we-ef

WE-EF LEUCHTEN

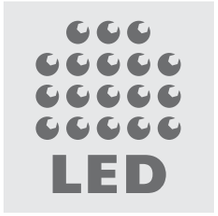
Hauptkatalog

Europa Ausgabe

2016 – 2018



Technische Informationen



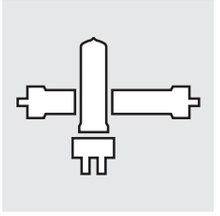
LED Engineering 400



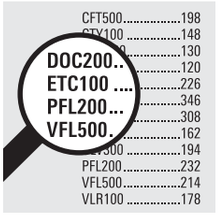
Standards 414



Lichttechnik und Projektservice 418



Leuchtmittel 424



Serienindex 429



Produktindex 430

IOS® INNOVATIVE OPTICAL SYSTEM

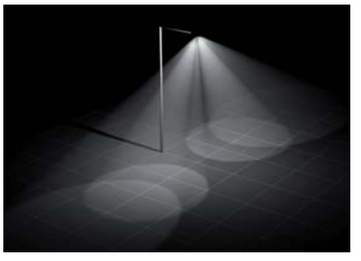
Unterstützt durch ein hauseigenes Lichtlabor, das Innovative Optische Systeme IOS® entwickelt, kombiniert WE-EF neueste LED-Technologie mit speziell gestalteten Linsen, um so zum Beispiel in der Straßenbeleuchtung maximale Lichtpunktabstände bei bester Beleuchtungsqualität zu realisieren.

OLC® Technik

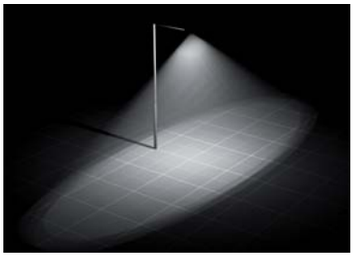
WE-EF hat die Vorteile der LEDs (z.B. lange Lebensdauer) als Basis für die OLC® Technik (One LED Concept) berücksichtigt. Im Bereich der Straßenbeleuchtung werden bei den heutzutage üblichen Standardlösungen oft einzelne LEDs mit beispielsweise kreisförmigen oder elliptischen Linsen individuell auf das zu beleuchtende Feld ausgerichtet. Die Überlagerung und Überschneidung der 'Lichtkegel' ergibt ein gleichmäßig ausgeleuchtetes Bewertungsfeld. Wir nennen diesen Ansatz 'Multi Spot' Technik. Im Gegensatz dazu wendet die One LED Concept Technik das 'Multi Layer' Prinzip an. Bei diesem Ansatz beleuchtet jede einzelne LED das gesamte Bewertungsfeld. Die Summe aller Layer ergibt eine gleichmäßige Ausleuchtung.

Die fünf Vorteile:

- Der Ausfall einzelner LEDs führt lediglich zu einem entsprechenden Rückgang der mittleren Leuchtdichte/Beleuchtungsstärke, die Gleichmäßigkeiten bleiben jedoch erhalten.
- Um einzelne oder Gruppen von LEDs abzuschalten, wird keine aufwendige Steuerungs- oder Dimmertechnik benötigt. Einfaches Ein- und Ausschalten genügt.
- LEDs werden auf Platinen zusammengefasst. Alle Platinen sind gleich ausgerichtet und austauschbar.
- Die One LED Concept Technik ist zukunftsfähig. Durch die standardisierten Platinen können neue Platinen mit geringerer Leistung und/oder weniger LEDs, aber höherem Lichtstrom eingesetzt werden.
- Durch das einzigartige Linsensystem kann das Licht gezielt und kontrolliert auf die zu beleuchtenden Flächen gelenkt werden.



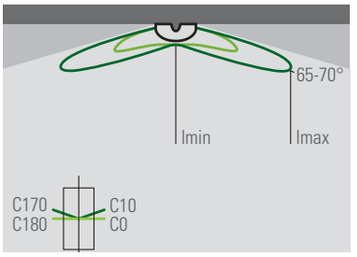
Standard Lösung: Multi Spot

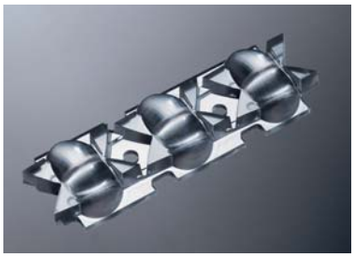


WE-EF Lösung: Multi Layer

Die OLC® Technik (Multi Layer Prinzip) ist die ideale Technik für die gleichmäßige und energiesparende Ausleuchtung von Flächen, insbesondere von Straßen, bei gleichzeitig höchstmöglicher Sicherheit, dass der Ausfall einzelner LEDs nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Beleuchtungsergebnisses führt. Sie dient so gleichermaßen der Erhöhung der Sicherheit, des Sehkomforts und der Energieeinsparung.

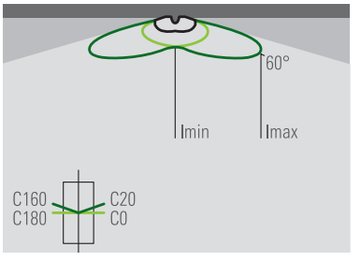
[P65] – Beleuchtungsstärke optimierte Linse, zur Realisierung von maximalen Lichtpunktabständen mit respektabler Blendbegrenzung. Asymmetrisch seitliche Lichtverteilung, mit einem Maximum der Lichtstärke in der C10-C170 Ebene bei ca. 65°–70°. Kein Licht über der Horizontalen (ILE Klasse E1/E0). Ideal zur Beleuchtung von Rad- und Fußwegen nach dem Kriterium der Beleuchtungsstärke nach EN DIN 13201, Klasse S2 – S4.





[P65]

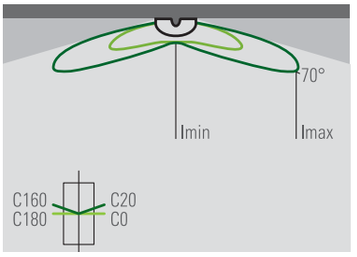
[S60] und **[S65]** – Leuchtdichte optimierte Linsen mit hohem Sehkomfort und dennoch respektabel weiten Lichtpunktabständen. Asymmetrisch seitliche Lichtverteilung, mit einem Maximum der Lichtstärke in der C20-C160 Ebene bei ca. 60°. Kein Licht über der Horizontalen (ILE Klasse E1/E0). Ideal zur Beleuchtung von Straßen bei Bewertung nach dem Kriterium der Leuchtdichte nach EN DIN 13201, Klasse ME3-ME6. Für eine einseitige Anordnung mit einem Abstand von LPA = 5 bis 5,5 x LPH ergibt sich eine Längsgleichmäßigkeit von Ul ≥ 0,4 und eine Schwellenwerterhöhung von Ti <15%.





[S60]

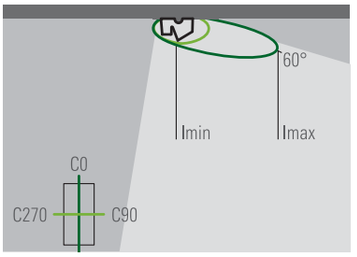
[S70] – Beleuchtungsstärke optimierte Linse, zur Realisierung von maximalen Lichtpunktabständen mit respektabler Blendbegrenzung. Asymmetrisch seitliche Lichtverteilung, mit einem Maximum der Lichtstärke in der C20-C160 Ebene bei ca. 70°. Kein Licht über der Horizontalen (ILE Klasse E1/E0). Ideal zur Beleuchtung von Straßen bei Bewertung nach dem Kriterium der Beleuchtungsstärke nach EN DIN 13201, Klasse S1-S6. Für eine einseitige Anordnung mit einem Abstand von LPA = 7 bis 9 x LPH ergibt sich eine Gesamtgleichmäßigkeit von Uo ≥ 0,2-0,4, bei gutem Sehkomfort (die Norm schreibt keine spezifischen Grenzen zur Blendbegrenzung vor).





[S70]

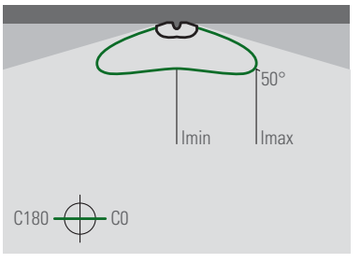
[A60] und **[R65]** – Diese Linsen liefern vergleichbare Lichtverteilungen, wie sie von konventionellen, vorwärts gerichteten Hochdruck-Gasentladungslampen-Reflektoren bekannt sind. Asymmetrisch vorwärts gerichtete Lichtverteilung mit einem Maximum der Lichtstärke in der C0 Ebene bei ca. 60–65°. Zur Minimierung des Streulichts ist die nach hinten gerichtete Abstrahlung auf 10° begrenzt. Kein Licht über der Horizontalen (ILE Klasse E1/E0). Ideal zur Beleuchtung von öffentlichen Plätzen bei denen Wert auf eine gute Gleichmäßigkeit und eine gute Blendbegrenzung gelegt wird.





[A60]

[C50] und **[R]** – Beleuchtungsstärke optimierte Linse, zur Realisierung von maximalen Lichtpunktabständen mit guter Blendbegrenzung. Rotationssymmetrische bzw. rechteckige Lichtverteilung mit maximaler Lichtstärke unter 50° bzw. 45° und 65°. Die [R] Verteilung besitzt ein Seitenverhältnis von etwa 1:2. Kein Licht über der Horizontalen (ILE Klasse E1/E0). Ideal zur Beleuchtung von öffentlichen Plätzen bei denen Wert auf eine gute Gleichmäßigkeit und eine gute Blendbegrenzung gelegt wird.





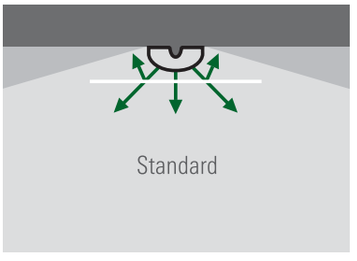
[C50]

IOS® INNOVATIVE OPTICAL SYSTEM

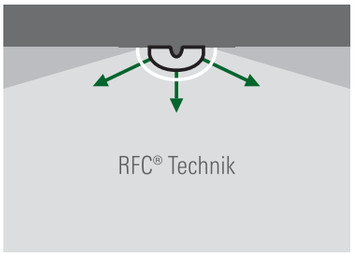
RFC® Technik

Die RFC® Technik wurde speziell für den Einsatz in Straßenleuchten entwickelt, um den Wirkungsgrad einer Anlage weiter zu verbessern.

- Eine konventionelle flache Glasabdeckung wird durch eine UV stabilisierte, klare konturierte Abdeckung ersetzt, die der Form der OLC® Linsen folgt. Durch diese Technik wird der Anteil der internen Reflektion (insbesondere in den für die Straßenbeleuchtung wichtigen Bereichen zwischen 60° und 70°) auf ein absolutes Minimum reduziert. Der Wirkungsgrad der Leuchte erhöht sich um ca. 5%. Die RFC® Technik ist verfügbar für die WE-EF Linsen-Systeme [P65] [S60] [S65] [S70] [A60] [R65] [C50] [R].
- Bei der [S60] Linse werden unter 60° Einfallswinkel 20% des Lichtes beim Auftreffen auf eine flache Glasabdeckung intern reflektiert. Bei der [S70] Linse sind es unter 70° bis zu 30%. Diese Verluste werden durch die RFC® Technik nahezu eliminiert.
- Bei der [S60] Linse bedeutet das eine leichte Vergrößerung des Abstandes (0,25 x LPH) bei gleichzeitigem Beibehalten des Sehkomforts (Blendbegrenzung). Im Fall der [S70] Linse vergrößert sich der Lichtpunktabstand dagegen signifikant (0,5 bis 1,0 x LPH).



Standard Lichtverteilung



Lichtverteilung mit RFC® Technik

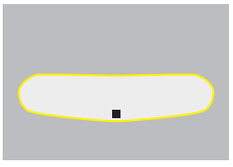


Die Kontur der Abdeckung folgt im Wesentlichen der Kontur der Linsen. So wird die interne Reflektion in der Leuchte beim Auftreffen des Lichts auf die Abdeckung auf ein Minimum reduziert.

IOS® INNOVATIVE OPTICAL SYSTEM

LED Lichtverteilungen

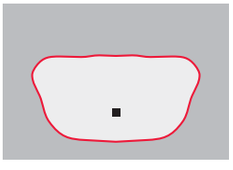
Der modulare Aufbau der WE-EF LED-Leuchten ermöglicht es, für unterschiedliche Beleuchtungsaufgaben optimierte Lichtverteilungen anzubieten.



[P65] Asymmetrisch seitlich gerichtet, Beleuchtungsstärke optimierte Linse zur Beleuchtung von Rad- und Fußwegen der Klasse S2-S4 nach EN 13201.

Mastabstand 5 – 7 x Lichtpunkthöhe.

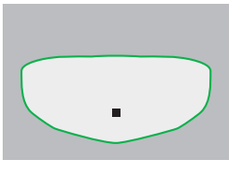
Typische Lichtpunkthöhe 3 – 5 m.



[S60] Asymmetrisch seitlich gerichtet, Leuchtdichte optimierte Linse zur Beleuchtung von Straßen der Klasse ME3-ME6 nach EN 13201.

Mastabstand 5 – 5,5 x Lichtpunkthöhe; Ti<15%.

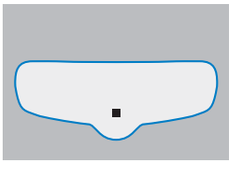
Typische Lichtpunkthöhe 3 – 6 m.



[S65] Asymmetrisch seitlich gerichtete, Leuchtdichte optimierte Lichtverteilung zur Beleuchtung von Straßen der Klasse ME3-ME6 nach EN 13201, Kreuzungen und Plätzen.

Mastabstand 5 – 5,5 x Lichtpunkthöhe; Ti<15%.

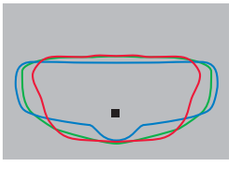
Typische Lichtpunkthöhe 6 – 10 m.



[S70] Asymmetrisch seitlich gerichtete, Beleuchtungstärke optimierte Linse zur Beleuchtung von Straßen der Klasse S1-S6 nach EN 13201.

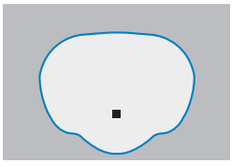
Mastabstand 7 – 9 x Lichtpunkthöhe.

Typische Lichtpunkthöhe 3 – 6 m.



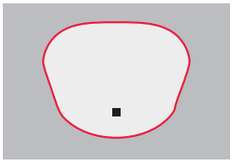
[S60] [S65] [S70]

Lichtverteilungen im Vergleich



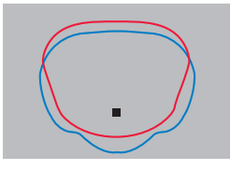
[R65] Asymmetrisch vorwärts gerichtete Lichtverteilung zur Beleuchtung von öffentlichen Plätzen und Parkplätzen. Maximum der Lichtstärke nach vorne und seitlich unter ca. 65°. Begrenzung des Streulichts nach hinten auf 10°. Breitstrahlende Lichtverteilung in der Achse quer zur Hauptausstrahlrichtung.

Typische Lichtpunkthöhe 4 – 8 m.



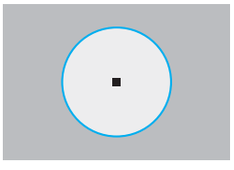
[A60] Asymmetrisch stark vorwärts gerichtete Linse zur Beleuchtung von öffentlichen Plätzen. Maximum der Lichtstärke nach vorne unter 60°-65°. Begrenzung des Streulichts nach hinten auf 10°. Mediumstrahlende Lichtverteilung in der Achse quer zur Hauptausstrahlrichtung.

Typische Lichtpunkthöhe 4 – 8 m.



[A60] [R65]

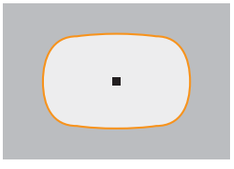
Lichtverteilungen im Vergleich



[C50] Symmetrische Lichtverteilung zur Beleuchtung von öffentlichen Plätzen und Parkplätzen.

Maximum der Lichtstärke ca. 50°. Blendbegrenzungsklasse G1 nach EN 13201.

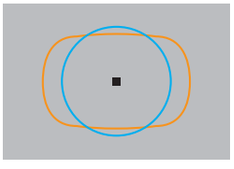
Typische Lichtpunkthöhe 4 – 6 m.



[R] Rechteckige Lichtverteilung zur Beleuchtung von öffentlichen Plätzen und Parkplätzen.

Maximum der Lichtstärke ca. 45° und senkrecht dazu unter ca. 65°. Blendbegrenzungsklasse G1 nach EN 13201.

Typische Lichtpunkthöhe 4 – 6 m.



[C50] [R]

Lichtverteilungen im Vergleich

LED ENGINEERING

Die Entwicklung von qualitativ hochwertigen und effizienten LED Linsen ist eine unserer Kernkompetenzen. WE-EF besitzt das umfassende Know How für Design, Engineering und Produktion.

WE-EF kann auf eine langjährige Erfahrung bei der Entwicklung und dem Betrieb von LED Leuchten zurückgreifen. Bereits vor 12 Jahren hat WE-EF mit dem SONY Center in Berlin das erste LED Großprojekt realisiert.
Ein unschätzbarer Vorteil wenn es heute darum geht, die Möglichkeiten der LED Technik richtig einzuschätzen und in innovatives Licht umzuwandeln.

