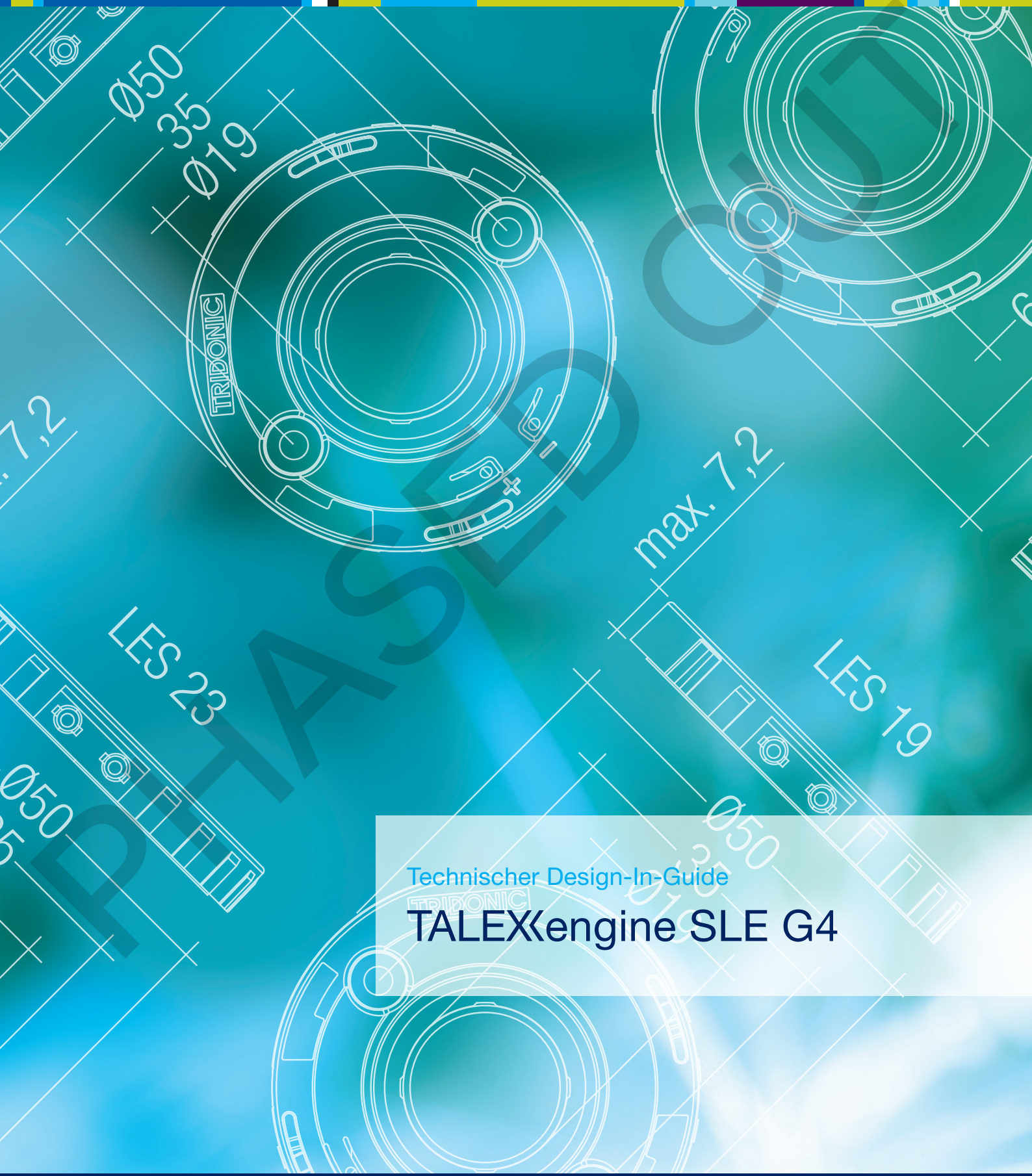
TRIDONIC

enlightening your ideas



Technischer Design-In-Guide

TALEXengine SLE G4

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 5
2 Systemübersicht 7
2.1 Komplette Systemlösung 7
2.2 Zhaga 7
2.3 Modulausführungen 8
2.3.1 Typenschlüssel Module 10
2.4 Zubehörartikel 10
2.4.1 LED-Betriebsgerät 10
2.4.2 Kombinationsmöglichkeiten 12
2.5 Kompatibilität von LED-Lichtmodul und LED-Betriebsgerät 14
2.5.1 Vergleich von Datenblatt-Werten mit 5-Punkte-Guideline 14
2.5.2 Praxistest 15
2.6 Standards und Normen 16
2.6.1 Standards und Normen für Module 16
2.6.2 Standards und Normen für LED-Betriebsgeräte 18
3 Mechanische Aspekte 19
3.1 Montage 19
3.1.1 Hinweise zur Montage 21
3.1.2 Montage der Module 26
3.1.3 Vorgehen beim Handlöten 27
4 Elektrotechnische Aspekte 30
4.1 Elektrische Verbindungen 30
4.1.1 Elektrische Sicherheit 30
4.1.2 Verbindungen am LED-Betriebsgerät 31
4.1.3 Anschlüsse am LED-Betriebsgerät 32
4.2 Anschlussdiagramme 33
4.2.1 Anschlussdiagramm switchDIM für TALEXXengine SLE GEN4 Module 33
4.2.2 Anschlussdiagramm DALI für TALEXXengine SLE GEN4 Module 34
4.2.3 Anschlussdiagramm ON/OFF via Netz für TALEXXengine SLE GEN4 Module 35
5 Optische Aspekte 36
5.1 Farbspektrum 36
5.1.1 Farbspektrum bei unterschiedlichen Farbtemperaturen 36
5.2 CRI, Ra und Ri - unterschiedliche Werte für die Farbwiedergabe 37
5.3 SDCM 38
5.4 Binning 38
5.5 Secondary Optics 39
5.6 Koordinaten und Toleranzen (nach CIE 1931) 39
5.6.1 Farbort 39
5.6.2 Farbtemperatur und Black Body Curve 40

PHASED OUT

5.7 Augensicherheit 40
5.8 Reflektor-Design und Abstrahlcharakteristik 41
5.8.1 Reflektor-Design 41
5.8.2 Abstrahlcharakteristik 44
5.8.3 Photometrischer Code 44

6 Thermische Aspekte 45
6.1 Lichtstromrückgang 45
6.1.1 Lebensdauer, Lichtstromrückgang und Fehlerrate 45
6.1.2 Einfluss der Kühlung auf die Lebensdauer der Module 45
6.1.3 Thermal Interface Material 46
6.1.4 Rth 47
6.1.5 tp-Punkt, Umgebungstemperatur und Lebensdauer 47
6.1.6 Anforderungen an den Kühlkörper 48
6.2 Passive und aktive Kühlung 49
6.2.1 Passive Kühlung 49
6.2.2 Aktive Kühlung 50
6.3 Lüfteranschluss und Temperaturmessung 51
6.3.1 Fan-Driver 51
6.3.2 KTY-Sensor 51
6.3.3 Temperaturmessung am Modul 51
6.3.4 ta, tp rated, tc max 52
6.3.5 Temperaturmanagement der LED-Betriebsgeräte 52

7 Bestellinformation und Bezugsquellen 53
7.1 Artikelnummern 53
7.1.1 TALEXXmodule SLE G4 6mm R SNC, SLE G4 10mm R SNC 54
7.1.2 TALEXXmodule SLE G4 17mm R SNC, SLE G4 23mm R SNC 55
7.1.3 TALEXXmodule SLE G4 17mm FAS R SNC, SLE G4 23mm FAS R SNC 56
7.1.4 TALEXXmodule SLE G4 ESSENCE 56
7.1.5 TALEXXmodule SLE G4 ADVANCED 57
7.1.6 TALEXXmodule SLE G4 15mm 2000lm 8x0 ADV D50 58
7.1.7 TALEXXmodule SLE G4 EXCITE 59
7.1.8 TALEXXmodule SLE G4 15mm 2000lm 9x0 EXC D50 60
7.1.9 TALEXXmodule SLE G4 FOOD EXCITE 61
7.1.10 TALEXXmodule SLE G4 ART EXCITE 62
7.1.11 TALEXXmodule SLE G4 FASHION EXCITE 62
7.1.12 Passende Steuergeräte 63
7.2 Produktanwendungsmatrix 64
7.2.1 Leuchtenanwendung TALEXXengine 64
7.2.2 Leuchtenanwendung TALEXXmodule 64
7.3 Partner 65
7.3.1 Kühlkörper 65
7.3.2 Wärmeleitende Folien und Pasten 66
7.3.3 LED-Gehäuse 67
7.3.4 Reflektorlösungen und Reflektor-Design 67

PHASED OUT

7.3.4 Reflektorlösungen und Reflektor-Design 67
7.3.5 Tridonic-Vertriebsorganisation 68
7.3.6 Weiterführende Informationen 68

PHASED OUT

1. Einführung

Dieser Design-in-Guide behandelt das SLE G4 Spotlight System von Tridonic.
Das SLE G4 bietet energieeffiziente Beleuchtungslösungen mit hoher Lichtqualität für Einzelhandel, Gastronomie und andere Strahler- und Downlight-Anwendungen.

Das System besteht aus Chip-on-Board-Modul sowie Halterung, Chip-on-Board-Modul mit vorverzinnten Kabeln oder Chip-on-Board-Modul ohne Kabel in vier Ausführungen:

- Standardausführung mit unterschiedlichem Lumen Packages und unterschiedlichen Lichtfarben (3.000 K, 4.000 K)
- 3 Sonderversionen, die auf spezielle Anwendungsfälle optimiert sind:
  - » TALEXXengine SLE FOOD:
    LED-Module mit spezifischer FOOD-Ausrichtung rücken Lebensmittel ins beste Licht – weiße Elemente bleiben weiß, Farben werden echter und intensiver wahrgenommen. Beispielsweise lassen kräftigere Brauntöne die Backwaren knusprig erscheinen und das Rot der Fleischwaren kommt besser zur Wirkung.
  - » TALEXXengine SLE ART:
    Das LED-Modul bietet Lichtqualität, wie sie für die Inszenierung von hochwertigen Exponaten gefordert ist. Die einzigartige Tridonic Vollspektrum-Technologie ermöglicht eine exzellente Farbwiedergabe. Der mittlere Wert aus allen Typen der Reihe SLE ART erreicht beachtliche CRI 98. Zusätzlich können Sie mit höchster Farbkonsistenz (MacAdams 2) für Ihre Anwendung rechnen.
  - » TALEXXengine SLE FASHION:
    Das moderne LED-Licht FASHION ist perfekt für die funkelnde Modepräsentation. Ganz ohne UV-Licht erzeugt SLE FASHION brillante Farben mit angenehmen Warmtönen in hoher Sättigung und dank speziellem Blaulichtanteil intensive wie freundlich strahlende Weißtöne – für eine Warenpräsentation im perfekten, farbechten Licht.

