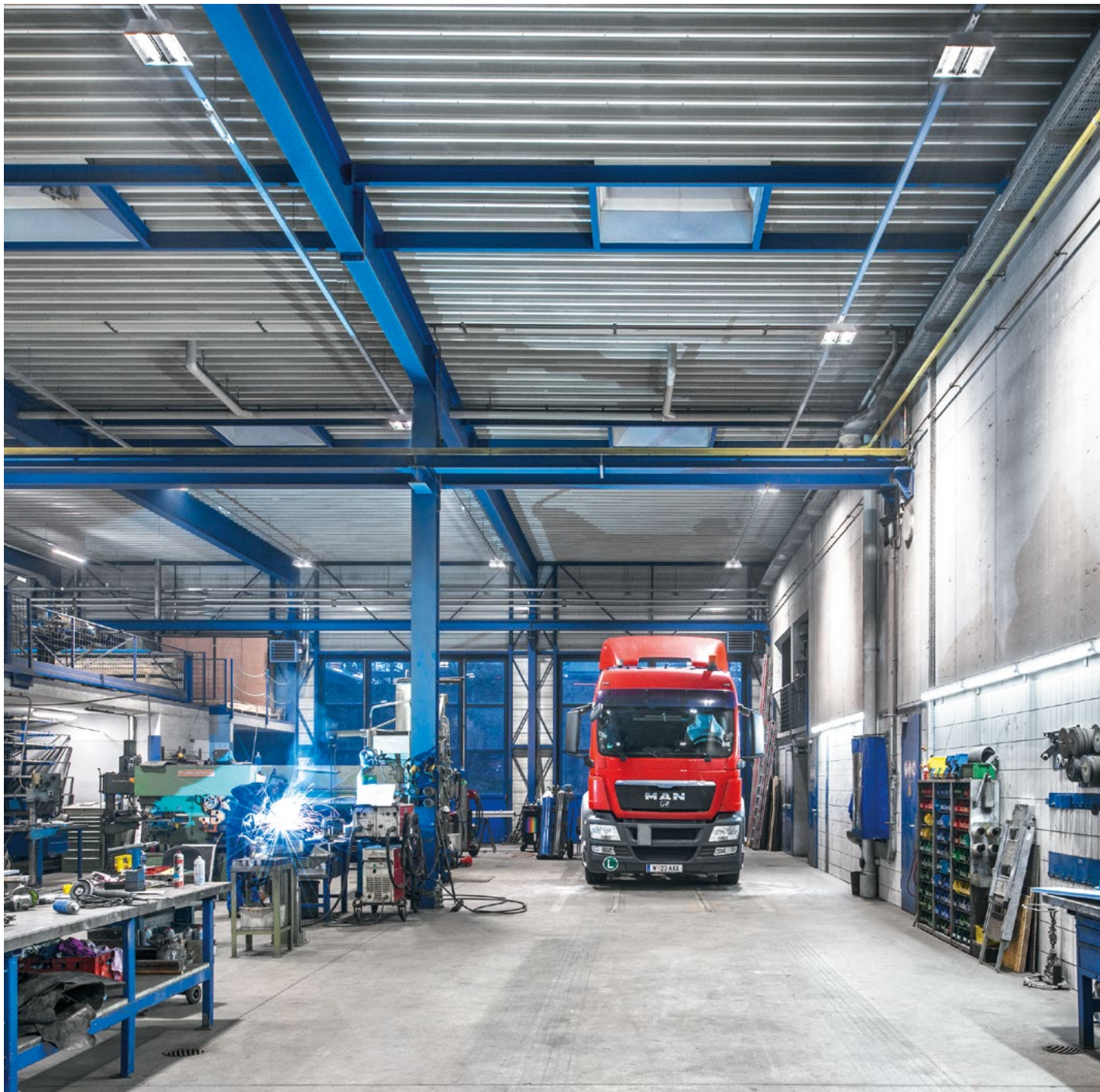
Een hogere verlichtingssterkte vermindert het aantal bedrijfsongevallen

Bron: Ilmenau Technical University: "Nutzen einer besseren Beleuchtung" (toepassing van een betere verlichting), eindverslag van Gall, Völker.



3 *Betrouwbaarheid*

Licht is resistent.



Gisinger Fahrzeugbau GmbH & Co KG, Hohenems | AT
LED-lichtoplossing: Halarmatuur CRAFT

Industrie en midden- en kleinbedrijf zijn zeer veelsoortig en afhankelijk van de meest uiteenlopende omgevingsvoorwaarden. Al even divers zijn de eisen aan de verlichting binnen de afzonderlijke toepassingen: er bestaat niet één oplossing die van toepassing is op alle industriële eisen. Een belangrijke rol bij de keuze van de juiste verlichting speelt daarom het definiëren van de aanwezige omgevingsinvloeden. Bij extreem hoge temperaturen moeten de technische componenten van een verlichtings-toestel duurzaam worden beschermd tegen oververhitting. In zones met een verhoogde vochtigheid of verontreiniging mogen geen invloeden en vreemde deeltjes in de behuizing binnendringen. Bij intensieve reinigingsprocessen en chemisch belaste omgevingsvoorwaarden dient bijzondere aandacht te worden besteed aan de keuze van het juiste materiaal, want dit moet bestand zijn tegen de in de toepassing aanwezige substanties. Ook toepassingsgerichte normen en richtlijnen bevatten dikwijls voorwaarden aan de verlichting waaraan moet worden voldaan. Checklists kunnen helpen om het overzicht te behouden en de binnen een industrieel project bestaande randvoorwaarden zo compleet mogelijk vast te leggen.

Checklist voor industriële verlichting

Om tot een duurzame, betrouwbare lichtoplossing voor industrietoepassingen te komen, moeten de randvoorwaarden en omgevingsinvloeden vooraf reeds in kaart zijn gebracht. De op pag. 41 afgedrukte checklist kan als richtlijn dienen en helpen de cruciale vragen te stellen ten aanzien van de basisbeoordeling.

The image shows a checklist form with the following sections and items:

- Randvoorwaarden van toepassing in afzonderlijke gevallen**
 - Afwerkingstype
 - Afwerking
 - Omgevingstemperatuur
 - Omgevingvochtigheid
 - Omgevingverontreiniging
 - Omgevingsschommelingen
 - Omgevingsschommelingen
 - Omgevingsschommelingen
 - Omgevingsschommelingen
 - Omgevingsschommelingen
- Verlichtingsniveau**
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
 - Verlichtingsniveau
- Omgevingsvoorwaarden**
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
 - Omgevingsvoorwaarden
- Beveiliging**
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging
 - Beveiliging

Detailinformatie

Meer informatie over de meest voorkomende kencijfers en normen vindt u in het glossarium op pag. 34-39.



“De omgevingen zijn dikwijls stoffig en in de loop van de tijd vormen zich afzettingen op de verlichtingsarmaturen. Gladde oppervlakken en resistente materialen verdienen de voorkeur – Hygienic Design. Verder dient erop te worden gelet dat er geen vreemde deeltjes van de verlichting kunnen vallen of dat de afdekkingen versplinteren. Het is van belang om reeds in een vroeg stadium van de productontwikkeling een voor de industrie compatibel productdesign en betrouwbare materialen te gebruiken.”

Jürgen Berjak
IFS Auditor, Thüringen | AT

4 Efficiëntie

Licht biedt meer dan alleen maar efficiëntie.



Weiler Möbel, Weiler | AT

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

Architect: Aicher ZT GmbH, Dornbirn | AT

Elektrische planner: elplan Lingg Elektroplanungs GmbH, Schoppernau | AT

Elektro-installeur: Elektro Willi GmbH & Co KG, Andelsbuch | AT

LED-lichtoplossing: Spotsysteem VIVO, lichtlijnsysteem TECTON, vlakverlichting ONDARIA,

modulair verlichtingssysteem INTRO, downlight-serie PANOS infinity, halarmatuur CRAFT,

vochtbestendige armaturen SCUBA



“Voor industrieel gebruik moet de verlichting vele bedrijfsuren in een doorgaans vuile en stofrijke omgeving functioneren. Een zuinig energieverbruik en efficiënt onderhoud zijn daarom belangrijke thema's waarmee rekening moet worden gehouden bij de keuze van verlichtingstoestellen. Ik adviseer in de meeste gevallen een combinatie van dimbare LED-verlichting en een lichtsturing. Hierdoor wordt een onnodig hoog energieverbruik voorkomen en wordt de verlichtingssterkte optimaal aangepast aan de betreffende visuele taken. M.b.t. de onderhoudsfrequentie is het zinvol om verlichtingstoestellen van een hogere beschermingsklasse te gebruiken, waarbij het hogere weerstandsvermogen doorslaggevend is.”

Elmar Lingg

Manager elplan Lingg Elektroplanungs GmbH, Schoppernau | AT

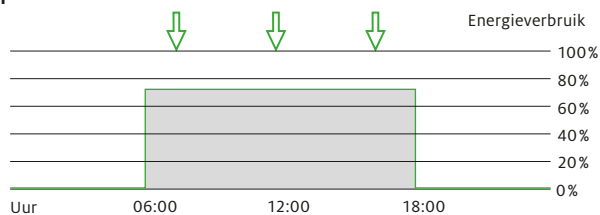
Op grond van de lange bedrijfs- en productietijden is de energievraag in fabrieken zeer hoog. Dit heeft een negatief effect op de CO₂-balans en geeft hoge stroomkosten. De keuze van het juiste verlichtings- en sturingssysteem levert daarom een aanzienlijke bijdrage aan een optimalisatie van de energiehuishouding: energie-efficiënte, dimbare LED-armaturen met een innovatieve elektronische ballast met dimfunctie kunnen het stroomverbruik in vergelijking met traditionele verlichtingsoplossingen met wel 25 procent terugdringen. Bovendien zorgt een intelligent gebruik van aanwezigheidssensoren voor een verdere afname van de vraag naar kunstlicht met 20 tot 40 procent. Centraal aangestuurde tijdmanagementsystemen en accuraat gepositioneerde aanwezigheidssensoren garanderen dat de verlichting alleen wordt ingeschakeld wanneer deze werkelijk nodig is. Daglichtsensoren dimmen de verlichting afhankelijk van het invallende natuurlijke licht en garanderen zo een constant verlichtingsniveau.