Begriffe

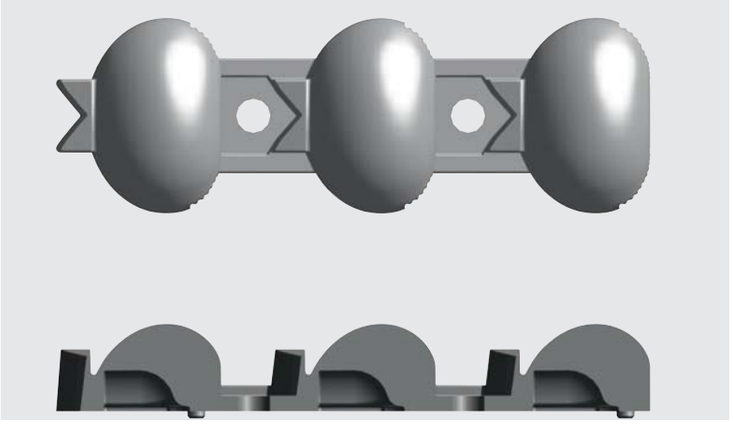
Die in diesem Kapitel verwendeten Begriffe und Definitionen basieren auf dem ZVEI 'Leitfaden Planungssicherheit in der LED-Beleuchtung' von November 2015.

Bemessungsleistung P (W): Ist die Wirkleistung einer Leuchte und umfasst die Leistungsaufnahme aller in der Leuchte eingebauten Komponenten.

Bemessungslichtstrom Φ_v (lm): Ist die gesamte Strahlungsleistung einer Leuchte im sichtbaren Bereich und beschreibt den Neuwert des Lichtstroms.

Leuchten-Lichtausbeute η_v (lm/W): Ist der Quotient aus Bemessungslichtstrom und Bemessungsleistung.

Bemessungsumgebungstemperatur T_a (°C): Ist die höchste Umgebungstemperatur, bei der eine Leuchte unter Einhaltung aller sicherheitsrelevanten Parameter betrieben werden darf. In diesem Katalog gilt T_a = 25°C. Die Mehrzahl der aufgeführten Leuchten besitzt jedoch eine deutlich höhere Bemessungstemperatur T_a.



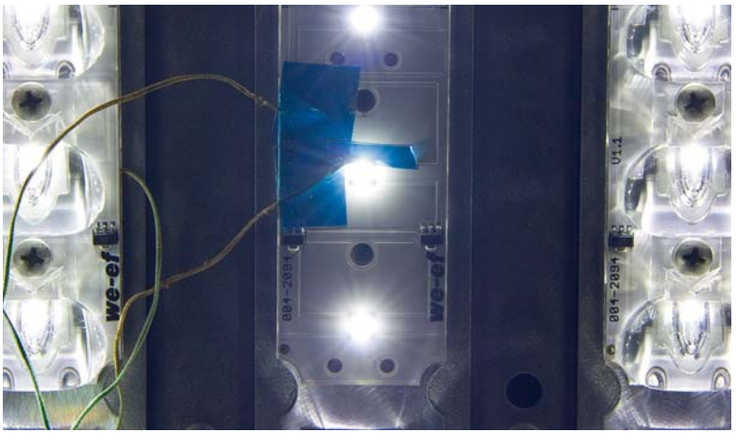
CAD Entwurf, optische Simulation, Prototypen-Fertigung, Verifizierung und Spritzguss-Werkzeugbau werden in WE-EF Entwicklungsabteilungen und Fertigungsstätten durchgeführt.



WE-EF LED Platinen bestückt mit hochwertigen LEDs mit in engen Toleranzen definierten Binnings garantieren höchsten Sehkomfort.



Von jeder LED Linse werden in unserem Werkzeugbau Prototypen gefertigt, vermessen und eingehend optimiert.



Die Sperrschichttemperatur T_J der LEDs im Betrieb ist maßgebend für den Lichtstromrückgang und somit für die Lebensdauer.

Bitte wenden Sie sich an WE-EF um diese individuellen Daten zu erfragen.

Die definierte Bemessungsumgebungstemperatur T_q (°C) ist die höchste Umgebungstemperatur, bei der eine Leuchte die angegebenen Werte für zum Beispiel Lichtstrom und Lebensdauer erreicht. Alle Daten in diesem Katalog beziehen sich auf eine Bemessungsumgebungstemperatur von T_q = 25°C.

Bemessungslebensdauer L_xB_y (h): Anzahl der Stunden, nach der
a) eine Gruppe von LED-Leuchten auf einen Lichtstrom von x (%) abgefallen ist
b) eine Anzahl y (%) von LED-Leuchten unter den angegebenen Lichtstrom abgefallen ist

Beispiel:
Die Forderung $L_{70}B_{10}$ – 60.000h bedeutet, dass bei einer Bemessungsumgebungstemperatur T_q von 25°C die betrachtete Gruppe von LED-Leuchten nach 60.000h noch 70% des anfänglich vorhandenen Bemessungslichtstroms liefern muss, wobei maximal 10% der betrachteten LED-Leuchten weniger als 70% des anfänglichen Lichtstroms erbringen dürfen.



Mit einer 1-10V oder DALI Schaltung kann am elektronischen Vorschaltgerät der Lichtstrom und damit der Energieverbrauch der Leuchten individuell voreingestellt werden.



In allen WE-EF Leuchten können LED Platinen ohne Verwendung von Spezialwerkzeugen einzeln ausgetauscht werden.

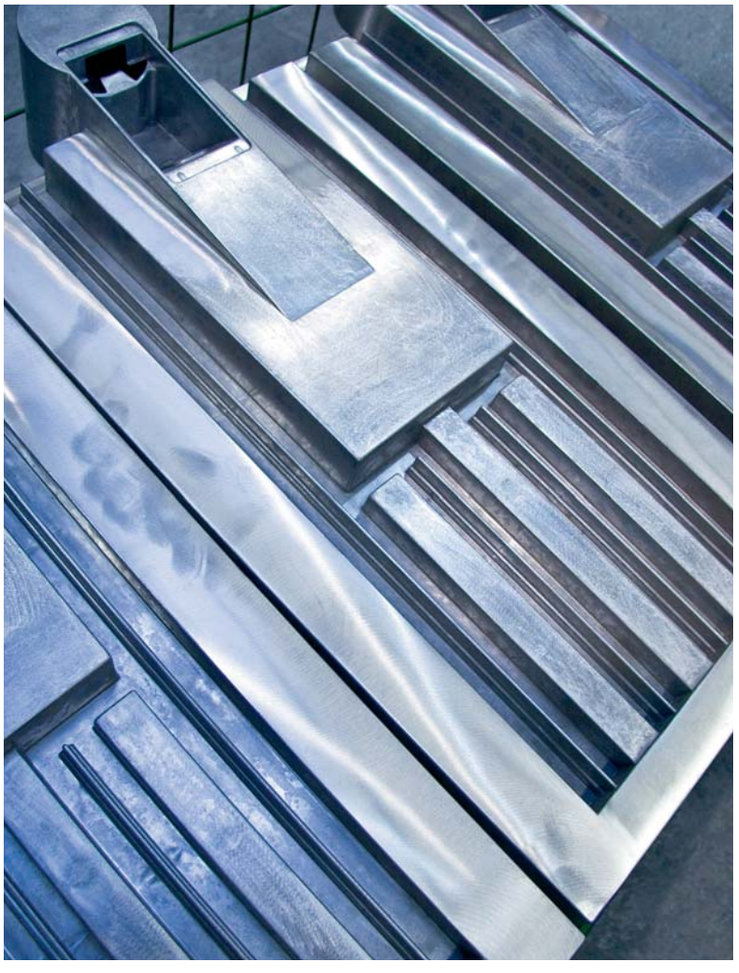


Alle Komponenten einer Leuchte sind konsequent auf lange Lebensdauer und große Zuverlässigkeit ausgelegt.

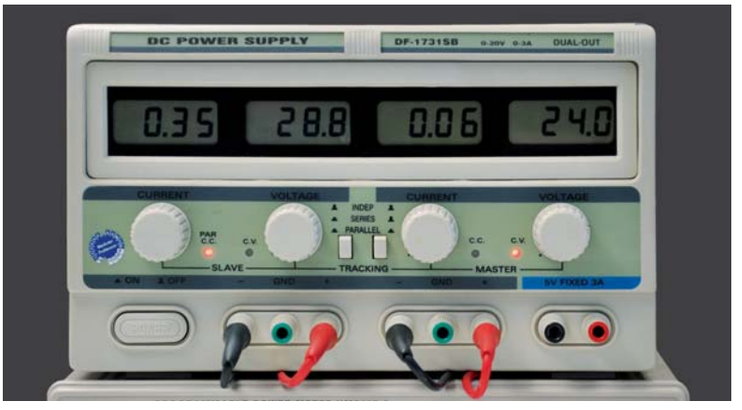
LED ENGINEERING

Thermomanagement

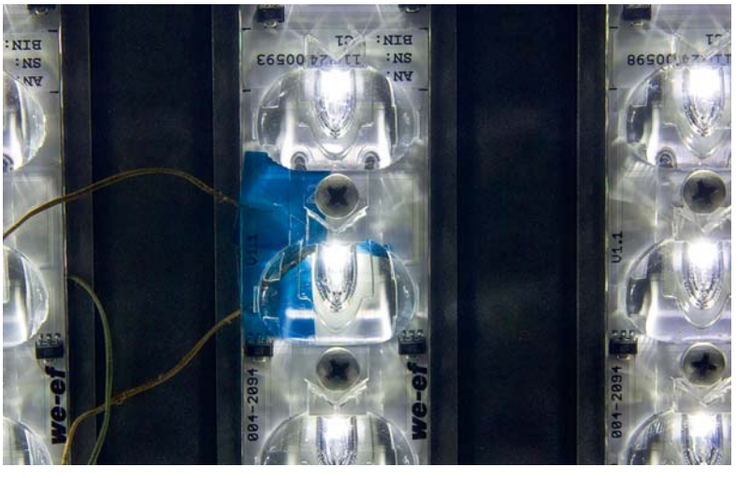
Lange Lebensdauer bei möglichst hoher Lichtausbeute erfordert ein perfekt abgestimmtes Thermomanagement. Die Ableitung der von den LEDs erzeugten Wärme erfolgt bei WE-EF über das Gehäuse, in das die Kühlkörper integriert sind. Im ersten Entwicklungsschritt werden die thermischen Verhältnisse über entsprechende Computerprogramme simuliert und theoretisch optimiert. Ist diese Optimierung abgeschlossen, werden von jeder Leuchte Prototypen angefertigt, die dann intensiven Tests unterzogen werden, bis die Ergebnisse so sind, dass sie den Anforderungen genügen. WE-EF garantiert eine optimierte Wärmeableitung mit maximaler Lebensdauer bei minimalem Lichtstromrückgang.



Leuchtengehäuse aus Aluminiumdruckguss mit integrierten Kühlrippen sind auf Grund der guten Wärmeleitfähigkeit von Aluminium eine gute Voraussetzung für optimale Wärmeableitung.



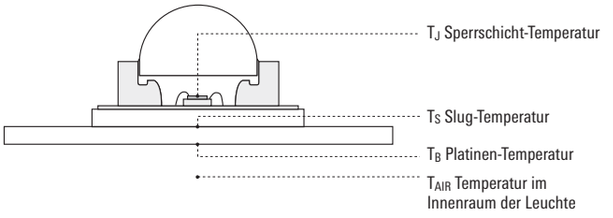
Die Ergebnisse der thermischen Simulationen werden zunächst in Prototypen und vor Markteinführung in gefertigten Leuchten überprüft.



Stresstests unter anormalen Betriebszuständen, um für den Normal-Betrieb perfekt vorbereitet zu sein.

LED Lighting Emitting Diodes

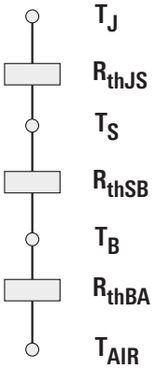
Als Leuchtenhersteller ist es die Aufgabe von WE-EF, die thermischen Bedingungen in der Leuchte so zu gestalten, dass die LEDs möglichst im optimalen Arbeitspunkt betrieben und Überlastungen vermieden werden. Die Grundlage, um diese Aufgaben erfolgreich bewerkstelligen zu können, sind die Produktdaten-Blätter der LED-Hersteller, die auf den Ergebnissen von Tests und mathematischen Berechnungen beruhen. Die Bewertung, ob eine LED in einer Leuchte optimal betrieben wird und welche Konsequenzen das zum Beispiel hinsichtlich Lebensdauer und Lichtstromrückgang hat, ist wesentlich komplexer als bei den bisher bekannten Leuchtmitteln und bedarf deswegen besonderer Aufmerksamkeit.



Thermischer Widerstand R_{th}

Ein Schwerpunkt der LED-Entwicklung der letzten Jahre war und ist die Reduzierung des thermischen Widerstandes $R_{th} = R_{thJS} + R_{thSB} + R_{thBA}$ (thermischer Widerstand zwischen der LED-Sperrschicht und der Temperatur im Innenraum der Leuchte). Je geringer dieser ist, desto geringer ist die Wärmebelastung der LED. Dies führt zu einem höheren Lichtstrom bei geringerer Alterung und damit höherer Lebensdauer. Seitens des Leuchtenherstellers kann auf den thermischen Widerstand Einfluss genommen werden, indem er

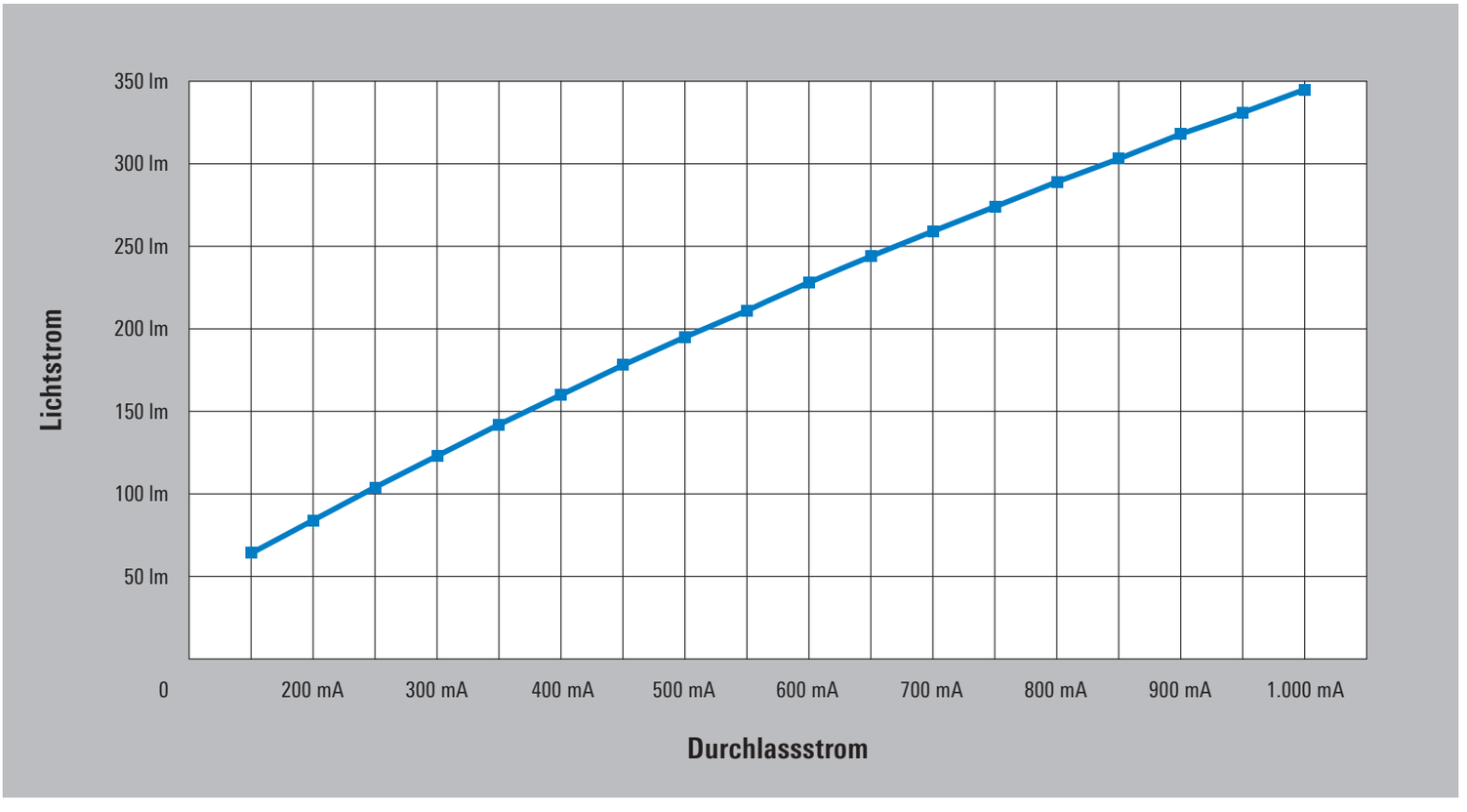
- für die spezifische Anwendung optimierte Kühlkörper entwickelt,
- saubere und ebene Kontaktflächen zwischen LED-Platine und Kühlkörper garantiert und
- Materialien für die LED-Platinen auswählt, die eine hohe thermische Leitfähigkeit besitzen, z.B. Aluminium oder Keramik. Platinen auf Basis von Kunststoffen sind ungeeignet.



