

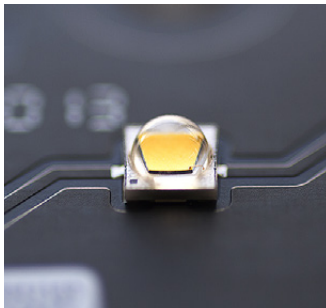
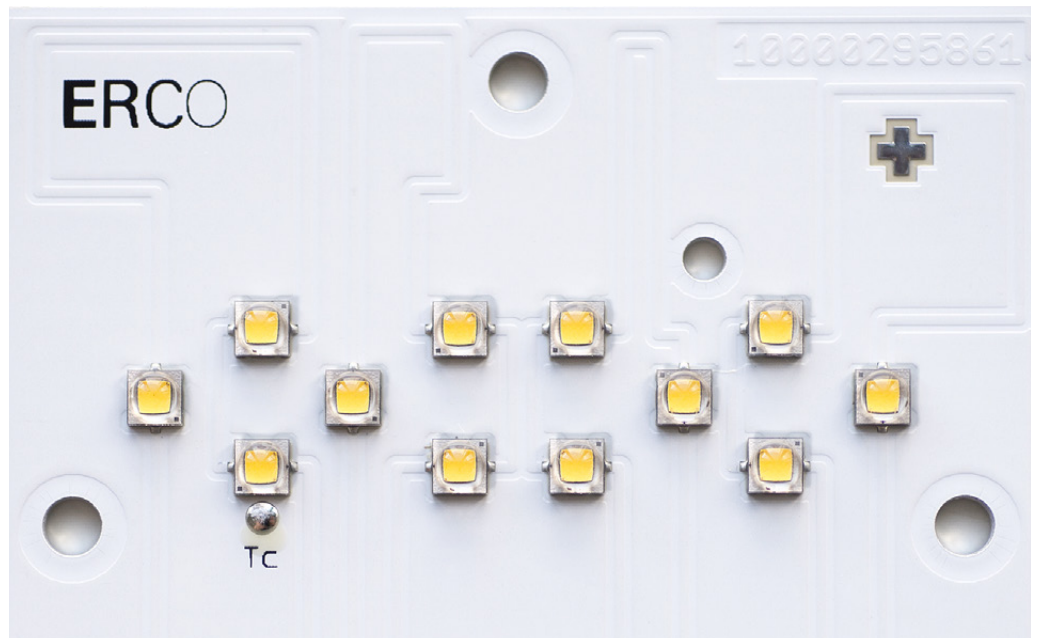


ERCO GmbH  
Postfach 2460  
58505 Lüdenscheid  
Brockhauser Weg 80-82  
58507 Lüdenscheid  
Germany

Tel.: +49 2351 551 0  
Fax: +49 2351 551 300  
info@erco.com  
www.erco.com

## LED's in ERCO armaturen

Op de volgende pagina's treft u gedetailleerde informatie aan over de bij ERCO gebruikte LED's. De voortdurend hoge kwaliteit van de LED's is het resultaat van een selectieproces waarvan de criteria kort worden omschreven.



### Technische gegevens

ERCO gebruikt voor het volledige productprogramma dezelfde high-power- of mid-power-LED's. Dat biedt de gebruiker het enorme voordeel dat de lichtkwaliteit altijd hetzelfde, gelijkblijvend hoge niveau heeft. Voor het flexibele gebruik zijn naast de zes standaardlichtkleuren voor enkele toepassingen tevens regelbare kleurspectrums (tunable white) beschikbaar.

### LED-modules

De armatuursystemen van ERCO zijn in de catalogus volgens het vermogen van hun LED-modules gedifferentieerd. Er is een betere evaluatie van de lichttechnische en energetische efficiency mogelijk, wanneer module- en armatuurlichtstroom alsmede het aansluitvermogen apart worden bekeken. Voor dit doel worden in de catalogus en op het gegevensblad naast de waarden voor de module ook de vermogensgegevens voor de volledige armatuur apart aangetoond.