ecocalc

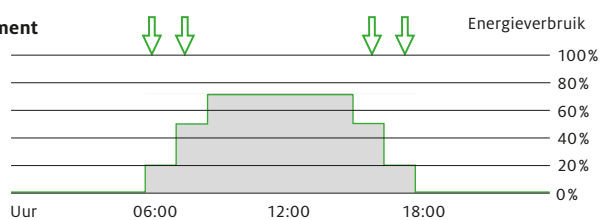
ecoCALC is een tool waarmee de efficiency van lichtoplossingen kan worden berekend en vergeleken. Naast de investeringskosten kan ook rekening worden gehouden met onderhoudskosten en CO₂-emissies.

zumtobel.com/ecocalc

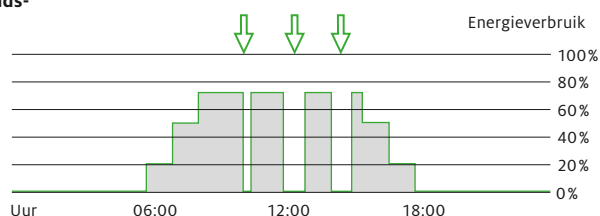
Verlichtings- toestellen en lampen



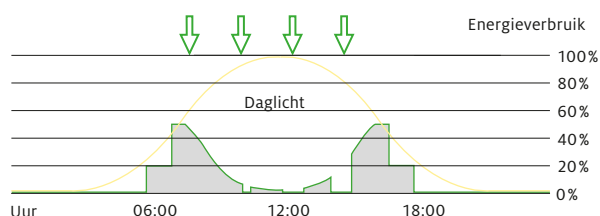
Tijdmanagement



Aanwezigheids- sensoren



Daglicht

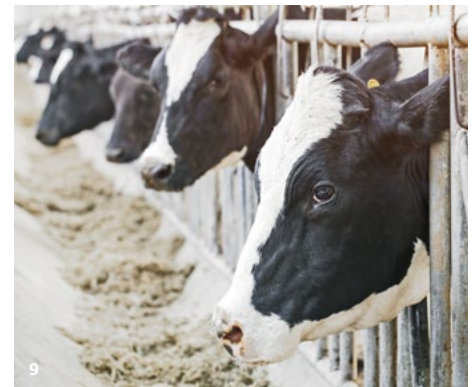




Toepassingsoverzicht

Variatie vraagt om veelzijdigheid

De industrie omvat de meest uiteenlopende gebieden, variërend van zware industrie tot en met clean rooms. Afhankelijk van de taak moet de verlichting aan een groot aantal behoeften en aan de noodzakelijke normen voldoen. Zumtobel biedt voor elke eis de juiste oplossing. Hierdoor zijn alle industrietoepassingen optimaal gedekt.



1 Logistiek

Grote hallen en lange bedrijfstijden vereisen een energiezuinige lichtoplossing in combinatie met een minimaal onderhoud.

Pagina 20

2 Metaalbewerking

Glanzende oppervlakken, veelzijdige visuele taken en oliehoudende atmosferen zijn kenmerkend voor de metaalindustrie.

Pagina 22

3 Automotive

De verlichting moet moeilijke montage- en carrosseriewerkzaamheden optimaal kunnen begeleiden.

Pagina 24

4 Levensmiddelenindustrie

Hygiënenormen stellen hoge kwaliteitseisen aan de verlichting.

Pagina 26

5 Chemische en farmaceutische industrie

Vooraf clean rooms vereisen speciale constructieve en materiële producteigenschappen.

Pagina 28

6 Parkeergarage

Intelligent lichtmanagement en LED-verlichting bieden veiligheid en een zuinig energiebeheer.

Pagina 30

7 Kwaliteitscontrole

Optimale lichtomstandigheden ondersteunen controlemedewerkers bij de uitvoering van hun complexe visuele taken.

Pagina 30

8 Hout, papier, textiel

Hoge beschermingsklassen zijn onontbeerlijk in atmosferen met een verhoogd stof- en/of vezelgehalte.

Pagina 31

9 Landschapsbeheer

Verlichtingstoestellen uit de hogere beschermingsklasse uit PMMA zijn bestand tegen hardnekkig vuil en agressieve gassen.

Pagina 31

Logistiek



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

Elektrische planners en elektro-installeurs: Elektro-Licht Janzen & Stallmann GmbH, Bielefeld | DE
LED-lichtoplossing: Lichtlijnsysteem TECTON, kantoorverlichting MIREL evolution en LINCOR,
vochtbestendige armaturen SCUBA, Thorn Leuchte Omega, verlichtingstoestellen uit de hogere
beschermingsklasse PERLUCE, Lichtsturing DIMLITE daylight



Onderhoud

In hoge logistiekhallen zijn onderhoudswerkzaamheden een omslachtige en dure aangelegenheid: de verlichtingstoestellen zijn dikwijls slechts met moeite bereikbaar, waardoor het vervangen van defecte exemplaren of voorschakelapparaten tijdrovend en arbeidsintensief is. Duurzame LED-verlichting verlaagt de onderhoudsbehoefte tot een minimum. De innovatieve modellen reduceren vuilafzettingen waardoor de verlichtingstoestellen steeds goed zijn afgekoeld en eenvoudig kunnen worden gereinigd.



Energie- en kostenbesparingen

Lange bedrijfstijden en enorme ruimtelijke dimensies brengen een evenredig hoog energieverbruik met zich mee: ten minste 20 procent van de bedrijfskosten wordt veroorzaakt door de verlichting. efficiënte LED-verlichting met een doelmatige lichtsturing maken een langdurige kostenverlaging mogelijk. Daarnaast kunnen lichtmanagement-systemen met corridorfunctie de gebruikstijden van de verlichting verkorten op plaatsen die op grond van een toenemende automatisering regelmatig door mensen worden betreden.



Optimale verlichting

Tijdens het plaatsen en wegnemen van producten in hoge stellingen kijken heftruckchauffeurs dikwijls recht in het licht van de lamp. Een optimale lichtkwaliteit met een adequate verblindingsbescherming heeft niet alleen een positief effect op de productiviteit en prestaties, maar verhoogt ook de veiligheid. Voor de logistiek geoptimaliseerde optieken leiden het licht doelgericht naar de plaats van de visuele taak: in hoge stellingmagazijnen zorgen verlichtingstoestellen met een smal stralende optiek voor een bijzonder gelijkmatige verlichting van de verticale stellingvlakken. Tegelijkertijd worden ook de horizontale verkeersvlakken goed verlicht.



Hoge mate van flexibiliteit

Draagrailsystemen bieden extra flexibiliteit om snel en zonder problemen te kunnen inspelen op een gewijzigde indeling van de ruimte. Wanneer LED-optieken worden vervangen, blijft het permanente verschijningsbeeld van de verlichtingstoestellen behouden ondanks een verschillende lichtverdeling.

Speciale logistieke vorm:

Verszones, koel- en diepvriesmagazijnen

Traditionele lampen bereiken vanwege de lage omgevingstemperaturen al snel hun grenzen. Onderhoudsarme LED-verlichting daarentegen profiteert van de temperaturen onder nul: deze is duurzamer dan bij gemiddelde kamertemperaturen, zijn zuiniger en beperken dankzij de verminderde warmtebelasting ook nog eens de koelkosten. Vanwege de lastigere omgevingsvoorwaarden zijn korte montage- en onderhoudstijden bij deze toepassingen van essentiële betekenis.



Meer informatie over logistiek vindt u in de brochure **Licht voor industrie en techniek: Logistiek**

zumtobel.com/industry

Aanbevolen producten

TECTON C
LED lichtlijnnarmatuur



ATIVO
Multisensor



Metaalbewerking



Sapa Extrusion Nenzing GmbH, Nenzing | AT
Electrische planner: EGD Installations GmbH, Dornbirn | AT
LED-lichtoplossing: Halarmatuur CRAFT

Hoogglanzende oppervlakken

Het spectrum aan visuele taken is in de metaalindustrie bijzonder hoog. Grote werkzaamheden en fijne controletaken gaan vaak hand in hand, maar stellen hun eigen eisen aan gelijkmatige verlichting, zonwering en verlichtingssterkte. Storende verblinding door reflecties die bij werk met spiegelende oppervlakken dikwijls optreden, kunnen met een gelijkmatige lichtverdeling en een juiste plaatsing van de lamp worden beperkt. Dit vergt de concentratie van de medewerkers en vermindert het aantal mogelijke storingsorzaken.

Oliehoudende omgevingen

In de metaalverwerking worden verlichtingstoestellen dagelijks blootgesteld aan oliedampen en metaalstof. Verlichtingstoestellen uit PMMA met hogere IP-veiligheidsklassen bieden in dergelijke omgevingen maximale stevigheid en voorkomen het binnendringen van vreemde deeltjes. Van optieken uit polycarbonaat moet daarentegen worden afgezien, aangezien deze bij direct contact met oliën en smeermiddelen kunnen breken.

Duurzaamheid

Onze industriële LED-verlichtingstoestellen zijn speciaal ontwikkeld voor veeleisende omgevingen en voor een maximale levensduur met een zo klein mogelijke lichtstroomvermindering. Hoge beschermingsklassen en zorgvuldig vormgegeven lampoppervlakken beperken ongewenste vuilafzettingen tot een minimum: Zo kunnen kostbare reinigings- en onderhoudsintervallen worden uitgesteld.

Wisselende taken

In de metaalverwerking vindt een activiteit zelden voor de complete levensduur van de verlichting op een en dezelfde werkplek plaats. Wanneer de taak in een productieafdeling verandert, moeten de lichtomstandigheden ook worden aangepast. Draagrailsystemen worden gekenmerkt door een hoge mate aan flexibiliteit en aanpassingsvermogen. Positie, type en aantal verlichtingstoestellen kunnen snel en gemakkelijk op de nieuwe visuele taak worden afgestemd.



Meer informatie over het toepassingsgebied metaal vindt u in de brochure **Licht voor industrie en techniek: Metaalbewerking**

zumtobel.com/industry



Materialtests bij Zumtobel

In bedrijven die metalen produceren, be- of verwerken, bieden verlichtingstoestellen uit PMMA maximale bescherming voor een betrouwbaar en langdurig onderhoudsvrij bedrijf. U dient echter geen polycarbonaat te gebruiken. Wanneer dit in aanraking komt met oliën en smeerstoffen, kan het namelijk kort daarna breken.