Der Design-in-Guide liefert alle Informationen, die benötigt werden, um eine Leuchte mit dem SLE G4 Spotlight

PHASED OUT

System zu bauen und an die gestellten Anforderungen anzupassen.
Dazu gehören:

- Dimensionierung von Kühlkörper und Reflektor
- Auswahl kompatibler LED-Betriebsgeräte
- Auslegung der Leuchte bezüglich thermischen und mechanischen Anforderungen

PHASED OUT

2. Systemübersicht

2.1. Komplette Systemlösung

Der Einsatz von LED in der Allgemeinbeleuchtung bringt große Vorteile: Sie sind vielseitig in ihrer Anwendung, höchst energieeffizient und praktisch wartungsfrei. Mit der TALEXXengine SLE GEN4 erhalten Sie eine komplette Systemlösung für Spot- und Downlights aus einer Hand, bestehend aus perfekt aufeinander abgestimmten Komponenten: LED-Modul und LED-Betriebsgerät.

HINWEIS

Alle Informationen in diesem Leitfaden wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Irrtümer, Änderungen, Ergänzungen und Auslassungen bleiben vorbehalten. Für mögliche daraus entstehende Schäden übernimmt Tridonic keine Haftung. Die aktuelle Version dieses Leitfadens finden Sie auf led.tridonic.com oder bei Ihrem Vertriebspartner.

2.2. Zhaga

Das Zhaga-Konsortium ist eine 2010 initiierte internationale Organisation, die sich um die Belange der LED-Beleuchtung und deren Vereinheitlichung kümmert. Zhaga ist weltweit aktiv und hat über 200 Mitgliedsfirmen (Stand: 2012).

Ziel des Zhaga-Konsortiums ist es, die Austauschbarkeit und Kompatibilität von Leuchtenkomponenten (LED Modul und LED Betriebsgerät) unter den vielen Herstellern zu gewährleisten. Zu diesem Zweck definiert Zhaga Standards für die physikalischen, elektrischen, thermischen und photometrischen Schnittstellenparameter der LED-Module und LED-Leuchten. Durch die Vereinheitlichung werden die angebotenen Produkte vergleichbar, was sowohl der herstellenden Industrie als auch den Konsumenten zugute kommt.

Ein vom Zhaga-Konsortium eingeführtes Logo bestätigt die Kompatibilität mit den Zhaga-Standards. Nur zertifizierte Komponenten dürfen dieses Logo tragen.

Die SLE GEN4 Module erfüllen die mechanischen Anforderungen der Zhaga-Richtlinien aus dem Buch Nummer 3. Produkte, die die Zhaga-Standards in physikalischen, elektrischen und thermischen Punkten erfüllen, sind auf der Webseite von Zhaga aufgelistet und können jederzeit aufgerufen werden: www.zhagastandard.org.

PHASED OUT

2.3. Modulausführungen

HINWEIS

Die Serie TALEXXmodule SLE GEN4 umfasst unterschiedliche Varianten von Modulen:

- mit Gehäuse
- mit Gehäuse und Wärmeleitfolie
- ohne Gehäuse, mit oder ohne Anschlusskabel

Module, die über kein Gehäuse bzw. kein Anschlusskabel verfügen, tragen einen entsprechenden Zusatz im Namen:

- Module mit Gehäuse tragen den Zusatz "H" im Namen
- Module mit Gehäuse und Wärmeleitfolie tragen den Zusatz "H" und "TIM" im Namen
- Module mit Anschlusskabel tragen den Zusatz "C" im Namen
- Module ohne Anschlusskabel tragen den Zusatz "R" im Namen

Erklärung der Abkürzungen:

- H ... housing
- TIM ... thermal interface material
- C ... cable
- R ... raw

Folgende Varianten sind verfügbar:

Name des Moduls	Gehäuse	Wärmeleitfolie	Anschlusskabel
mit Zusatz "H", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 H ADV	✓	✗	✗
mit Zusatz "H" und "TIM", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 H ADV TIM	✓	✓	✗
mit Zusatz "C", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 C ADV	✗	✗	✓
mit Zusatz "R", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 R ADV	✗	✗	✗

PHASED OUT

Das System TALEXXmodule SLE GEN4 ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich:

	SLE GEN4 Essence	SLE GEN4 Advanced	SLE GEN4 Excite
Hauptmerkmale	Kosteneffizient: » Static White mit einem CRI > 80	Konsequent einfach: » Static White mit einem CRI > 80 » lange Lebensdauer » hohe lm/W-Leistung	Flexibel: » Static White mit einem CRI > 90 » anwendungsoptimierte Lichtfarben: FOOD, ART, FASHION
Erhältliche Varianten	Nur erhältlich in 1 Variante: » ohne Gehäuse und ohne Anschlusskabel	Erhältlich in 4 Varianten: » mit Gehäuse, ohne vorkonfektionierte Wärmeleitfolie » mit Gehäuse, mit vorkonfektionierter Wärmeleitfolie » ohne Gehäuse, ohne Anschlusskabel » ohne Gehäuse, mit Anschlusskabel	Erhältlich in 4 Varianten: » mit Gehäuse ohne vorkonfektionierte Wärmeleitfolie » mit Gehäuse mit vorkonfektionierter Wärmeleitfolie » ohne Gehäuse, ohne Anschlusskabel » ohne Gehäuse, mit Anschlusskabel
Lichtauslassfläche (Light Emitting Surface - LES)	6mm, 10mm, 17mm, 23mm	10mm, 15mm, 19mm, 23mm	10mm, 15mm, 19mm, 23mm
Farbtemperatur	3.000 K, 4.000 K sowie anwendungsorientierte Lichtfarben für FASHION Applikationen	3.000 K, 4.000 K	3.000 K, 4.000 K sowie anwendungsorientierte Lichtfarben für FOOD, ART und FASHION Applikationen
Lichtstrom (1)	bis 5.500 lm	bis 7.250 lm	bis 6.100 lm
Farbwiedergabe / Farbtoleranz	CRI 80 MacAdam 4 SDCM	bis zu CRI 80 MacAdam 3 SDCM	bis zu CRI 90 MacAdam 3 SDCM
Systemeffizienz (1)	bis zu 108 lm/W	bis zu 138 lm/W	bis zu 116 lm/W
Moduleffizienz	bis zu 133 lm/W	bis zu 164 lm/W	bis zu 133 lm/W
Energieeffizienzklasse	bis zu A+	bis zu A++	bis zu A+
Lebensdauer (2)	30.000 h	60.000 h	60.000 h

PHASED OUT

Garantie	3 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

(1) Werte bei t_p=65°C, alle Werte beziehen sich auf tp rated
(2) bezogen auf L70/B50

2.3.1. Typenschlüssel Module

Zur eindeutigen Identifizierung der Module dient folgender Typenschlüssel:

Typenschlüssel der Module am Beispiel SLE G4 19mm 3000lm 830 H ADV

Bezeichnung	SLE G4	-	19mm	-	3000lm	-	830	-	H	-	ADV
Bedeutung	Form: Spotlight Engine		Baugröße		Type: Lichtstrom beim nominalen Strom		CRI 80 3000K		mit Gehäuse		Ausführung: Advanced

2.4. Zubehörartikel

2.4.1. LED-Betriebsgerät

Die LED-Betriebsgeräte sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich:

		Dimming		Fixed Output	
		ECO Spitzenreiter in Effizienz & Vielseitigkeit	**BASIC** Wirtschaftlicher Dimm-Komfort	**TOP** Optimales Betriebsverhalten & hohe Flexibilität	**TEC** Einfach zuverlässig - zuverlässig einfach
Dimming	Dimmmethode	Amplitude & PWM	Amplitude		
	PWM-Frequenz	500 Hz			
	Dimm-Bereich	1 – 100 %	10 – 100 %		
	DALI DT6 / DSI	ja			

PHASED OUT

	switchDIM / corridorFUNCTION	ja			
	Phasenan- und -abschnittsdimmen		ja		
DC Betrieb	Unterstützt EN 50172	ja		ja	
	DC Level fix			ja	
	DC Level einstellbar	ja			
Ausgangsstrom	Einstellbar	ja		ja	
	Via Widerstand oder Plug (I-Select)	ja		ja	
	Via DALI	ja			
	Stromauflösung	1/25/50 mA [1)]		25/50 mA [1)]	
	Stromtoleranzen	+/- 3 %	+/- 7,5 %	+/- 5 %	+/- 7,5 %
Funktionen & Performance	Konstanter Lichtstrom über Lebensdauer	ja			
	Intelligent Temperature Guard	ja	ja	ja	ja
	Intelligent Temperature Management	ja		ja [2)]	
	Standby-Verluste	< 0,2 W			
	Eingangsspannungsbereich	220 – 240 V	220 – 240 V	220 – 240 V	220 – 240 V
	Lebensdauer bis zu	100.000 h	50.000 h	100.000 h	50.000 h
	Ausfallrate	0,1 % / 1.000 h	0,2 % / 1.000 h	0,1 % / 1.000 h	0,2 % / 1.000 h
	Betriebstemperaturbereich	-25 °C bis zu +65 °C [3)]	-25 °C bis zu +50 °C	-25 °C bis zu +65 °C [3)]	-20 °C bis zu +50 °C

PHASED OUT

	Garantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1) Abhängig vom Ausgangsstrombereich und der Einstellmethode (I-Select bzw. DALI)
2) Bei Betriebsgeräten mit 35 W und mehr
3) Variiert mit dem eingestellten Ausgangsstrom, detaillierte Werte finden Sie im Datenblatt

2.4.2. Kombinationsmöglichkeiten

Alle Kombinationsmöglichkeiten von LED-Betriebsgeräten mit LED-Modulen von TRIDONIC finden Sie in der LED-Systemmatrix:
www.tridonic.com/com/en/lamp-matrix.asp

Einige typische Kombinationen sind im Folgenden aufgeführt:

- SLE LES6mm 300lm SNC: Betriebsstrom: 350mA
  - » Dimmbar: LCAI 10W 150mA-400mA ECO C (Artikelnummer: 28000130) ... min. 2 modules, max. 3 modules
  - » Fixed output: LCI 10W 150mA-400mA TOP C (Artikelnummer: 28000189) ... min. 2 modules, max.. 2 modules
  - » Fixed output: LCI 10W 350mA TEC C (Artikelnummer: 87500239) ... min. 2 modules, max. 3 modules
- SLE LES10mm 600lm SNC: Betriebsstrom: 700mA
  - » Dimmbar: LCAI 10W 350mA-900mA ECO C (Artikelnummer: 28000131)
  - » Fixed output: LCI 10W 350mA-900mA TOP C (Artikelnummer: 28000190)
  - » Fixed output: LCI 10W 700mA TEC C (Artikelnummer: 87500243)
- SLE LES10mm 800lm SNC: Betriebsstrom: 250mA
  - » Dimmbar: LCAI 10W 150mA-400mA ECO C (Artikelnummer: 28000130)
  - » Fixed output: LCI 10W 150mA-400mA TOP C (Artikelnummer: 28000189)
- SLE LES10mm 1200lm SNC: Betriebsstrom: 350mA
  - » Dimmbar: LCAI 20W 350mA-900mA ECO C (Artikelnummer: 28000122)
  - » Fixed output: LCI 20W 350mA-900mA TOP C (Artikelnummer: 28000191)
  - » Fixed output: LCI 20W 350mA TEC C (Artikelnummer: 87500079)
- SLE LES10mm ADV und EXC: Betriebsstrom: 350mA
  - » Dimmbar: LCAI 20W 350mA-900mA ECO C (Artikelnummer: 28000122)
  - » Fixed output: LCI 20W 350mA-900mA TOP C (Artikelnummer: 28000191)
  - » Fixed output: LCI 20W 350mA TEC C (Artikelnummer: 87500079)
- SLE LES15mm ADV und EXC: Betriebsstrom: 500mA
  - » Dimmbar: LCAI 20W 350mA-900mA ECO C (Artikelnummer: 28000122)
  - » Fixed output: LCI 20W 350mA-900mA TOP C (Artikelnummer: 28000191)
  - » Fixed output: LCI 20W 500mA TEC C (Artikelnummer: 87500188)
- SLE LES19mm ADV und EXC: Betriebsstrom: 1050mA
  - » Dimmbar: LCAI 55W 900mA-1750mA ECO C (Artikelnummer: 28000128)
  - » Fixed output: LCI 55W 900mA-1750mA TOP C (Artikelnummer: 28000199)
  - » Fixed output: LCI 60W 1050mA TEC C (Artikelnummer: 87500203)
- SLE LES23mm ADV und EXC: Betriebsstrom: 1400mA
  - » Dimmbar: LCAI 55W 900mA-1750mA ECO C (Artikelnummer: 28000128)
  - » Fixed output: LCI 55W 900mA-1750mA TOP C (Artikelnummer: 28000199)

PHASED OUT

» Fixed output: LCI 65W 1400mA TEC C (Artikelnummer: 87500204)

Typenschlüssel LED-Betriebsgerät

Zur eindeutigen Identifizierung der LED-Betriebsgeräte dient folgender Typenschlüssel:

Typenschlüssel der LED-Betriebsgeräte Beispiel LCAI 35W 350mA-900mA ECO C

Bezeichnung	LCAI	35W	350mA-900mA	ECO	C
Bedeutung	LED-Betriebsgerät für Konstantstrom	Leistung	Ausgangsstrombereich	Ausführung	Gehäuseform "compact"

Die genaue Typenbezeichnung des LED-Betriebsgeräts finden Sie auf dem Typenschild des LED-Betriebsgeräts.

PHASED OUT

2.5. Kompatibilität von LED-Lichtmodul und LED-Betriebsgerät

⚠ VORSICHT!

Das TALEXXmodule SLE G4 hat eine Basisisolierung gegenüber Erde bis 75 V (für LES6 und LES10: 50 V) und kann direkt auf einem geerdeten Metallteil der Leuchte montiert werden. Bei Betrieb mit LED-Betriebsgeräten, deren max. Ausgangsspannung (auch gegenüber Erde) größer als 75 V ist (für LES6 und LES10: 50 V), muss eine zusätzliche Isolierung zwischen Modul und Kühlkörper angebracht werden (z.B. durch isolierende Wärmeleitfolie) oder durch geeignete Leuchtenkonstruktion isoliert werden (z.B. Isolierung des Kühlkörpers gegenüber Erde).

Bei Spannungen > 60 V muss ein zusätzlicher Schutz gegen direkte Berührung (Testfinger) der leuchtenden Fläche des Moduls gewährleistet werden. Dies wird typischerweise mit einer nicht entfernbaren Optik über dem Modul gelöst.

Die Prüfung der Kompatibilität von LED-Modul und LED-Betriebsgerät verläuft in zwei Schritten:

- Durch den Vergleich der Datenblätter lassen sich die notwendigen Voraussetzungen für den gemeinsamen Betrieb prüfen
- Durch den anschließenden Praxistest lässt sich sicherstellen, dass sich im Betrieb keine unerwarteten Probleme zeigen

2.5.1. Vergleich von Datenblatt-Werten mit 5-Punkte-Guideline

Beim Vergleich der Datenblätter müssen unterschiedliche Werte beider Geräte betrachtet werden. Die folgende Tabelle listet auf, welche Werte dies sind und welche Bedingungen sie erfüllen müssen.

Vergleich von…	Wert im Lichtmodul		Wert im Betriebsgerät	Detailliertes Vorgehen
(1) Strom	I_{max}	=	Ausgangsstrom	» Vorwärtsstrom des Moduls bestimmen » Überprüfen, ob Betriebsgerät mit demselben Ausgangsstrom betrieben werden kann » Überprüfen, ob der max. DC Vorwärtsstrom des Moduls größer oder gleich ist dem Ausgangsstrom des Betriebsgeräts (inkl. Toleranz) **⚠ VORSICHT!** Der max. DC Vorwärtsstrom kann temperaturabhängig sein! Siehe dazu die Derating Kurve des LED-Modules im Datenblatt.
	Max. DC Vorwärtsstrom	≥	Ausgangsstrom + Toleranz	

PHASED OUT

(2) Spannung	Min. Vorwärtsspannung	>	Min. Ausgangsspannung	» Überprüfen, ob der Spannungsbereich des Moduls vollständig innerhalb des Spannungsbereichs des Betriebsgeräts liegt **⚠ VORSICHT!** Die Vorwärtsspannung ist temperaturabhängig! Siehe dazu die Vf/t_p-Diagramme im Datenblatt.
	Max. Vorwärtsspannung	<	Max. Ausgangsspannung	
(3) NF Strom Restwelligkeit	Max. zul. NF Strom-Restwelligkeit	≥	Ausgangsstrom NF Restwelligkeit (<120Hz)	» Überprüfen, ob der max. zul. NF Strom-Restwelligkeit größer oder gleich ist dem Ausgangsstrom NF-Restwelligkeit des Betriebsgeräts
(4) Max. Stoßstrom	Max. zul. Stoßstrom	>	Max. Ausgangsstoßstrom	» Überprüfen, ob der max. zul. Stoßstrom des Moduls größer ist als der max. Ausgangsstrom des Betriebsgeräts
(5) Leistung (relevant nur bei Mehrkanal-betriebsgeräten)	Min. Leistungsaufnahme	>	Min. Ausgangsleistung	» Überprüfen, ob der Leistungsbereich des Moduls vollständig innerhalb des Leistungsbereichs des Betriebsgeräts liegt
	Max. Leistungsaufnahme	<	Max. Ausgangsleistung	

2.5.2. Praxistest

⚠ VORSICHT!

Im Anschluss an den Vergleich der Datenblatt-Werte ist ein Praxistest zwingend erforderlich. Nur durch einen Praxistest kann sichergestellt werden, dass die Systemkomponenten (Leuchte, Betriebsgerät, Modul, Verdrahtung) aufeinander abgestimmt sind und ordnungsgemäß funktionieren.

Folgende Aspekte müssen geprüft werden:

PHASED OUT

Technische Aspekte

- Transientenverhalten
- Farbverschiebung
- Anschluss im laufenden Betrieb
- Parasitäre Kapazitäten

Visuelle Aspekte

- Lichtflackern
- Stroboskopeffekt (Video-Anwendungen)
- Dimm-Verhalten
- Farbveränderung/-stabilität
- Lichtstrom

Bei der Durchführung der Praxistests müssen folgende Bedingungen berücksichtigt werden:

Bedingungen

- Alle Toleranzen
- Gesamter Temperaturbereich
- Unterschiedlicher Ausgangsspannungsbereich (inkl. ohne Last)
- Gesamter Dimmbereich
- Kurzschlussfall

HINWEIS

Falls Werte die gegebenen Grenzwerte knapp über- oder unterschreiten oder falls sich andere Themen oder Fragen ergeben, bitte den Technischen Support kontaktieren: techservice@tridonic.com

2.6. Standards und Normen

2.6.1. Standards und Normen für Module

Folgende Standards und Normen wurden bei der Konstruktion und Fertigung der Module berücksichtigt:

PHASED OUT

CE

2006/95/EG	Niederspannungsrichtlinie: Richtlinie betreffend elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
2004/108/EG	EMV-Richtlinie(1): Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit

(1) EMV: Elektromagnetische Verträglichkeit

RoHS

2002/95/EC	RoHS-Richtlinie(1): Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

(1) RoHS: Restriction of (the use of certain) hazardous substances

Sicherheit

DIN IEC 62031:2008	Sicherheitsanforderungen an LED-Module
EN 60598-1:2008 und A11:2009	Allgemeine Anforderungen und Prüfungen an Leuchten
EN 60598-2-2:1996 und A1:1997	Leuchten - Teil 2: Besondere Anforderungen; Hauptabschnitt 2: Einbauleuchten
EN 62471:2008	Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

Sicherheit und Performance

EN 61347-1:2009	Allgemeine und Sicherheitsanforderungen
EN 61347-2-13:2007	Besondere Anforderungen an gleich- oder wechselstromversorgte, elektronische Betriebsgeräte für LED-Module
EN 62384:2007 IEC 62384 A1:2009	Anforderungen an die Arbeitsweise

PHASED OUT

Energieklassifizierung

EU Regulation No: 874/2012	"Energy labelling of electrical lamps and luminaires"