Durchlassstrom I_f

LEDs können mit unterschiedlichen Durchlassströmen betrieben werden. Während heutzutage 350 mA, 500 mA, 700 mA und 1.050 mA eingesetzt werden, zeigt die Entwicklung einen deutlichen Trend in Richtung von 1.400 mA bis 4.000 mA. Je höher der Durchlassstrom, desto höher der Lichtstrom. Leider ist es so, dass die LEDs eine sogenannte degressive Durchlassstrom/Lichtstrom Kennlinie aufweisen. Mit anderen Worten, mit steigenden Strömen nimmt der Lichtstrom nur unterproportional zu, die Leuchten-Lichtausbeute (Lumen/Watt) nimmt ab. Angestrebt wird ein proportionaler Verlauf zwischen Durchlassstrom und Lichtstrom.

Mit steigender Sperrschicht-Temperatur T_J vergrößert sich die Nichtlinearität zwischen Durchlassstrom und Lichtstrom.



Bemessungslebensdauer und Sperrschicht-Temperatur T_J

Die Lebensdauerangabe der LED-Hersteller basieren auf Messungen nach LM-80-08 (Mindestmessdauer 6.000h). Die Kombination dieser Messwerte mit mathematischen Rechenmodellen nach TM-21 lassen Aussagen über das Verhalten der LEDs in einem wesentlich größeren Zeitrahmen zu. Erwartet werden kann heute eine Bemessungslebensdauer nach TM-21 bis zum 6-fachen der gemessenen Zeit. Auf Basis dieser Berechnung kann man eine Lebensdauerkurve extrapolieren und weitergehende Aussagen zur erwarteten Lebensdauer machen.

Es obliegt nun dem Leuchtenhersteller, diese Ergebnisse auf seine Leuchten zu übertragen, wozu er wiederum umfangreiche Testreihen an seinen Leuchten durchzuführen hat.*

Die daraus ableitbaren Lebensdauerangaben basieren auf bestimmten Annahmen, die deutlich dokumentiert sein müssen. Entscheidend sind die Angabe von

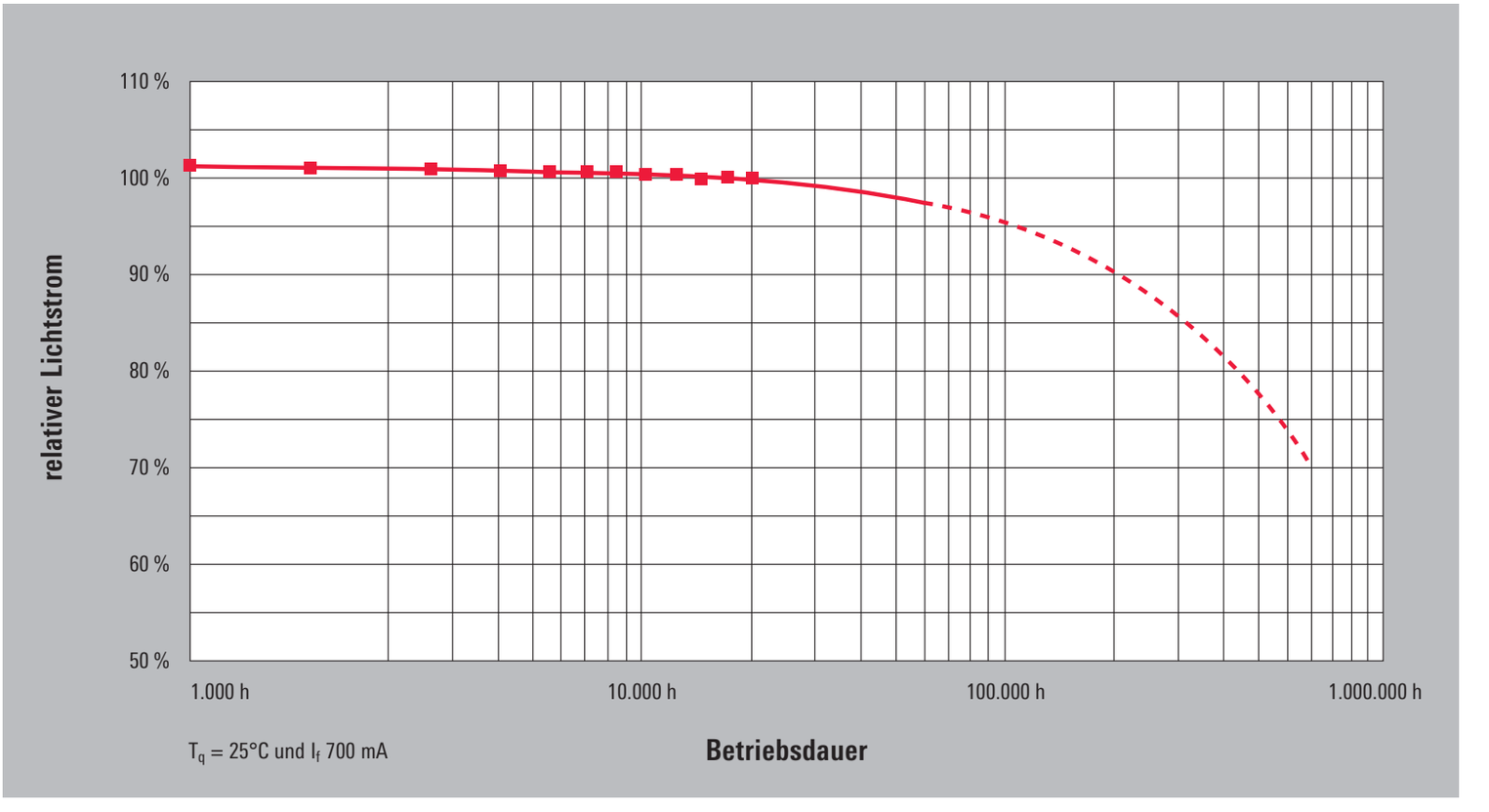
- maximaler Bemessungsumgebungstemperatur T_q
- Durchlassstrom I_f
- Bemessungslebensdauer L_xB_y

Beträgt die durchschnittliche Bemessungsumgebungstemperatur T_q für eine Anwendung zum Beispiel 30°C (Basis T_q = 25°C), steigt auch die sogenannte Sperrschicht-Temperatur T_J um den Differenzbetrag (30°C – 25°C) an.

Die Sperrschicht-Temperatur T_J ist für jede Leuchte, je nach Bemessungsleistung und Durchlassstrom unterschiedlich. Sie liegt für alle in diesem Katalog gezeigten Leuchten bei der maximalen LED Bestückung und dem Betrieb an 700 mA bei 25°C durchschnittlicher Bemessungsumgebungstemperatur maximal 85°C (T_J).

Genauso wie herkömmliche Leuchtmittel altern auch LED, d.h. der anfänglich vorhandene Bemessungslichtstrom verringert sich, je länger eine LED in Betrieb ist. Je geringer die thermische Belastung einer LED ist, desto geringer ist auch der Lichtstromrückgang. Das unten gezeigte Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Lichtstroms einer LED von der Betriebsdauer bei einer definierten mittleren Bemessungsumgebungstemperatur von 25°C und einem Durchlassstrom von 700 mA. Mit Hilfe des Diagramms unten kann der nach einer bestimmten Betriebsdauer zu erwartende Lichtstrom ermittelt werden.

* WE-EF Angaben basieren auf Dauertests mit mindestens 10.000 h



LED ENGINEERING

Wartungsfaktor MF

Beim Einsatz von konventionellen Leuchtmitteln kommt nur die Angabe zum Leuchtenwartungsfaktor (LMF) vom Hersteller der Leuchte. Durch die LED wird diese Betrachtungsweise verändert. Es müssen alle drei Einflussgrößen des Wartungsfaktors MF vom Hersteller der Leuchte berücksichtigt werden, da die LEDs Bestandteil der Leuchte sind.

Zusätzlich ergeben sich durch den Einsatz von LEDs andere Betrachtungsweisen der drei Bestandteile des Wartungsfaktors MF, die im Folgenden beschrieben werden.

MF = LLMF x LSF x LMF

MF Wartungsfaktor
LLMF Lampenlichtstromwartungsfaktor
LSF Lampenüberlebensfaktor
LMF Leuchtenwartungsfaktor

Lampenlichtstromwartungsfaktor LLMF

Einfacher als das Ablesen aus dem Diagramm ist es, mit Hilfe eines Lampenlichtstromwartungsfaktor, der die Alterung der LEDs berücksichtigt, durch einfache Multiplikation mit dem jeweiligen Bemessungslichtstrom, den Lichtstrom zu berechnen, der nach einer definierten Bemessungslebensdauer zu erwarten ist.

Beispiel Leuchte: VFL540 [S70], 4000 K
Artikel Nummer: 108-0910
Nominal-Lichtstrom: 8.854 lm
Bemessungslichtstrom: 8.164 lm

Aus der Tabelle entnimmt man für 25°C mittlere Bemessungsumgebungstemperatur T_q und dem Betrieb an 700 mA nach einer Betriebsdauer von 60.000 h einen Lampenlichtstromwartungsfaktor von LLMF = 0,925. Es ergibt sich nach 60.000 h ein Lichtstrom von: 8.164 x 0,925 = 7.552 lm.

T_q = 25°C				
I_f [mA]	T_J *** [°C]	TM-21 [1.000 h]	LLMF für 60.000 h	Theoretisch zu erwartende Nutzlebensdauer [1.000 h] L95
350*	45	>60	0,975	170
500*	55	>60	0,950	150
700*	69	>60	0,925	120
1.050**	80	>60	0,950	90
1.400**	90	>60	0,925	80

* Basis: 30.000 h Dauertest mit XP-G2 LED und dann extrapoliert
** Basis: 6.000 h Dauertest mit XP-L LED und dann extrapoliert
*** gemessene, durchschnittliche Sperrschichttemperatur T_J in genannten Leuchtenserien

Lampenüberlebensfaktor LSF

Die von WE-EF eingesetzten LEDs weisen laut LED-Hersteller aufgrund der verwendeten SIC-Technologie eine extrem geringe Totalausfallrate auf. Sie liegt bei 750ppm (nach 60.000 h, If = 700mA/1.050mA/1.400mA).

LSF = 1

Leuchtenwartungsfaktor LMF

LED-Leuchten verhalten sich im Betrieb anders als konventionelle (z.B. HIT) Straßenleuchten. Daher werden die Faktoren nach CIE 154:2003 für WE-EF Straßenleuchten angepasst.

Die Gründe dafür sind:

a) reduzierter Insektenanflug wegen verminderter Wärmeabstrahlung in Richtung Lichtaustrittsfläche und verminderter UV-Strahlung der Lichtquelle

b) geringe Verschmutzung der Abdeckung wegen reduzierter Konvektion

Empfohlener Wartungsfaktor MF nach 60.000 h

I_f [mA]	$T_{J\ ***}$ [°C]	LLMF	LSF	LMF (4 Jahre, IP6x)			MF (N)	MF (M)
				N	M	H		
350*	45	0,975	1	0,96	0,92		0,94	0,90
500*	55	0,950	1	0,96	0,92		0,92	0,88
700*	69	0,925	1	0,96	0,92		0,89	0,85
1.050**	80	0,950	1	0,96	0,92		0,92	0,88
1.400**	90	0,925	1	0,96	0,92		0,89	0,85

* basiert auf XP-G2 LED
** basiert auf XP-L LED
*** gemessene, durchschnittliche Sperrschichttemperatur T_J in genannten Leuchtenserien

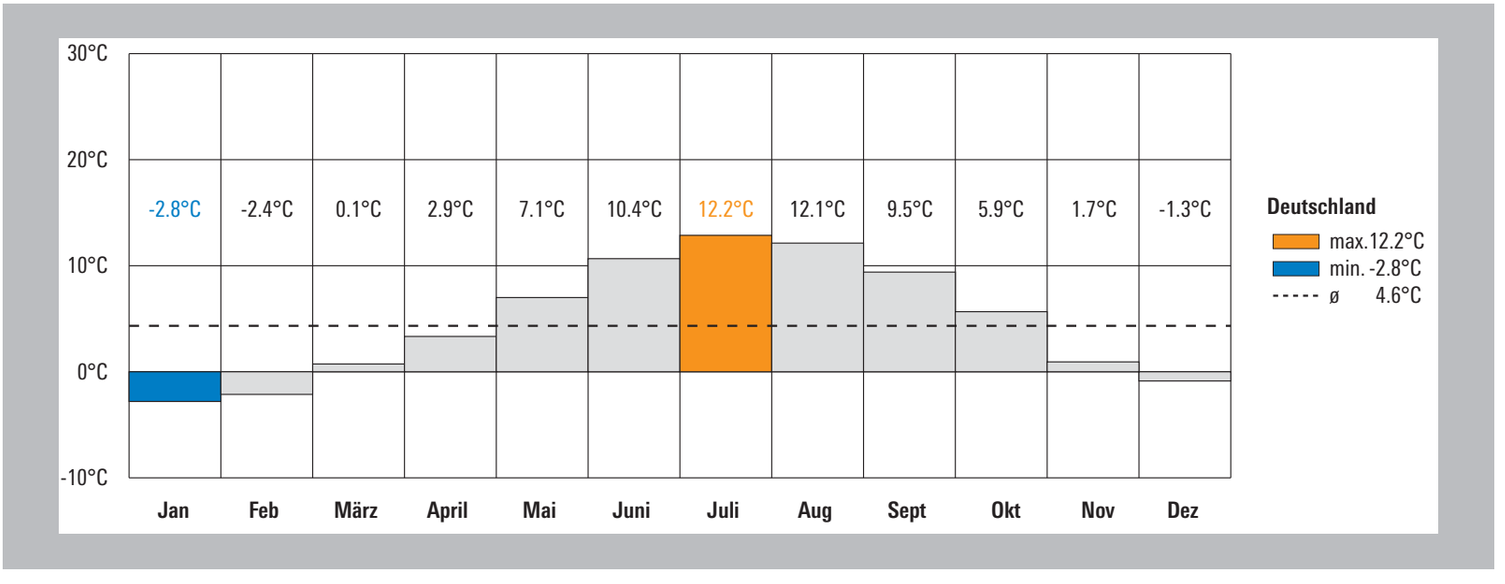
N = Gebiet mit geringer Verschmutzung
M = Gebiet mit mittlerer Verschmutzung
H = Gebiet mit hoher Verschmutzung

Bemessungsumgebungstemperatur T_q

Die in diesem Katalog gezeigten Isolux-Kurven sind auf eine mittlere Bemessungsumgebungstemperatur T_q von 25°C bezogen. Die Verhältnisse vor Ort weichen jedoch oft von diesem Standard ab und können so einen nicht unerheblichen Einfluss auf die lichttechnische Qualität und die Lebensdauer einer Anlage haben. Sinkt die mittlere Umgebungstemperatur unter 25°C, steigen Lichtstrom und Lebensdauer an, liegt sie darüber, fallen diese Werte ab.

Für eine genauere Bestimmung empfehlen wir, die mittlere Umgebungstemperatur während des Betriebes der Leuchte, also in der Nacht, am jeweiligen Standort, im heißesten Monat eines Jahres, als Bemessungsgrundlage zu verwenden. Die nationalen Wetterdienste veröffentlichen entsprechende Daten. Das Diagramm bzw. die Tabelle zeigt die mittlere Umgebungstemperatur für einige ausgewählte Europäische Länder. Umfassende und detaillierte weltweite Daten, für ausgesuchte Städte und Regionen in Deutschland und Europa, findet man zum Beispiel unter www.laenderdaten.info.

	Deutschland	Belgien	Finnland	Frankreich	Irland	Italien	Kroatien	Niederlande	Norwegen	Österreich	Portugal	Russ. Förderation	Schweden	Schweiz	Slowakei	Spanien	Tschechien	Ukraine	Ungarn	U. K.
max. °C im Juli	12,2	12,7	10,8	15,0	11,7	20,7	19,2	12,4	8,5	10,8	17,7	10,3	11,0	13,5	9,7	18,3	12,3	15,5	14,6	11,9
min. °C im Januar	-2,8	0,1	-14,4	2,1	3,1	6,2	1,3	-0,6	-6,0	-7,4	9,2	-23,2	-10,8	-0,8	-9,4	8,0	-5,4	-7,7	-5,0	2,8
durchschnittliche Temperatur °C	4,6	6,1	-1,8	8,6	6,9	13,1	10,3	5,5	0,9	2,1	13,2	-6,5	0,4	5,9	1,0	12,7	4,2	4,3	5,0	7,0



Lichtstrom – nominal vs. Bemessungslichstrom

Die in diesem Katalog angegebenen Lichtströme sind sogenannte Nominal-Lichtströme. Sie sind den Datenblättern der LED-Hersteller entnommen und beziehen sich auf die eingestellten Durchlassströme 350 mA, 500 mA, 700 mA,1.050 mA oder 1.400 mA bei 85°C Sperrschicht-Temperatur T_J. Diese Werte stammen aus den Laboren der LED Hersteller, an freibrennenden LEDs, mit sogenannten gepulsten Strömen. Im Betrieb in einer Leuchte steigt die Sperrschicht-Temperatur T_J jedoch unterschiedlich an. Sie liegt bei den in diesem Katalog aufgeführten WE-EF Leuchten bei maximal 95°C, basierend auf einer Bemessungsumgebungstemperatur T_q von 25°C. Diese Erwärmung der LED führt zu einer Veränderung des Lichtstroms, was bei der Messung der Leuchte im Lichtlabor entsprechend erfasst werden muss. Alle von WE-EF veröffentlichten lichttechnischen Daten berücksichtigen diesen Zusammenhang. Das heißt auch lichttechnische Computerberechnungen mit original WE-EF lichttechnischen Daten, wie sie zum Beispiel über DIALUX weltweit verfügbar sind, geben diese Zusammenhänge korrekt wieder. Aktuelle Angaben zu den im Betrieb der Leuchte erzielten Bemessungslichtströmen erhalten Sie unter www.we-ef.com.