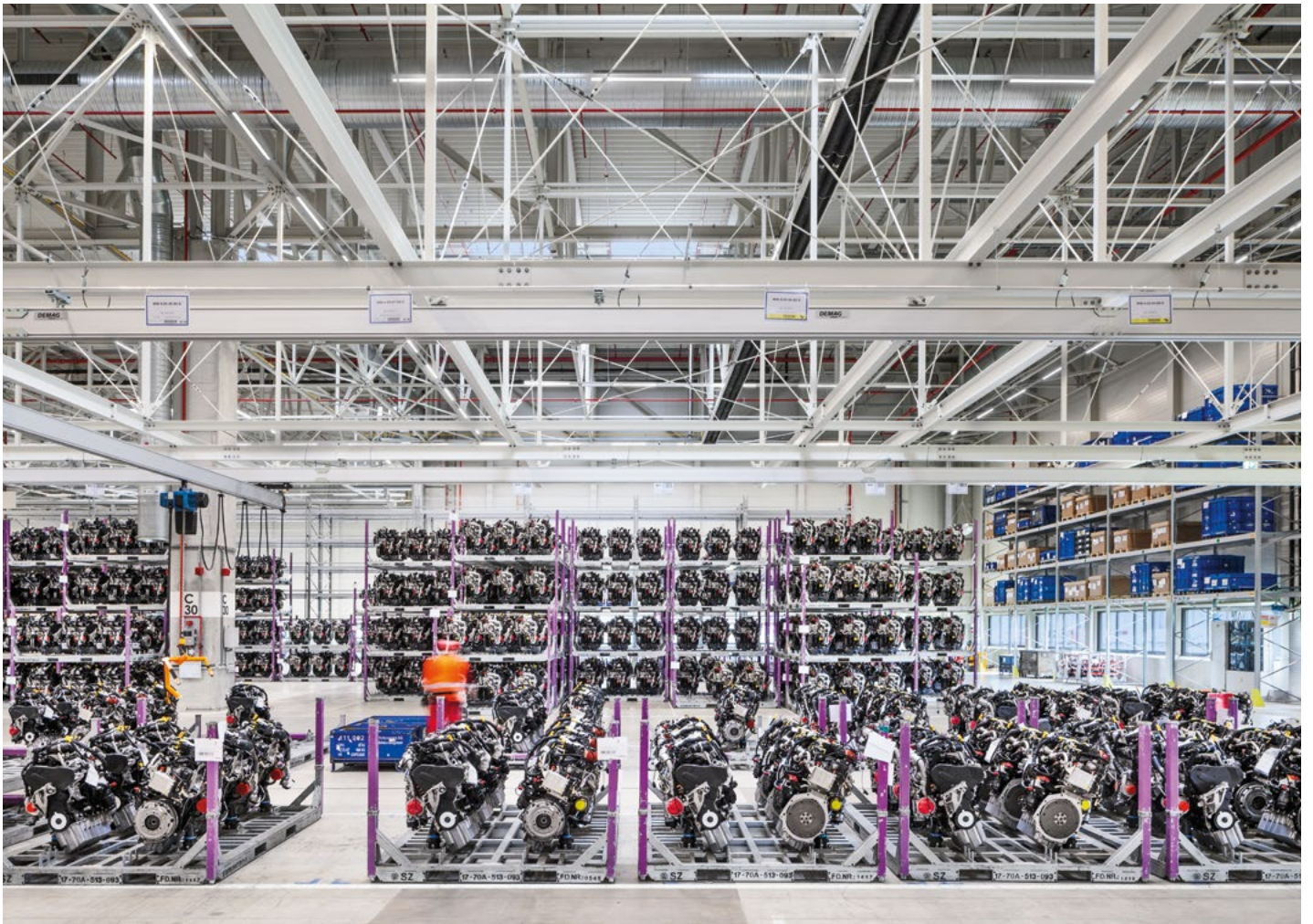
Aanbevolen producten

CRAFT L
LED-halverlichting

TECTON C
LED lichtlijnarmatuur



Automotive



Volkswagen Werk, Wrzesnia | PL
LED-lichtoplossing: Lichtlijnsysteem TECTON, halarmatuur CRAFT



Verblindingsbegrenzing

Carrosserie- en montagewerkzaamheden in de auto-industrie zijn veeleisende taken die optimale lichtomstandigheden vereisen. Doordat er in productiestraten dikwijls gebruik wordt gemaakt van hoogglanzende metalen oppervlakken, is het gevaar van directe verblinding en verblinding door reflectie bijzonder hoog. Dit vergroot de kans op fouten, concentratieproblemen en vermoeidheid. Om storende lichtreflexen en de kans op verblinding te verminderen, moeten hoge punctuele luminanties en zichtbare LED-lichtpunten worden voorkomen. In plaats daarvan verdienen verlichtingstoestellen met gelijkmatige, homogene lichtuitstralingsvlakken aanbeveling. Wanneer verlichtingstoestellen opzij en evenwijdig aan de productiestraat geplaatst, kunnen ongewenste lichtreflecties nog verder worden teruggedrongen.



Onderhoud

Het vervangen van defecte lampen en lamponderdelen kan in de auto-industrie een zeer omslachtige en kostbare aangelegenheid zijn – productieprocessen moeten worden onderbroken en de te onderhouden plaatsen zijn in hoge hallen slechts moeizaam en met gebruikmaking van hefmiddelelen en trappen bereikbaar. Duurzame LED-verlichting van een hogere beschermingsklasse en een intelligent design helpen om onderhoudsintervallen te verlengen en onderhoudskosten te verlagen.



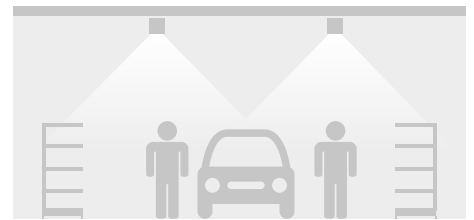
Productvrijheid van siliconen & beschermingsklasse

Siliconen kunnen de bevochtiging van materiaaloppervlakken negatief beïnvloeden, daardoor lakprocessen verstoren en zichtbare productfouten veroorzaken. In de auto-industrie gelden dikwijls strenge verordeningen, die het gebruik van siliconehoudende verlichtingstoestellen verbieden, om het gevaar van verontreinigingen tot een minimum te beperken. Daarnaast wordt in de auto-industrie het gebruik van een hogere beschermingsklasse van ten minste IP5X voor optieken en LED's aanbevolen. Bij snijwerkzaamheden kunnen er vonken ontstaan: vonken kunnen niet in de behuizing dringen, waardoor mogelijke verontreinigingen binnen in het verlichtings-toestel worden voorkomen.



Efficiëntie

Wat betreft de hoge lumenpakketten die in de grote productiehallen van de auto-industrie nodig zijn, is de energievraag voor verlichtingstoestellen zeer hoog en de systeemefficiëntie van LED-verlichtingstoestellen heel belangrijk. Door gebruik te maken van dimbare LED-verlichtingstoestellen kunnen aanzienlijke energiebesparingen worden gerealiseerd.



Reflectievrij licht voor veeleisende werkplekken in de industrie, bijvoorbeeld productiestraten voor auto's, wordt gewaarborgd door verlichtingstoestellen aan de zijkant te plaatsen.



Verlichtingstoestellen met microprisma-optiek MPO lossen individuele LED-lichtpunten volledig op. Een subjectieve verblindingservaring en puntreflecties op spiegelende oppervlakken kunnen zo beperkt worden.

Aanbevolen producten

TECTON MPO
LED-lichtlijnarmatuur



LITECOM
Lichtmanagement



Levensmiddelen



Obstgenossenschaft Texel, Naturns | IT

Planning en bouwmanagement: Dr. Ing. Siegfried Pohl, Latsch | IT

Elektrische planner: M. & N. Plan Consulting, Burgstall | IT

Elektro-instalateur: Elektro Gafriller GmbH, Barbian | IT

LED-lichtoplossing: halverlichting CRAFT Wide Beam,
vochtbestendige armaturen SCUBA, lichtlijnsysteem TECTON,
ONLITE CPS centrale batterij, daglichtafhankelijke besturing



Normen & richtlijnen

Voor de verlichting in de levensmiddelenindustrie gelden strenge richtlijnen met betrekking tot productdesign en -kwaliteit. De eisen worden door normen en concepten, zoals IFS, BRC of HACCP vastgelegd en vormen een minimumstandaard voor een veilige productie van levensmiddelen. In principe moet verlichting aan de volgende voorwaarden voldoen:

- **Bescherming bieden tegen vallende splinters** Om verontreiniging van levensmiddelen door vallende delen te voorkomen, moeten verlichtingstoestellen breukvast ontworpen zijn. Breekbaar kunststof of glas moet worden voorkomen. Lampen moeten daarbij met een afdekking worden beschermd tegen vallende splinters.
- **Lichte reiniging van oppervlakken** Verlichtingstoestellen voor de levensmiddelenindustrie moeten volgens hygiënische richtlijnen worden geconstrueerd, zodat vuilafzettingen eenvoudig kunnen worden verwijderd. Gladde en gesloten oppervlakken zijn bij het productdesign van essentiële betekenis. De keuze van resistente materialen uit CHEMO of PMMA evenals een hoge IP-beschermingsklasse vormen belangrijke voorwaarden voor een permanente resistentie tegen de intensieve reinigings- en desinfectieprocessen in de levensmiddelenindustrie.



Extreme temperaturen

Terwijl verlichtingsinstallaties in productiezones dikwijls worden blootgesteld aan zeer hoge temperaturen, kunnen in diepgekoelde magazijnen extreme minustemperaturen voorkomen. De speciaal voor de levensmiddelenindustrie ontwikkelde producten van Zumtobel zijn bedoeld voor gebruik onder dergelijke extreme omstandigheden en kunnen permanent bij omgevingstemperaturen van $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ worden gebruikt.



Visuele kwaliteitscontroles

Voordat levensmiddelen verpakt worden, wordt er in het kader van een visuele controle nagegaan of aan de versheids- en kwaliteitseisen is voldaan. Om bij werkplekken voor kleurherkenning de kleinste kleurnuances betrouwbaar te kunnen beoordelen, wordt het gebruikt van lichtbronnen met een hoge kleurweergave aanbevolen.

IFS, BRC, HACCP

De belangrijkste normen en richtlijnen uit de levensmiddelenindustrie zijn erop gericht om een hoog kwaliteits- en veiligheidsniveau bij de productie en verwerking van levensmiddelen te waarborgen.

Detailinformatie

Meer informatie over de normen en een samenvatting van mogelijke eisen aan de verlichting vindt u in het glossarium op pag. 38.



Conformiteitsverklaringen

Voor verlichtingstoestellen van Zumtobel die zijn ontwikkeld voor de levensmiddelenindustrie, kunnen HACCP-conformiteitsverklaringen worden gedownload.