2.6.2. Standards und Normen für LED-Betriebsgeräte

Folgende Standards und Normen wurden bei der Konstruktion und Fertigung der LED-Betriebsgeräte berücksichtigt:

EMI

EN 55015 2008	Grenzwerte und Messverfahren für Funkstörungen von elektrischen Beleuchtungseinrichtungen und ähnlichen Elektrogeräten
EN 61000-3-2:2005 A1: 2008 und A2:2009	Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom < 16 A je Leiter)
EN 61000-3-3:2005	Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Eingangsstrom <16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen
EN 61547:2001	EMV-Störfestigkeitsanforderungen (1)

(1) EMV: Elektromagnetische Verträglichkeit

Sicherheit

EN 50172 2005	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen

DALI

IEC 62386-101:2009	Allgemeine Anforderungen; System
IEC 62386-102:2009	Allgemeine Anforderungen; Kontrollgerät
IEC 62386-207:2009	DT6: Besondere Anforderungen Kontrollgerät; LED-Module

PHASED OUT

3. Mechanische Aspekte

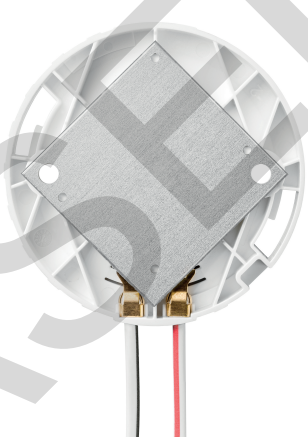
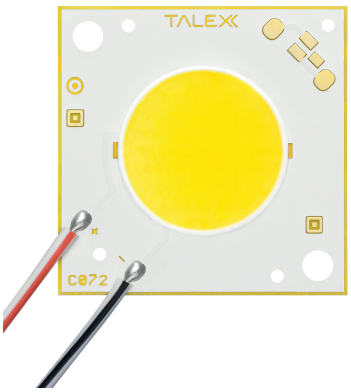
3.1. Montage

Die SLE GEN4 Module wurden mit dem Prüfschärfegrad 4 getestet. Sie können aus dem ESD-Dokument die Richtlinien die bei der Montage beachtet werden müssen, entnehmen.

HINWEIS

EOS/ESD-Sicherheitsrichtlinien
Das Gerät/Modul enthält Bauteile, die auf elektrostatische Entladung empfindlich reagieren und darf nur bei Sicherstellung des EOS/ESD-Schutzes in der Fertigung und in der Anwendung eingebaut werden.
Für Geräte/Module mit geschlossenem Gehäuse (keine Berührung auf Leiterplatte möglich) sind bei normaler Installationshandhabung keine Vorkehrungen notwendig. Bitte beachten Sie hierzu die Vorgaben aus dem Dokument EOS/ESD-Richtlinien (Richtlinie_EOS_ESD.pdf) auf:

- http://www.tridonic.com/com/de/download/technical/Richtlinie_EOS_ESD_de.pdf
- http://www.tridonic.com/com/de/technische-dokumente.asp

		
Integrierte Klemme für eine zeitsparende Montage	Rückseite des Moduls zur thermischen Anbindung am Kühlkörper	Ausführung ohne Gehäuse zur individuellen Integration in die Leuchte

PHASED OUT

⚠ VORSICHT!

TALEXXmodule und das zugehörige Gehäuse sind durch Druck miteinander verpresst, sodass ein sicherer Kontakt der Federklemme mit den Modulkontakten gewährleistet werden kann! TALEXXmodule und das zugehörige Gehäuse dürfen nicht voneinander getrennt werden!

- Durch Trennung und erneutes Verbinden ist die korrekte Kontaktierung zwischen TALEXXmodule und Gehäuse nicht mehr gewährleistet. Es kann zu Funktionsausfällen, zu Überschlägen und zur Beschädigung des TALEXXmodules kommen.
- Durch die mechanische Belastung bei Trennung und erneutem Verbinden können Teile beschädigt oder deformiert werden.

Außerdem muss Folgendes beachtet werden:

- Sämtliche Gewährleistungs- und Garantieansprüche erlöschen, wenn TALEXXmodule und Gehäuse voneinander getrennt werden oder wenn die TALEXXmodule in anderer Form verändert, bearbeitet oder demontiert werden.

PHASED OUT

3.1.1. Hinweise zur Montage

Abhängig von der Einbausituation des LED-Betriebsgeräts und der Module müssen folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

- Ausreichender Abstand zu aktiven leitfähigen Materialien
- Ausreichende Zugentlastung bei geschlossener Abdeckung des LED-Betriebsgeräts
- Ausreichende Kühlung der Module (die max. Temperatur am t_c-Punkt darf nicht überschritten werden)
- Ungehinderter Lichtauslass der Module
- Die Steckklemmen des Moduls erlauben eine einfache und schnelle Verdrahtung. Sie lassen sich über den Drücker wieder lösen.

Schutzmaßnahmen gegen Beschädigung

Mechanische Beanspruchung

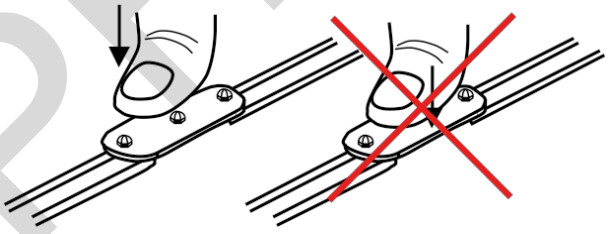
TALEXX-Module enthalten elektronische Komponenten, die empfindlich gegen mechanische Beanspruchung sind. Diese ist deshalb auf ein Minimum zu reduzieren. Insbesondere sind folgende mechanische Beanspruchungen zu unterlassen, die in der Folge zu einer irreversiblen Schädigung führen:

- Druck
- Bohren
- Fräsen
- Brechen
- Sägen
- sowie ähnliche mechanische Bearbeitung

Druckbelastung

Die Komponenten der TALEXX Module (Leiterplatte, Phosphor, Linsen, elektronische Bauteile usw.) sind druckempfindlich. Beim Einbau in eine Leuchte darf kein Druck auf die Komponenten ausgeübt werden:

- Bei Verwendung von aufgesetzten Glas- oder Plexiglasscheiben darauf achten, dass kein Druck auf den Phosphor ausgeübt wird
- TALEXX Module stets nur am Rand anfassen



Richtig (links) und falsch (rechts)

PHASED OUT

Chemische Verträglichkeit

LED-Module können durch andere Materialien geschädigt werden, wenn diese bestimmte chemische Eigenschaften aufweisen. Ursache dieser Schädigung sind unterschiedliche gasförmige Verbindungen, die in das Vergussmaterial der LED eindringen und dabei das Vergussmaterial, den Farbkonversionsleuchtstoff oder die LED-Chips angreifen und die elektrische Kontaktierung oder das Substrat beeinträchtigen können.

Einsatzgebiete chemischer Stoffe

Bekannte Einsatzgebiete für chemische Stoffe sind:

- der Einsatz als Schutzlack in Anwendungen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit (Außenanwendung),
- der Verguss von LED-Modulen,
- das Verkleben von LED-Modulen und
- das Abdichten von Leuchten.

Folgende Materialien müssen auf ihre Unbedenklichkeit hin überprüft werden:

- Alle bei der Montage und beim Aufbau der Leuchte verwendeten Komponenten und Hilfsstoffe:
  - » Lösemittel von Klebern und Beschichtungen
  - » Andere sogenannte VOC ("volatile organic compounds" = flüchtige organische Verbindungen)
- Alle anderen zusätzlich in der Atmosphäre vorhanden Stoffe:
  - » Ausgasungen von Klebern, Dichtstoffen und Beschichtungen
  - » Reinigungsmittel und Verarbeitungshilfsstoffe (bspw. Schneidöle und Kühlschmierstoffe beim Bohren)

HINWEIS

Kontaktieren Sie Ihren LED-Hersteller bei Fragen zu den verbauten Materialien und möglichen Wechselwirkungen und Gefahren.

PHASED OUT

Die Zusammenstellung einer "safe list" ist aufgrund der Komplexität des Themas nicht möglich. In der folgenden Tabelle werden einige mögliche Schadstoffe für LED-Module, die Verbindungsklassen und Beispiele möglicher Quellen genannt. Hierbei handelt es sich um Beispiele verbreitet eingesetzter Verbindungen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Verbindungsklasse	Chemische Bezeichnungen	Kommt vor in
Säuren	» Salzsäure » Schwefelsäure » Salpetersäure » Phosphorsäure	» Reiniger » Schneidöle
Organische Säuren	» Essigsäure	» RTV Silikone » Schneidöle » Entfetter » Klebstoffe
Laugen	» Ammoniak » Amine » Natriumhydroxid	» Detergentien » Reiniger
Organische Lösemittel	» Ether (z.B. Glykol) » Ketone (z.B. Methylethylketon) » Aldehyde (z.B. Formaldehyd » Aromaten (z.B. Xylol und Toluol)	» Reiniger » Waschbenzin » Petroleum » Farben und Lacke
VOC (flüchtige organische Verbindungen)	» Acetate » Acrylate » Aldehyde » Diene	» Superkleber » Alleskleber » Schraubensicherungslacke » Beschichtungen » Farben und Lacke
Mineralöle	» Kohlenwasserstoffe	» Maschinenöl » Schmiermittel
Pflanzenöle und synthetische Öle	» Siloxane » Fettsäuren	» Silikonöle » Leinöl » Fette
Härter, Vulkanisator	» Schwefelverbindungen	» Dichtungen » Dichtstoffe » Farben

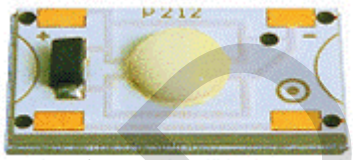
PHASED OUT

Schutz des Vergussmaterials

Folgende Richtlinien einhalten, um eine Beschädigung des Vergussmaterials zu vermeiden:

- Es ist darauf zu achten, dass die in LED Anwendungen verwendeten Chemikalien nicht lösungsmittelbasiert, kondensationsvernetzt oder acetatvernetzt (Essigsäure) sind. Diese spalten Reaktionsprodukte ab (z.B. Lösungsmitteldämpfe, Essigsäure), die das LED-Modul oder das Vergussmaterial beschädigen können.
  Dies gilt sowohl für Chemikalien, die nicht in unmittelbarer Nähe des LED-Moduls eingesetzt werden (z.B. Abdichtungen), als auch für Chemikalien, die direkt mit den LED-Modulen in Kontakt kommen (z.B. Isolierlacke, Kleber).
- Um die Chemikalie und die Art der Vernetzung bestimmen zu können, muss beim Hersteller ein technisches Datenblatt angefordert werden, die eine Auflistung der Inhaltsstoffe enthält.