PRODUKTINFORMATIONEN

5CE Korrosionsschutztechnologie

Ein dauerhaft zuverlässiger Korrosionsschutz kann nur realisiert werden, wenn man Produktentwicklung und -fertigung im Zusammenhang betrachtet. Maßgebend in diesem Zusammenhang sind die folgenden 5 Critical Elements:

1. Werkstoff
2. Chemische Vorbehandlung
3. Pulverbeschichtung
4. PCS Hardware
5. Prozesskontrolle



Elektrostatische Pulverbeschichtung



PCS Schrauben und Muttern

1. Werkstoff

Die Leuchtengehäuse bestehen aus einer sortenrein recycelten, korrosionsbeständigen und extrem kupferarmen Aluminiumlegierung. Eine typische chemische Zusammensetzung ist:

Cu	≤	0,1 %	Zn	≤	0,1 %
Mg	≤	0,1 %	Ph	≤	0,1 %
Si	=	10,0-13,5 %	Sn	≤	0,05 %
Fe	≤	1,0	Ti	≤	0.,2 %
Mn	≤	0,5 %	Al	=	Differenz
Ni	≤	0,1 %			

2. Chemische Vorbehandlung

Der mehrstufige Vorbehandlungsprozess und das Aufbringen der zur Haftung und zur Verhinderung der Unterwanderung der Lackierung notwendigen Konversionsschicht beinhaltet u.a.: Entfettung, Desoxydation, Beizen und, in Abhängigkeit vom Produkt, das Aufbringen einer Zirkoniumkonversionsschicht. Das genannte Verfahren gehört nach dem augenblicklichem Stand der Technik zu den modernsten, effektivsten und umweltschonendsten.

Zirkonium-Konversionsschicht:

- Saure Entfettung und Beizen
- Spülen mit frischem Wasser
- Umkehrspülung mit frischem Wasser
- Spülen mit voll entsalztem Wasser
- Aufbringen der Zirkonium (+Polymer) Konversionsschicht (3-10 mg/m²)
- Trocknen

Die permanente und gewissenhafte Kontrolle aller Prozessparameter wie z.B. Reinheit, ph-Wert, chemische Zusammensetzung und Temperatur der Bäder, sichern eine möglichst gleichmäßig über die Oberfläche verteilte Konversionsschicht, und damit beste Voraussetzungen für eine optimale Haftung der Pulverbeschichtung.

3. Pulverbeschichtung

Speziell für die Anwendung im Außenbereich entwickeltes, UV stabilisiertes, reines Polyesterpulver mit hoher Farbstabilität, wird elektrostatisch aufgetragen (60-100 µm) und im Einbrennofen bei ca. 200°C eingebrannt. Korrekt aufgetragenes Polyesterpulver der genannten Güte, in Verbindung mit der beschriebenen chemischen Vorbehandlung, erfüllt die Anforderungen der Gütegemeinschaft für Schutzbeschichtung (GSB Nr. 303B) und den Europäischen QUALICOAT-Standard (QUALICOAT A-19). Alle von WE-EF eingesetzten Pulver enthalten weder Blei noch Cadmium, natürlich sind sie TGIC frei.

4. PCS Hardware

Es werden ausschließlich Schrauben und Muttern aus nichtrostendem Edelstahl verwendet. Alle von außen zugänglichen Schrauben sind zusätzlich mit einer reibfesten, in die Oberfläche eindiffundierten, Polymerschicht überzogen. Diese Schutzschicht erfüllt in der Hauptsache die folgenden zwei Aufgaben:

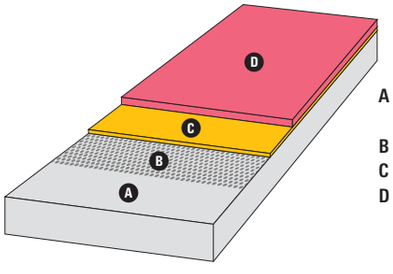
- Die Verringerung der Reibung in den Gewindegängen bedingt eine festere Verbindung zweier Bauteile.
- Die nichtmetallische Schutzschicht zwischen den zu verbindenden Materialien (i.d.R. Aluminium und nicht rostender Edelstahl) verhindert das Entstehen einer extrem schädlichen elektro-chemischen Korrosion an diesen Stellen.

5. Prozesskontrolle

Alle Prozessschritte vom Materialeinkauf bis hin zur Fertigung sind Teil eines streng kontrollierten ISO 9001 Qualitätsmanagements. Dazu gehören u.a. die laufende Überwachung der chemischen Zusammensetzung des Grundmaterials, die tägliche Kontrolle der chemischen Bäder für die Vorbehandlung und immer wieder Salzsprühtests, in denen fertig produzierte Teile Langzeittests mit bis zu 2.000 Stunden Dauer unterzogen werden.

Das Endprodukt

Das Ergebnis dieser aufwendigen Prozedur sind qualitativ hochwertige Produkte mit exzellentem Korrosionsschutz, die auch noch nach Jahren der Anwendung einfach gewartet werden können, und eine Pulverbeschichtung mit einzigartiger Haftung und Farbstabilität.



A Korrosionsbeständige, extrem kupferarme Aluminiumlegierung
B Gebeizte Kontaktfläche
C Konversionsschicht
D UV-stabilisiertes Polyesterpulver, einbrennlackiert

5CE + Primer

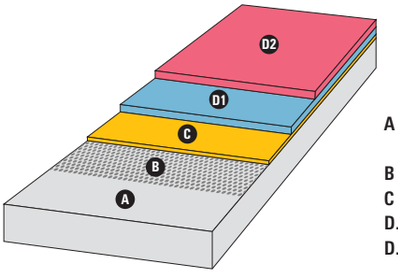
+Primer

Für Installation in Gebieten mit besonders hoher korrosiver Belastung bietet die 5CE+ Korrosionsschutztechnologie zusätzlichen Schutz:

1. Werkstoff
2. Chemische Vorbehandlung + Grundierung
3. Pulverbeschichtung
4. PCS Hardware
5. Prozesskontrolle

Grundierung

Direkt auf die Konversionsschicht wird eine spezielle, besonders gut haftende Epoxidharz-Grundierung (80-100 µm) aufgebracht und bei 180° nur teilweise eingebrannt. Die anschließende Deckschicht aus Polyesterpulver wird dann bei 200°C zusammen mit der Grundierung eingebrannt und ausgehärtet. Deckschicht und Grundierung sind so perfekt mit einander verschmolzen.



A Korrosionsbeständige, extrem kupferarme Aluminiumlegierung
B Gebeizte Kontaktfläche
C Konversionsschicht
D.1 Epoxidharz-Grundierung
D.2 UV-stabilisiertes Polyesterpulver, einbrennlackiert

Leuchten

Auf Wunsch können Leuchten mit 5CE+ Korrosionsschutztechnologie geliefert werden.

PRODUKTINFORMATIONEN

ASC Anti Slip Coating für Bodeneinbauleuchten

Die transparente, rutschhemmende ASC Keramikbeschichtung ist fest in die Glasabdeckung eingeschmolzen. Idealerweise setzt man sie in nassen und feuchten Bereichen ein, um ein Ausrutschen von z.B. Fußgängern zu vermeiden. Die ASC Beschichtung entspricht der deutschen Norm DIN 51130 (Klasse R10) und dem australischen und neuseeländischem Standard AS/NZS4586:1999 (Klasse V). Die Konformität wurde bestätigt durch das deutsche BIA (BGR181/DIN 51130) und das australische CSIRO Institut (AS/NZS 4586:1999).
Der Einfluss der Beschichtung auf die Lichtverteilung und den Leuchtenwirkungsgrad (LOR) ist nur minimal.

CTA® Cool Touch Adapter für Bodeneinbauleuchten

Der CTA® Cool Touch Adapter reduziert bei Bodeneinbauleuchten die Oberflächentemperatur des Abdeckglases, bei gleichzeitig nur minimalen Einfluss auf die Lichtverteilung und den Leuchtenwirkungsgrad (LOR). Beim Lampenwechsel wird der CTA® nicht ausgebaut, sondern nur abgeklappt. So ist sichergestellt, dass auch nach einem Lampenwechsel die Betriebssicherheit der Leuchte gegeben ist (WE-EF Patent DE10013304).

Abdeckungen

Abhängig vom Anwendungsbereich werden Einscheibensicherheitsglas (ESG), Borosilikatglas, Glaskeramik, hochtemperatur beständiges Acryl (PMMA), UV-stabilisiertes Polycarbonat (PC) oder Polyethylen (HDPE) eingesetzt.

Dichtungen

Zur Abdichtung werden witterungs- und alterungsbeständige, gegen aggressive Atmosphäre unempfindliche Dichtungsmaterialien (Silikon) verwendet. In vielen Leuchten werden Dichtungen mit CCG-Technik (Controlled Compression Gasket) eingesetzt, bei denen ein für Dichtheit der Leuchte schädliches 'Setzen' des Materials durch die Geometrie der Dichtung und die Verschlusstechnik minimiert wird.

Elektronische Vorschaltgeräte

Ausführungen mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG) sparen Energie, erhöhen die Lampenlebensdauer und garantieren stabilere Farbtemperaturen. Der Leistungsfaktor beträgt bis zu 0,97.

Magnetische Vorschaltgeräte

Bei magnetischen Vorschaltgeräten wird die Blindleistung durch den Einsatz von Kondensatoren so weit kompensiert, dass sich der Leistungsfaktor auf bis zu 0,95 verbessert. Ausführungen in induktiver Schaltung auf Anfrage.

Spannung

Alle Leuchten werden anschlussfertig und, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, für ~ 230V / 50Hz geliefert. Andere Spannungen, Frequenzen und Schaltungen auf Anfrage.

Schutzklasse und Schutzart

Schutzklassen und Schutzarten für Leuchten sind beschrieben in DIN/EN 60598, VDE 0711 und DIN 40050. WE-EF Produkte entsprechen diesen Normen, bzw. anderen, international gleichwertigen, harmonisierten Vorschriften. WE-EF Leuchten sind seriemäßig, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, der Schutzklasse I zuzuordnen. Sie besitzen einen Schutzleiteranschluss ⏚ der entsprechend gekennzeichnet ist. Bei fachgerechter Montage trennen die Überstromschutzorgane im Fehlerfall die Leuchte sicher vom Netz. Sonderausführungen von Leuchten in Schutzklasse II ⧈ auf Anfrage.

Umgebungstemperaturen

Die Leuchten sind, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, auf mindestens 25°C Umgebungstemperatur ausgelegt. Ausführungen für höhere Umgebungstemperaturen auf Anfrage.

Normen

WE-EF fertigt entsprechend den z.Z. gültigen Normen und Vorschriften der DIN/EN bzw. des VDE. Alle Leuchten besitzen zusätzlich die CE-Konformitätskennzeichnung. Mit dem technischen Fortschritt werden Änderungen in Konstruktion und Design notwendig, die wir uns ausdrücklich vorbehalten. Abmessungen und Gewichte gelten angenähert. Auf Wunsch fertigen wir Sonderkonstruktionen.

LED Light Emitting Diodes

WE-EF verwendet nur LEDs der höchsten Qualitätsstufe (bin-1) führender internationaler Hersteller. Die Lichtausbeute und die Lebensdauer von LEDs hängen im großen Maße vom Thermomanagement der Leuchte und den passenden elektronischen Treibern ab. Insbesondere bei Leuchten mit hohen IP-Schutzarten sind dies kritische Punkte, denen bei WE-EF höchste Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Lampen

Die Lieferung der Leuchten erfolgt ohne Leuchtmittel, die Bestellung erfolgt separat. Auf Seite 424-426 finden Sie eine Vergleichstabelle ausgesuchter Lampenhersteller.

Installation

Die Installation und Wartung sollte nur von geschultem Fachpersonal mit entsprechender beruflicher Qualifikation in Übereinstimmung mit den neuesten nationalen elektrischen Installations- und Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.

Service

WE-EF bietet Ihnen einen umfassenden Service. Eine Übersicht der jeweils aktuellen, weltweiten Vertriebspartner sowie umfangreiche technische und lichttechnische Informationen wie Produktspezifikationen, photometrische Daten, Software zum Downloaden etc. finden Sie im Internet unter www.we-ef.com. Wir assistieren natürlich auch weiterhin gerne bei der Planung und Ausschreibung Ihrer Projekte.

IP-Klassifizierung

Die IP-Nummern beschreiben die Beständigkeit von Leuchten gegen Staub, feste Fremdkörper und Wasser.

IP1X Schutz gegen feste Fremdkörper (größer als 50 mm)
IP2X Schutz gegen feste Fremdkörper (größer als 12 mm)
IP3X Schutz gegen feste Fremdkörper (größer als 2,5 mm)
IP4X Schutz gegen feste Fremdkörper (größer als 1,0 mm)
IP5X staubgeschützt
IP6X staubdicht
IPX1 tropfwassergeschützt (senkrecht fallend)
IPX2 tropfwassergeschützt (schräg fallend, 15° gegen die Senkrechte)
IPX3 regengeschützt (schräg fallend, 60° gegen die Senkrechte)
IPX4 spritzwassergeschützt
IPX5 strahlwassergeschützt
IPX6* strahlwasserdicht (Schutz bei starkem Strahlwasser)
IPX7* wasserdicht (Schutz bei kurzzeitiger Überflutung)
IPX8* druckwasserdicht

Durch Kombination von erster und zweiter Kennziffer erhält man die IP-Nummer. Sie ist auf allen WE-EF Leuchten ausgewiesen. Zum Beispiel: IP66 (staub-und strahlwasserdicht).

* Lt. Norm DIN EN 60529 sind Prüfungen nach IPX7 und IPX8 nicht mit Prüfungen nach IPX6 vergleichbar. Leuchten, die bei WE-EF erfolgreich auf IPX7 und IPX8 geprüft wurden, erfüllen jedoch stets auch die Anforderungen gemäß IPX6.

LICHTTECHNIK UND PROJEKTSERVICE

Lichtstärkenverteilungsdiagramme (Bild 1, 2)

Die räumliche Abstrahlcharakteristik einer Leuchte wird Lichtstärkeverteilung genannt. Sie wird im Labor auf sogenannten Photogoniometern gemessen. Je nach Leuchtentyp und Anwendungsfall besitzen WE-EF Leuchten und Scheinwerfer entweder eine diffus streuende, eine symmetrische, eine axialsymmetrische oder eine asymmetrische Lichtverteilung. Die gemessenen Daten (Lichtstärke in cd/klm) bilden die Basis für lichttechnische Planungen. Dargestellt werden diese Daten in polaren oder kartesischen Lichtstärkeverteilungskurven.

Isoluxliniendiagramme (Bild 3)

Die Beleuchtungsstärke ist ein Maß für die Menge Licht, die auf eine Fläche fällt. Isoluxlinien sind Linien, bei denen Punkte gleicher Beleuchtungsstärke miteinander verbunden wurden. Isoluxliniendiagramme zeigen die Verteilung dieser Linien auf einer horizontalen Fläche, in Abhängigkeit von z.B. Lichtpunkthöhe und dem Neigungswinkel der Leuchten. Angegeben sind in diesem Katalog jeweils die Neuwerte. Die Maßeinheit ist lx.

Leuchtdichtediagramme (Bild 4)

Leuchten mit opalisierten oder sandgestrahlten Lichtaustrittsflächen dienen i.d.R. der Orientierung. Neben dem gestalterisch architektonischen Eindruck ist die Gleichmäßigkeit und die Höhe der mittleren Leuchtdichte der strahlenden Fläche ein maßgebendes Kriterium.

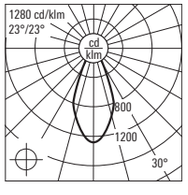


Bild 1

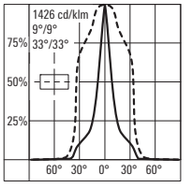


Bild 2

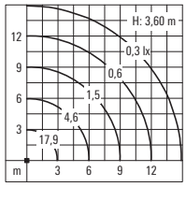


Bild 3

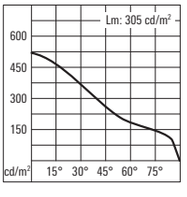


Bild 4

Das Leuchtdichtediagramm zeigt die mittlere Leuchtdichte Lm in Abhängigkeit vom Blickwinkel. Angegeben sind in diesem Katalog jeweils die Neuwerte. Die Maßeinheit ist cd/m². Je nach Blickwinkel erzeugt die strahlende Fläche einen anderen Helligkeitseindruck im menschlichen Auge.

