

NEW
Eco-Modus +
better Optics

Industrie- und Maschineneuchten Industrial luminaires

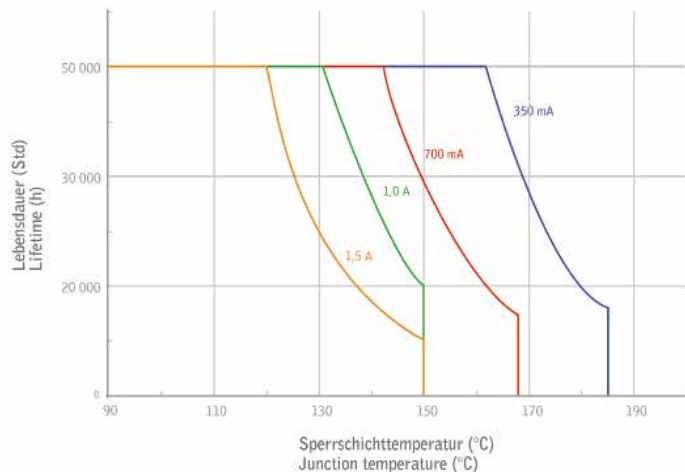
Made in Germany



SANGEL[®]
Systemtechnik

LED Technik

LED Technology



Lebensdauer

Als Lebensdauer garantieren wir für unsere LED-Leuchten 60.000 Stunden. Die Lebensdauer gilt als abgelaufen sobald die Lichtstärke unter 70% absinkt. Die Leuchte fällt also nicht plötzlich aus, sondern ist lediglich in ihrer Leuchtintensität abgeschwächt. Im 3-Schichtbetrieb über 5 Tage pro Woche garantieren wir somit eine Leuchtkraft von über 70% für 9,6 Jahre. Auch sind LEDs gegenüber Erschütterungen wesentlich unempfindlicher als herkömmliche Leuchtmittel. In der Regel überleben die Leuchten damit die Anlage in der sie installiert sind.

Durability

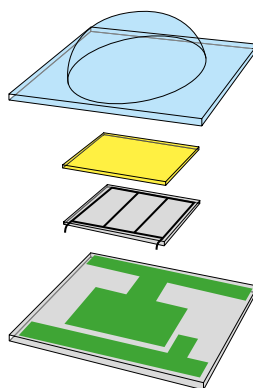
We guarantee a durability of 60.000h for our LED luminaires. The durability is considered to be expired as soon as the light intensity decreases under 70%. The luminaire does not fail suddenly, but the light intensity lowers. In 3-shift-operation over

5 days a week we guarantee a luminosity of over 70% for 9.6 years. Additionally LEDs are insensitive for vibrations. Usually the luminaires outlast the plant they are installed in.

Wärmemanagement

Die Lebensdauer von LEDs hängt im Wesentlichen von der Wärmeeinwirkung auf sie ab. Zwar ist die Wärmeentwicklung bei LEDs wesentlich geringer als bei vergleichbaren Leuchtmitteln, dennoch kann die Lebensdauer durch das richtige Wärmemanagement erheblich gesteigert werden.

Um dies zu gewährleisten, arbeiten wir in der Regel mit Aluminiumkern-Leiterplatten, um die Wärme über das Leuchtgehäuse auf die Umgebung abzuführen.



Heat management

The durability of LEDs depends basically on the heat influence. Although the temperature in LED luminaires is much lower than it is in other illuminates, the durability can be increased by the right heat management. To ensure this our circuit boards are usually made of aluminium to lead the heat through the housing to the environment.

LED Technik LED Technology

Farbtreuindex Ra bzw. CRI

Der Farbtreuindex ist ebenfalls ein Qualitätskriterium für LEDs. Er zeigt an wie gut die Farbwiedergabe des emittierenden Lichtes ist. Im Sonnenlicht sind beispielsweise alle spektralen Anteile enthalten und alle Farben werden dargestellt und sind erkennbar. Fehlen dem Licht spektrale Anteile, so werden bestimmte Farben nicht dargestellt. Statt dieser Farben erscheinen dann dunkle bzw. schwarze Stellen.

Unsere Leuchten haben einen Index von größer als 80%, also $Ra > 80$ bzw. $CRI > 80$. Das bedeutet eine gute Farbwiedergabe. Eine Farbwiedergabeindex von kleiner als 60 wird als ungenügend eingestuft.