### High-power-LED

Kleurtemperatuur  
Rendement\*  
Kleurweergave  
Lichtstroombehoud  
Uitvalcoëfficiënt

2700K	3000K	3000K	3500K	4000K	4000K
99lm/W	105lm/W	101lm/W	121lm/W	138lm/W	128lm/W
CRI 92	CRI 92	CRI 97	CRI 92	CRI 82	CRI 92
L90/B10 tot 50.000 uur					
0,1% tot 50.000 uur					

### Mid-power-LED

Kleurtemperatuur  
Rendement\*  
Kleurweergave  
Lichtstroombehoud  
Uitvalcoëfficiënt

2700K	3000K	3000K	3500K	4000K	4000K
118lm/W	156lm/W	127lm/W	137lm/W	156lm/W	137lm/W
CRI 92	CRI 82	CRI 92	CRI 92	CRI 82	CRI 92
L80/B50 tot 50.000 uur					
0,1% tot 50.000 uur					

### Chip-on-Board-LED (COB)

Kleurtemperatuur  
Rendement\*  
Kleurweergave  
Lichtstroombehoud

2700K	2700K	3000K	3000K
138lm/W	115lm/W	142lm/W	120lm/W
CRI 82	CRI 92	CRI 82	CRI 92
L80/B50 tot 50.000 uur			

Kleurtemperatuur

3000K    3500K    4000K    4000K

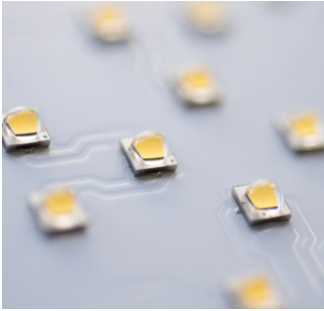
Rendement\*  
Kleurweergave  
Lichtstroombehoud

fashion  
101lm/W    125lm/W    149lm/W    128lm/W  
CRI 92    CRI 92    CRI 82    CRI 92  
L80/B50 tot 50.000 uur

\* Berekening rendement: LED-module High-power / Mid-power / COB bij 700 / 120 / 1050 mA; Ts 25°

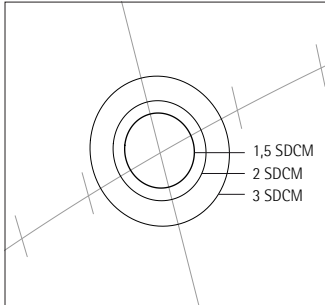
Aanwijzing: Al deze gegevens zijn statistische gemiddelden.

## LED's in ERCO armaturen



### LED-selectie

Zoals bij alle halfgeleiderproducten bestaan er ook bij de productie van witte LED's bepaalde toleranties. Deze toleranties komen onder andere naar voren in de kleurafwijking, in het lichtstroombehoud en in de voorwaartse spanningsval. ERCO gebruikt al deze criteria voor de selectie van de LED's en stelt daarmee de klant de beste kwaliteit ter beschikking die mogelijk is.



### Consistente kleuren (SDCM)

De SDCM-waarde (Standard Deviation of Colour Matching) dient ter kwalificatie van een lichtbron voor wat betreft de consistente kleuren (kleurlocatieafwijking). De waarde is gebaseerd op een onderzoek van de Amerikaanse ingenieur David MacAdam en beschrijft de mate van afwijking van een gedefinieerde kleurenlocatie in de CIE-kleurendriehoek. De coördinaten van alle als identiek waargenomen kleuren liggen volgens MacAdam binnen een ellips rondom de referentie-kleurenlocatie. Door het toevoegen van andere ellipsen met een toenemende grootte werd daaruit een systeem ontwikkeld voor de classificatie van de maximale kleurtolerantie van lichtbronnen. Intussen, ook als de MacAdam-ellips een bepaalde trap beschrijft, is hiervoor het begrip SDCM ontstaan. Hoe groter de SDCM-waarde is, des te groter is de mogelijke afwij-

king van de lichtkleur van de technische gegevens van de voor de lichtbron gespecificeerde kleurcoördinaten.