Projektservice

Normen und Vorschriften bilden die Grundlage einer verantwortungsvollen Planung. Neben den rein technischen Anforderungen, wie sie in den verschiedenen Normenblättern aufgeführt sind, verbinden wir mit dem Licht auch vielerlei emotionale Eindrücke, auf die eine gute Planung gebührend Rücksicht nehmen muss. Künstliches Licht muss ökologischen wie ökonomischen Gesichtspunkten Rechnung tragen. Licht ist wichtiger Bestandteil der Architektur, Licht beeinflusst unsere Gefühlswelt, Licht will wohldosiert, in der richtigen Menge, akzentuiert oder gleichmäßig, aber auf jeden Fall möglichst blendfrei und in der richtigen Lichtfarbe eingesetzt sein. Je nach Aufgabenstellung sollten folgende Normen berücksichtigt werden:

DIN EN 12464 Arbeitsstättenbeleuchtung
DIN EN 12193 Sportstättenbeleuchtung
DIN EN 13201 Straßenbeleuchtung



LICHTTECHNIK UND PROJEKTSERVICE

Straßenbeleuchtungsnorm – EN 13201

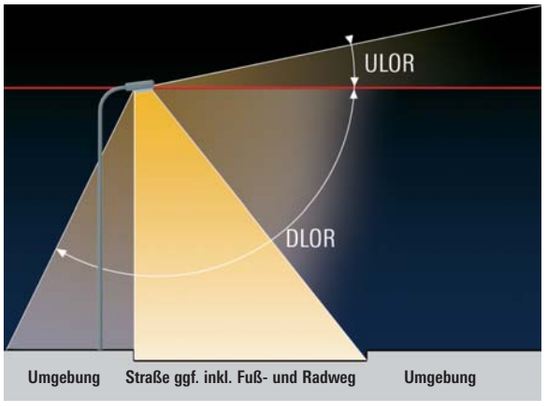
Die Straßenbeleuchtungsnorm EN 13201 fordert vom Anwender unter anderem die Einhaltung der Vorgaben bezüglich der Sicherheit und des Sehkomforts. Zusätzlich sind heutzutage ein wirtschaftlicher Betrieb, genauso wie die umweltgerechte und nachhaltige Konstruktion der Leuchten unabdingbar. Je nach Anwendungsfall werden Leuchtdichte oder Beleuchtungsstärke optimierte optische Systeme eingesetzt. WE-EF garantiert optische Systeme auf dem neuesten Stand der Technik. Hochspezialisierte Mitarbeiter, einschlägige Simulationssoftware, ein lichttechnisches Labor und der zugehörige Werkzeugbau sind die Basis unseres Anspruches, weltweit die führende Rolle im Bereich der Entwicklung von Reflektoren und Linsensystemen einzunehmen.

Beleuchtungsstärke (Lux/lx)

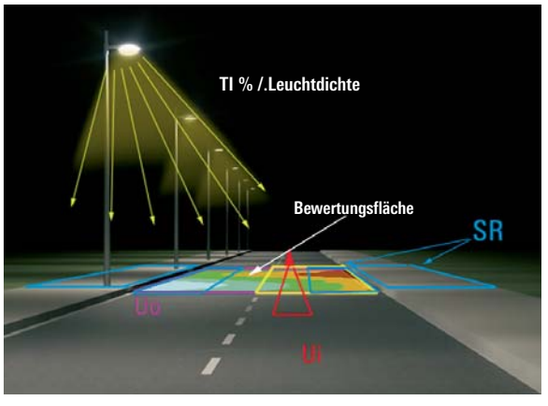
Die Beleuchtungsstärke ist ein Maß für die Menge Licht, die von einer Straßenleuchte auf eine Fläche, zum Beispiel eine Straße, fällt (die Bewertungsfläche). Nicht berücksichtigt werden die Reflektionseigenschaften der beleuchteten Fläche. Das heißt, bei gleicher technischer Ausstattung (Leuchtentyp, Leuchtenanzahl, Lichtpunkthöhe, Straßengeometrie ….) sind die Ergebnisse auch bei unterschiedlichem Straßenbelag (dunkler Asphalt R3 oder heller Zement R2) identisch, obwohl das menschliche Auge dies anders wahrnimmt. Das Kriterium der Beleuchtungsstärke wird deswegen nur bei kleineren Straßen mit geringem bis mittlerem Fahraufkommen eingesetzt. Je nach Anforderung unterscheidet man die Klassen S1 bis S6. Typische Bewertungskriterien sind die mittlere Beleuchtungsstärke Em und die Gesamtgleichmäßigkeit Uo.

Leuchtdichte (Candela pro Quadratmeter/cd/m²)

Eine Leuchtdichteberechnung berücksichtigt die Reflektionseigenschaften des Fahrbahnbelages. Das heißt, bei gleicher technischer Ausstattung (Leuchtentyp, Leuchtenanzahl, Lichtpunkthöhe, Straßengeometrie ….) sind die Ergebnisse bei verschiedenen Straßenbelägen (dunkler Asphalt R3 oder heller Zement R2) unterschiedlich. Der Zustand der Straße (zum Beispiel trocken oder nass) verändert die Ergebnisse zusätzlich, genauso wie der für die Berechnung gewählte Beobachterstandpunkt. Je nach Anforderung unterscheidet man die Klassen ME1 bis ME6. Typische Bewertungskriterien sind die mittlere Leuchtdichte Lm, die Gesamtgleichmäßigkeit Uo, die Längsgleichmäßigkeit Ul und die Schwellenwerterhöhung TI und das Umgebungs-Beleuchungsstärkeverhältnis SR.



ULOR: Die vorrangige Aufgabe optischer Systeme ist es, das Licht gezielt und effizient auf die Flächen zu lenken, die beleuchtet werden sollen. Bezogen auf die Straßenbeleuchtung heißt dies, dass alles Licht, was oberhalb der Horizontalen abgestrahlt wird, nicht nur nutzlos ist, sondern auch den Nachthimmel überflüssigerweise aufhellt und dazu unwirtschaftlich ist. Der ULOR (Upwards flux Light Output Ratio) ist das Maß dafür, wie viel Licht direkt von der Leuchte in den Himmel gelangt. Ein ULOR von 0% sagt also aus, dass eine Leuchte keinerlei Licht in den Nachthimmel abstrahlt. Je besser die optischen Systeme, desto geringer die Belastung für die Umwelt.



Bewertungsfläche = Fläche, für die die Berechnung durchgeführt wird

Uo = Gesamtgleichmässigkeit der Leuchtdichte bzw. Beleuchtungsstärke auf der Bewertungsfläche

Ul = Gleichmässigkeit der Leuchtdichte auf der Bewertungsfläche in Fahrtrichtung

TI = Schwellenwerterhöhung

SR = Umgebungs-Beleuchtungsstärkeverhältnis

Beleuchtungsklassen ME					
	Lm cd/m²	Uo	Ul	TI %	SR
ME1	2	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1	0,4	0,7	15	0,5
ME3b			0,6		
ME3c			0,5		
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b			0,5		
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	–

Beleuchtungsklassen S		
Klasse	Em lx	Emin lx
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6

Gemäß EN 13201-2 Straßenbeleuchtung - Teil 2: Gütemerkmale.

Richtwerte (Auszug) nach DIN EN 12464-2:2014

Allgemeine Anforderungen an Bereiche und an die Reinigung bei Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien	**Em (lux)**	**U0**	**RG_L**	**Ra ≥**	**Ref. Nr. EN 12464-2:2014 (D)**
Gehwege, ausschließlich für Fußgänger	5	0,25	50	20	5.1.1
Verkehrsflächen für sich langsam bewegende Fahrzeuge (max. 10 km/h),					
z.B. Fahrräder, Lastwagen, Bagger	10	0,40	50	20	5.1.2
Regelmäßiger Fahrzeugverkehr (max. 40 km/h)	20	0,40	45	20	5.1.3
Fußgänger-Passagen, Fahrzeug-Wendepunkte, Be- und Entladestellen	50	0,40	50	20	5.1.4
Reinigung und Unterhalt	50	0,25	50	20	5.1.5

Kanäle, Schleusen, Hafenanlagen	**Em (lux)**	**U0**	**RG_L**	**Ra ≥**	**Ref. Nr. EN 12464-2:2014 (D)**
Kaianlagen (Wartebereiche) an Kanälen und Schleusen	10	0,25	50	20	5.4.1
Landungsbrücken und Übergänge ausschließlich für Fußgänger	10	0,25	50	20	5.4.2
Schleusenbedien- und Überwachungsbereiche	20	0,25	55	20	5.4.3
Frachtabfertigung, Be- und Entladung	30	0,25	55	20	5.4.4
Fahrgastbereiche für Passagierhäfen	50	0,40	50	20	5.4.5
Verbinden von Schläuchen, Rohren und Seilen	50	0,40	50	20	5.4.6
Gefahrenstellen an Geh- und Fahrwegen	50	0,40	45	20	5.4.7

Baustellen	**Em (lux)**	**U0**	**RG_L**	**Ra ≥**	**Ref. Nr. EN 12464-2:2014 (D)**
Aufräumarbeiten, Ausschachtungen und Beladen	20	0,25	55	20	5.3.1
Baubereiche, Verlegen von Entwässerungsrohren, Transport, Hilfs- und Lagerarbeiten	50	0,40	50	20	5.3.2
Montage von Tragwerkelementen, einfache Bewegungsarbeiten, Schalungs-					
arbeiten und Fertigteilmontage, Verlegen von elektrischen Leitungen und Kabeln	100	0,40	45	40	5.3.3
Verbinden von Tragwerkelementen, anspruchsvolle Montage von					
elektrischen Leitungen, Maschinen und Versorgungsleitungen	200	0,50	45	40	5.3.4

Parkplätze	**Em (lux)**	**U0**	**RG_L**	**Ra ≥**	**Ref. Nr. EN 12464-2:2014 (D)**
Geringes Verkehrsaufkommen, z.B. Parkplätze von Geschäften, Reihenhäusern					
und Wohnblöcken, Abstellbereiche für Fahrräder	5	0,25	55	20	5.9.1
Mittleres Verkehrsaufkommen, z.B. Parkplätze von Warenhäusern, Bürogebäuden,					
Fabriken, Sportanlagen und Mehrzweckhallen	10	0,25	50	20	5.9.2
Hohes Verkehrsaufkommen, z.B. Parkplätze von Schulen, Kirchen,					
großen Einkaufzentren, großen Sportanlagen und Mehrzweckhallen	20	0,25	50	20	5.9.3

Em = Nennbeleuchtungsstärke (lux)

U0 = Gleichmäßigkeit Emin/Em

RG_L = oberer Grenzwert der Blendung nach CIE Blendungsbewertungsverfahren

Ra = Farbwiedergabeindex

Richtwerte (Auszug) nach DIN EN 13201

ME Beleuchtungsklassen	Fahrbahnleuchtdichte bei trockener Straßenoberfläche				
	Ln	U_0	U_l	TI[a]	SR[b]
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	kein Anforderung

[a] Ein um 5% erhöhter **TI** Wert kann bei der Verwendung von Lichtquellen mit geringer Leuchtdiche zugelassen werden (siehe Anmerkung 6)

[b] Dieses Kriterium ist nur zu verwenden, wenn keine Verkehrsflächen mit eigenen Anforderungen an die Fahrbahn angrenzen.

Anmerkung 6

Die Schwellenwerterhöhung **TI** zeigt an, dass Straßenbeleuchtung zwar die Sichtbarkeitsbedingungen verbessert, aber auch physiologische Blendung erzeugt, die vom Lampen- und Leuchtentyp und den geometrischen Voraussetzungen abhängt. Natrium-Niederdrucklampen und Leuchtstofflampen werden üblicherweise als Lampen mit geringer Leuchtdichte betrachtet. Für diese Lampen sowie Leuchten, die höchstens die gleiche Leuchtdichte aufweisen, lässt Fußnote a der Tabelle und Fußnote b der Tabelle höhere Werte zu.

S Beleuchtungsklassen	Horizontale Beleuchtungsstärke	
	$\bar{E}$ in lx[a]	E_{min} in lx
S 1	15	5
S 2	10	3
S 3	7,5	1,5
S 4	5	1
S 5	3	0,6
S 6	2	0,6
S 7	unbestimmte Anforderung	unbestimmte Anforderung

[a] um eine gewisse Gleichmäßigkeit sicherzustellen, darf der tatsächliche Wert der mittleren Beleuchtungsstärke das 1,5-fache des für die Klasse vorgesehenen Mindestwertes nicht überschreiten.

Ln = Nennleuchtdichte (cd/m²)
UI = Längsgleichmäßigkeit Lmin/Lmax
TI = Schwellenwerterhöhung in %
SR = Umgebungsbeleuchtungsstärkeverhältnis

Richtwerte (Auszug) nach DIN EN 12193 (Sportstättenbeleuchtung)

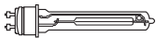
	Klasse I			Klasse II			Klasse III		
Aussenanlagen	**Em (lux)**	**Emin/Em**	**Ra ≥**	**Em (lux)**	**Emin/Em**	**Ra ≥**	**Em (lux)**	**Emin/Em**	**Ra ≥**
Reiten (Springen), Reiten (Dressur), Leichtathletik	500	0,7	60	200	0,5	60	100	0,5	20
Basketball, Fussball, Handball, Rugby, Volleyball	500	0,7	60	200	0,6	60	75	0,5	20
Golf (Driving Range)*	-	-	-	-	-	-	100	0,8	20
Hockey	500	0,7	60	200	0,7	60	200	0,7	20
Wettschwimmen, Wasserball	500	0,7	60	300	0,7	60	200	0,5	20
Tennis	500	0,7	60	300	0,7	60	200	0,6	20
Pferde-*, Trab- und Galopprennen	200	0,6	60	100	0,4	60	50	0,2	20

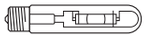
	Klasse I			Klasse II			Klasse III		
Innenanlagen	**Em (lux)**	**Emin/Em**	**Ra ≥**	**Em (lux)**	**Emin/Em**	**Ra ≥**	**Em (lux)**	**Emin/Em**	**Ra ≥**
Badminton, Eishockey, Fechten*, Hockey, Squash, Tischtennis	750	0,7	60	500	0,7	60	300	0,7	20
Basketball, Handball, Faustball, Volleyball, Judo	750	0,7	60	500	0,7	60	200	0,5	20
Reiten (Springen), Reiten (Dressur), Leichtathletik	500	0,7	60	300	0,6	60	200	0,5	20
Wettschwimmen, Wasserball	500	0,7	60	300	0,7	60	200	0,5	20
Tennis	750	0,7	60	500	0,7	60	300	0,5	20

* zusätzlich bestehen Anforderungen an die vertikale Beleuchtungsstärke

LEUCHTMITTEL

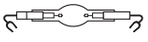
Bei der Kennzeichnung der Leuchtmittel wurde in diesem Katalog das Lampenbezeichnungssystem (LBS) der deutschen Elektroindustrie verwendet. Die Übersichtstabelle dient zu Vergleichszwecken und enthält nur die Lampen, die in diesem Katalog gelistet sind. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Fehler behalten wir uns ausdrücklich vor. Aufgrund stetiger Neu- und Weiterentwicklungen der Lampenhersteller sollten in jedem Fall vor Verwendung der Leuchtmittel die technischen Daten geprüft werden.

				OSRAM	PHILIPS	GE
	QT (Halogenglühlampen)					
	QT 12 (-LP) ax 35W/c GY6.35 12V	Ra100	3000 K	64432 ES	---	---
	QT 12 (-LP) ax 65W/c GY6.35 12V	Ra100	3000 K	64447 ES	---	---
	QT18 25W/m B15d	Ra100	2900 K	64466AM	---	---
	QT18 40W/m B15d	Ra100	2900 K	64467AM	---	---
	QT18 60W/m B15d (l=67mm)	Ra100	2900 K	64481AM	---	---
	QT18 75W/m B15d (l=86mm)	Ra100	2900 K	64473AM	12123	---
	QT18 100W/m B15d (l=86mm)	Ra100	2900 K	64475AM	12122	---
	QT-DE 12 150W R7s-15	Ra100	2900 K	64696	---	---
	QT-DE 12 200W R7s-15	Ra100	2900 K	64698	200 T3Q/CL/P small	K11/Q200T3/CL
	QT-DE 12 300W R7s-15	Ra100	2900 K	64701	300 T3Q/CL/P small	K9/Q300T3/CL
	TC (Kompaktleuchtstofflampen)					
	T5 21W/ … G5	Ra 80	27/30/4000 K	HE 21W/ …	TL5 HE 21W/ …	T5 HE 21W/ …
	T5 39W/ … G5	Ra 80	27/30/4000 K	HE 39W/ …	TL5 HE 39W/ …	T5 HE 39W/ …
	T26 58W/827 G13	Ra > 80	2700 K	L 58W/827	---	
	T26 58W/830 G13	Ra > 80	3000 K	L 58W/830	TL-D 58W/830 SLV	
	T26 58W/835 G13	Ra > 80	3500 K	L 58W/835	---	
	T26 58W/840 G13	Ra > 80	4000 K	L 58W/840	TL-D 58W/840 SLV	
	T26 58W/865 G13	Ra > 80	6500 K	L 58W/865	TL-D 58W/865 SLV	
	T26 58W/880 G13	Ra > 80	8000 K	L 58W/880	---	
	TC-TEL 13W/... GX24-q1	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX T/E 13W/…PLUS	---	F13TBX/.../4P
	TC-TEL 18W/... GX24-q2	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX T/E 18W/…PLUS	---	F18TBX/.../4P
	TC-TEL 26W/... GX24-q3	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX T/E 26W/…PLUS	---	F26TBX/.../4P
	TC-TEL 32W/... GX24-q3	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX T/E 32W/…PLUS	---	F32TBX/.../4P
	TC-TEL 42W/... GX24-q4	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX T/E 42W/…PLUS	---	F42TBX/.../4P
	TC-TELI 26W/... GX24-q3	Ra 85	30/4000 K	DULUX T/E 26W/…IN PLUS	---	---
	TC-TELI 32W/... GX24-q3	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX T/E 32W/…IN PLUS	---	---
	TC-TELI 42W/... GX24-q4	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX T/E 42W/…IN PLUS	---	---
	TC-TELI 57W/... GX24-q5	Ra 85	30/4000 K	DULUX T/E 57W/…IN PLUS	---	---
	TC-L 18W/... 2G11	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX L 18W/…	PL-L 18W/4p	F18BX/…
	TC-L 24W/... 2G11	Ra 85	27/30/4000 K	DULUX L 24W/…	PL-L 24W/4p	F24BX/…
	HI (Halogenmetalldampflampen)					
	HIT-COS 45W/628 PGZ12	Ra > 60	2800 K	---	CPO-TW 45W/628 PGZ12	---
	HIT-COS 60W/628 PGZ12	Ra > 65	2800 K	---	CPO-TW 60W/728 PGZ12	---
	HIT-COS 90W/628 PGZ12	Ra > 65	2800 K	---	CPO-TW 90W/728 PGZ12	---
	HIT-COS 140W/628 PGZ12	Ra > 65	2800 K	---	CPO-TW 140W/728 PGZ12	---
	HIT-TC-CE 20W/830 PGJ5	Ra > 85	3000 K	---	CDM-Tm 20W/830 PGJ5	---
	HIT-TC-CE 35W/930 PGJ5	Ra > 85	3000 K	---	CDM-Tm 35W/930 PGJ5	---