Beispiel für Beschädigung des Vergussmaterials, erkennbar an Verschiebung des Farbortes:

	
powerLED P211, original	powerLED P211, Beschädigung durch Lösungsmitteldämpfe

Schutzmaßnahmen beim Abdichten

Auch für Chemikalien, die zum Abdichten von Leuchtengehäusen eingesetzt werden, gelten die oben beschriebenen Punkte. Wird jedoch das LED-Modul erst nach dem kompletten Aushärten (siehe jeweilige Materialinformation) der Abdichtungsmasse in die Leuchte verbaut, können diese vernachlässigt werden.

Sind die LED-Module jedoch schon in der Leuchte verbaut, kann durch ausreichenden Abstand (>10 cm) und Belüftung (offenes Gehäuse und Luftzirkulation, Absaugung oder Ventilator) während der Aushärtung der Chemikalien die mögliche Beschädigung des Vergussmaterials durch Lösungsmitteldämpfe auf ein Minimum reduziert werden.

Schutzmaßnahmen beim Verkleben

Um Beschädigungen der LED-Module zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass dazu keine Werkzeuge verwendet werden, bzw. dass kein Druck auf die elektronischen Bauteile und das Vergussmaterial ausgeübt wird.

- Bei Verwendung von aufgesetzten Glas- oder Plexiglasscheiben darauf achten, dass kein Druck auf das Vergussmaterials ausgeübt wird.
- LED-Module stets nur am Rand anfassen.

PHASED OUT

Reinigung von LED-Modulen

⚠ VORSICHT!

Das Reinigen von LED-Modulen darf nur unter netzfreiem Zustand erfolgen, das bedeutet, dass z.b. Strahler vom Schienensystem heruntergenommen und erst dann die Reinigung durchgeführt werden kann.

Es gibt zwei Möglichkeiten, LED-Lichtmodule zu reinigen:

Reinigen mit Druckluft

Vorgehen

- Druckluft im Winkel von ca. 45° und im Abstand von 5 cm anwenden

Reinigen mit Isoprophylalkohol (IPA)

⚠ VORSICHT!

Bei mechanischer Belastung des LED-Moduls können Bonddrähte, Vergussmasse oder andere Teile beschädigt werden

- Keinen Druck auf das Modul ausüben bei der Reinigung

ⓘ HINWEIS

Garantieansprüche erlöschen, wenn LED-Module in Folge von mechanischer Belastung beschädigt werden.

Vorgehen

- Wattepads mit Isoprophylalkohol befeuchten, nicht nass machen!
- LED-Modul mit den feuchten Wattepads reinigen
- Neue trockene Wattepads verwenden, um Reste von Isoprophylalkohol vom LED-Modul zu entfernen

Vorgehen beim Verkleben von TALEXX-Modulen

Vorarbeiten

Eine saubere und dauerhafte Klebeverbindung zweier Materialien erfordert besondere Vorkehrungen. Um eine optimale Haftung zu erreichen, muss die Trägerfläche trocken, gereinigt und frei von jeglicher Verschmutzung sein. Für die Reinigung mit einem fusselfreien Tuch empfehlen wir folgende Materialien:

- Isopropanol / Wasser 50/50
- Aceton
- Heptan

PHASED OUT

Wichtige Aspekte

- Trägermaterial
- Das Trägermaterial muss eine ausreichende thermische Leitfähigkeit aufweisen (z.B. Aluminium). Die Größe der Kühlfläche hängt unter anderem von der Leistung der LED ab. Hinweise zur benötigten Kühlfläche entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Produktdatenblatt.
- Klebermaterials
  Das Trägermaterial selbst spielt eine wichtige Rolle bei der Wahl des Klebermaterials, entscheidende Kriterien sind der Ausdehnungskoeffizient und die Verträglichkeit gegenüber dem Basismaterial der Modulleiterplatte (Kunststoff oder Aluminium). Dies muss in der Anwendung im Hinblick auf Langzeitstabilität, Kontamination der Oberfläche und mechanische Eigenschaften überprüft werden.
- Oberflächenbeschaffenheit
  Das Trägermaterial muss an den Verbindungstellen unlackiert (Wärmetransport, Haftung) und plan sein.
- Montagetemperatur
  Um eine optimale Haftung zu erreichen, ist die Verarbeitung bei Raumtemperatur zu empfehlen.

Weitere Hinweise

Das mehrmalige Verkleben eines TALEXX Moduls ohne Wechsel des Thermal Interface Materials (TIM) ist nicht erlaubt. Beschädigte TIMs sind vollständig zu entfernen und durch neue TIMs zu ersetzen.

Verpackung und Transport

TALEXX Produkte von Tridonic werden in dafür geeigneten Verpackungen ausgeliefert. Die Verpackung gewährleistet speziellen Schutz gegen mechanische Beschädigung und ESD (Elektrostatische Entladung). Es empfiehlt sich deshalb, TALEXX Produkte in diesen Verpackungen weiter zu transportieren.

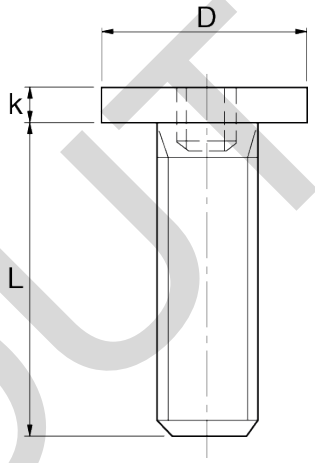
3.1.2. Montage der Module

Die Module werden jeweils mit 2 Schrauben auf einen Kühlkörper montiert.
Um das Gehäuse der Module nicht zu beschädigen, sollten hierfür nur Linsenkopf- Schrauben verwendet werden.
Bei der Wahl der geeigneten Schrauben sind folgende Maße zu beachten:

PHASED OUT

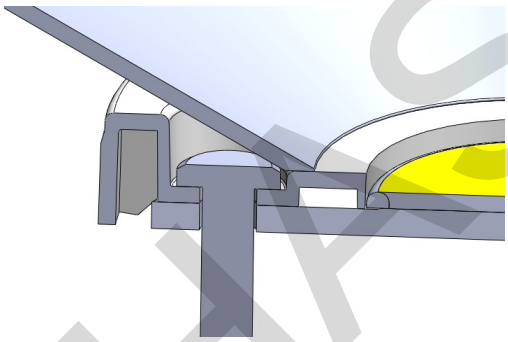
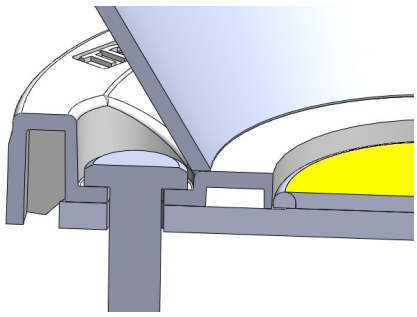
Maße der Befestigungsschrauben

Schraubengröße	M3 (1)
Max. Durchmesser D	5,8 mm
Min. Länge L	10 mm
Max. Länge L	abhängig vom Design der Leuchte und von der Wahl des Kühlkörpers
Max. Schraubenkopfhöhe k	1,3 mm für flache Reflektoren, höhere Werte für steile Reflektoren (abhängig vom Design der Leuchte)
Max. Drehmoment	0,5 Nm



(1) M3-Schrauben nach DIN 84 (ISO 1207, UNI 6107) einsetzen.

Unterschiedliche Schraubenkopfhöhe für flache und steile Reflektoren

Flacher Reflektor	Steiler Reflektor
	
Bei flachem Reflektor darf die Schraubenkopfhöhe max. 1,3 mm betragen.	Bei steilem Reflektor kann die Schraubenkopfhöhe auch größer als 1,3 mm sein.

3.1.3. Vorgehen beim Handlöten

Im Folgenden wird beschrieben, wie eine Lötstelle hergestellt und überprüft werden muss. Tridonic prüft Komponenten nach der IPC-A-610 E Klasse 2. Zu diesem Zweck werden unten beschriebene Maßnahmen für das Handlöten und eine anschließende optische Kontrolle der Teile definiert.

PHASED OUT

Wichtige Vorgaben entsprechend IPC-A-610 E

Vergrößerungshilfen

Vergrößerungshilfen, die für die Prüfung benutzt werden, müssen für das inspizierte Objekt geeignet sein.

Isolierungen

Isolierungen müssen sauber von den Litzen abgetrennt sein. Die Isolierung darf weder verkohlt, noch darf die Isolierung in die Litzen hineingeschmolzen sein.

Die Isolierung darf nach dem Löten leicht angeschmolzen sein. Grundsätzlich soll der Abstand zwischen dem Ende der Drahtisolierung und dem Lot der Lötstelle einen Drahtdurchmesser, maximal zwei Drahtdurchmesser, betragen, wobei es keine Unterschreitung des minimalen elektrischen Isolationsabstandes zu benachbarten, nicht verbundenen Leitern gibt.

Leitungen – Verzinnung

Die Litzendrähte sind gleichmäßig mit einer dünnen Schicht Lot benetzt, die Einzeldrähte sind erkennbar. Die Bereiche des Drahtes, die flexibel sein müssen, sind nicht verzinnt.

Allgemeine Vorgaben und Tipps

- Es wird empfohlen, nur geschultes und erfahrendes Personal im Handlöten einzusetzen.
- Es wird empfohlen, einen Lötkolben mit mindestens 75 W zu verwenden.
- Die Lötspitze bzw. die Breite der Lötspitze sollte der Lötstelle angepasst sein. Es wird empfohlen, einen Meißel mit 2 mm Breite zu verwenden.
- Als Lotdraht sollte eine SnAgCu (Pb free) Legierung mit Flussmittelseele verwendet werden. Es wird empfohlen, einen Draht von 0,5 - 0,8 mm Durchmesser zu verwenden. Der dünnere Lötdraht entzieht der Lötstelle weniger Energie.
- Zusätzliches Flussmittel muss nicht hinzugefügt werden.
- Es wird dringend empfohlen, die Lötstelle maximal zweimal zu löten.
- Von einer Vorwärmung mittels Heizplatte wird abgeraten.
- Es wird empfohlen, eine Löttemperatur zwischen 250°C und 300°C und eine Lötdauer von 5 Sekunden zu wählen. Das Lötpad kann vorher verzinnt werden.