Naast de selectie van de LED beïnvloedt ook de stroom van de LED-module, alsmede de bedrijfstemperatuur van een armatuur de SDCM-waarde. Hogere temperaturen kunnen tot een verplaatsing van de kleurlocatie leiden. De bedrijfstemperatuur hangt af van externe omstandigheden, zoals de omgevingstemperatuur alsmede de bedrijfsstroom en het warmte-management van een armatuur.

### SDCM bij ERCO LED-modules met high-power-LED's

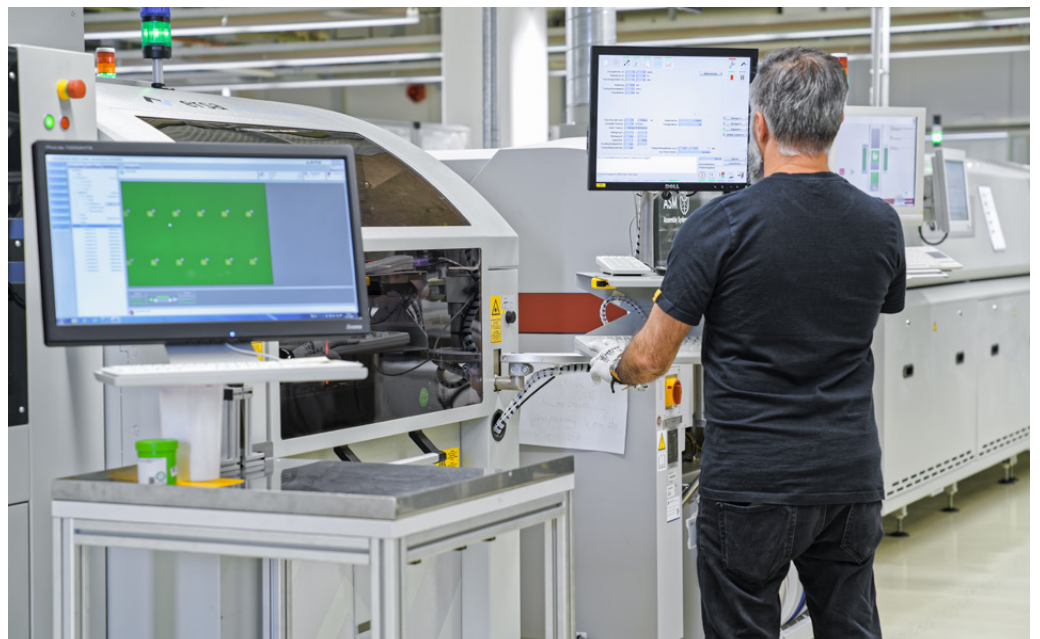
ERCO LED-modules met high-power-LED's hebben zeer consistente kleuren. De LED's worden met een speciale binning-methode geselecteerd, waardoor de modules een uitstekende, initiële waarde van  $SDCM \leq 1,5$  bereiken. De concrete waarde voor de

betreffende armatuur treft u aan op het overeenkomstige productgegevensblad.

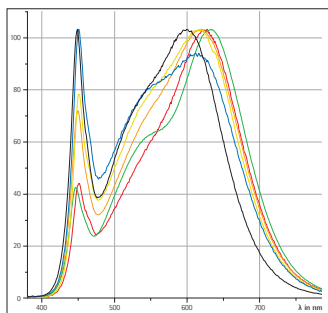
### SDCM bij ERCO LED-modules met mid-power-LED's

ERCO LED-modules met mid-power-LED's bereiken de uitstekende, typische initiële waarde van  $SDCM \leq 1,5$ . Ook hier bereikt ERCO dit door een zorgvuldige selectie en combinatie van de LED's op de modules. De concrete waarde voor de betreffende armatuur treft u aan op het overeenkomstige productgegevensblad.

Productie  
ERCO LED-module  
in Lüdenscheid,  
Duitsland



# LED's in ERCO armaturen



## Spectrum

LED's in ERCO armaturen hebben een continu spectrum en hebben daarom voor neutraalwit (4000K) een goede tot zeer goede en voor warmwit (2700 – 3000K) een zeer goede kleurweergave. De LED's emitteren vrijwel geen UV- en IR-straling en hebben een geringe beschadigingsfactor. Daardoor zijn ze met name ook geschikt voor de verlichting van gevoelige en kostbare objecten.