				OSRAM	PHILIPS	GE
	HIT-TC-CE 20W/830 GU6.5	Ra > 80	3000 K	HCI-TF 20W/830 WDL PB	CDM-Tm Mini GU6.5 20W/830	CMH20/T/UVC/830/GU6.5
	HIT-TC-CE 35W/930 GU6.5	Ra > 90	3000 K	HCI-TF 35W/930 WDL PB	CDM-Tm Elite Mini GU6.5 35W/930	CMH35/T/UVC/930/GU6.5
	HIT-TC-CE 35W/942 GU6.5	Ra > 90	4200 K	---	---	CMH35/T/UVC/942/GU6.5
	HIT-TC-CE 50W/930 GU6.5	Ra > 90	3000 K	---	CDM-Tm Elite Mini GU6.5 50W/930	---
	HIT-TC-CE 20W/830 G8.5	Ra > 80	3000 K	HCI-TC 20W/830 WDL PB	---	CMH20/TC/UVC/U/830/G8.5
	HIT-TC-CE 35W/830 G8.5	Ra > 80	3000 K	HCI-TC 35W/830 WDL PB	CDM-TC 35W/830	CMH35/TC/UVC/U/830/G8.5
	HIT-TC-CE 35W/930 G8.5	Ra > 90	3000 K	HCI-TC 35W/930 WDL PB SHOP	CDM Elite - TC 35W/930	---
	HIT-TC-CE 35W/942 G8.5	Ra > 90	4200 K	HCI-TC 35W/942 NDL PB	---	---
	HIT-TC-CE 70W/830 G8.5	Ra > 80	3000 K	HCI-TC 70W/830 WDL PB	CDM-TC 70W/830	CMH70/TC/UVC/U/830/G8.5
	HIT-TC-CE 70W/930 G8.5	Ra > 90	3000 K	HCI-TC 70W/930 WDL PB SHOP	CDM Elite - TC 70W/930	---
	HIT-TC-CE 70W/942 G8.5	Ra > 90	4200 K	HCI-TC 70W/942 NDL PB	---	CMH70/TC/UVC/U/942/68.5
	HIT-CE 20W/830 G12	Ra > 80	3000 K	---	CDM T 20W/830	---
	HIT-CE 35W/830 G12	Ra > 80	3000 K	HCI-T 35W/830 WDL PB	CDM T 35W/830	CMH35/T/UVC/U/830/G12
	HIT-CE 35W/930 G12	Ra > 90	3000 K	HCI-T 35W/930 WDL PB SHOP	CDM Elite-T 35W/930	---
	HIT-CE 35W/942 G12	Ra > 90	4200 K	HCI-T 35W/942 NDL PB	CDM T 35W/942	CMH35/T/UVC/U/942/G12
	HIT-CE 70W/830 G12	Ra > 80	3000 K	HCI-T 70W/830 WDL PB	CDM T 70W/830	CMH70/T/UVC/U/830/G12
	HIT-CE 70W/930 G12	Ra > 90	3000 K	HCI-T 70W/930 WDL PB SHOP	CDM Elite-T 70W/930	---
	HIT-CE 70W/942 G12	Ra > 90	4200 K	HCI-T 70W/942 NDL PB	CDM T 70W/942	CMH70/T/UVC/U/942/G12
	HIT-CE 100W/830 G12	Ra > 85	3000 K	HCI-T 100W/830 WDL PB	---	---
	HIT-CE 100W/942 G12	Ra > 90	4200 K	HCI-T 100W/942 NDL PB	---	---
	HIT-CE 150W/830 G12	Ra > 85	3000 K	HCI-T 150W/830 WDL PB	CDM T 150W/830	CMH150/T/UVC/U/830/G12
	HIT-CE 150W/942 G12	Ra > 90	4200 K	HCI-T 150W/942 NDL PB	CDM T 150W/942	CMH150/T/UVC/U/942/G12
	HIT-CE 250W/830 G12	Ra > 85	3000 K	---	CDM T 250W/830	---
	HIT-CE/S 250W/830 G22	Ra > 80	3000 K	HCI-TM 250W/830 WDL PB	---	---
	HIT-CE/S 250W/942 G22	Ra > 90	4200 K	HCI-TM 250W/942 NDL PB	---	---
	HIT-CE/S 400W/942 G22	Ra > 90	4200 K	HCI-TM 400W/942 NDL PB	---	---
	HIT 1000W/961 G22	Ra > 90	6100 K	HQI-TM 1000W/961 D	---	--
						
	HIT-CE 70W/828 E27	Ra > 80	2800 K	---	CDO-TT 70W/828	---
	HIT-CE 70W/830 E27	Ra > 85	3000 K	HCI-TT 70W/830 WDL PB	---	CMH70/TT/U/830/E27
	HIT-CE 100W/830 E40	Ra > 85	3000 K	HCI-TT 100W/830 WDL PB	CDO-TT 100W/828	---
	HIT-CE 150W/828 E40	Ra > 85	2800 K	---	CDO-TT 150W/828	---
	HIT-CE 150W/830 E40	Ra > 85	3000 K	HCI-TT 150W/830 WDL PB	---	CMH150/TT/U/830/E40
	HIT-CE 250W/828 E40	Ra > 85	2800 K	---	CDO-TT 250W/828	---
	HIT-CE 250W/830 E40	Ra > 85	3000 K	HCI-T 250W/830 WDL PB	---	CMH250/TT/U/830/E40
	HIT-CE 250W/942 E40	Ra > 90	4200 K	HCI-T 250W/942NDL PB	---	-
	HIT 250W/952 E40	Ra > 90	5200 K	HQI-T 250W/952 D	---	---
	HIT 400W/635 E40	Ra > 65	3500 K	HQI-T 400W/635 N	---	---
	HIT 400W/952 E40	Ra > 90	5200 K	HQI-BT 400W/952 D	---	---
	HIT 1000W/973 E40	Ra > 90	7250 K	HQI-T 1000W/973 D	---	SPL1000/T/H/960/E40
	HIE-CE 35W/830 E27	Ra > 85	3000 K	HCI-E/P 35W/830 WDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 35W/942 E27	Ra > 90	4200 K	HCI-E/P 35W/942 NDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 50W/830 E27	Ra > 85	3000 K	HCI-E/P 50W/830 WDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 50W/942 E27	Ra > 90	4200 K	HCI-E/P 50W/942 NDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 70W/828 E27	Ra > 75	2800 K	---	CDO-ET 70W/828	CMH70/E/U/830/E27/D
	HIE-CE 70W/830 E27	Ra > 85	3000 K	HCI-E/P 70W/830 WDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 70W/942 E27	Ra > 90	4200 K	HCI-E/P 70W/942 NDL PB coated*	---	---

* geeignet für den Einsatz in offenen Leuchten

LEUCHTMITTEL

				OSRAM	PHILIPS	GE
	HIE-CE 100W/830 E27	Ra > 85	3000 K	HCI-E/P 100W/830 WDL PB coated*	---	CMH100/E/U/830/E27/D
	HIE-CE 100W/942 E27	Ra > 90	4200 K	HCI-E/P 100W/942 NDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 150W/930 E27	Ra > 90	3000 K	HCI-E/P 150W/930 WDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 150W/942 E27	Ra > 90	4200 K	HCI-E/P 150W/942 NDL PB coated*	---	---
	HIE-CE 150W/828 E40	Ra > 80	2800 K	---	---	---
	HIE-CE 250W/830 E40	Ra > 85	3000 K	HCI-E 250W/830 WDL PB coated	---	---
	HIE 400W/947 E40	Ra > 90	4700 K	HQI-E/P 400W/947 D coated	---	---
	HIE 400W/952 E40	Ra > 90	5200 K	HQI-E 400W/952 D coated	---	---
	HIT-DE-CE 70W/830 RX7s	Ra > 80	3000 K	HCI-TS 70W/830 WDL PB	CDM-TD 70W/830	CMH70/TD/UVC/830/Rx7s
	HIT-DE-CE 70W/942 RX7s	Ra > 90	4200 K	HCI-TS 70W/942 NDL PB	CDM-TD 70W/942	CMH70/TD/UVC/942/Rx7s
	HIT-DE-CE 150W/830 RX7s	Ra > 85	3000 K	HCI-TS 150W/830 WDL PB	CDM-TD 150W/830	CMH150/TD/UVC/830/Rx7s
	HIT-DE-CE 150W/942 RX7s	Ra > 95	4200 K	HCI-TS 150W/942 NDL PB	CDM-TD 150W/942	CMH150/TD/UVC/942/Rx7s
	HIT-DE 250W/830 Fc2	Ra = 80	3200K	HQI-TS 250/830 WDL	---	---
	HIT-DE 250W/842 Fc2	Ra > 85	4200 K	HQI-TS 250W/842 NDL	MHN-TD 250W/842	RC250/TD/840/Fc2
	HIT-DE 250W/951 Fc2	Ra > 90	5100 K	HQI-TS 250W/951 D	---	---
	HIT-DE 400W/842 Fc2	Ra > 85	4200 K	HQI-TS 400W/842 NDL	---	---
	HIT-DE 400W/952 Fc2	Ra > 90	5200 K	HQI-TS 400W/952 D	---	---
	HIT-SA-DE 1000W/959 Cable	Ra > 90	5900 K	HQI-TS 1000W/959 D S	---	---
	HIT-SA-DE 2000W/959 Cable	Ra > 90	5900 K	HQI-TS 2000W/959 D S	MHN-SB Pro 2000W/956/400V	---
	HIT-LA-DE 1000W/842 Cable	Ra > 80	4200 K	---	MHN-LA 1000W/842 230V	---
	HIT-LA-DE 1000W/956 Cable	Ra > 90	5600 K	---	MHN-LA 1000W/956 230V	---
	HIT-LA-DE 2000W/842 Cable	Ra > 80	4200 K	---	MHN-LA 2000W/842 400V	---
	HIT-LA-DE 2000W/956 Cable	Ra > 90	5600 K	---	MHN-LA 2000W/956 400V	---
	HIT-LA-DE 1000W/642 Cable/FC	Ra > 65	4200 K	---	MHN-FC 1000W/740 230V X-W	---
	HIT-LA-DE 1000W/655 Cable/FC	Ra > 65	5500 K	---	MHN-FC 1000W/750 230V X-W	---
	HIT-LA-DE 2000W/642 Cable/FC	Ra > 65	4200 K	---	MHN-FC 2000W/740 400V X-W	---
	HS (Natriumdampfhochdrucklampen)					
	HST-X4 50W/220 E27	Ra 25	2000K	NAV-T 50 SUPER 4Y	SON-T PLUS 50W	LU50/90/XO/T/27
	HST-X4 70W/220 E27	Ra 25	2000K	NAV-T 70 SUPER 4Y	SON-T PLUS 70W	LU70/90/XO/T/27
	HST-X4 100W/220 E40	Ra 25	2000K	NAV-T 100 SUPER 4Y	SON-T PLUS 100W	LU100/100/XO/T/40
	HST-X4 150W/220 E40	Ra 20	2000K	NAV-T 150 SUPER 4Y	SON-T PLUS 150W	LU150/150/XO/T/40
	HST-X4 250W/220 E40	Ra 20	2000K	NAV-T 250 SUPER 4Y	SON-T 250W	LU250/XO/T/40
	HST-X4 400W/220 E40	Ra 20	2000K	NAV-T 400 SUPER 4Y	SON-T 400W	LU400/XO/T/40
	HST-X4 600W/220 E40	Ra 25	2000K	NAV-T 600 SUPER 4Y	SON-T PLUS 600	LU600/XO/T/40
	HST 1000W/220 E40	Ra 20	2000K	NAV-T 1000	SON-T 1000W	LU1000/110/T/40 4pk
	HST-DE-X4 70W/220 RX7s	Ra 25	2000K	NAV-TS 70 SUPER 4Y	---	---
	HST-DE-X4 150W/220 RX7s	Ra 25	2000K	NAV-TS 150 SUPER 4Y	---	---
	HST-DE 250W/220 Fc2	Ra 20	2000K	NAV-TS 250	---	LU250/TD
	HST-DE 400W/220 Fc2	Ra 20	2000K	NAV-TS 400	---	LU400/TD

* geeignet für den Einsatz in offenen Leuchten


We-er
081-2835



SERIENINDEX

Serie	Seite
AL500	246
ALP500	248
AM-K	388
AM-K-K	389
AML-K	390
AML-K	390
AM-R	384
AM-S	386
AM-S-B	387
AM-V	392
AMW-Z	382
AM-Z	380
AOP500 LED	250
ASP500 LED	252
BSP500 LED	254
CFT500 LED	190
CFY200 LED	146
DAC200	130
DAC200 LED	128
DAC200-GB LED	126
DLG200 LED	110
DLO200 LED	110
DOC200	124
DOC200 LED	120
DOC200-GB LED	116
DOC200-GB	118
Eco Step Dim®	260
EFC100 LED	20
EFL500 LED	242
ESC100 LED	22
ETC100	28
ETC100 LED	24
ETC100-GB LED	32
ETC300 LED	36
ETC300 GB LED	34
ETR100	44
ETR100 LED	42
ETV100 LED	38
FLA400	360
FLA400 LED	358
FLA700	344
FLA700 LED	342
FLB100	328
FLB100 - RAIL66	274
FLB400	330
FLC100	292
FLC100 - RAIL66	270
FLC100 LED	288
FLC100 LED - RAIL66	268
FLC200	304
FLC200 BL	318
FLC200 CC	316
FLC200 CC + BL	320
FLC200 LED	302
FLD100 LED	298
FLD100 LED - RAIL66	272
FM-K	394
KTY200 LED	172
LCI400	166
LGI400	168
LSM400	162
LSP400	158
LSP400 LED	156
LTC400	164
LTM400	162
LTM440 LED	160
LTP400	158
LTP400 LED	156
NTY100	150
NTY100 LED	148
OLV300	102
OLV300 LED	98
PFL200	228
PFL200 LED	224
PFL500 LED	218
PIA200	108
PIA200 LED	106
QLS400	86
QRI300	72
QRI300 LED	70
QRO300 LED	68
RFL500-SE LED	194
RFL500-SE	198
RFS500 LED	192
RMC300 LED	184
RMT300 LED	188
SLS400 LED	94
STF100 LED	60
STI100 LED	60
STI200 LED	66
STL100 LED	58
STL200 LED	64
STO100 LED	58
STO200 LED	64
SVL100 LED	58
SVL200 LED	62
SVO200 LED	62
TRO200 LED	56
UDN300	82
ULC200	10
VFL500 LED	206
VLR100 LED	78
VLS400 LED	90
XLO200 LED	112
XRX300 LED	140
XRY300 LED	140
ZA600 LED	180
ZFT400 LED	174
ZFY200 LED	144

PRODUKTINDEX

Artikel Nr.	Seite
105	
105-0079	191
105-0081	191
105-0083	191
105-0085	191
105-0087	191
105-0093	191
105-0095	191
105-0097	191
105-0099	191
105-0101	185
105-0103	185
105-0105	185
105-7028	189
105-7029	189
105-7034	189
105-7046	189
105-9790	185
105-9791	185
105-9792	185
105-9835	185
105-9836	185
105-9837	185
105-9845	186
105-9846	186
105-9847	186
105-9848	186
105-9886	189
105-9887	189
105-9926	189
105-9927	189
105-9938	189
107	
107-0080	243
107-0082	243
107-0085	243
107-0087	243
108	
108-0016	230
108-0024	231
108-0026	231
108-0040	240 / 356
108-0041	240 / 356
108-0044	232
108-0045	232
108-0048	231
108-0050	231
108-0056	232
108-0103	232
108-0104	232
108-0105	232
108-0131	230
108-0194	230
108-0196	230
108-0211	109
108-0268	232
108-0280	232
108-0281	232
108-0299	236
108-0342	236
108-0343	236
108-0373	232
108-0380	236
108-0417	109
108-0418	109
108-0419	109
108-0420	109
108-0422	229
108-0423	229
108-0425	229
108-0426	229
108-0427	109 / 240 / 356
108-0428	109 / 240 / 356
108-0430	234
108-0431	234
108-0432	234
108-0433	232
108-0434	232
108-0435	232
108-0450	109
108-0452	109
108-0458	109
108-0469	109 / 240 / 356
108-0470	109 / 240 / 356
108-0473	236
108-0474	238
108-0475	238
108-0476	238
108-0477	238
108-0478	238
108-0479	238
108-0480	238
108-0481	238
108-0482	238
108-0483	238
108-0484	238
108-0485	238
108-0491	234
108-0492	234
108-0493	234
108-0494	234
108-0495	234
108-0496	234
108-0497	234
108-0500	234
108-0501	234
108-0532	236
108-0533	236
108-0534	236
108-0540	230
108-0541	231
108-0543	230
108-0647	230
108-0648	231
108-0705	230
108-0713	232
108-0714	232
108-0745	230
108-0746	230
108-0749	229
108-0752	229
108-0755	109
108-0758	109
108-0781	238
108-0782	238
108-0783	238
108-0784	238
108-0788	238
108-0789	238
108-0790	238
108-0791	238
108-0792	238
108-0793	238
108-0794	238
108-0795	238
108-0796	238
108-0797	238
108-0822	220
108-0823	220
108-0824	220
108-0825	220
108-0826	220
108-0827	220
108-0828	220
108-0829	220
108-0830	220
108-0831	220
108-0832	220
108-0833	220
108-0875	207
108-0877	207
108-0879	207
108-0881	208
108-0883	208
108-0885	208
108-0901	207
108-0904	208
108-0907	207
108-0910	208
108-0913	207
108-0916	208
108-0926	209
108-0929	209
108-0932	209
108-0938	209
108-0941	209
108-0944	209
108-0949	219
108-0950	219
108-0951	219
108-0952	219
108-0953	219
108-0954	219
108-0955	221
108-0956	221
108-0957	221
108-0958	221
108-0959	221
108-0960	221
108-0961	221
108-0962	221
108-0963	221
108-0964	221
108-0965	221
108-0966	221
108-0967	208
108-0968	208
108-0969	208
108-0970	208
108-0971	208
108-0972	208
108-0973	209