Colour fidelity Ra or CRI

The colour fidelity is also a quality criterion for LEDs. It shows the colour rendering of the emitted light. The sun light e.g. contains all prismatic parts and so all colours are visible. Are some prismatic parts missing, certain colours can't be seen. Instead of this colour dark or black parts appear. Our luminaires have a fidelity of higher than 80% i.e. $Ra > 80$ or $CRI > 80$. A well colour rendering. A colour fidelity of smaller than 60 is consider to be insufficient.

Ra / CRI	Qualität Quality
100 - 90	ausgezeichnet excellent
90 - 80	gut good
80 - 60	befriedigend sufficient
< 60	mangelhaft deficient

Gegenüberstellung von guter zu mangelhafter Farbtreu Comparison of well and insufficient colour fidelity



Alle Spektralfarben im Licht vorhanden (Farbtreuindex > 80)
All prismatic colours are present (colour fidelity > 80)



Nur Grün- und Blauanteile im Licht vorhanden (Farbtreuindex < 60)
Just the green and blue parts of the light are present (colour fidelity < 60)

LED Technik

LED Technology

Energieeffizienz

Eine Glühlampe hat eine Lichtausbeute von bis zu 12lm/W, eine Leuchtstofflampe von bis zu 100lm/W. Heute liegen LEDs bei bis zu 180lm/W mit einer deutlich längeren Lebensdauer. Die Einheit [lm/W] stellt das Verhältnis des ausgesendeten Lichtstromes zur aufgenommenen Leistung des Leuchtmittels dar.

Binning

Bedingt durch den Herstellungsprozess, ist die Produktion einer einheitlichen Farbtemperatur äußerst schwierig. Um eine gleichmäßige Farberscheinung zu garantieren werden die Dioden in einem CIE-Normfarbsystem geclustert. Das sogenannte Binning.

Das CIE-Normfarbsystem umfasst alle wahrnehmbaren Farben und stellt eine Relation zwischen Farbe und Farbvalenz her. In diesem Farbsystem ist über den weißen Bereich ein ANSI-BIN-Raster gelegt. Mit Hilfe des Rasters werden die Koordinaten der Farbtemperatur im CIE-Normfarbsystem festgelegt, gerastert und benannt. Das ANSI-BIN-System teilt sich in die Bereiche A bis H, wobei jeder Bereich in 6 Rasterzellen eingeteilt ist. Nur A hat 8 Zellen. Der Bereich A beschreibt die Farbtemperaturen um 7.000K und 6.500K und H schließt mit 2.600K den Weißbereich ab. Dabei gilt: je geringer der Farbwert, desto wärmer das Licht.

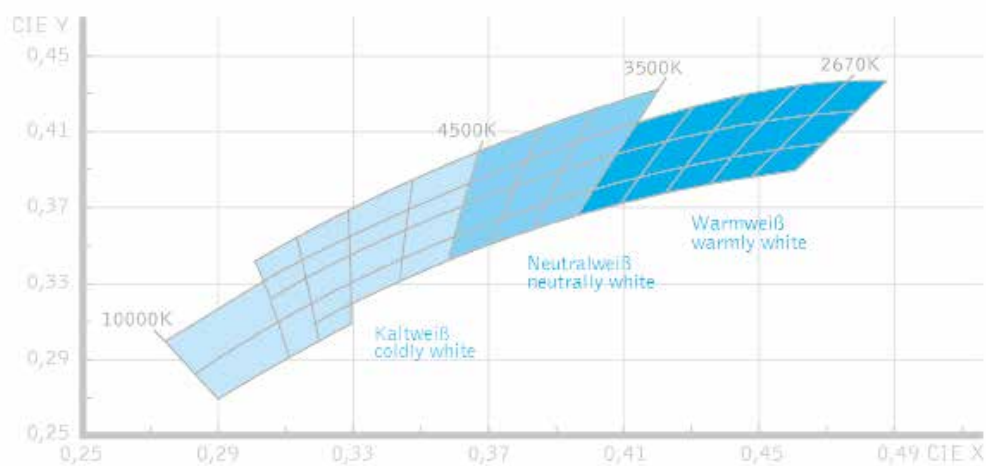
Energy efficiency

A light bulb has a light efficiency of up to 12 lm/W, a fluorescent lamp up to 100 lm/W. Today's LEDs achieve a light efficiency of up to 180 lm/W with markedly longer durability. The unit lm/W shows the relation between emitted luminous flux and entered power of the illuminant.