Armaturen met Tunable white staan de instelling van de kleurtemperatuur toe. Dit maakt in de betekenis van HCL (Human Centric Lighting) de aanpassing van de lichtkleur aan het tijdstip op de dag mogelijk en aan de betreffende kijktaken.



## Beschadigingsfactor

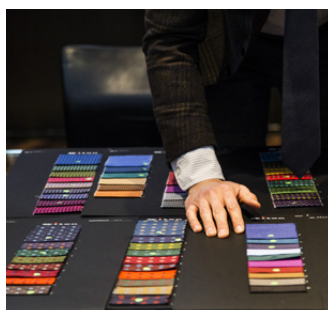
De relatieve beschadigingsfactor is bestemd voor de beoordeling van geschikte lichtbronnen voor conserveringseisen, zoals in musea. Deze geeft de verhouding weer van de schadelijkheid van de stralingsintensiteit ten opzichte van de verlichtingssterkte. De warmwitte LED-verlichting is geschikter voor gevoelige objecten dan laagspannings-halogenelampen met of zonder UV-filter.

## Lichtbron

LED 2700K, CRI 92  
LED 3000K, CRI 92  
LED 3000K, CRI 97  
LED 3500K, CRI 92  
LED 4000K, CRI 82  
LED 4000K, CRI 92

## Relatieve beschadigingsfactor f (mW/lm)

0,151  
0,165  
0,160  
0,170  
0,190  
0,198



Referentiekleuren R<sub>a</sub> (CRI)

## Evaluatie van de kleurweergave via de R<sub>a</sub> (CRI)

De kleurweergave wordt omschreven als het vermogen van een lamp om kleuren zo natuurgetrouw mogelijk weer te geven. Een van de methodes om de kleurweergavekwaliteit meetbaar te maken en zo objectief mogelijk te kunnen weergeven, is de zogenaamde kleurweergave-index, CRI (Colour Rendering Index), in delen van Europa ook wel R<sub>a</sub> genoemd. Om deze te bepalen maakt men een rekenkundige vergelijking van de lamp die dient te worden geëvalueerd, met een referentielichtbron met dezelfde kleur-

temperatuur. Een kleurweergave-index tussen 90 en 100 wordt als zeer goed beschouwd en een waarde tussen 80 en 90 als goed. De CRI-methode als tot dusver enige normatief geldige procedure is in de vakwereld intussen uiterst omstreden en zou eigenlijk alleen maar voor een grove inschatting van lampen dienen te worden gebruikt. Voor de vergelijking van verschillende lampen onderling is in elk geval een visuele beoordeling raadzaam.



Referentiekleuren TM-30

## Evaluatie van de kleurweergave volgens TM-30

Als alternatief voor de R<sub>a</sub>/CRI-procedure definieert TM-30 de waarden R<sub>f</sub> en R<sub>g</sub>. Deze hebben betrekking op de gelijkenis met een testlichtbron met een referentiespectrum met betrekking tot de kleurgetrouwheid (R<sub>f</sub> - fidelity) en verzadiging (R<sub>g</sub> - gamut). De referentielichtbron is een „zwarte straler“ of een standaard-CIE-D-lichtbron. R<sub>f</sub> is vergelijkbaar met R<sub>a</sub>, de rekenprocedure en de maximale waarde van 100 zijn identiek. Door inachtneming van 99 in plaats van 8 referentiekleuren resulteren daaruit voor R<sub>f</sub> echter vaak lagere waarden dan voor R<sub>a</sub>/CRI.

R<sub>g</sub> beschrijft de verzadiging van de kleuren. Een lamp met exact natuurgetrouwe kleurweergave heeft een R<sub>g</sub> van 100, er zijn zowel kleinere als grotere waarden mogelijk.

R<sub>f</sub> en R<sub>g</sub> alleen geven echter nog geen definitief uitsluitel over de kleurweergavekwaliteit van een lamp. Dit wordt pas door de kleuren-vectorgrafiek mogelijk gemaakt die voor geselecteerde testkleuren de grootte en de richting van de kleurverschuiving in vergelijking met de referentielichtbron laat zien.