Aanbevolen producten

SCUBA CHEMO
LED-verlichting voor
vochtige ruimten

CRAFT M FOOD
LED-halverlichting



Chemische en farmaceutische industrie



Pharmazeutische Fabrik Montavit GmbH, Absam | AT
LED-lichtoplossing: downlight-serie PANOS, verlichtingstoestellen
van een hogere beschermingsklasse PERLUCE,
clean room-verlichting CLEAN, ONLITE veiligheidsverlichtingssysteem



Veeleisende visuele taken

Vooraf in laboratoria vragen veeleisende gedetailleerde taken, zoals het werken met onderzoeksmonsters, om een hoge verlichtingssterkte en geringe verblindingswaarden. Storende lichtreflecties op glas kunnen door het gebruik van verlichtingstoestellen met een homogeen lichtuitstralingsvlak worden verminderd. Bij visuele taken wordt het algemene verlichtingsconcept aangevuld met individueel instelbare werkplaatsverlichting. Optioneel kan het algemene verlichtingsconcept worden aangevuld met individueel instelbare werkplaatsverlichting.



Clean rooms

Om hoge kwaliteitsnormen te waarborgen, worden steeds meer producten uit de chemische en farmaceutische industrie in clean rooms geproduceerd. Normen en richtlijnen, zoals DIN EN ISO 14644 of GMP, bepalen heel nauwkeurig de constructieve eisen aan clean rooms, om het gevaar van een deeltjes- of microbiologische verontreiniging te minimaliseren. Om verlichtingstoestellen in deze streng gecontroleerde plaatsen te mogen gebruiken, moeten ze aan de volgende eisen voldoen:

- **Hygiënisch design** Bij verlichtingstoestellen met een groot aantal groeven kunnen zich deeltjes hechten, die zelfs na een zeer grondige reiniging moeilijk te verwijderen zijn. Clean room-verlichting voorkomt dergelijke verontreinigingen door een glad en goed bewerkte oppervlak. Een hoge IP-beschermingsklasse garandeert dat stof of vocht dat tijdens het productieproces vrijkomt, niet in de behuizing van het verlichtingstoestel kan dringen.
- **Resistente oppervlakken** Om te voldoen aan de normen en richtlijnen worden clean rooms regelmatig gereinigd en/of gedesinfecteerd. De materialen van de daar gemonteerde verlichtingstoestellen moeten bewust worden gekozen, zodat ze bestand zijn tegen een rechtstreeks contact met deze agressieve middelen, biologisch bestendig zijn en daardoor geen bron van gevaren vormen voor het eindproduct. Breukvast glas of aluminium is bijvoorbeeld zeer geschikt.



Eenvoudig onderhoud

Onderhoudswerkzaamheden kunnen in clean rooms een complexe onderneming zijn, aangezien de kwalificatie van clean rooms na de werkzaamheden opnieuw moet worden gewaarborgd en gevalideerd. Er moet ook van bovenaf onderhoud aan clean roomverlichting – via de technische plaatsen – kunnen worden verricht. Zo wordt de betrouwbaarheid van de clean room niet nadelig beïnvloed en blijft het onderhoud tot een minimum beperkt.

Clean rooms

Een clean room is een afgegrensde ruimte waarin het aantal aan de lucht afgegeven deeltjes of kiemen zo klein mogelijk wordt gehouden. Doel is daarbij ongewenste invloeden bij de productie of op de mens te voorkomen.

Detailinformatie

Meer informatie over de normen en richtlijnen voor clean rooms alsmede eisen aan de verlichting in clean rooms vindt u in het glossarium op pag. 38.

Aanbevolen producten

CLEAN advanced
LED-clean
room-verlichting



CLEAN classic
LED-clean
room-verlichting



Parkeergarage

In parkeergarages wordt 24 uur per dag verlichting gebruikt. Om de bedrijfskosten zo laag mogelijk te houden, is een combinatie van een energiezuinige LED-verlichting en een sturing met corridorfunctie ideaal. Voor veilig in- en uitparkeren en het risicoloos oversteken van de rijbaan spelen verticale verlichtingssterkten een cruciale rol. Gelet op de geringe bouwhoogten van parkeergarages moet de lichtverdeling voor een gelijkmatige verlichting zo breed mogelijk zijn. Een deels indirecte verlichting creëert een prettige ruimtelijke atmosfeer.



Parkhaus CITTI-Park, Flensburg | DE

Aanbevolen producten

CHIARO II
LED-verlichting voor vochtige ruimten

PST
Aanwezigheidssensor

Kwaliteitscontrole

De taak van een kwaliteitscontroleur vereist een maximale concentratie. Ongelijkmatigheden en minieme fouten moeten direct herkend en gecorrigeerd worden. Optimale lichtverhoudingen vormen hierbij een absolute voorwaarde om de medewerkers goed te ondersteunen bij hun complexe werkzaamheden. De werkplaatsverlichting wordt hierbij in de regel als aanvulling op de algemene verlichting gebruikt: Deze kan worden afgestemd op de specifieke eisen van de controletaken, bijvoorbeeld door een verhoogde verlichtingssterkte of speciale lichtkleur.




Kwaliteitscontrole auto-industrie

Aanbevolen producten

COESA
LED-verlichtingstoestel voor oppervlakcontrole

TECTON MPO
LED-lichtlijnarmatuur

Hout, papier, textiel

De atmosfeer van hout-, papier- en textielverwerkende bedrijven hebben een verhoogd gehalte aan stof en/of vezels en deze worden daardoor als bedrijfslocaties met een verhoogd brandrisico ingeschaald. In brandgevaarlijke zones mogen slechts verlichtingstoestellen met een begrenste oppervlaktemperatuur gebruikt worden, die met het symbool  worden aangeduid. Dit kenmerk bevestigt dat de uitwendige vlakken van de lamp waarop zich licht ontvlambare stoffen kunnen afzetten, de in EN 60598-2-24 gespecificeerde grenstemperaturen niet overschrijden en de vereiste bescherming bieden tegen binnendringende vaste en vloeibare vreemde stoffen.



Vonlanthen Holzbau AG, Schmitten | CH

Aanbevolen producten

CRAFT
LED-halverlichting

SCUBA
LED-verlichting voor vochtige ruimten

Landschapsbeheer

In agrarische bedrijven zijn hardnekkige verontreinigingen en ammoniakuitstoot, die bij het houden van dieren en de opslag van mest onvermijdelijk vrijkomen, aan de orde van de dag. Ideaal zijn dan verlichtingstoestellen van hogere beschermingsklassen met resistente materialen, voornamelijk PMMA, die bestand zijn tegen de in stallen vrijkomende gassen en agressieve reinigingsmiddelen. Vanwege de grote hallen en lange gebruiksduur betaalt een energiezuinige LED-oplossing zich snel terug.



Voeding in de veestal

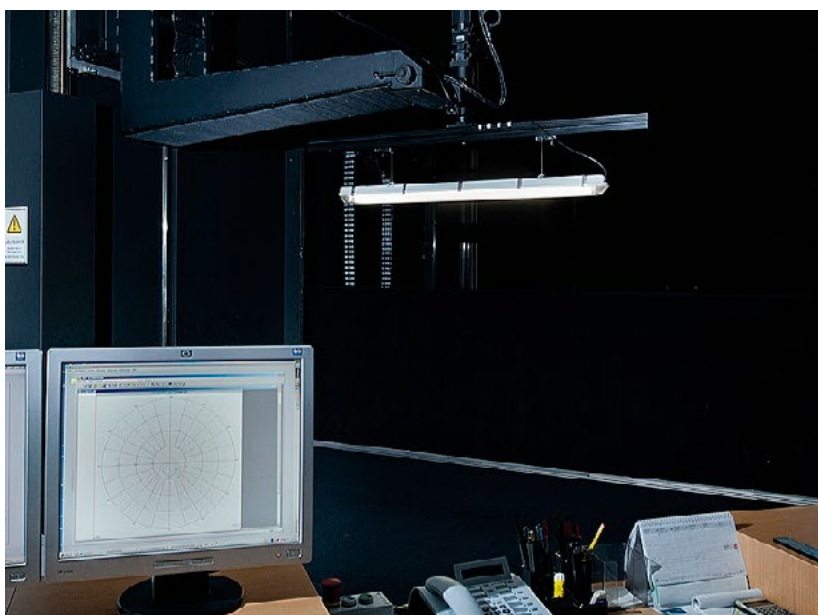
Aanbevolen producten

SCUBA PMMA
LED-verlichting voor vochtige ruimten

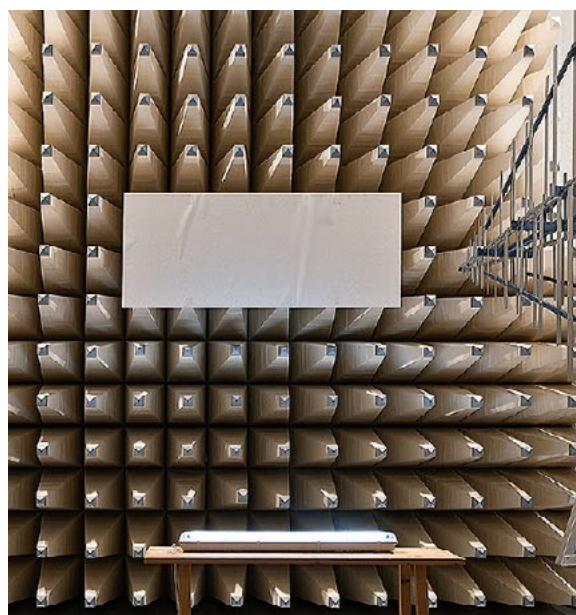
CHIARO II PMMA
LED-verlichting voor vochtige ruimten