Artikel Nr.	Seite
108-0974	209
108-0975	209
108-0976	209
108-0977	209
108-0978	209
108-0979	214 / 222 / 244
108-0980	214 / 222 / 244
108-0981	214 / 222 / 244
108-0982	214 / 222 / 244
108-1124	207
108-1127	208
108-1130	209
108-1133	208
108-1136	209
108-1139	207
108-1142	208
108-1145	209
108-1148	208
108-1151	209
108-1154	207
108-1157	208
108-1160	209
108-1163	208
108-1166	209
108-1169	207
108-1172	208
108-1175	209
108-1178	208
108-1181	209
108-1248	211
108-1250	212
108-1252	213
108-1254	212
108-1256	213
108-1258	211
108-1260	212
108-1262	213
108-1264	212
108-1266	213
108-1268	211
108-1270	212
108-1272	213
108-1274	212
108-1276	213
108-1278	211
108-1280	212
108-1282	213
108-1284	212
108-1286	213
108-1288	211
108-1290	212
108-1292	213
108-1294	212
108-1296	213
108-1298	211
108-1300	212
108-1302	213
108-1304	212
108-1306	213
108-1308	211
108-1310	212
108-1312	213
108-1314	212
108-1316	213
108-1318	211
108-1320	212
108-1322	213
108-1324	212
108-1326	213
108-1481	207
108-1483	207
108-1485	208
108-1487	208
108-1489	208
108-1491	208
108-1493	209
108-1495	209
108-1497	209
108-1499	209
108-1501	207
108-1503	207
108-1553	207 / 211
108-1555	207 / 211
108-1557	207 / 211
108-1559	207 / 211
108-1623	227
108-1629	226
108-1630	225
108-1632	225
108-1639	227
108-1641	225
108-1643	226
108-1649	107
108-1653	107
108-1655	107
108-1660	107
108-1664	107
108-1666	107
108-1678	225
108-1680	227
108-1682	226
108-1688	225
108-1690	227
108-1692	226
108-1700	225
108-1702	227
108-1704	226
108-1724	225
108-1726	227
108-1728	226
108-1730	225
108-1747	107
108-1749	107
108-1751	107
108-1759	107
108-1761	107
108-1763	107
108-1774	225
108-1776	227
108-1778	226
108-1780	225
108-1782	225
108-1784	227
108-1786	226
108-1788	225
108-1851	107
108-1852	107
108-1878	211
108-1880	211
108-1882	211
108-1884	211
108-7019	361
108-7021	361
108-7024	361
108-7048	363
108-7050	363
108-7088	363
108-7107	361
108-7110	361
108-7118	363
108-7121	363
108-7157	361
108-7160	361
108-7168	363
108-7171	363
108-7333	359
108-7337	359
108-7339	359
108-7688	363
108-7690	363
108-7702	359
108-7706	359
108-7708	359
108-7712	359
108-7716	359
108-7718	359
108-7723	359
108-7727	359
108-7729	359
108-9164	361
108-9168	361
108-9260	368
108-9262	368
108-9264	368
108-9268	368
108-9800	368
108-9802	368
108-9808	368
108-9810	368
111	
111-0003	199
111-0004	199
111-0005	199
111-0006	199
111-0009	199
111-0010	199
111-0011	199
111-0012	199
111-0017	199
111-0018	199
111-0019	199
111-0023	199
111-0024	199
111-0025	199
111-0040	200 / 216
111-0041	200 / 216
111-0042	200 / 216 / 244
111-0043	200 / 216 / 244
111-0044	200 / 216
111-0045	200 / 216
111-0046	200 / 216
111-0047	200 / 216

PRODUKTINDEX

Artikel Nr.	Seite
111-0052	200 / 216
111-0053	202 / 214
111-0054	202 / 214
111-0055	202 / 214
111-0075	204
111-0076	204
111-0077	204
111-0084	200 / 216 / 244
111-0086	202 / 214
111-0088	202 / 214
111-0089	202 / 214
111-0126	199
111-0128	199
111-0178	202 / 216
111-0179	202 / 216
111-0184	204
111-0337	195
111-0339	195
111-0341	195
111-0343	195
111-0345	196
111-0347	196
111-0349	196
111-0351	196
111-0353	197
111-0355	197
111-0357	197
111-0359	197
111-0402	193
111-0403	193
111-0406	195
111-0407	195
111-0408	196
111-0409	196
111-0410	196
111-0411	196
111-0412	196
111-0413	196
111-0414	197
111-0415	197
111-0416	197
111-0417	197
111-0418	197
111-0419	197
111-0420	195
111-0421	195
111-0422	196
111-0423	196
111-0424	196
111-0425	196
111-0426	196
111-0427	196
111-0428	197
111-0429	197
111-0430	197
111-0431	197
111-0432	197
111-0433	197
111-0440	193
111-0441	193
111-0442	193
111-0443	193
111-0444	193
111-0593	193
111-0623	193
111-0629	193
111-0636	200 / 216
111-0637	200 / 216
111-0639	200 / 216
111-0640	200 / 216
111-0697	193
111-0702	193
111-0704	193
111-0707	193
111-0709	193
111-0711	193
111-0713	193
111-0715	193
111-0717	193
111-0719	193
111-0722	193
111-0724	193
111-0726	193
111-0728	193
111-0821	195
111-0822	195
111-0823	195
111-0824	195
112	
112-0004	85
112-0005	85
112-0006	85
112-0007	85
112-0008	83
112-0009	83
112-0010	83
112-0011	83
112-0012	83
112-0013	83
112-0014	85
112-0015	85
112-0020	151
112-0021	151
112-0022	152
112-0034	151
112-0035	151
112-0045	83 / 85
112-0070	83 / 85
112-0080	83 / 85
112-0084	83 / 85
112-0222	83 / 85
112-0226	83 / 85
112-0227	83 / 85
112-0228	83 / 85
112-0265	85
112-0299	149
112-0301	149
112-0303	149
112-0305	149
114	
114-9091	143
114-9093	143
114-9179	143
114-9181	143
115	
115-1110	165
115-1129	163
115-1133	163
115-1141	163
115-1144	163
115-1146	165
115-1227	161
115-1229	161
115-1242	175
115-1244	175
115-1288	177
115-1292	177
115-1309	177
115-1311	177
115-1313	177
115-1315	177
115-1323	178
115-1324	178
115-1342	175
115-1344	175
115-1346	175
115-1348	175
115-1350	177
115-1352	177
115-1354	175
115-1356	175
115-1358	191
115-1360	177
115-1362	177
115-1364	177
115-1366	177
115-1368	177
115-1370	177
115-1372	177
115-1385	177
115-9214	141
115-9612	141
115-9624	141
115-9687	141
116	
116-0013	159
116-0040	159
116-0050	159
116-0087	159
116-0091	159
116-0093	159
116-0187	159
116-0188	159
116-0207	157
116-0208	157
116-0210	157
116-0212	157
117	
117-0199	145
117-0201	145
117-0203	145
117-0205	145
117-0207	145
117-0209	145
117-0211	147
117-0217	147
118	
118-0045	167
118-0048	167
118-0078	169
118-0079	169
118-0082	167

Artikel Nr.	Seite
118-0084	169
127	
127-1218	249
127-1220	249
127-1231	253
127-1233	253
127-1235	253
127-1237	253
127-1257	247
127-1259	247
127-1261	251
127-1263	251
127-1269	255
127-1271	255
127-1273	255
127-1275	255
127-1287	253
127-1289	253
127-1291	253
127-1293	253
127-1303	255
127-1305	255
127-1307	255
127-1309	255
131	
131-0097	87
131-0099	87
131-0101	87
131-0103	87
131-0106	89
131-0108	89
131-0110	88
131-0112	88
131-0115	95
131-0117	97
131-0119	95
131-0121	95
131-0123	97
131-0126	96
131-0127	95
131-0129	91
131-0131	93
131-0133	92
131-0135	91
131-0137	91
131-0139	93
131-0141	92
131-0143	91
131-0145	93
131-0147	97
131-0149	96
131-9153	91
131-9163	91
131-9400	89
131-9401	87
131-9409	87
131-9437	89
131-9438	87
131-9446	87
131-9472	97
131-9473	95
131-9483	95
131-9502	93
131-9503	91
131-9513	91
131-9533	95
131-9543	95
132	
132-0083	103
132-0091	103
132-0216	103
132-0220	103
132-0226	105
132-0241	105
132-0254	105
132-0294	103
132-0319	103
132-0330	103
132-0331	103
132-0332	103
132-0333	103
132-0334	105
132-0335	105
132-0336	105
132-0337	105
132-0339	105
132-0403	103
132-0438	103
132-0458	103
132-0459	103
132-0460	103
132-0461	103
132-0462	103
132-0463	103
132-0464	103
132-0467	103
132-0522	99
132-0524	99
132-0526	101
132-0528	101
132-0530	101
132-0532	99
132-0534	99
132-0536	101
132-0538	101
132-0540	101
132-0542	99
132-0544	99
132-0546	101
132-0548	101
132-0550	101
132-0552	99
132-0554	99
132-0556	101
132-0558	101
132-0560	101
133	
133-0075	74
133-0076	74
133-0077	74
133-0078	74
133-0217	74
133-0219	74
133-0308	65
133-0319	65
133-0323	63
133-0324	65
133-0328	65
133-0329	65
133-0340	65
133-0352	65
133-0354	65
133-0358	63
133-0360	63
133-0402	67
133-0405	67
134	
134-0797	132
134-0798	132
134-0802	125
134-0803	125
134-0805	125
134-0806	125
134-0815	125
134-0816	125
134-0819	125
134-0820	125
134-0825	125
134-0826	125
134-0829	125
134-0830	125
134-1155	119
134-1156	119
134-1157	119
134-1158	119
134-1159	119
134-1160	119
134-1161	132
134-1162	132
134-1163	134
134-1164	134
134-1165	134
134-1166	134
134-1167	134
134-1168	134
134-1169	134
134-1170	134
134-1171	134
134-1172	134
134-1173	134
134-1174	134
134-1175	134
134-1176	134
134-1177	134
134-1178	134
134-1179	134
134-1180	134
134-1181	134
134-1182	134
134-1183	134
134-1210	121
134-1211	121
134-1253	117
134-1256	117
134-1332	121
134-1335	121
134-1344	117
134-1347	117
134-1381	134
134-1382	134
134-1396	121
134-1398	121

PRODUKTINDEX

Artikel Nr.	Seite
134-1400	121
134-1402	121
134-1424	129
134-1425	129
134-1426	129
134-1427	129
134-1432	129
134-1433	129
134-1434	129
134-1435	129
134-1440	134
134-1441	134
134-1442	134
134-1444	134
134-1445	134
134-1449	134
134-1456	131
134-1457	131
134-1458	131
134-1459	131
134-1460	131
134-1461	131
134-1470	131
134-1471	131
134-1472	131
134-1473	131
134-1476	131
134-1477	131
134-1478	131
134-1479	131
134-1483	123
134-1491	134
134-1492	134
134-1497	132
134-1498	132
134-1596	127
134-1598	127
134-1600	127
134-1602	127
134-1605	127
134-1611	117
134-1625	121
134-1627	121
134-1631	121
134-1633	121
134-1639	132
134-1640	132
134-1641	132

Artikel Nr.	Seite
139	
139-0659	311
139-0662	311
139-0671	311
139-0674	311
139-0680	313
139-0682	313
139-0690	313
139-0692	313
139-0707	324
139-0708	324
139-0709	324
139-0710	324
139-0711	324
139-0712	324
139-0714	324
139-0715	324
139-0726	324
139-0793	311
139-0812	311
139-0832	324
139-0833	324
139-0834	324
139-0835	324
139-0836	16 / 324
139-0837	16 / 324
139-0861	324
139-0862	324
139-0863	324
139-0864	324
139-0865	324
139-0866	324
139-0867	324
139-0868	324
139-0869	324
139-0870	324
139-0871	324
139-0872	324
139-1008	324
139-1114	16 / 324
139-1115	16 / 324
139-1116	324
139-1117	324
139-1118	324
139-1119	324
139-1181	317
139-1184	309
139-1185	309

Artikel Nr.	Seite
139-1196	311
139-1197	311
139-1198	311
139-1199	311
139-1200	311
139-1201	311
139-1202	317
139-1204	315
139-1205	315
139-1206	315
139-1207	315
139-1218	317 / 321
139-1219	324
139-1221	324
139-1222	324
139-1223	324
139-1226	324
139-1227	324
139-1228	324
139-1229	324
139-1230	324
139-1231	324
139-1233	324
139-1238	324
139-1239	324
139-1240	324
139-1241	324
139-1242	324
139-1246	317
139-1412	319
139-1414	319
139-1416	319
139-1443	309
139-1444	309
139-1445	309
139-1446	309
139-1447	309
139-1448	309
139-1450	303
139-1463	321
139-1464	321
139-1465	321
139-1565	303
139-1603	322
139-1634	15
139-1641	303
139-1642	303
139-1643	303

Artikel Nr.	Seite
139-1650	303
139-1652	303
139-1654	303
139-1671	303
139-1673	303
139-1678	15
139-1686	15
139-1688	15
139-1768	15
139-1791	305
139-1793	305
139-1795	305
139-1797	305
139-1799	305
139-1801	305
139-1803	307
139-1804	307
139-1806	305
139-1808	305
139-1810	305
139-1812	305
139-1814	305
139-1816	305
139-1818	305
139-1820	305
139-1822	305
139-1824	305
139-1826	305
139-1828	305
139-1830	305
139-1832	305
139-1834	305
139-1836	305
139-1838	305
139-1840	305
139-1842	305
139-1844	305
139-1846	305
139-1848	325
139-1849	325
139-1850	325
139-1851	325
139-1852	325
139-1853	325
139-1854	325
139-1855	325
139-1856	325
139-1857	325

Artikel Nr.	Seite
139-1858	325
139-1859	325
139-1860	325
139-1861	325
139-1862	325
139-1863	325
139-1864	325
139-1865	325
145	
145-0030	280 / 296
145-0031	291
145-0034	291
145-0037	289
145-0040	289
145-0043	269
145-0046	269
145-0050	280 / 296
145-0052	291
145-0055	291
145-0070	289
145-0073	289
145-0088	269
145-0091	269
145-0142	280 / 296
145-0143	280 / 296
145-0145	280 / 296
145-9002	293
145-9004	293
145-9006	293
145-9012	293
145-9014	293
145-9016	293
145-9032	271
145-9036	271
145-9040	271
145-9062	271
145-9066	271
145-9070	271
145-9073	293
145-9075	293
145-9077	293
145-9170	281 / 297
145-9172	281 / 297
145-9174	281 / 297
145-9176	281 / 297
145-9178	281 / 297
145-9180	281 / 297
145-9182	281 / 297
145-9190	280 / 281 / 296 / 297
145-9192	280 / 281 / 296 / 297
145-9194	281 / 297
145-9196	294 / 300
145-9200	294 / 300
145-9211	271
145-9215	271
145-9479	282 / 301
145-9500	299
145-9502	299
145-9504	299
145-9506	299
145-9509	273
145-9511	273
145-9513	273
145-9515	273
145-9530	282 / 301
145-9531	282 / 301
145-9532	282 / 301
145-9533	282 / 301
145-9534	282 / 301
145-9549	299
145-9550	299
145-9556	273
145-9557	273
145-9570	282 / 301
145-9571	282 / 301
145-9572	282 / 301
145-9573	282 / 301
145-9574	282 / 301
145-9577	282 / 301
145-9604	299
145-9605	299
145-9608	273
145-9609	273
145-9791	299
145-9792	299
145-9793	299
145-9809	273
145-9810	273
145-9811	273
145-9830	282 / 301
145-9831	282 / 301
145-9832	282 / 301
145-9833	282 / 301
145-9834	282 / 301
145-9846	282 / 301
146	
146-0113	293
146-0117	293
146-0119	281 / 297
146-0122	281 / 297
146-0123	281 / 297
146-0129	293
146-0133	293
146-0135	281 / 297
146-0138	281 / 297
146-0141	281 / 297
146-0156	280 / 281 / 296 / 297
146-0157	281 / 297
146-0158	280 / 281 / 296 / 297
146-0184	293
146-0200	293
146-0229	280 / 281 / 296 / 297
146-0230	281 / 297
146-0231	280 / 281 / 296 / 297
146-0241	364
146-0242	364
146-0243	364
146-0244	364
146-0245	294
146-0246	294
146-0247	294
146-0248	294
146-0251	294
146-0253	294
146-0257	281 / 297
146-0258	281 / 297
146-0259	281 / 297
146-0260	281 / 297
146-0261	281 / 297
146-0262	281 / 297
146-0263	281 / 297
146-0264	281 / 297
146-0397	280 / 296
146-0398	280 / 296
146-0399	291
146-0402	291
146-0405	289
146-0408	289
146-0411	269
146-0414	269
146-0418	280 / 296
146-0439	280 / 296
146-0494	291
146-0497	291
146-0512	289
146-0515	289
146-0530	269
146-0533	269
146-0623	280 / 296
146-0624	280 / 296
146-0625	280 / 296
146-0626	280 / 296
146-0645	280 / 296
146-0646	280 / 296
146-7050	291
146-7052	291
146-7054	289
146-7056	289
146-7058	269
146-7060	269
146-7062	291
146-7064	291
146-7066	289
146-7068	289
146-7070	269
146-7072	269
146-9622	271
146-9630	271
146-9650	271
146-9672	271
146-9676	271
146-9682	271
147	
147-0001	348
147-0002	348
147-0004	348
147-0005	348
147-0011	349
147-0013	349
147-0019	349
147-0022	349
147-0023	323 / 354 / 366
147-0024	323 / 354 / 366
147-0025	323 / 366
147-0096	323 / 354 / 366
147-0097	323 / 354 / 366
147-0098	323
147-0099	323
147-0100	323
147-0105	323 / 354 / 366
147-0148	323 / 354 / 366
147-0164	348