PHASED OUT

Ausrichtung der Kabel

Abbildung: Ausrichtung der Kabel am Lötpad LES10 und LES15

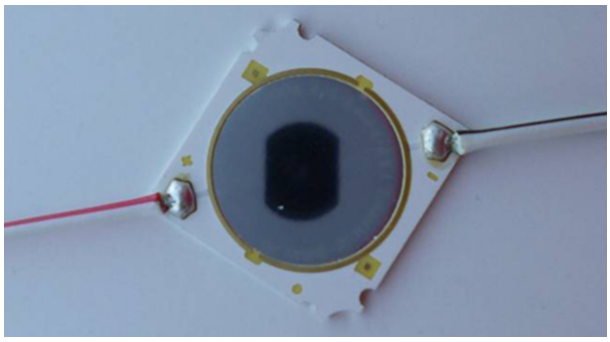
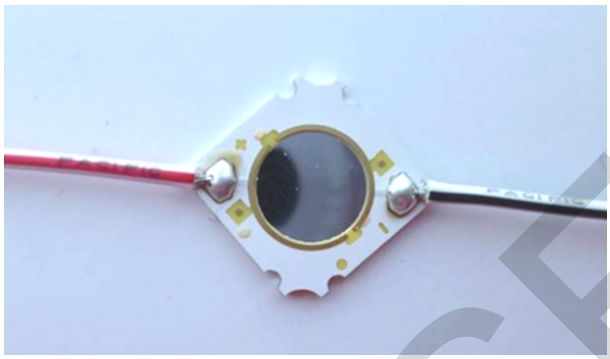
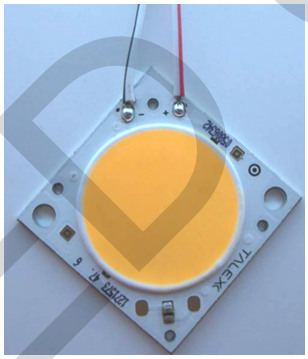


Abbildung: Ausrichtung der Kabel am Lötpad LES19 und LES23

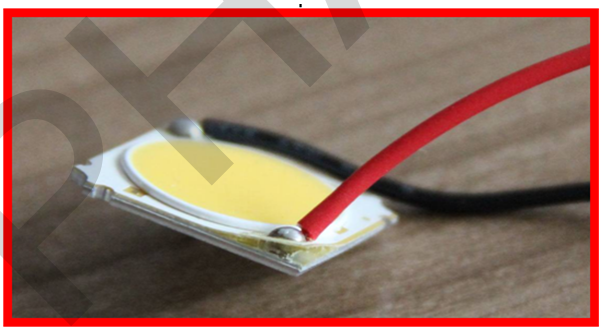




Handling nach dem Löten

Mechanische Belastung in Form eines Zuges am Kabel ist nicht erlaubt. Dadurch könnte es zu Ablösungen der verklebten FR4 Platine am Aluminium kommen, was das Modul qualitativ beeinträchtigt.

Abbildung: Ablösung der FR4 Platine



Die Module sind mit äußerster Vorsicht zu behandeln!

PHASED OUT

4. Elektrotechnische Aspekte

4.1. Elektrische Verbindungen

4.1.1. Elektrische Sicherheit

Grundlegende Einteilung von Schutzklassen

Je nach Ausführung der Leuchten werden verschiedene elektrische Schutzklassen erreicht:

- Im Bereich Schutzklasse III (auch Schutzkleinspannung oder SELV für Safety Extra Low Voltage) betriebene Leuchten verfügen im Inneren über so geringe Spannungen, dass ein elektrischer Körperstrom ohne Folgen bleibt. Als Kleinspannung (auch Niedervolt oder Schwachstrom) werden Wechselspannungen bis 35 V AC Effektivwert und Gleichspannungen bis 60 V DC bezeichnet.
- Schutzklasse II (NON-SELV) gilt für Leuchten mit doppelter Isolierung ohne Schutzerde zwischen Netzstromkreis und Ausgangsspannung bzw. Metallgehäuse. Selbst wenn die Leuchten elektrisch leitende Oberflächen haben, sind sie durch ihre Isolierung vor Kontakt mit anderen spannungführenden Teilen geschützt.
- Schutzklasse I (NON-SELV) gilt für Leuchten mit Basisisolierung und Schutzerde. Alle elektrisch leitfähigen Gehäuseteile sind über ein Schutzleitersystem verbunden, welches sich auf Erdpotential befindet.

Basisisolierung TALEXXmodule SLE GEN4

Das TALEXXmodule SLE GEN4 hat eine Basisisolierung gegen Erde also eine Luft-/Kriechstrecke größer oder gleich 3 mm und kann direkt auf einem geerdeten Metallteil der Leuchte montiert werden.

Leuchte mit SELV-Level

Bei Verwendung des LED Moduls SLE GEN4 in Kombination mit einem TALEXXconverter der Schutzklasse SELV wird der SELV-Level für die Leuchte erreicht.
Aufgrund der SELV-Spannung ist ein risikofreies Ersetzen der Leuchte durch den Fachmann möglich.

HINWEIS

Die Unterteilung der LED-Betriebsgeräte in SELV- und NON-SELV-Schutzklassen können Sie der Tabelle Kombinationsmöglichkeiten entnehmen.

Leuchte mit Schutzklasse II

Bei Verwendung eines TALEXXconverters mit NON-SELV-Level sind folgende Maßnahmen für die Erreichung der Schutzklasse II zwingend erforderlich:

- Verstärkte Isolation zwischen Modul SLE GEN4 und Gehäuse, zum Beispiel durch ein Kunststoffgehäuse oder eine zusätzliche isolierende Folie zwischen Gehäuse und Modul.
- Verstärkte Isolation zwischen LED-Betriebsgerät und Gehäuse, zum Beispiel durch ein Kunststoffgehäuse
- Verwendung von doppelt isolierten Leitungen

PHASED OUT

- Mechanischen Berührungsschutz aller elektrischen Kontakte realisieren, Abdeckung des Moduls typischerweise durch eine nicht entfernbare Optik.

Leuchte mit Schutzklasse I

Bei Verwendung eines TALEXXconverters mit NON-SELV-Level sind folgende Maßnahmen für die Erreichung der Schutzklasse I zwingend erforderlich:

- Verwendung eines Metallgehäuses für die Leuchte
- Montage des TALEXXmodule SLE GEN4 direkt auf dem Gehäuse
- Erdung des LED-Betriebsgeräts, des TALEXXmodule SLE GEN4 und der Leuchte selbst
- Mechanischen Berührungsschutz aller elektrischen Kontakte realisieren, Abdeckung des Moduls typischerweise durch eine nicht entfernbare Optik.

⚠ GEFAHR!

Um lebensgefährliche Situationen zu vermeiden, müssen folgende Maßnahmen zwingend berücksichtigt werden:

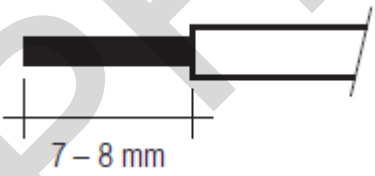
- Alle elektrischen Arbeiten an einer Leuchte mit Schutzklasse I oder II (NON-SELV) dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden!
- Die Leuchte muss vor diesen Arbeiten vom Netz getrennt werden!
- Die Leuchte auf Beschädigungen prüfen! Bei Beschädigungen muss die Leuchte ausgetauscht werden!

4.1.2. Verbindungen am LED-Betriebsgerät

Leitungsart und Leitungsquerschnitt

Zur Verdrahtung muss ein Einzeldrahtleiter mit einem Leitungsquerschnitt von 0,5 bis 0,75 mm² oder flexible Drähte mit verzinnten Enden mit einem Leitungsquerschnitt von 0,5 mm² verwendet werden. Für perfekte Funktion der Steckklemme Leitungen 7 – 8 mm abisolieren. Den Drücker auf dem Gehäuse betätigen um den Einzeldrahtleiter zu lösen.

Drahtvorbereitung:



PHASED OUT

4.1.3. Anschlüsse am LED-Betriebsgerät

Anschlüsse am LED-Betriebsgerät für TALEXXmodule SLE GEN4

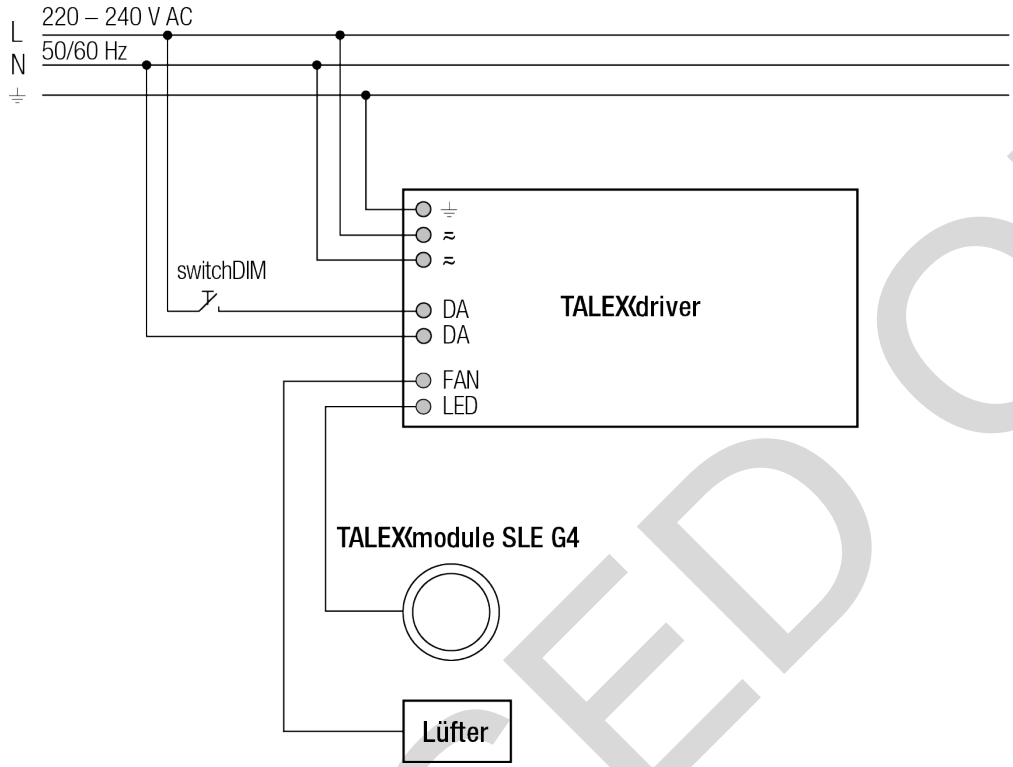
Pin	Anschluss	Bauform
⏚	Funktionserde	Schraubklemme
~	Netzeingang 230 - 240 V AC	Schraubklemme
~	Netzeingang 230 - 240 V AC	Schraubklemme
DA(1)	Steuereingang DALI / switchDIM	Schraubklemme
DA(1)	Steuereingang DALI / switchDIM	Schraubklemme
+FAN	Speisung für aktive Kühlung	Schraubklemme
-FAN	Speisung für aktive Kühlung	Schraubklemme
+LED	TALEXXmodule STARK SLE GEN4	Schraubklemme
-LED	TALEXXmodule STARK SLE GEN4	Schraubklemme
ITM	Temperaturüberwachung	Schraubklemme
ITM	Temperaturüberwachung	Schraubklemme