Kwaliteitswaarborging bij Zumtobel

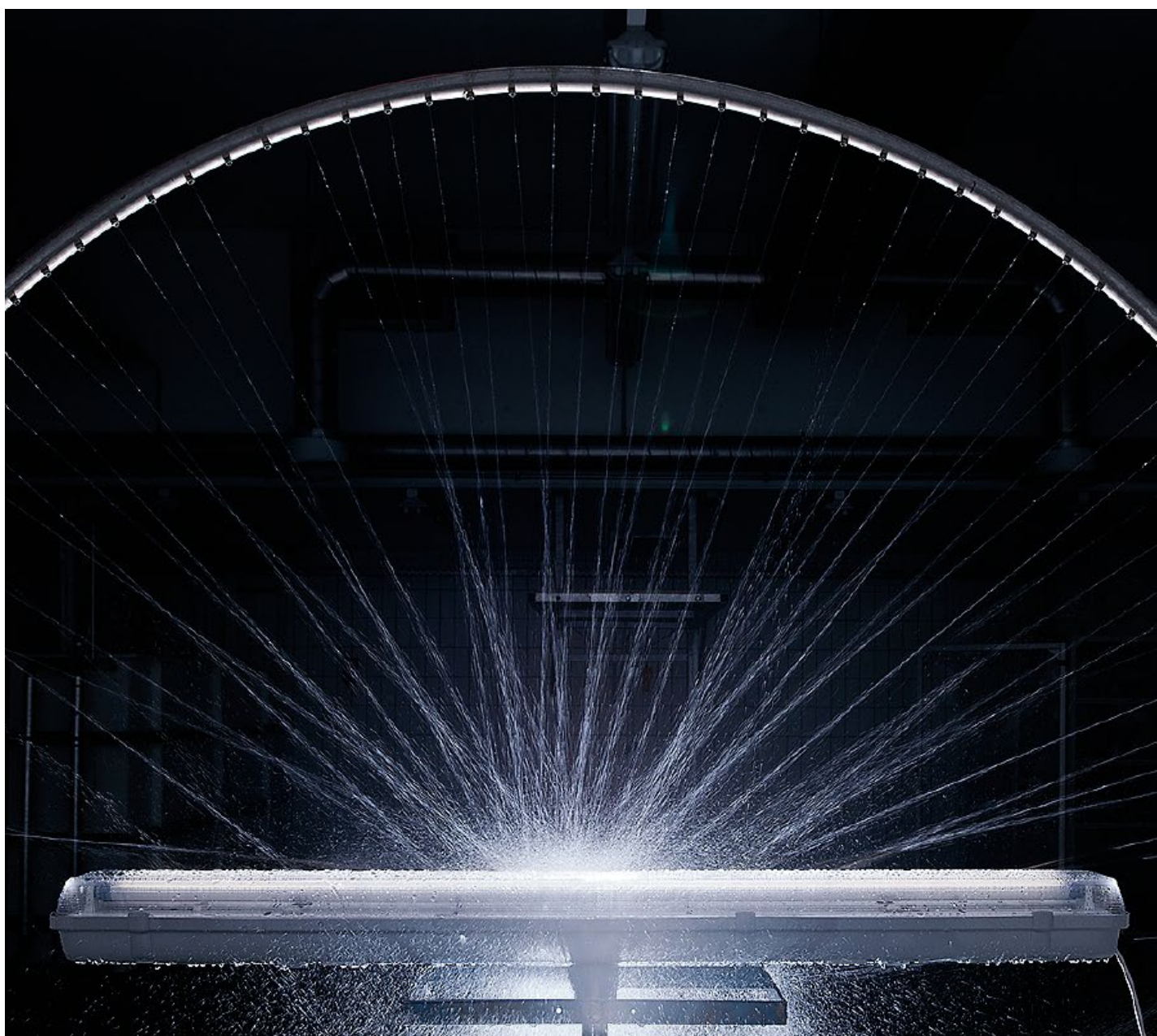
Producten van Zumtobel voldoen aan de hoogste kwaliteitsnormen, overtuigen door hun lange levensduur en bepalen maatstaven binnen de branche. Om de product- en servicekwaliteit continu te verbeteren, heeft Zumtobel een compromisloos kwaliteitsmanagement geïmplementeerd. Binnen deze context werden alle productielocaties conform de internationale ISO-norm 9001 gecertificeerd. Alle meetlaboratoria van de Zumtobel Group zijn uniform door de OVE, de Oostenrijkse vereniging voor elektrotechniek, gecertificeerd: Zo wordt naleving van de betreffende normen en richtlijnen objectief en onafhankelijk gecontroleerd.



Een gedetailleerde analyse van de uitstraling garandeert dat de berekende planningsgegevens exact overeenkomen met de realiteit en dat visuele taken optimaal worden uitgevoerd.



Grondige EMC-tests in het laboratorium van Zumtobel bieden optimale bescherming tegen elektrostatische ontladingen, piekspanningen en schokken.



Om de betrouwbaarheid van de verlichtingstoestellen van Zumtobel te waarborgen, wordt de waterdichtheid onder extreme omstandigheden getest.

Glossarium

LED-kwaliteit

De LED is een elektronische halfgeleider die bij doorstromende elektrische stroom licht uitstraalt. De golflengte van het licht wordt bepaald door het halfgeleidersmateriaal en van de dosering. Het LED-spectrum geeft alleen licht (elektromagnetische straling in het zichtbare bereik) en geen ultraviolet en infrarood licht.

Lichtstroom en efficiëntie

Lichtstroom (lm), vermogen (W) en lichtrendement (lm/W) zijn belangrijke parameters om de efficiëntie van LED-verlichting aan te duiden. De fabrikant van de verlichtingstoestellen moet deze waarden voor alle verlichtingstoestellen vermelden. Lichtstroom en lichtrendement van de ingebouwde LED-modules zijn hoger dan die van het verlichtingstoestel en mogen daarom niet met elkaar worden vergeleken. De waarden worden als meetwaarden aangegeven. Hierdoor wordt er rekening mee gehouden dat individuele meetwaarden tijdens een productieperiode van een lichttype afhankelijk van de productie gemakkelijk kunnen schommelen.

Levensduur

De levensduur beschrijft het tijdstip waarop de gemiddelde lichtstroom van een LED-lamp met een vastgesteld percentage van de initiële lichtstroom is gedaald. B50 is daarbij een statistische waarde die bij LED-verlichtingstoestellen in combinatie met de levensduur wordt gegeven. Deze duidt bij benadering een gemiddelde waarde voor de lichtstroomvermindering aan en wordt volgens bekende prognoseprocedures bepaald.

Voorbeeld: De aanduiding "L80 50 000 h" betekent dat de lichtstroom na een gebruiksduur van 50 000 uur gemiddeld tot 80% van de beginwaarde is gedaald. Gebruikelijk is om de "gemiddelde levensduur van de lamp" te vermelden.

Kleurkwaliteit

Bij de productie van LED-chips hebben de LED's van verschillende batches verschillende kenmerken m.b.t. intensiteit, kleurtemperatuur, kleurlocatie of ook wat betreft de doorlaatinstelling. De eigenschappen van elke afzonderlijke LED worden na afloop van het productieproces gemeten en bij aan een groep met dezelfde kenmerken ingedeeld. Deze komen overeen met fijn afgestelde parameters die in zogenaamde bins worden onderverdeeld. Door het gebruik van bepaalde binning-groepen worden de kleur- en helderheidstoleranties tot een minimum beperkt, waardoor verlichte vlakken een gelijkmatige uitstraling hebben. Cruciaal is dit bij toepassingen met een maximale witlichtkwaliteit, zoals in musea. In de praktijk spreekt men dikwijls van MacAdams ellipsen die de gebruiker een aanknopingspunt geven voor in welke mate de lichtspreiding van individuele LED-modules qua kleurwaarneming uiteen loopt. In theorie spreken we van 1 MacAdams, zodra er een visueel verschil herkenbaar is qua kleurwaarneming.

Het kleurverschil tussen breedstralende verlichtingstoestellen met hoge lichtstromen, zoals gebruikelijk is in de industrie, wordt met 3 MacAdams ellipsen als zeer hoogwaardig geklasseerd.

Kleurtemperatuur

De kleurtemperatuur, ook wel lichtkleur genoemd, beschrijft de kleurverschijning van het licht en wordt in Kelvin (K) aangegeven.

Ww (warm wit) tot	3300 K
Nw (neutraal wit)	3300–5300 K
Dw (daglicht wit) vanaf	5300 K

Verlichtingstoestellen met onveranderlijke kleurtemperatuur

stableWhite

- Vastgestelde kleurtemperatuur met tolerantiebereik
- Gebruikelijk voor industrietoepassingen: 4000 K, 6500 K
- Constante kleurtemperatuur tijdens dimmen

Verlichtingstoestellen met veranderlijke kleurtemperatuur

Balanced tunableWhite

- Handmatige aansturing van twee kleurtemperaturen
- Kleurtemperatuur tussen 2700 K en 6500 K
- Helderheid resp. lichtstroom afhankelijk van de aansturing van de lichtkleuren
- Aansturing via twee DALI Device Type 6 of twee aparte kanalen
- Grotere tolerantie bij MacAdams niveaus

Calibrated tunableWhite

- Aansturing van vooringestelde kleurtemperaturen met benadering van de curve van Planck
- Kleurtemperatuur tussen 3000 K en 6000 K
- Constante lichtstroom over het volledige kleurtemperatuurbereik
- Aansturing van de twee kanalen via DALI Device Type 8
- MacAdams 4

Expert tunableWhite

- Aansturing van de kleurtemperaturen langs de curve van Planck
- Kleurtemperatuur tussen 2700 K en 6500 K
- Zeer constante lichtstroom over het volledige kleurtemperatuurbereik
- Aansturing van meerdere kanalen via DALI Device Type 8
- MacAdams < 4, Ra > 90

Zowel CRAFT als TECTON kunnen desgewenst in Balanced tunableWhite uitvoering worden besteld.

Veiligheidsklassen


Veiligheidsklassen beschrijven maatregelen die bescherming bieden tegen contactgevoelige spanning. Deze zijn in EN-norm 61140 vastgelegd en met symbolen conform IEC 60417 aangeduid. Zumtobel verlichtingstoestellen zijn onderverdeeld in de volgende veiligheidsklassen:

 = **Veiligheidsklasse I**

 = **Veiligheidsklasse II**

 = **Veiligheidsklasse III**

Verlichtingstoestellen van veiligheidsklasse I

Het verlichtingstoestel is ontwikkeld voor aansluiting op een beschermingsgeleider. Voor veiligheidsklasse I bestaat geen symbool. Vaak wordt het teken voor aarding  gebruikt. Alle verlichtingstoestellen van Zumtobel zijn, tenzij anders vermeld, minimaal in veiligheidsklasse I uitgevoerd.

Verlichtingstoestellen van veiligheidsklasse II

Verlichtingstoestellen uit veiligheidsklasse II hebben een beschermende isolatie, echter geen aansluiting op een beschermingsgeleider. Het Zumtobel-programma bevat verlichtingstoestellen uit veiligheidsklasse II, bijv. onder lichtstroken voor vochtige ruimten en vochtbestendige kuiparmaturen.

Verlichtingstoestellen uit veiligheidsklasse III

Veiligheidsklasse III kenmerkt verlichtingstoestellen die bestemd zijn voor gebruik op zeer lage veiligheidsspanning (max. 50 volt). Verlichtingstoestellen uit veiligheidsklasse III vinden we bij architectuurverlichting, bijv. 2LIGHT mini en MICROS S.