PRODUKTINDEX

Artikel Nr.	Seite
147-0173	349
147-0176	348
147-0177	348
147-0183	348
147-0187	348
147-0213	354 / 366
147-0224	349
147-0228	348
147-0229	348
147-0231	348
147-0233	348
147-0235	349
147-0240	349
147-0268	348
147-0334	347
147-0335	347
147-0336	347
147-0337	347
147-0338	347
147-0339	347
147-0346	348
147-0347	348
147-0352	348
147-0360	350
147-0361	351
147-0365	350
147-0367	350
147-0371	322 / 352
147-0372	322 / 352
147-0373	322 / 352
147-0374	322 / 352
147-0376	348
147-0397	354
147-0398	354
147-0404	354
147-0410	240 / 356
147-0465	354 / 366
147-0481	348
147-0483	349
147-0485	348
147-0487	349
147-0489	350
147-0490	350
147-0504	347
147-0507	348
147-0508	348
147-0510	347
147-0511	348
147-0513	348
147-0516	348
147-0517	348
147-0526	322 / 336 / 352 / 364
147-0527	322 / 336 / 352 / 364
147-0543	322 / 336 / 352 / 364
147-0544	322 / 336 / 352 / 364
147-0545	322 / 336 / 352 / 364
147-0546	322 / 336 / 352 / 364
147-0547	322 / 336 / 352 / 364
147-0548	322 / 336 / 352 / 364
147-0549	322 / 336 / 352 / 364
147-0550	322 / 336 / 352 / 364
147-0551	322 / 336 / 352 / 364
147-0552	322 / 336 / 352 / 364
147-0556	354 / 366
147-0557	354 / 366
147-0655	204 / 240 / 356
147-0656	204 / 240 / 356
147-0657	356
147-0680	343
147-0682	345
147-0684	344
147-0686	343
147-0688	345
147-0690	344
147-0692	343
147-0694	345
147-0696	344
147-0698	343
147-0700	345
147-0702	344
147-0704	343
147-0706	345
147-0708	344
147-0710	343
147-0712	345
147-0714	344
147-0716	343
147-0718	345
147-0720	344
147-0722	343
147-0724	345
147-0726	344
148	
148-9018	331
148-9020	331
148-9022	331
148-9048	332
148-9050	332
148-9052	332
148-9078	333
148-9080	333
148-9082	333
148-9096	334
148-9098	334
148-9106	335
148-9108	335
148-9226	338
148-9230	338
148-9231	338
148-9236	338
148-9237	338
148-9240	338
148-9241	338
148-9242	338
148-9243	338
148-9260	338
148-9262	338
148-9266	338
155	
155-0266	182
155-0269	182
155-0304	182
155-0306	182
155-0550	182
155-0551	182
159	
159-0299	181
159-0303	181
159-0307	181
159-0309	181
161	
161-7300	275
161-7304	275
161-7308	275
161-7332	275
161-7336	275
161-7360	275
161-7364	275
161-7388	277
161-7392	277
161-7406	277
161-7410	277
161-7414	277
161-9113	284 / 338
161-9115	284 / 338
161-9116	284 / 338
161-9117	284 / 338
161-9118	284 / 338
161-9119	284 / 338
161-9121	284 / 338
161-9126	284 / 338
161-9127	284 / 338
161-9128	284 / 338
161-9129	284 / 338
161-9130	284 / 338
161-9131	284 / 338
161-9162	329
161-9166	329
161-9183	332
161-9186	332
161-9192	332
161-9195	332
161-9201	333
161-9204	333
161-9210	333
161-9213	333
161-9219	334
161-9222	334
161-9228	334
161-9231	334
161-9239	332
161-9243	333
161-9252	331
161-9255	331
161-9258	331
161-9261	331
161-9284	329
161-9288	329
161-9323	332
161-9326	332
161-9350	332
161-9353	332
161-9392	333
161-9395	333
161-9419	333
161-9422	333
161-9440	334
161-9443	334
161-9452	334
161-9455	334
161-9461	335
161-9464	335

Artikel Nr.	Seite
161-9470	335
161-9473	335
161-9544	338
161-9546	338
161-9547	338
161-9548	338
161-9549	338
161-9550	338
161-9551	338
161-9552	338
161-9555	338
161-9556	338
161-9557	338
161-9558	338
161-9563	338
161-9726	334
161-9732	335
161-9735	335
161-9738	335
161-9741	335
161-9745	335
161-9748	331
161-9832	331
161-9835	331
161-9861	331
161-9864	331
185	
185-0322	48
185-0323	48
185-0325	48
185-0326	48
185-0412	48
185-0414	48
185-0415	53
185-0419	53
185-0727	53
185-0728	53
185-0749	29
185-0757	29
185-0789	53
185-0790	53
185-0791	53
185-0793	53
185-0794	53
185-0795	53
185-0796	48
185-0797	48
185-0876	53

Artikel Nr.	Seite
185-0877	53
185-0884	53
185-0885	53
185-0886	53
185-0891	53
185-0892	53
185-0893	53
185-0894	53
185-0895	52
185-0896	53
185-0897	53
185-0898	53
185-0899	52
185-0900	53
185-0901	53
185-0902	53
185-0904	53
185-0905	53
185-0906	53
185-0908	53
185-0909	53
185-0910	53
185-0912	53
185-0923	48
185-0924	48
185-1036	48
185-1483	29
185-1528	29
185-1548	309
185-1557	25
185-1558	25
185-1559	25
185-1560	25
185-1562	25
185-1576	29
185-1577	29
185-1579	29
185-1584	29
185-1588	29
185-1589	29
185-1591	29
185-1596	29
185-1622	48
185-1623	48
185-1624	50
185-1625	53
185-1626	53
185-1632	53

Artikel Nr.	Seite
185-1634	53
185-1635	53
185-1637	53
185-1638	53
185-1639	53
185-1640	53
185-1641	53
185-1642	53
185-1643	53
185-1644	53
185-1645	53
185-1850	48
185-1855	48
185-2349	33
185-2350	33
185-2351	33
185-2352	33
185-2354	29
185-2360	29
185-2400	33
185-2402	33
185-2441	33
185-2443	33
185-2446	31
185-2457	53
185-2458	53
185-2459	53
185-2460	53
185-2461	53
185-2462	53
185-2463	53
185-2464	53
185-2465	53
185-2466	53
185-2467	53
185-2468	53
185-2526	21
185-2559	21
185-2576	35
185-2583	35
185-2591	31
185-2600	31
185-2603	31
185-2632	52 / 134
185-2658	31
185-2661	31
185-2688	35
185-2691	35

Artikel Nr.	Seite
185-2719	52
185-2723	31
185-2726	31
185-2770	27
185-2772	27
185-2777	27
185-2778	27
185-2779	27
185-2843	25
185-2865	52
185-2866	52
185-2867	52
185-2869	52
185-2870	52
185-2871	52
185-2884	16 / 50 / 303
185-2885	16 / 50 / 303
185-2908	37
185-2909	37
185-3003	23
185-3077	23
185-3079	23
185-3081	23
185-3084	23
185-3086	23
185-3091	31
185-3093	31
185-3095	35
185-7592	31
185-7593	31
185-7682	31
185-9546	48
185-9612	52
186	
186-0043	45
186-0044	45
186-0054	43
186-0059	43
186-0060	43
186-0065	43
186-0066	43
186-0072	43
186-0082	43
186-0097	47
186-0098	47
186-0099	47
186-0100	47
186-0101	48

PRODUKTINDEX

Artikel Nr.	Seite
186-0102	48
186-0103	48
186-0123	43
186-0124	43
186-0236	39
186-0239	39
186-0242	40
186-0245	40
186-0248	41
186-0251	39
186-0253	39
186-0254	39
186-0256	39
186-0257	40
186-0259	40
186-0260	40
186-0262	40
186-0263	41
186-0265	41
186-0266	39
186-0268	39
186-0269	39
186-0271	39
186-0272	40
186-0274	40
186-0275	40
186-0277	40
186-0278	41
186-0280	41
186-0281	48
186-0282	48
186-0283	48
186-0284	48
186-0285	48
186-0286	48
186-0287	48
186-0288	48
186-0289	48
186-0290	48
186-0291	48
186-0292	48
187	
187-0001	79
187-0002	79
187-0003	79
187-0004	79
187-0005	80
187-0006	80
187-0007	80
187-0008	80
187-0009	80
187-0010	80
187-0011	80
187-0012	80
187-0014	81
187-0015	81
187-0016	81
187-0023	79
187-0024	79
187-0025	79
187-0026	79
187-0027	79
187-0028	79
187-0029	80
187-0030	80
187-0320	79
187-0321	79
187-0322	79
187-0323	79
187-0324	79
190	
190-9002	59
190-9005	59
190-9008	61
190-9011	61
190-9014	59
190-9017	59
190-9030	74
190-9031	74
195	
195-0191	74
195-0193	74
195-9146	57
195-9521	111
195-9524	111
195-9533	113
195-9536	111
195-9539	111
195-9548	113
197	
197-0041	69
197-0129	74
197-0130	74
197-0131	74
197-0132	74
197-0133	74
197-0134	74
197-0324	72
197-0326	73
197-0327	73
197-0329	73
197-0367	71
197-9081	69
240	
240-0104	385
240-0108	385
240-0186	388
240-0200	388
240-0206	388
240-0221	390
240-0226	390
240-0233	390
240-0238	390
240-0242	390
240-0248	390
240-0345	388
240-0381	384
240-0394	384
240-0395	384
240-0481	384
240-0484	388
240-0498	384
240-0511	388
240-0528	385
240-0536	388
240-0561	388
240-0584	386
240-0585	386
240-0586	386
240-0587	386
240-0588	386
240-0589	386
240-0590	386
240-0594	387
240-0595	387
240-0596	387
240-0597	387
240-0598	387
240-0599	387
240-0600	387
240-0601	387
240-0602	387
240-0603	387
240-0606	387
240-0607	387
240-0627	388
240-0628	389
240-0629	389
240-0630	389
240-0631	389
240-0632	389
240-0633	389
240-0634	389
240-0635	389
240-0636	389
240-0659	388
240-0667	384
240-0679	385
240-0696	384
240-0699	388
240-0731	385
240-0949	385
240-1149	392
240-1150	392
240-1151	392
240-1152	392
240-1153	392
240-1154	392
240-1450	386
240-1451	386
240-1452	386
240-1453	386
240-1454	386
240-1455	386
240-1456	386
240-1459	386
250	
250-0089	380
250-0091	380
250-0099	380
250-0488	383
250-0489	383
250-0490	383
250-0491	383
250-0492	383
250-0513	383
250-0543	381
250-0545	381
250-0547	381
250-0549	381
250-0551	381
250-0553	381

PRODUKTINDEX

Artikel Nr.	Seite
250-0628	380
250-0641	382
250-0642	382
250-0643	382
250-0644	382
250-0645	382
250-0646	382
260	
260-0001	394
260-0003	394
260-0004	394
260-0008	394
260-0013	394
260-0015	394
260-0018	394
260-0019	394
260-0021	394
260-0055	394
260-0056	394
270	
270-9038	322 / 336 / 352 / 364
270-9039	322 / 336
300	
300-0022	397
300-0023	397
300-0024	397
300-0063	259
300-0064	259
300-0066	259
300-0069	259
300-0070	259
300-0083	257
300-0084	257
300-0085	257
300-0086	257
300-0089	256
300-0090	256
300-0093	256
300-0099	256
300-0104	256
300-0109	256
300-0138	257
300-0141	257
300-0144	257
300-0146	257
300-0149	256
300-0152	256
300-0165	258
300-0168	258
300-0169	258
300-0170	258
300-0172	258
300-0190	258
300-0191	258
300-0192	258
300-0198	336
300-0201	336
300-0203	336
300-0207	336
300-0321	396
300-0323	396
300-0325	396
300-0329	396
300-0331	396
300-0333	397
300-0336	397
300-0338	397
300-0341	397
300-0343	397
300-0345	397
300-0353	397
300-0355	397
300-0358	397
300-0359	397
300-0360	397
300-0456	170
300-0461	152 / 294 / 300 / 322 / 336 / 352 / 364
300-0464	152
300-0477	259
300-0556	397
300-0558	397
300-0559	397
300-0586	152
300-0765	259
300-0766	259
300-0767	256
300-0768	256
300-0769	256
300-0770	256
300-0771	256
300-0790	396
300-0791	396
300-0802	396
300-0803	396
300-0808	256
300-0949	170
300-1019	396
300-1048	396
300-1167	152
300-1168	152
310	
310-9000	294
310-9200	278
310-9202	278
310-9210	278
310-9212	278
310-9220	278
310-9222	278
310-9230	279
310-9232	279
310-9240	279
310-9242	279
310-9250	279
310-9252	279
310-9260	279
310-9264	279
310-9270	279
310-9274	279
310-9280	279
310-9284	279
310-9290	278
310-9294	278
400	
400-0003	372
400-0018	372
400-0021	372
400-0033	372
400-0035	372
400-0037	372
400-0042	372
400-0046	372
400-0053	372
400-0056	372
400-0058	372
400-0065	372
400-0075	372
400-0080	372
400-0092	372
400-0121	323 / 337 / 372
400-0126	337 / 372
400-0140	372
400-0173	337 / 373
400-0180	323 / 337 / 352 / 373
400-0259	372
400-0261	372
400-0271	323 / 337 / 352 / 372
400-0301	323 / 337 / 373
400-0302	50
400-0309	50
400-0310	16 / 50 / 303
400-0311	16 / 50 / 303
400-0319	373
405	
405-0025	376
405-0026	376
405-0028	376
405-0032	376
405-0033	376
405-0035	376
405-0039	376
405-0040	376
405-0041	376
405-0042	376
405-0043	376
405-0078	377
405-0088	376
405-0112	377
405-0113	377
405-0122	263
405-0142	377
430	
430-0001	262 / 264
430-0002	262 / 265

www.we-ef.com



WE-EF LEUCHTEN
Germany
Telephone +49 5194 909 0
Facsimile +49 5194 909 299
info.germany@we-ef.com

WE-EF LUMIERE
France
Telephone +33 4 74 99 14 44
Facsimile +33 4 74 99 14 40
info.france@we-ef.com

WE-EF HELVETICA
Switzerland
Telephone +41 22 752 49 94
Facsimile +41 22 752 49 74
info.switzerland@we-ef.com

WE-EF LIGHTING
United Kingdom
Telephone +44 844 880 5346
Facsimile +44 844 880 5347
info.uk@we-ef.com

WE-EF LIGHTING
Thailand
Telephone +66 2 738 9610
Facsimile +66 2 175 2174
info.asiapacific@we-ef.com

WE-EF LIGHTING
Australia
Telephone +61 3 8587 0444
Facsimile +61 3 8587 0499
info.australia@we-ef.com

WE-EF LIGHTING
United States of America
Telephone +1 724 742 0030
Facsimile +1 724 742 0035
info.usa@we-ef.com

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte spiegeln den Stand von März 2016 wider. Änderungen in Konstruktion und Design, die durch technische Weiterentwicklung notwendig werden, behalten wir uns ausdrücklich vor.

Alle Angebote und Lieferungen erfolgen gemäß den Allgemeinen Angebots-, Verkaufs- und Lieferbedingungen der jeweils gültigen Preisliste.

Katalog
Europa Ausgabe 2016-2018

© Copyright WE-EF 2016

Konzeption/Text
WE-EF LEUCHTEN GmbH & Co. KG, Bispingen

Produktfotografie
Andreas Pletz FOTO, Jürgenstorf

Prepress
MEGS LITHO Bildbearbeitung + Produktion, Lüneburg

Druck
v. Stern´sche Druckerei GmbH & Co KG, Lüneburg

Gedruckt auf 100% chlorfrei gebleichtem Papier.