Binning

Because of the manufacturing process the achievement of a consistent colour temperature is extremely difficult. To guarantee a consistent colour appearance the diodes get clustered in a CIE normed colour system. This is called binning. The CIE normed colour system covers all visual colours and shows the relation between colour and colour valence. In this colour system an ANSI BIN grid is covering the white area. By this grid the coordinates of the colour temperatures are defined, screened and named in the CIE normed colour systems. The ANSI BIN system is divided in areas from A to H, whereby every area is divided in 6 grid cells, except of area A, which is divided in 8 grid cells.

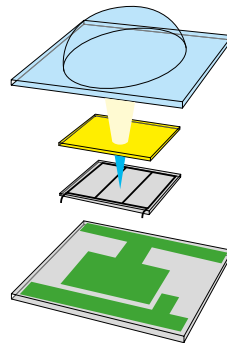
The area A describes the colour temperature at 7.000K and 6.500 K. H completes the white area with 2.600 K.



LED Technik LED Technology

Weißer LEDs

Es gibt keine LEDs die weißes Licht emittieren. Die LEDs selbst emittieren blaues Licht, welches durch eine Phosphorschicht geleitet wird. Die Phosphorschicht ergänzt die Spektralanteile des blauen Lichts, wodurch es weiß wird. Das Phosphor gibt der LED auf der Platine ein gelbes Erscheinungsbild.

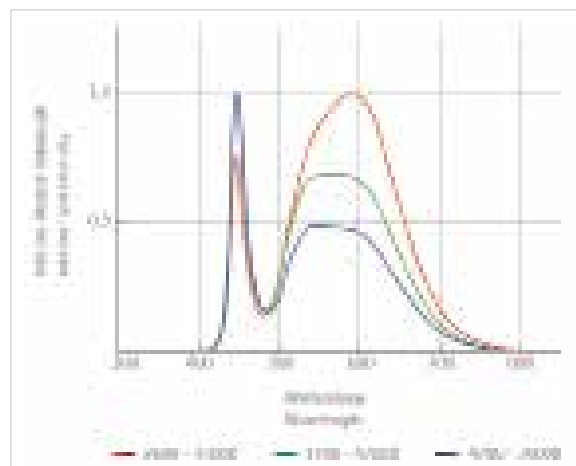


White LEDs

There are no LEDs emitting white light. LEDs themselves emit blue light, which is conducted through a phosphorous layer. This phosphorous layer completes the prismatic parts of the blue light, giving it a white appearance.

Wellenlänge

Die Wellenlänge der eingesetzten LEDs befindet sich im Bereich zwischen 400 und 800nm. Dabei ergeben sich bei 450nm und zwischen 500 und 650nm Emissionsspitzen.



Wave length

The wave lengths of every single LED are located between 400 and 800nm. At 450nm and between 500 and 650nm are emission peaks.

Ergonomie

Auch Licht kann einen Beitrag zur Ergonomie leisten. Ein Vorteil der Leuchtdioden ist eine gleichmäßige und flimmerfreie Lichtemission, welche besonders an Arbeitsplätzen einer schnellen Ermüdung vorbeugt.

Hinzu kommt, dass herkömmliche Leuchten nur eine Lichtquelle haben, also auch nur einen Schatten bilden. Bei LED-Leuchten wird mit Hilfe vieler kleiner LEDs die Leuchtkraft herkömmlicher Leuchtmittel erreicht. Dabei kommt es auf die Konstruktion der Leuchte an, ob dieser Umstand dann auch zu multiplen Schatten führt. Denken Sie an Flutlichtanlagen

Ergonomics

Light can also contribute to ergonomics. One advantage of diodes is the consistet and flicker free light emission, which prevent fast fatigue at work place. Additional conventional luminaires have just one light source, therefore just one shadow. The luminosity of LEDs is achieved by many small LEDs. Thereby it depends on the construction of the luminaire whether this circumstance leads to multiple shadows.