IK-schokbestendigheidsgraad

De IK-schokbestendigheidsgraad resp. de IK-beschermingsklasse is een maat voor het weerstandsvermogen van de behuizingen van elektrische bedrijfsmiddelen tegen mechanische belastingen. In de internationale IECnorm 62262 (conform met EN 62262) worden elf beschermingsklassen beschreven:

Beschermingsklasse	Schokenergie (joule)	Producten
IK00	Geen schokbestendigheid	
IK01	tot 0,15	
IK02	tot 0,20	SCUBA PMMA
IK03	tot 0,35	
IK04	tot 0,50	
IK05	tot 0,70	TECTON MPO
IK06	tot 1,0	
IK07	tot 2,0	TECTON C LED, SCUBA CHEMO
IK08	tot 5,0	CRAFT PM, SCUBA PC
IK09	tot 10,0	
IK10	tot 20,0	

Hiermee beschikken we over een verklaring, tegen welke schoke-energie de behuizing bestand is zonder te breken. Praktisch gezien kan met de volgende maximumbelastingen worden gerekend:

tot IK05:	Schokken met hand of vuist
IK06:	Schok met een 500 g hamer op een afstand van 20 cm
IK07:	Schok met een 500 g hamer op een afstand van 40 cm
IK08:	Schok met een 1,7 kg hamer op een afstand van 30 cm
IK09:	Schok met een 5 kg hamer op een afstand van 20 cm
IK10:	Schok met een honkbalknuppel, balworpen, baltrappen

Beschermingsklassen

De beschermingsklassen geven de volgende eigenschappen van de bedrijfsmiddelen aan:

- mate van bescherming tegen direct contact
- afdichting tegen binnendringende vreemde deeltjes (stof, stenen, zand e.d.)
- afdichting tegen binnendringend water

De beschermingsklasse voor verlichtingstoestellen wordt conform EN 60598-1 via twee beschermingsgraden geregeld:

- beschermingsgraad voor bescherming tegen contact vreemde deeltjes (punt 1)
- beschermingsgraad voor bescherming tegen water (punt 2)

Beschermingsklassen bij technische verlichtingstoestellen

Eerste indicator: bescherming tegen vreemde deeltjes

- IP0X** Onbeschermd tegen vreemde deeltjes
- IP1X** Bescherming tegen vreemde deeltjes > 50 mm
- IP2X** Bescherming tegen vreemde deeltjes > 12 mm
- IP3X** Bescherming tegen vreemde deeltjes > 2,5 mm
- IP4X** Bescherming tegen vreemde deeltjes > 1 mm
- IP5X** Bescherming tegen stof (binnendringend stof niet uitgesloten)
- IP6X** Stofdicht (geen binnendringend stof)

Tweede indicator: bescherming tegen vocht

- IPX0** Onbeschermd tegen vocht
- IPX1** Bescherming tegen druppelend water
- IPX2** Bescherming tegen druppelend water kouder dan 15°
- IPX3** Bescherming tegen sproeiwater tot 60°
- IPX4** Bescherming tegen sproeiwater afkomstig uit alle richtingen
- IPX5** Bescherming tegen straalwater
- IPX6** Bescherming tegen ruwe zee (overstroming)
- IPX7** Bescherming tegen onderdempelen (onder vermelding van druk en tijd)
- IPX8** Bescherming tegen onderdempelen (met informatie van de fabrikant)

Voorbeeld IP23:

IP INGRESS PROTECTION

- 2 Bescherming tegen binnendringende vreemde deeltjes met een $\varnothing > 12$ mm (gemiddeld grote vreemde deeltjes). Uit de buurt houden van vingers of voorwerpen.
- 3 Bescherming tegen water dat onder een willekeurige hoek van max. 60° naar beneden valt. Er mag geen schadelijke effect van uitgaan (sproeiwater).

Toepassingen voor verlichtingstoestellen met een hogere beschermingsklasse

Vochtige bereiken

Bakkerijen	IPX1
Mestopslagplaatsen	IPX1
Voederinstallaties	IPX1
Grote keukens	IPX1
Ketelhuizen	IPX1
Autowerkplaatsen	IP20
Graanschuren	IPX1
(Diep)vriesruimten	IPX1
Pompkamers	IPX1
Spoelkeukens	IPX1
Wasruimtes	IPX1

In principe geldt:

IPX5: bij reiniging met straalwater

IPX4: in spoelzones

Vochtige zones

Bier-, wijnkelders	IPX4
Doucheruimten	IPX4
Vleesverwerkende bedrijven	IPX5
Galvanische bedrijven	IPX4
Kassen	IPX4
Melkveebedrijven	IPX4
Natte werkplaatsen	IPX4
Wasstraten	IPX4

In principe geldt:

IPX5: bij reiniging met straalwater

Agrarische bedrijven

Bier-, wijnkelders	IP44
Doucheruimten	IP44
Magazijnen, voorraadplaatsen voor hooi, stro, voeder	IP44
Intensieve veeteelt	IP44
Stallen	IP44
Nevenruimten van stallen	IP44

In principe geldt:

IPX5: bij reiniging met straalwater

IP54+FF: als bedrijf met potentieel brandgevaar

Bedrijfslocaties met potentieel brandgevaar

Werkruimten	IP50
Houtbewerking	IP50
Zaaginstallaties	IP50
Papierbewerking	IP50
Textielbewerking	IP50
Verwerking	IP50

Turn- en sporthallen

Badmintonhallen	IP20
Squashhallen	IP20
Tennishallen	IP20
Turn- en sporthallen	IP20

Verlichtingstoestellen die veilig zijn voor balwerpen

Verlichtingstoestellen die veilig zijn voor balwerpen met gesloten afdekking; maximale maasbreedte 60 mm

Explosiebeveiliging

Brandbare gassen, dampen en nevels

Zone 0

Gevaarlijke explosieve atmosfeer of continu of langdurig aanwezig.

Zone 1

Er moet rekening mee worden gehouden dat regelmatig een gevaarlijke explosieve atmosfeer kan optreden.

Zone 2

Er moet rekening mee worden gehouden dat een gevaarlijke explosieve atmosfeer slechts incidenteel en dan kortstondig kan optreden.

Brandbare stoffen

Zone 20

Zones waarin een explosieve atmosfeer die bestaat uit stof-luchtmengsels, continu, langdurig of dikwijls aanwezig is.

Zone 21



Zones waarin rekening moet worden gehouden dat een explosieve atmosfeer uit stof-luchtmengsels regelmatig en kortstondig kan optreden.

Zone 22

Zones waarin er geen rekening hoeft te worden gehouden dat een explosieve atmosfeer door opwervend stof optreedt. Wanneer er desondanks een explosieve atmosfeer optreedt, zal dit naar alle waarschijnlijkheid slechts zeer incidenteel en kortstondig het geval zijn.

Brandpreventie

Verlichtingstoestellen met de aanduiding

Op bedrijfslocaties met potentieel brandgevaar waar bij correcte montage gemakkelijk ontbrandbare stoffen, zoals stof of vezels kunnen achterblijven die niet hoger zijn dan de in EN 60598-2-24 gedefinieerde grenstemperaturen. Verlichtingstoestellen met de aanduiding  zijn zodanig geconstrueerd, dat ze op horizontale vlakken een temperatuur van 90 °C c.q. bij een defect van voorschakelapparaat een temperatuur van 115 °C niet overschrijden. Bij verticale vlakken blijft de oppervlaktemperatuur lager dan 150 °C. Zo wordt gegarandeerd dat eventuele stof- en/of vezelafzettingen op het verlichtingstoestel niet kunnen ontbranden. Daarnaast voldoen ze aan een IP-beschermingsklasse van ten minste IP5X voor toepassingen waarbij stof voorkomt c.q. IP4X voor toepassingen met brandbare vaste stoffen. Bij Zumtobel zijn de industriële verlichtingstoestellen SCUBA en CRAFT voorzien van een -aanduiding.

Balworpbestendigheid

Verlichtingstoestellen in sporthallen moeten balworpveilig zijn conform DIN VDE 0710-13. Bij contact met ballen mogen de verlichtingstoestellen niet zodanig beschadigd raken, dat er splinters losraken en afvallen. Bij een normconforme test moet het verlichtingstoestel 36 schotten vanuit drie verschillende richtingen met een contactsnelheid van maximaal 60 kilometer per uur doorstaan. Er is gekozen voor het formaat van een handbal. Bij de keuze van de verlichtingstoestellen moet de rasterwijdte van de afdekrasters op de betreffende sport worden afgestemd: altijd aanzienlijk kleiner dan de gebruikte ballen, nooit zo groot dat ballen in het raster kunnen blijven hangen. Zumtobel biedt als balworpveilige verlichtingstoestellen bijvoorbeeld de CRAFT halverlichting aan.

Voor clean rooms geschikte verlichtingstoestellen

Een clean room is een afgegrensde ruimte waarin het aantal aan de lucht afgegeven deeltjes of kiemen zo klein mogelijk wordt gehouden. Doel is ongewenste invloeden in de productie of op de mens te voorkomen.

Zuiverheidseisen: Normen en richtlijnen

Classificatie van clean rooms conform DIN EN ISO-14644-1

De norm definieert negen clean room-klassen op maximaal toegestane deeltjesconcentratie per m³: ISO-klasse 1 voldoet aan de hoogste, ISO-klasse 9 aan de laagste zuiverheidsgraad.

EU GMP-richtlijn (Good Manufacturing Practice)

De Europese GMP-richtlijn definieert grenswaarden voor microbiologische verontreiniging en deeltjesconcentratie in de lucht. De GMP-clean room-classificatie A t/m D (A=hoogste eisen, D=minder strikt) wordt vooral in de farmaceutische en life-science-industrie, ook echter in andere branches (halfgeleider-, fotovoltaïsche, voedingsmiddelenindustrie) toegepast.

Hoogste eisen aan clean room-verlichtingstoestellen

Naast de voortreffelijke lichttechnische eigenschappen, moeten de clean room-verlichtingstoestellen onder andere aan de volgende eisen voldoen:

- hoge chemische bestendigheid, met name tegen reinigings- en desinfectiemiddelen
- water- en stofdicht aan kamerzijde (IP65)
- zeer geringe of geen deeltjesemissie
- glad oppervlak dat afzetting van deeltjes en kiemen voorkomt en een gemakkelijk te reinigen is
- biologisch bestendige materialen
- hoge mate van compatibiliteit bij zeer uiteenlopende clean room-plafonds

Voor clean rooms van Zumtobel geschikte verlichtingstoestellen

De productfamilies CLEAN ADVANCED en CLEAN SUPREME zijn geschikt voor gebruik in clean rooms met luchtzuiverheidsklasse 3 t/m 9 (conform DIN EN ISO 14644-1) alsmede voor A t/m D (volgens Europese GMP-richtlijn) (Fraunhofer IPA-certificaat).