Als de berekende curve buiten de cirkellijn ligt die voor de referentie geldig is, dan worden kleuren in dit gebied oververzadigd getoond. Als deze daar binnen ligt, dan worden de overeenkomstige kleuren met een geringere verzadiging weergegeven.

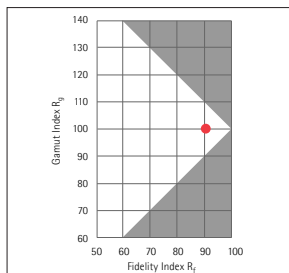
# LED's in ERCO armaturen

Overzichtsschema volgens TM-30

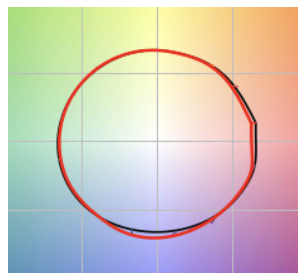
## ERCO LED 2700K

$R_f$  91  
 $R_g$  100  
 $R_a$  / CRI 92

Verhouding  $R_f - R_g$



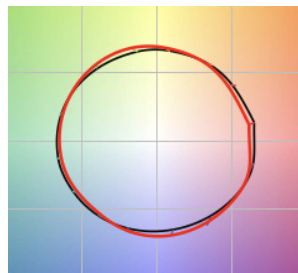
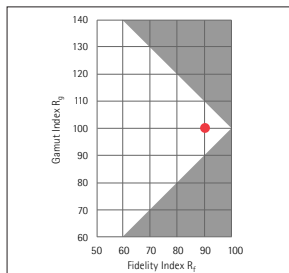
Kleuren-vectorgrafiek



— Referentie  
 — ERCO LED

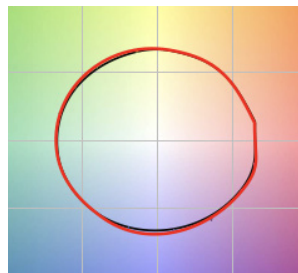
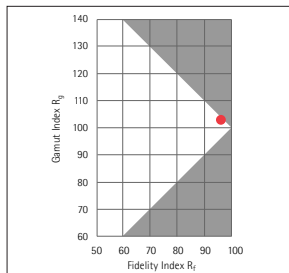
## ERCO LED 3000K

$R_f$  90  
 $R_g$  100  
 $R_a$  / CRI 92



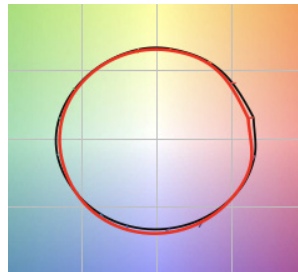
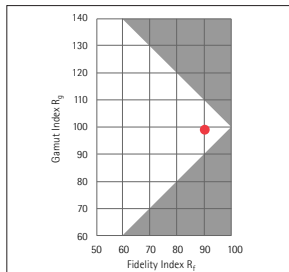
## ERCO LED 3000K

$R_f$  96  
 $R_g$  103  
 $R_a$  / CRI 97



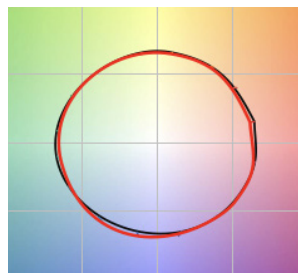
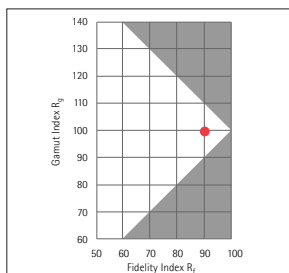
## ERCO LED 3500K