(1) nur bei LED-Betriebsgeräten mit Dimmfunktion

PHASED OUT

4.2. Anschlussdiagramme

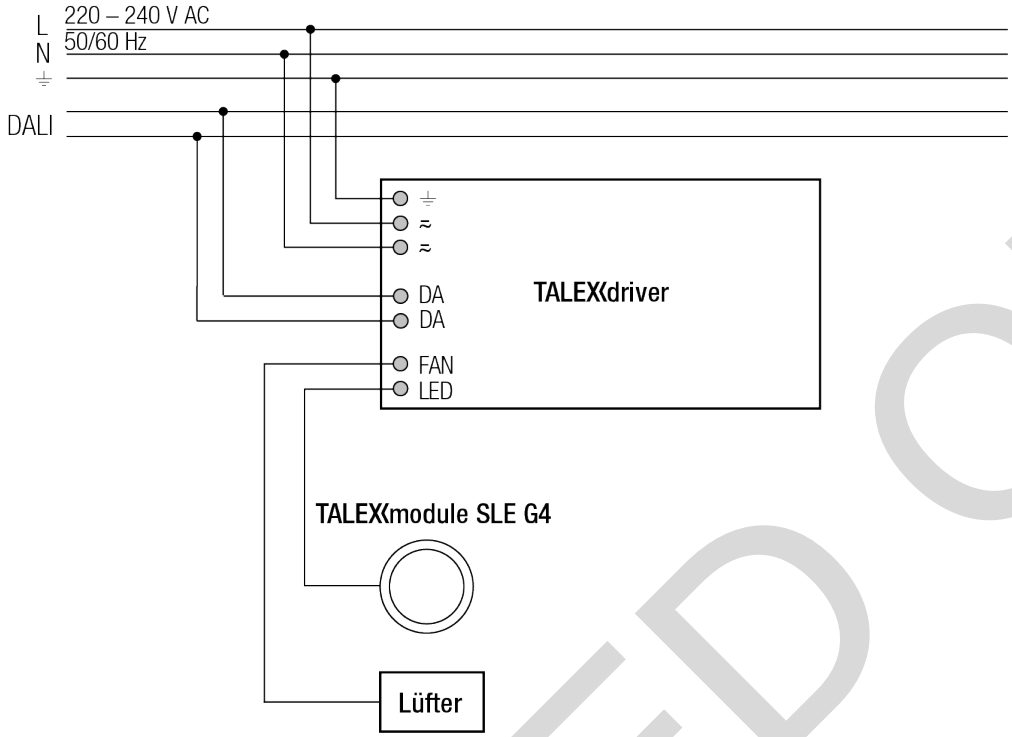
4.2.1. Anschlussdiagramm switchDIM für TALEXXengine SLE GEN4 Module



Das Anschlussdiagramm zeigt die Verbindung zwischen einem LED-Betriebsgerät und einem Modul in der Ausführung TALEXXmodule SLE GEN4 sowie den Anschluss des LED-Betriebsgeräts an die Netzversorgung. Die integrierte Funktion switchDIM wird über einen geeigneten Taster bedient.

PHASED OUT

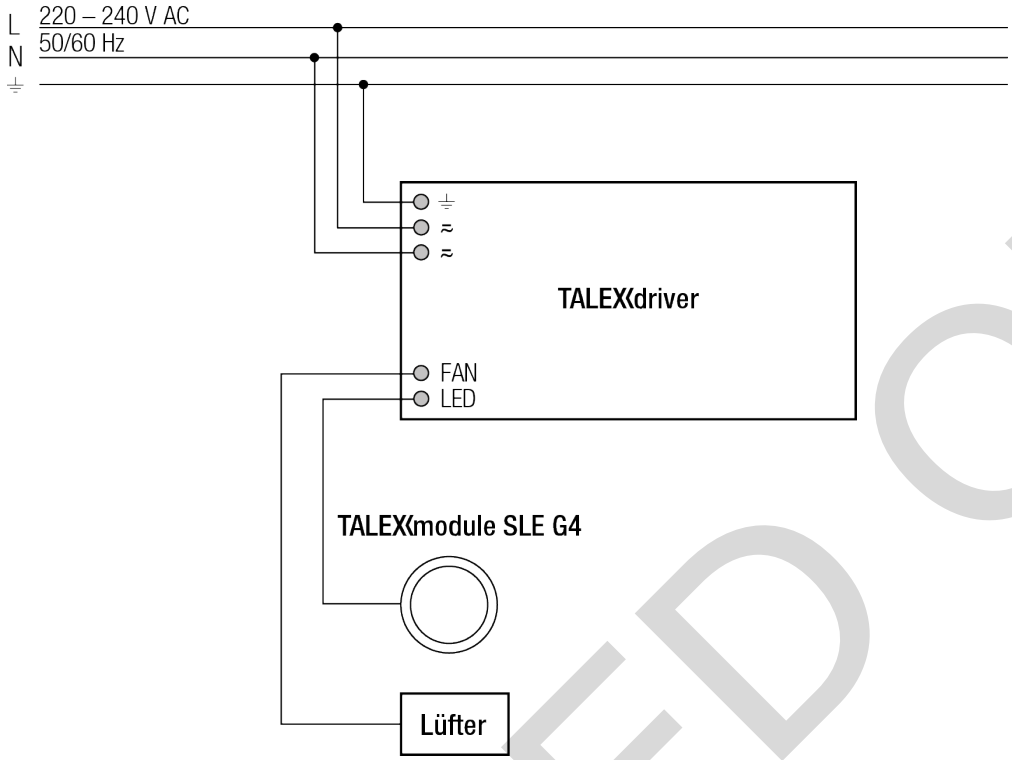
4.2.2. Anschlussdiagramm DALI für TALEXXengine SLE GEN4 Module



Das Anschlussdiagramm zeigt die Verbindung zwischen einem LED-Betriebsgerät mit Dimmfunktion und einem Modul in der Ausführung TALEXXmodule SLE GEN4 sowie den Anschluss des LED-Betriebsgeräts an die Netzversorgung und an das digitale Steuersignal DALI.

PHASED OUT

4.2.3. Anschlussdiagramm ON/OFF via Netz für TALEXXengine SLE GEN4 Module



Das Anschlussdiagramm zeigt die Verbindung zwischen einem LED-Betriebsgerät ohne Dimmfunktion und einem Modul in der Ausführung TALEXXmodule SLE GEN4 sowie den Anschluss des LED-Betriebsgeräts an die Netzversorgung.

PHASED OUT

5. Optische Aspekte

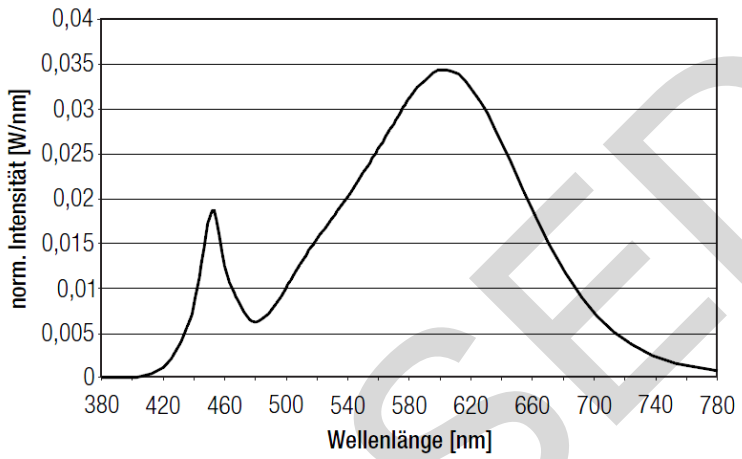
5.1. Farbspektrum

Die in den TALEXX-Produkten eingesetzte Dam&Fill-Technologie ermöglicht auch die Produktion von LED in speziellen Lichtfarben bzw. Farbtemperaturen. So werden bislang nicht nur energieeffiziente, sondern vor allem auch farbechte Beleuchtungen erzielt.

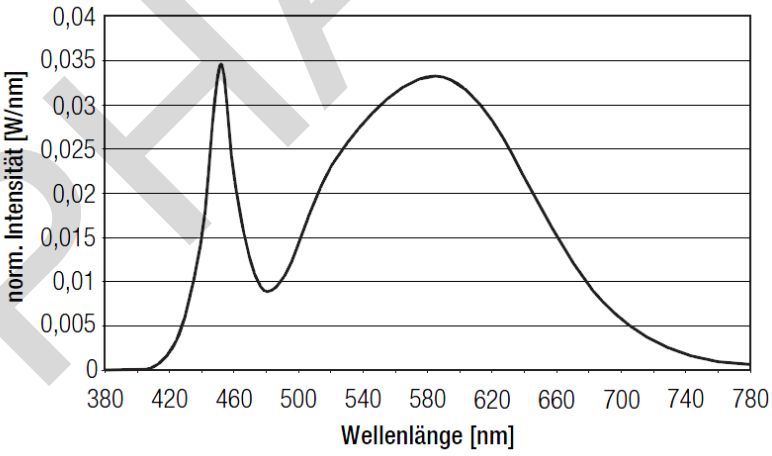
5.1.1. Farbspektrum bei unterschiedlichen Farbtemperaturen

Das Diagramm zeigt die normierte Intensität in Prozent über der Wellenlänge in nm bei unterschiedlichen Farbtemperaturen.