Just think about floodlight on a football ground: four floodlights means four shadows of one player. The same effect may occur with LEDs, despite of the same light direction. On work

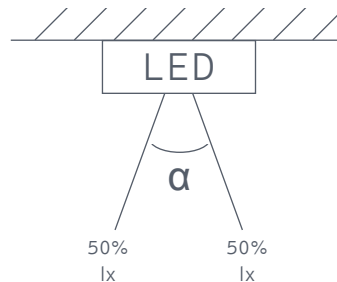
LED Technik LED Technology

auf Fussballplätzen: 4 Flutlichtmasten bedeuten 4 Schatten eines Spielers. Der gleiche Effekt tritt bei LEDs ein, obwohl die Leuchtrichtung gleich ist. An Montageplätzen führt dies dazu, dass ein Mitarbeiter den Schatten seiner Hand in vielfacher Ausführung sieht. Für den Mitarbeiter können sich multiple Schatten störend oder sogar belastend auswirken. Die Anzahl der Schatten wird dabei von der Anzahl der LEDs bestimmt. Durch konstruktive Maßnahmen konnten wir diesen Fall bei unseren Leuchten ausschließen.

places the employee can be impeded by multiple shadows of his hand. The number of shadows depends on the number of LEDs. The right design of a luminaire can prevent multiple shadows from happening.

Abstrahlwinkel

Der Abstrahlwinkel beträgt 120° , sofern nichts anderes angegeben ist. Zur fokussierten Beleuchtung gibt es LED-Leuchten mit 30° oder 60° Optiken. Eine Linse bündelt das Licht und verhindert die normale Streuung. Der Abstrahlwinkel α ist der Winkel in dem sich das Licht von der LED aus ausbreitet. Dabei ergeben sich die äußeren Grenzen bei einer Lichtstärke von 50%.



Radiation angle

The radiation angle is 120° , if not otherwise specified. There are LED luminaires with optics with 30° or 60° for a focussed illumination. A lens bunches the light and prevents a normal dispersion. The radiation angle α means the angle of the spread light. The outer limits result at 50% light intensity.

Photobiologische Sicherheit

In den Anwendungsbereich der internationalen Normen für photobiologische Sicherheit fallen alle elektrisch betriebenen inkohärenten Breitbandstrahlungsquellen. Somit auch LEDs, nicht aber Laser. Dabei erstreckt sich der relevante Wellenlängenbereich von 200nm bis 3.000nm. Unsere LEDs arbeiten in einem Bereich von 200nm bis 800nm und fallen damit in den Anwendungsbereich der Norm DIN EN 62471. Zu untersuchen sind in diesem Zusammenhang zwei Gefährdungsarten, die photochemische und die thermische Netzhautgefährdung. Wichtige Kenngrößen dafür sind die spektrale Strahldichte und –stärke. Zur Einordnung der Gefahr werden 4 Risikoklassen gebildet, diese sind die „freie Klasse“, „Risikogruppe 1“ (geringes Risiko), „Risikogruppe 2“ (mittleres Risiko) und die „Risikogruppe 3“ (hohes Risiko). Unsere LEDs sind der Risikogruppe 1 zuzuordnen. Die normativen Grenzwerte werden unterschritten.

Photo-biological safety

All electrically driven incoherent wide-band radiation need to intend the international standards for photo-biological safety. Thus LEDs but not laser light. Thereby the relevant area of wave length extends from 200nm to 3000nm. Our LEDs emit in the range from 200nm to 800nm and have to apply the standard DIN EN 62471. There are two kinds of hazards: the photo-chemical and the thermic retina hazard. The decisive parameters are the prismatic ray density and radiant intensity. For classification there are 4 risk classes: the free class, risk class 1 (low risk), risk class 2 (middle risk), risk class 3 (high risk). Our LED luminaires are to be assigned to risk class 1. Our LEDs fall short of the normative limits.

LED Technik

LED Technology

Schutzart

Die Schutzart besteht aus 2 Kennziffern. Die erste Kennziffer beschreibt den Schutz des Produktes gegen ein Eindringen von festen Fremdkörpern. Die zweite Kennziffer beschreibt den Schutz des Produktes gegen ein Eindringen von Flüssigkeiten.

Protection type

The protection type contains two code numbers. The first code number describes the protection of product against ingress of solid foreign bodies. The second one describes the protection of the product against the ingress of liquids.