$R_f$  90  
 $R_g$  98  
 $R_a$  / CRI 92



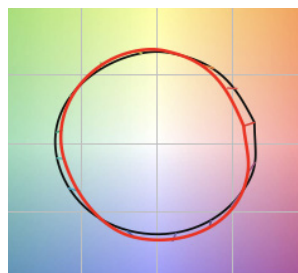
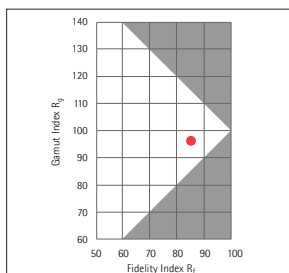
## ERCO LED 4000K

$R_f$  90  
 $R_g$  99  
 $R_a$  / CRI 92

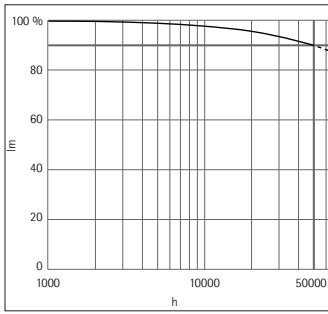


## ERCO LED 4000K

$R_f$  85  
 $R_g$  97  
 $R_a$  / CRI 82



# LED's in ERCO armaturen



## Levensduur

LED's hebben een zeer lage faalkans en produceren daardoor licht gedurende een extreem lange periode. De uitvalcoëfficiënt van de door ERCO gebruikte High-power-LED's bedraagt tot 50.000 uur gemiddeld minder dan 0,1%. In tegenstelling tot gangbare lichtbronnen, waarbij met uitval van 50% van de lampen gerekend wordt, is het begrip „levensduur“ voor het ontwerp hier eerder geschikt.

## Lichtstroombehoud

De door de LED's gegenereerde lichtstroom gaat echter in de loop der tijd terug, net zoals bij andere lichtbronnen, zodat vanaf een bepaald tijdstip de in het oorspronkelijk ontwerp voorziene lichtsterktes niet meer worden bereikt. De betrouwbaarheid en efficiency van de LED's hangen sterk af van de bedrijfsomstandigheden. ERCO armaturen zijn daarom thermisch zo gedimensioneerd dat ze bij reglementair gebruik altijd onder de kritische temperatuur blijven en dat daardoor een maximale lichtstroom gedurende de lange periode blijft behouden.

Aangezien de volledige uitval van een LED slechts zeer zelden voorkomt, is het beter om LED's met het lichtstroombehoud gedurende een bepaalde periode te karakteriseren. Als vaste waarde is het gebruikelijk om de tijd aan te geven na welke de lichtstroom bij een bepaald percentage van alle LED's naar een waarde van 70%, 80% of 90% van de beginwaarde is gedaald. Momenteel is op de markt de inzet van de LED met de specificatie L70/B50 50.000h gebruikelijk, d.w.z. dat na 50.000 uur nog slechts 50% van de gebruikte LED's nog 70% van de oorspronkelijke lichtstroom heeft.

## L- en B-waarde

De L-waarde beschrijft welk percentage van de oorspronkelijke lichtstroom een LED na de vermelde tijd nog afgeeft. De B-waarde geeft per definitie niets aan over de volledige uitval van een LED. Deze vermeldt het percentage van de LED's dat aan het einde van de opgegeven bedrijfsduur lager is dan de L-waarde. Als er geen B-waarde wordt vermeld, betekent dit automatisch B50.

## Bedrijfsduur

Als referentiepunt wordt de bedrijfsduur telkens samen met de L- en de B-waarde aangegeven.

## Bij ERCO gebruikte LED's High-power-LED's

ERCO gebruikt high-power-LED's met de specificatie L90/B10 50.000 h, d.w.z. dat tot 50.000 uur 90% van de LED's nog ten minste 90% van de oorspronkelijke lichtstroom heeft. De overige 10% van de LED's beschikt nog over tot en met 89% van hun oorspronkelijke lichtstroom bij een uitvalcoëfficiënt van 0,1%.

Volgens de gegevens van de fabrikant hebben de bij ERCO gebruikte High-power-LED's een specificatie van L90/B50 tot 100.000 uur.