Food-certificering

Standaards en richtlijnen in de levensmiddelenindustrie

IFS (International Food Standard) en BRC (British Retail Consortium) gelden als de twee belangrijkste wereldwijde standaards voor de levensmiddelenvrijheid. De strenge eisen en bepalingen zijn erop gericht om een hoog kwaliteits- en veiligheidsniveau bij de productie en verwerking van levensmiddelen te waarborgen. Voor levensmiddelenfabrikanten is certificering conform IFS/BRC cruciaal om door handelsondernemingen in aanmerking te worden genomen als potentiële leverancier.

Eisen IFS Food versie 6 voor verlichting

- 4.9.7.1** Alle werkruimtes dienen afdoende verlicht te zijn.
- 4.9.7.2** Alle verlichting dient beschermd te zijn tegen breuk en zo geïnstalleerd zijn, dat het risico op breuk minimaal is.

Eisen BRC versie 7 voor verlichting

- 4.4.10** Geschikte en voldoende lichtbronnen zijn aanwezig voor juiste procesuitvoering, productinspectie en effectieve schoonmaak.
- 4.4.11** Als lampen en lichtstrips een risico vormen voor het product, inclusief die op elektronische vliegenvangers, dan zullen deze voldoende zijn beschermd. Als volledige bescherming niet mogelijk is, moeten alternatieve oplossingen zoals metaalgaas of bewakingsprocedures worden ingesteld.

Richtlijnen

De EG-verordening 852/2004 voorziet voor alle in de levensmiddelenindustrie actieve ondernemingen in de toepassing van de principes uit het HACCP-concept (Hazard Analysis and Critical Control Points). Het betreft hier een helder gestructureerde procedure voor identificatie, beoordeling en bestrijding van gezondheidsrisico's in het kader van de levensmiddelenproductie. Net als de levensmiddelenstandaards heeft het HACCP-concept als doel de productveiligheid en -kwaliteit te verhogen om consumenten beter te beschermen.

Chemische resistentie

Er bestaat geen materiaal dat bestand is tegen alle chemische of andere milieugerelateerde invloeden. De invloeden en chemicaliën zijn zeer divers en vullen complete spectra van resistentietabellen. Bij de beoordeling van potentiële gevaren moet zowel de verzadigingsgraden van de chemische stoffen als de omgevingstemperatuur in acht worden genomen. De exacte chemische samenstelling van de invloeden waaraan het verlichtingstoestel wordt blootgesteld, moet met de exploitant worden besproken.

Bovendien moet de verzadigingsgraad van de chemische stoffen in aanmerking worden genomen. Ook de omgevingstemperatuur is van invloed. De temperatuur waarbij de chemische reactie optreedt, is afhankelijk van type en samenstelling van de stoffen. Als iets nog niet duidelijk is of als u specifieke vragen heeft, staan de adviseurs van Zumtobel graag voor u klaar.

Aanbeveling op grond van toepassingsgebied

	PC	PMMA	CHEMO
Vochtige ruimten			
Bakkerijen	■	■	■
Vochtige kelders	–	■	■ ■
Voederinstallaties	■	■	■
Grote keukens	■	■	■
Vochtige bereiken			
Bier- en wijnkelders	■	■	■
Brouwerij	–	■	■ ■
Wijnkelders (vaten met zwavel uitdampen)	–	■ ■	■ ■
Vochtige pompruimten	■	■	■
Vleesverwerkende bedrijven	–	■	■ ■
Galvanische bedrijven (let op: gebruik geen V2A)	–	■ *	■ *
Kassen	■	■	■
Kaasfabrieken	–	■ ■	■ ■
Melkveebedrijven	–	■	■
Wasinstallaties/wasstraten (auto's)	–	■	■
Ruimten of zones met bad- of wasvoorzieningen	■	■	■
Bad-/doucheruimten	■	■	■
Thermische of zonnebaden	■	■	■

■ ■ zeer aanbevolen ■ geschikt – ongeschikt

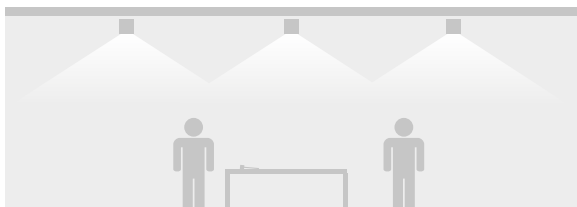
* met kunststof afsluitingen en speciale plafondbevestigingsveren (op aanvraag)

	PC	PMMA	CHEMO
Agrarische bedrijven			
Voederinstallaties	■	■	■
Kassen	■	■	■
Magazijn-/voorruimten voor hooi, stro, voedermiddelen, mestmiddelen	■ ■	■	■
Ruimten voor veeteelt (stallen)	–	■ ■	■
Bedrijfslocaties met potentieel brandgevaar (FF alleen in EVG-uitvoering)			
Houtbewerking	■	■	■
Papierbewerking	–	■ ■	■
Textielverwerkende bedrijven	–	■ ■	■
Theaterwerkplaatsen	■	■	■
Droogruimten	■	■	■
Garages	■	■	■
Parkeergarages	■	■	■
Parkeerparken	■	■	■
Kleine garages	■	■	■
Voertuigdepots	■	■	■
Buiteninstallaties			
Installaties op platforms (overdekt)	■	■	■
Poortinritten (overdekt)	■	■	■
Overdekte perrons	■	■	■
Overdekte tankstations	■	■	■
Afdaken	■	■	■

Planningsprincipes

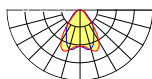
Afhankelijk van het soort ruimte, activiteit of doel voor de verlichting kan gebruik worden gemaakt van verschillende lichtverdelingen. De volgende opsomming geeft een overzicht van de meest gangbare lichtverdelingen voor industriële toepassingen.

Typische lichtverdelingen binnen de industrie



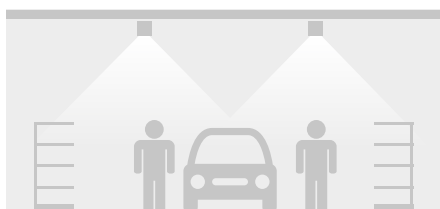
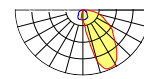
Productiegebieden

- Gelijkmatige, efficiënte verlichting van grote oppervlakken
- Lichtoplossing functioneert ook na verbouwingen nog even goed
- Hoog- of laag stralend, afhankelijk van hoogte van de ruimte



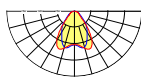
Verticale oppervlakken

- Intensieve, gelijkmatige verlichting van verticale oppervlakken, zoals stellingen, machines met visuele taken van de zijkant, grote objecten zoals vliegtuigen, treinen etc.



Werkplekken met zeer veeleisende visuele taken (bijv. auto-industrie, fijne mechanica, ...)

- Reflectievrij, gelijkmatig licht met hoge verlichtingssterkten voor storingsvrij werken op werkplekken voor precisiewerk



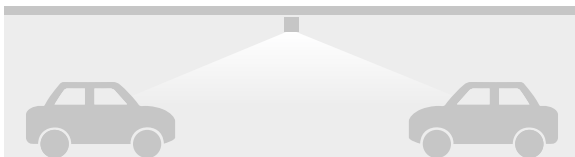
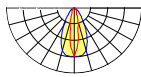
Kwaliteitscontroles/ controlewerkplekken

- Het licht moet exact zijn afgestemd op deze activiteiten qua lichtkleur (kleurweergave), lichtrichting, lichthoeveelheid en verlichtingspositie
- Extra werkplekgerelateerde verlichting
- Vlak, schaduwvrij licht
- Verschillende kleurtemperaturen



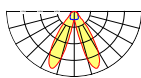
Opslagzones

- Gelijkmatige, efficiënte verlichting van grote oppervlakken
- Lichtoplossing functioneert ook na verbouwingen nog even goed
- Hoog- of laag stralend, afhankelijk van hoogte van de ruimte



Lage ruimten

- Gelijkmatige verlichting van lage ruimten (bijv. parkeergarages)
- Extra aandeel indirect licht voor plafondverlichting voor een vriendelijke uitstraling



Checklist voor de verlichtingsplanning van industriële projecten

De praktijk leert dat er vóór de verlichtingsplanning te weinig wordt nagedacht over de feitelijke eisen en randvoorwaarden. Wij adviseren daarom om de eisen met behulp van deze of vergelijkbare checklists zorgvuldig in kaart te brengen, zodat de ideale lichtoplossing voor een project kan worden gevonden.

Randvoorwaarden aan hoogte en afmetingen van de ruimte

Plafondconstructie	<input type="checkbox"/>
Reflectiegraden	<input type="checkbox"/>
Vensteroppervlakken, deuren etc.	<input type="checkbox"/>
Indeling en materiaal van het meubilair	<input type="checkbox"/>
Posities van liften, vorkheftrucks, bouwprojecten, ...	<input type="checkbox"/>
Gebruikstijden	<input type="checkbox"/>
Medewerkers (aantal, leeftijd, ...)	<input type="checkbox"/>

Verlichtingstaak

Gebruik van ruimte, verkeersroutes, doorgangen en flexibiliteit ervan	<input type="checkbox"/>
Activiteitzones (productieproces) en hieruit voortvloeiende eisen aan de kwaliteitscriteria voor de verlichting	<input type="checkbox"/>

Omgevingsvoorwaarden

Vocht	<input type="checkbox"/>
Chemische invloeden	<input type="checkbox"/>
Stoffen, dampen, oliën	<input type="checkbox"/>
Zuiverheid (hygiëne-eisen)	<input type="checkbox"/>
Temperatuur	<input type="checkbox"/>
Brandpreventie, explosiepreventie	<input type="checkbox"/>

Overige

Normatieve voorschriften	<input type="checkbox"/>
Grenswaarden energieverbruik	<input type="checkbox"/>
Maximale aansluitwaarde	<input type="checkbox"/>
Budget voor eerste installatie	<input type="checkbox"/>
Onderhoudsschema en toegangen	<input type="checkbox"/>

Nood- en veiligheidsverlichting

Betrouwbare efficiency.

Zumtobel biedt, afgestemd op de eisen vanuit de industrie, robuuste en voor hoge plafonds op maat ontwikkelde LED-veiligheidsverlichting. Zo garanderen bijv. RESCLITE high ceilings vluchtwegverlichting en antipaniek-spots op een hoogte van 7 tot 20 meter een betrouwbare oriëntatie.