Kennziffer 1 | Code number 1

DIN 40 050 Teil 9 Part 9	DIN EN 60529	Schutz gegen Fremdkörper Protection against foreign bodies	Schutz gegen Berührung Protection against contact
0	0	Kein Schutz No protection	Kein Schutz No protection
1	1	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 50 mm Protected against solid foreign bodies of 50 mm	Geschützt gegen den Zugang mit dem Handrücken Protected against contact with the back of a hand
2	2	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 12,5 mm Protected against solid foreign bodies of 12,5 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Finger Protected against contact with finger
3	3	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 2,5 mm Protected against solid foreign bodies of 2,5 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Werkzeug Protected against contact with tools
4	4	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 1,0 mm Protected against solid foreign bodies of 1,0 mm	Geschützt gegen den Zugang mit einem Draht Protected against contact with wires
5K	5	Geschützt gegen Staub in schädigender Menge Protected against dust in damaging quantity	Vollständiger Schutz gegen Berührung Full protection against contact
6K	6	Staubdicht Dustproof	Vollständiger Schutz gegen Berührung Full protection against contact

Kennziffer 2 | Code number 2

DIN 40 050 Teil 9 Part 9	DIN EN 60529	Schutz gegen Wasser Protection against water
0	0	Kein Schutz No protection
1	1	Schutz gegen Tropfwasser Protection against dripping water
2	2	Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist Protection against dripping water at 15° inclination
3	3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte Protection against falling spray up to 60° against vertical line
4	4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser Protection against all round spray
4K		Schutz gegen allseitiges Spritzwasser mit erhöhtem Druck Protection against all round spray under increased pressure
5	5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel Protection against hose water (jet) at any angle
6	6	Schutz gegen starkes Strahlwasser Protection against strong water spurts
6K		Schutz gegen starkes Strahlwasser unter erhöhtem Druck, spezifisch für Straßenfahrzeuge Protection against strong water spurts under increased pressure, especially for road vehicles
7	7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen Protection against temporarily immersion
8	8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen Protection against constant immersion
9K		Schutz gegen Wasser bei Hochdruck-/Dampfstrahlreinigung, spezifisch für Straßenfahrzeuge Protection against water at high pressure and steam jet cleaning, especially for road vehicles

LED Technik

LED Technology

Schutzbeschaltung

Zum Schutz vor Überspannung und Transienten haben unsere Leuchten immer eine ESD-Schutzbeschaltung auf der Platine. Dieser Schaltungszusatz bewahrt die Leuchte vor ärgerlichen Ausfällen aufgrund von eingekoppelten Fremdsignalen im Bereich der Niederspannung und elektrostatischer Transienten.

Suppressor circuit

In case of overvoltage and transients our luminaires have an ESD-protection on the board. This additional semiconductor prevents the luminaires of damages by encoupled exterior signals and transients of a low voltage level.

Schutzklasse

LED-Leuchten mit 24V Versorgungsspannung haben die Schutzklasse III und werden somit nur mit Schutzkleinspannung versorgt. Das bedeutet die Versorgungsspannung ist so gering, dass keine Gefahr durch sie besteht. Neben der Schutzklasse III gibt es die Klasse II für „schutzisoliert“ und die Klasse I „geerdeter Verbraucher“. Die Bezeichnung der Schutzklasse beschreibt auf welche Art Gefahr durch die elektrische Spannung verhindert wird.

Protection class

LED luminaires with 24V operation voltage are assigned protection class III and are therefore supplied with protective extra-low voltage. The operation voltage is too low to cause mortal danger. Beside protection class III there is further class II for protective insulation devices and class I for such with protective earth connection. The description of protection classes pictures the way mortal danger is prevented.



Klasse 1
Class 1



Klasse 2
Class 2



Klasse 3
Class 3

Prüfungen nach Leuchtenorm

Alterungsprüfung / zyklische Prüfung:

Die LED-Leuchte wird bei Bemessungstemperatur +10°C in einer Gesamtzeit von 240h jeweils 21h betrieben und dann 3h abgekühlt. Dabei befindet sich das Netzteil der Leuchte im gleichen Raum mit der Leuchte. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn keine Verformungen auftreten, die Leuchte noch brauchbar ist und die Beschriftungen noch lesbar sind.

Testing according to luminaire standard

Ageing test / cyclic test

The luminaire operate at +10°C 240h with a brake of 3h every 21h. At the same time the power supply is located in the same room like the luminaire. The test is considered passed, if there are no deformation, the luminaire is still working and all inscriptions are still readable.