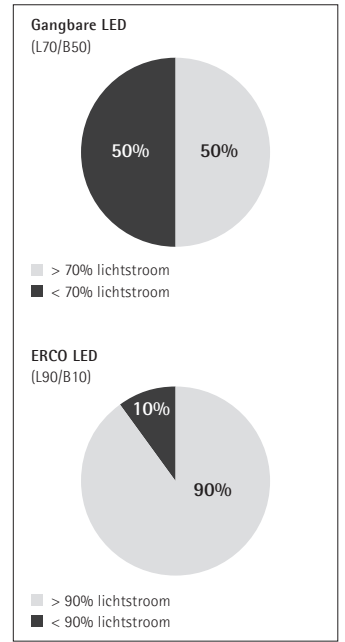
## Mid-power-LED's

De bij ERCO gebruikte mid-power-LED's zijn tot 50.000h met L80/B50 en met een uitvalcoëfficiënt van 0,1% gespecificeerd.

## COB (Chip-on-Board) -LED's

De bij ERCO gebruikte COB-LED's zijn tot 50.000h met L80/B50 gespecificeerd.

Actuele gegevens over de LED's treft u aan op de productgegevensbladen van het betreffende artikel.



De vergelijking van de lichtstroomreductie van een gangbare LED met een hoogvermogens-LED van ERCO na 50.000 bedrijfsuren toont een duidelijk hogere prestatie aan van de ERCO LED's.

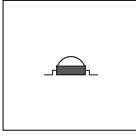


## Voorwaartse spanningsval

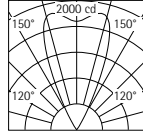
De voorwaartse spanningsval varieert bij LED's van hetzelfde type afhankelijk van het productieproces. Deze omschrijft de spanning die tijdens het bedrijf van de LED als het ware wordt "verbruikt". Samen met de constante verbruiksstroom definieert de voorwaartse spanningsval het verbruik van een LED-armatuur conform de eenvoudige formule: spanning (volt) x stroom (ampère)

= vermogen (watt). Wanneer de voorwaartse spanningsval van LED tot LED dus zou schommelen, zou ook de energiebehoefte van anders overeenkomstige armaturen onderling variëren. Alleen door het gebruik van LED's die voor wat betreft hun voorwaartse spanningsval werden geselecteerd, kan een uniform energieverbruik van armaturen met dezelfde constructie worden gewaarborgd. Doordat ERCO als één van de wei-

nige armatuurfabrikanten de veilige naleving van de voorwaartse spanningsval tot een selectiecriteria maakt, heeft de klant de zekerheid dat de gebruikte armaturen daadwerkelijk het gespecificeerde verbruik hebben.



LED neutral white  
4000K  
Version 7



**Spherolit lens, wide**  
12W 1650lm  
covered  
**33418.000** ☺

## Versie

LED's en bedrijfsapparaten worden voortdurend doorontwikkeld. Om eenduidig te kunnen identificeren welke LED's zijn ingebouwd, gebruikt ERCO naast het artikelnummer ook een versienummer dat op de betreffende armatuur is aangeduid. Dit geldt uitsluitend binnen een armaturenfamilie en heeft geen betrekking op de LED-generatie. Dat betekent dat armaturen uit verschillende productfami-

lies, ondanks verschillende versie-nummers gebruik kunnen maken van dezelfde generatie LED's. Voor de gebruiker is het versienummer vooral belangrijk voor het nabestellen van armaturen. Daarom moet dat ook telkens worden opgegeven.

Binnen een productiejaar integreert ERCO voor alle armaturen met warmwitte of neutraalwitte lichtkleur altijd LED's van de nieuwste generatie.



Naast onze algemene Verkoop- en leveringsvoorwaarden gelden de garantievoorwaarden voor de door ERCO GmbH aangeboden, vrijwillige fabrieksgarantie van 5 (vijf) jaar op producten van ERCO.

De momenteel geldige garantievoorwaarden zijn op verzoek verkrijgbaar onder e-mailadres [garanttee@erco.com](mailto:garanttee@erco.com)

Technische en formele  
wijzigingen voorbehouden.  
Editie: 15.06.2021  
Actuele versie onder  
[www.erco.com/download](http://www.erco.com/download)

© ERCO GmbH 2021