Het brede assortiment vluchtwegverlichtingen bevat ook allround-modellen voor de industrie. Robuuste en voordelige LED-verlichtings-toestellen zoals CROSSIGN worden gekenmerkt door een hoge resistentie, montagevriendelijkheid en perfecte lichttechniek – ook bij lage temperaturen. De TÜV-gecertificeerde eBox, afgestemd op de continue prestatievermindering van de LED-verlichtingstoestellen, voldoet aan alle vereisten t.a.v. centrale installaties en groepsinstallaties met batterijen conform EN 50171 en kan zowel voor zeer kleine als grote projecten worden toegepast.

Kraiburg Strail GmbH & Co. KG, Tittmoning | DE

Elektro-installeateur: Elektro Erler & Fellner GmbH, Tittmoning | DE

LED-lichtoplossing: halverlichting CRAFT, verlichtingstoestel van een hogere beschermingsklasse PERLUCE, inbouwlicht MIREL, schijnwerper Thorn Altis Area, straatverlichting Thorn R2L2, vluchtwegverlichting ONLITE PURESIGN

zgservices.com

Zumtobel Group Services (ZGS) biedt o.a. in de vorm van het servicepakket "Emergency Lighting Systems" diensten op het gebied van inbedrijfstelling en onderhoud aan de veiligheidsverlichting.





Aanbevolen producten

ONLITE RESCLITE antipanic
ONLITE RESCLITE escape
high ceilings



ONLITE CROSSIGN
Vluchtwegverlichting



ONLITE central eBox
centraal noodstroom-
voorzieningssysteem



Finance Services

NOW: Licht dat zich terugbetaalt.

Een moderne verlichting vandaag is morgen al verouderd. Met onze NOW-serviceovereenkomst bieden we u altijd een actuele en probleemloos onderhouden lichtinstallatie. Basis van deze overeenkomst is niet de aankoop van een armatuur, maar een gegarandeerd voordeel zoals bijvoorbeeld de verlichtingssterkte. U betaalt uitsluitend voor actief bedrijf.

Flexibel

Altijd beschikken over de meest recente technologie

Wij leven in een tijd, waarin licht aan een snelle technologische verandering onderworpen is. Het beste recept tegen een verouderde verlichting zijn hoge flexibiliteit en een continu management van de verlichting. Met Zumtobel Group Services hebt u een partner aan uw zijde met een serviceconcept dat veel meer is dan alleen de aankoop van uw verlichting.

Zorgeloos

Intensieve ondersteuning door een competente partner

Efficiënt licht is een strategische mijlpaal voor uw energiemanagement. Met ons team van experts ontwikkelen wij lichtoplossingen met de meest recente technologie, monteren ze, ondersteunen u bij subsidieaanvragen, bewaken het gebruik van de verlichtingsinstallatie en identificeren doorlopend mogelijke verbeteringen en besparingen. Wij nemen alle taken die gerelateerd zijn aan verlichting op ons. En wij garanderen u gedurende de hele periode van de overeenkomst een duidelijke verbetering van bijv. functionaliteit, verlichtingssterkte of energiebesparing.

Kapitaalvrij

Beste licht zonder investering

Met NOW koopt u geen verlichting, maar koop u licht in als service. Daaruit vloeien meerdere financiële voordelen voort. U hoeft niet te investeren in vaste activa en geen afstand te doen van geen enkele bron van uw kerncompetenties. U kiest de looptijd van de overeenkomst, waarbij het maandelijkse tarief voor de lichtservices vooraf duidelijk is vastgesteld. Bij vernieuwingen van de verlichting bestaat bovendien de mogelijkheid, subsidies aan te vragen en onmiddellijke besparingen op bedrijfskosten te realiseren.

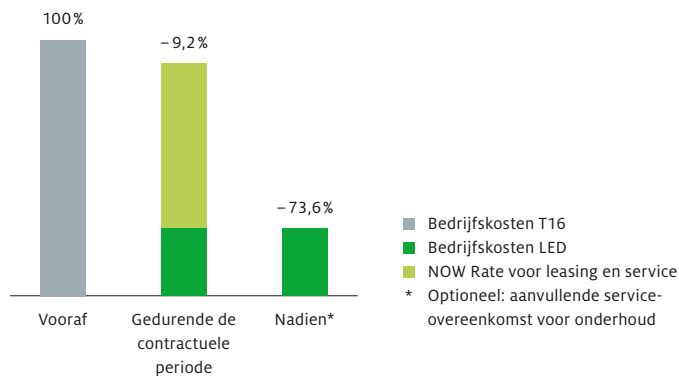


Faigle Kunststoffe GmbH, Hard | AT

LED-lichtoplossing: TECTON lichtlijnen, vochtbestendige armaturen SCUBA en Thorn AquaForce, opbouwlicht MIREL, lichtbalken Thorn Primata Pro en PopPack

Maandelijkse bedrijfskosten

Berekening voor een contractuele periode van 7 jaar



Verlaging van het energieverbruik met 65 procent

In plaats van lichtlijnen met T16-gasontladerslampen worden bij Faigle voortaan moderne LED-verlichtingstoestellen van de merken Zumtobel en Thorn gebruikt. Het aansluitvermogen werd hierdoor van 49 naar 19 kilowatt teruggebracht en het jaarlijkse energieverbruik voor de verlichting met 65 procent verlaagd. Voor het milieu betekent dit een jaarlijkse besparing van 60 ton op CO₂.

Garantie voor gemiddeld 400 Lux

ZGS garandeert gedurende de volledige duur van het contract een optimale verlichtingssterkte die ver boven de geldende norm ligt. In alle zones met meerploegdiensten en expeditie- en nevenruimten is een vereiste minimale verlichtingssterkte van 400 Lux overeengekomen. Alle controles, onderhoudswerkzaamheden en actieve modernisering zijn hierbij inbegrepen.



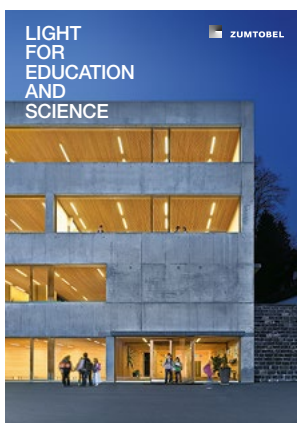
“Voor mij komt het welzijn van onze medewerkers op de eerste plaats. Met NOW konden wij de visuele voorwaarden in de productiehallen optimaliseren zonder te moeten investeren. De nieuwe verlichtingstoestellen, de daarmee verbonden kwaliteitsverbeteringen en energiebesparingen evenals alle serviceprestaties zijn inbegrepen in de complete duur van de overeenkomst.”

Jürgen Zech, productiemanager
Faigle Kunststoffe GmbH, Hard | AT

Zumtobel behoort tot de Zumtobel Groep en is een internationaal toonaangevende aanbieder van globale lichtoplossingen voor de professionele verlichting van gebouwen, binnen en buiten.



zumtobel.com/office



zumtobel.com/education



zumtobel.com/shop



zumtobel.com/hotel



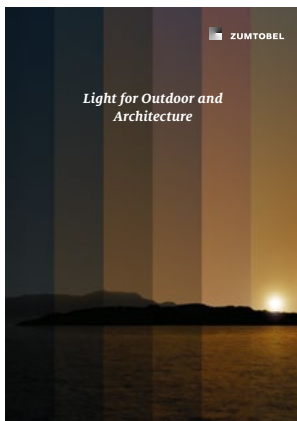
zumtobel.com/culture



zumtobel.com/healthcare



zumtobel.com/industry



zumtobel.com/outdoor

- *Kantoor en Communicatie*
- *Vormingscentra en Kennisoverdracht*
- *Presentatie en Verkoop*
- *Hotels en Wellness*
- *Kunst en Cultuur*
- *Gezondheid & Verzorging*
- *Industrie en Techniek*
- *Architectuur en Omgeving*
- *Living*

Door de combinatie van innovatie, technologie, design, emotie en energie-efficiëntie realiseren wij unieke oplossingen voor de klant. Wij verenigen in het concept Humanergy Balance de ergonomisch beste lichtkwaliteit voor het welzijn van de mens met een verantwoorde omgang met de natuurlijke grondstoffen. Eigen verkoopvestigingen in twintig landen en handelsvertegenwoordigingen in nog eens vijftig andere landen vormen een internationaal netwerk van specialisten en configuratiepartners voor gekwalificeerd lichtadvies, deskundige configuratieondersteuning en een omvangrijke service.

Licht en duurzaamheid

Trouw aan de ondernemingsfilosofie "Met licht willen wij belevingswerelden creëren, het werk vergemakkelijken, de communicatie bevorderen en de veiligheid verhogen, dit alles in het volle bewustzijn van onze verantwoordelijkheid voor het milieu" biedt Zumtobel hoogwaardige, energie-efficiënte producten en let ze tegelijk op een milieuvriendelijke productie die zuinig omspringt met onze natuurlijke grondstoffen.

zumtobel.com/duurzaamheid

5 JAAR GARANTIE
Kwaliteit ... met 5 jaar garantie.
 Zumtobel biedt als wereldwijd toonaangevende verlichtingsfabrikant een vijfjarige fabrieksgarantie op Zumtobel-merkproducten conform garantievoorwaarden op zumtobel.com/5jaargarantie aan.

Art. Nr. 04 570 044-NL 09/17 © Zumtobel Lighting GmbH
 De technische inhoud weerspiegelt de stand op het moment van het ter perse gaan. Wijzigingen voorbehouden. Informeer U zich bij Uw bevoegd verkoopbureau.





Spots en stroomrails



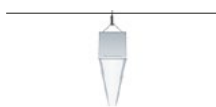
Modulaire lichtsystemen



Downlights



Inbouwarmaturen



Opbouw- en pendelarmaturen



Staanlampen en wandarmaturen



Lichtlijnsystemen en
individuele lichtbalken



Halarmaturen



Armaturen met een
hogere beschermklasse



Gevel-, media- en buitenarmaturen



Lichtmanagement



Veiligheidsverlichting



Zumtobel Group Services



Medische verzorgingssystemen

België

ZG Lighting Benelux
Rijksweg 47 –
Industriezone Puurs Nr. 442
2870 Puurs
T +32/(0)3/860.93.93
F +32/(0)3/886.25.00
info.be@zumtobelgroup.com
zumtobel.be

Nederland

ZG Lighting Benelux
Piet Heinkade 55
1019 GM Amsterdam
T +31/(0)20/235.23.00
F +31/(0)20/235.23.99
info.nl@zumtobelgroup.com
zumtobel.nl

Headquarters

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

zumtobel.com