LED Technik LED Technology

Erwärmungsprüfung

Diese Prüfung schützt den Anwender vor Verletzung. Die Leuchte muss dazu bei maximaler Umgebungstemperatur betrieben werden und sofern möglich, in eine thermisch ungünstige Lage gebracht werden. Die Spannung ist in einem Bereich von +/-1% konstant zu halten. Die Messung darf starten, wenn sich die Temperaturen an der Leuchtenoberfläche nicht mehr als 1°C pro Stunde ändern. Es wird dann vom Beharrungszustand gesprochen. In der Normentabelle sind verschiedene Messpunkte und Grenzwerte definiert. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Grenzwerte nicht um mehr als 5°C überschritten werden.

Eco-Modus

Viele Leuchtenmodelle verfügen über einen Eco-Modus. Der Eco-Modus wird über die Ansteuerung von Pin 2 der Steckverbinder bzw. einen zusätzlichen Schaltdraht aktiviert. Damit wird die Leuchte gedimmt und emittiert noch 30% des Lichtstromes vom Normalbetrieb. Damit können Maschinenarbeitsplätze noch ergonomischer gestaltet und zusätzlich Energie eingespart werden. So können Sie z.B. den Maschineninnenraum während der Bearbeitung dezent beleuchten, öffnet der Bediener die Tür und betritt den Innenraum, so entfaltet die Leuchte sofort ihre volle Helligkeit.

Optik (TIR)

Das TIR-Prinzip ist das Grundprinzip der Optik. TIR steht für „total internal reflection“ und beschreibt das physikalische Prinzip der Lichtablenkung beim Auftreffen auf eine Grenzfläche zwischen zwei Medien. Dabei gibt es einen Grenzwinkel, der zwischen interner Reflektion und Austrittsreflektion unterscheidet. Trifft ein Lichtstrahl flacher als der Grenzwinkel auf

Heating test

This test prevents the user of injuries. The luminaire operates therefore at maximum ambient temperature and if possible in a thermal unfavourable situation. The voltage is constant with a tolerance of +/-1%. When the temperature of the luminaire surface does not change more than 1°C per hour, the measurement starts. This is called steady-state. The standard table defines measured points and limit values. The test is considered to be passed, if the limit values are not exceeded more than 5°C.

Eco Modus

Lots of luminaire types have an Eco-Modus feature. The Eco-Modus can be controlled by Pin 2 of the connector respectively the additional connecting wire. So the luminaire is dimmed and emits 30% of its nominal luminous flux. Therefore machine workplaces can be made more ergonomical and additionally more energy efficiently. The machine interior, for example, can be subdued illuminated during processing and fully illuminated when the door opens and the operator enters the machine.

Optics (TIR)

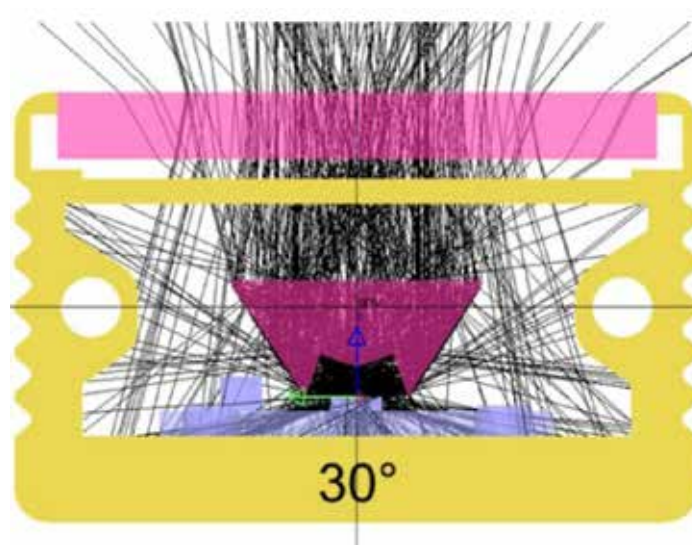
The TIR principle is the basic principle of optics. TIR means „total internal reflection“ and describes the physical principle of reflection when light beams meet the surface of a media towards another one. There is an critical angle between internal reflection and exit angle. Impinges a light ray flatter on the interface than the critical angle, the light beam does not exit the

LED Technik

LED Technology

die Grenzfläche zwischen den Medien, so verlässt der Lichtstrahl das Medium nicht und wird intern reflektiert. Tritt der Lichtstrahl aus dem Medium aus, so wird der Lichtstrahl dabei abgelenkt, wenn er nicht im rechten Winkel auf die Grenzfläche trifft.

medium and reflects totally internally. If the light beam exits the medium, it diffracts when not impinging on the surface in a 90° angle.



Querschnitt durch eine LED-Leuchte
Profile of a LED luminaire

Einsatzgebiete

Nicht jede Leuchte ist für jeden Anwendungsfall geeignet. Insbesondere ist auf die Materialwahl der transparenten Abdeckung der Lichtquelle zu achten. Es kommen die Materialien PMMA (Acrylglas) und Einscheibensicherheitsglas (ESG) zum Einsatz.

Spanende Bearbeitung

Kann der Kontakt der Leuchte zu herumfliegenden Spänen nicht ausgeschlossen werden, so ist ESG als Abdeckung zu wählen. Würde eine Kunststoffabdeckung wie PMMA oder Polyesterol eingesetzt, so können die heißen Späne Brandmale auf der Abdeckung und damit Intransparenzen verursachen.

Application

Not every luminaire is suitable for every application. Especially the choice of material for the transparent coverage has to be considered. Deployed are the materials PMMA and single-pane safety glass (ESG).

Chipping process

If the contact to fly-around chips can't be avoided, it's advisable to choose ESG as coverage. If a coverage like PMMA would be chosen, hot chips could cause stigmas and therefore non-transparency.

LED Technik LED Technology

Kühl-/Schmierstoffe

Beim Einsatz von Kühl- oder Schmierstoffen ist eine ESG-Lichtabdeckung zu empfehlen. Der Werkstoff PMMA ist heute auch sehr widerstandsfähig und absorbiert die Stoffe nicht mehr. Die Lichtstärke verringert sich jedoch durch Brandmale, wenn heiße Späne auf die Abdeckung treffen.

Lebensmittelindustrie

Der Einsatz von ESG ist nicht erlaubt. Für diese Anwendung ist ein zertifiziertes PMMA einzusetzen, geeignet für den Kontakt mit Lebensmitteln (FDA-konform). Zu beachten sind außerdem die Hygienevorschriften der DIN EN 1672-2 zur leichten und sicheren Reinigung der Anlage.

Konformität und Normen

Mit den Anforderungen der europäischen Kommission müssen Industrielleuchten der Schutzklasse III den harmonisierten Normen DIN EN 55015 (EMV), DIN EN 61547 (EMV), DIN EN 60598-1 (allg. Anforderungen und Prüfungen) und DIN EN 62471 (photobiologische Sicherheit) entsprechen und erfüllen damit die europäische Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und die EMV-Richtlinie 2004/108/EG. Mit der CE-Kennzeichnung bestätigen wir die Konformität zu allen anzuwendenden harmonisierten Normen.

Stroboskopeffekt

Herkömmliche Leuchtmittel arbeiten häufig direkt mit der Netzspannung und unterliegen dadurch einer Frequenz von 50 Hz. Der Strom wechselt 100 Mal pro Sekunde seine Richtung. Das erzeugte Licht pulsiert in einer für das Auge nicht erkennbaren Geschwindigkeit. Dieser Umstand kann rotierende Teile in diesem Licht stehend erscheinen lassen. Werden unsere LEDs mit handelsüblichen Netzteilen versorgt und nicht per Pulsweitenmodulation gedimmt, so ist ein stroboskopischer Effekt auszuschließen.

Cooling liquids and lubricants

For the use of cooling liquids and lubricants a ESG cover is recommended. The material PMMA absorbs cooling liquids and lubricants not any more. But the light intensity decreases by stigmas, when hot chips meet the translucent surface.

Food and beverage industry

The application of ESG is not allowed. There has to be used a certified PMMA, adequate for the contact with food, according FDA. Attention should be paid to hygiene standards of the DIN EN 1672-2 for safe and easy cleaning in plants as well.

Conformity and standards

With the requirements of the European Commission, industrial luminaires have to comply with the harmonized standards DIN EN 55015 (EMV), DIN EN 61547 (EMV), DIN EN 60598-1 (general requirements and tests) and DIN EN 62471 (photobiological safety) and fulfill thereby the European directive for low voltage and EMC.

By using the CE labelling we commit to all related harmonized harmoniously standards.



Stroboscopic effect

Conventional illuminats run directly with mains voltage and are subject to a frequency of 50 Hz. The current switches its direction 100 times per second. The produced light pulses in a non-cognisable speed. In this circumstance revolving parts can appear standing. The stroboscopic effect can be excluded by using a usual mains adapter instead of a pulse width modulation for dimming.