3.000 K



4.000 K



PHASED OUT

5.2. CRI, Ra und Ri - unterschiedliche Werte für die Farbwiedergabe

CRI (Color Rendering Index) und Ra (arithmetischer Mittelwert) sind unterschiedliche Bezeichnungen für die eigentlich gleiche Sache. Sie werden als die "Wirkung einer Lichtquelle auf die farbliche Erscheinung von Gegenständen durch bewussten oder unbewussten Vergleich mit ihrer Farbwiedergabe unter einer Referenz-Lichtquelle" definiert.

CRI und Ra werden durch ein Testverfahren bestimmt. Acht Musterfarben (R1-R8) werden durch die zu untersuchende Lichtquelle sowie eine Referenzlichtquelle beleuchtet. Die unterschiedliche Wiedergabe der Farben wird verglichen und bewertet.

Wenn es keinen wahrnehmbaren Unterschied gibt, wird ein Maximalwert von 100 vergeben. Bei wahrnehmbaren Unterschieden kommt es zu Abzügen vom Maximalwert. Die sich ergebende Zahl ist der Ri-Wert. Dieser beschreibt die Qualität der Farbwiedergabe für eine der acht Musterfarben. Der Durchschnitt aller acht Ri-Werte ergibt den CRI oder Ra-Wert und beschreibt die allgemeine Farbwiedergabe der getesteten Lichtquelle.

Die acht Musterfarben bestehen aus verschiedenen Pastellfarben und sind in der Tabelle unten als TCS01-08 (test colour samples, Testfarbmuster) aufgelistet.

Es gibt weitere Farbproben: R9 bis R14 oder TCS09 bis 14. Diese bestehen aus unterschiedlichen gesättigten Farben. Für die Berechnung der Ri, Ra und CRI-Werts werden sie nicht herangezogen. Allerdings haben diese Farben, vor allem R9, eine wichtige Bedeutung in der Beleuchtung von Fleisch, Fisch, Gemüse und Obst im Einzelhandel.

Name	Appr. Munsell	Appearance under daylight	Swatch
TCS01	7,5 R 6/4	Light greyish red	
TCS02	5 Y 6/4	Dark greyish yellow	
TCS03	5 GY 6/8	Strong yellow green	
TCS04	2,5 G 6/6	Moderate yellowish green	
TCS05	10 BG 6/4	Light bluish green	
TCS06	5 PB 6/8	Light blue	
TCS07	2,5 P 6/8	Light violet	
TCS08	10 P 6/8	Light reddish purple	
TCS09	4,5 R 4/13	Strong red	
TCS10	5 Y 8/10	Strong yellow	
TCS11	4,5 G 5/8	Strong green	
TCS12	3 PB 3/11	Strong blue	
TCS13	5 YR 8/4	Light yellowish pink	
TCS14	5 GY 4/4	Moderate olive green (leaf)	

PHASED OUT

Bei der Modulfertigung werden Chips mit unterschiedlichen Wellenlängen und Chip-Leistungen eingesetzt.

Da in der Fertigung LED-Chips mit unterschiedlichen Wellenlängen eingesetzt werden, sind auch unterschiedliche Phosphormischungen für das Erreichen der Zielkoordinaten erforderlich. Aus diesem Grund unterscheiden sich die Einzel-Ri-Werte von Auftrag zu Auftrag. Dies ist nicht problematisch. Für den Gesamteindruck entscheidend ist der Gesamt-CRI-Wert des LED-Moduls.

Sind in der Applikation spezielle Einzel-Ri-Werte gefragt, so muss darauf hingewissen werden, dass diese Werte sich von Auftrag zu Auftrag aus den oben genannten Gründen ändern können. Es ist auch nicht möglich, Toleranzen anzugeben.

Bei Spezial-LED-Modulen, deren Farbort wissentlich so gewählt ist, dass sie eine bestimmte Produktgruppe beleuchten sollen (bspw. ist MEAT+ für die Beleuchtung von Rindfleisch ausgelegt), macht die Angabe der CRI- und der Einzel-Ri-Werte keinen Sinn. Bei Spezialmodulen ist die subjektive Beurteilung des Menschen der ausschlaggebende Faktor. Die heute definierten Farborte für GOLD, GOLD+, Fresh Meat und MEAT+ sind das Resultat entsprechender Testreihen. Hier werden weder die Einzel-Ri-Werte noch der CRI-Wert bewertet.

5.3. SDCM

Das menschliche Auge erkennt nicht nur unterschiedliche Farben entlang der Schwarzkörperkurve, sondern auch Abweichungen ober- oder unterhalb dieser Linie. Wenn für eine LED eine Farbtemperatur von 2.700 K angegeben ist, ihr Farbort aber nicht direkt auf der Schwarzkörperkurve liegt, kann sie anders wahrgenommen werden als eine andere LED mit einer Farbtemperatur von ebenfalls 2.700 K. Um solche Unterschiede zu verhindern und LED-Leuchtmittel eindeutig zuordnen zu können, muss der Farbort durch Angabe der x-y-Koordinaten im CIE-Normenvalenzsystem bestimmt werden.

Wesentlich genauer ist die Angabe der Standardabweichung vom Ziel-Farbort, bezogen auf Stufen der MacAdam-Ellipsen. Die Einheit dafür heißt “SDCM” (Abkürzung für “Standard Deviation of Colour Matching”. Beim direkten Blick in eine Lichtquelle werden diese Abweichungen stärker wahrgenommen als bei der "normalen" Lichtnutzung, wenn das Licht hauptsächlich durch Reflektionen auf den angestrahlten Oberflächen wirkt.

Farbunterschiede innerhalb einer Stufe der MacAdam-Ellipsen sind selbst beim Blick in die Leuchte nicht zu erkennen. Abweichungen von zwei bis drei Stufen (<= 3 SDCM) gelten als kaum wahrnehmbar. Bei LED-Leuchtmitteln ist deswegen schon ein Wert von 3 SDCM überdurchschnittlich gut. Für die häufigsten Anwendungen ist 5 SDCM noch problemlos ausreichend.

5.4. Binning

Bei der Produktion von Chips bzw. Packages gibt es fertigungsbedingt kleine Abweichungen in den Farbtemperaturen und Vorwärtsspannungswerten. Werden die Chips ohne Vorselektion für die Produktion von LED-Modulen verwendet, können diese Unterschiede auffallen und das Erscheinungsbild stören.

Beim Binning werden die Chips bzw. Packages nach der Fertigung anhand der Farbtemperatur und der Vorwärtsspannungswerte klassifiziert, also in entsprechende Bins eingeteilt. Dadurch erhält man Gruppen von Chips bzw. Packages, die in einem sehr engen Toleranzfenster liegen. Werden LED-Module mit solchen Chips bzw. Packages bestückt, können störende Unterschiede im Erscheinungsbild verhindert werden.

PHASED OUT

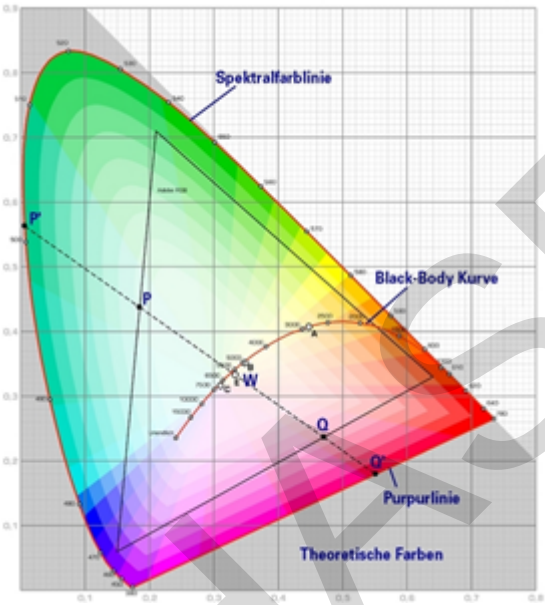
5.5. Secondary Optics

Unter Secondary Optics versteht man zusätzliche optische Elemente, die den Lichtstrom in einer bestimmten Form gestalten oder prägen. Zu den Secondary Optics gehören bspw. Reflektoren, Linsen oder Abdeckungen.

5.6. Koordinaten und Toleranzen (nach CIE 1931)

Der Produktionsprozess der TALEXX-LED kommt nach wie vor ohne Binning aus. Dadurch können weiße LED hergestellt werden, deren Normalverteilung im Bereich einer MacAdam-Ellipse 3 liegt. Durch die unmittelbare Nähe zur Planckschen Kurve werden keine störenden Farbunterschiede wahrgenommen.
In der LED-Endkontrolle wird jedes Modul automatisch gemessen um sicherzustellen, dass alle ausgelieferten Produkte innerhalb der vorgegebenen Spezifikation liegen.

5.6.1. Farbort



LEDs weisen Schwankungen auf, was ihren genauen Farbton betrifft. Dies bedeutet, dass unterschiedliche „weiße“ LEDs zwar alle ein weißes Licht erzeugen, der Farbton aber nicht genau der gleiche ist.

Problematisch sind solche Unterschiede besonders dann, wenn die Beleuchtung einen einheitlichen, genau vorgegebenen Farbton erzeugen muss und Abweichungen das visuelle Erscheinungsbild erheblich stören. Durch Angabe des Farborts können solche Probleme vermieden werden, da durch den Farbort (angegeben in x-y-Koordinaten) der genaue Farbton einer LED beschrieben werden kann.

Einfach ausgedrückt handelt es sich beim Farbort um eine Koordinate im sogenannten CIE-Normenvalenzsystem (englisch: CIE 1931 colour space). Das auch als Farbdreieck bekannte Normenvalenzsystem bildet die Gesamtheit

PHASED OUT

aller vom Menschen wahrnehmbaren Farben ab. Innerhalb des Dreiecks ist jede Farbe durch drei Koordinaten (x, y, z) definiert, wobei man zur Bestimmung einer Farbe lediglich zwei Koordinaten benötigt, da deren Summe stets die Zahl 1 ergibt.

5.6.2. Farbtemperatur und Black Body Curve

Die Black Body Curve innerhalb des Normenvalensystem gibt jene Farben wieder, die entstehen, wenn ein sogenannter "Schwarzer Strahler" langsam erhitzt wird.
Beim "Schwarzen Strahlers" handelt es sich um einen "idealisierten" Körper, der Licht komplett absorbiert und keine Strahlung reflektiert. Wenn ein "Schwarzer Strahler" langsam erhitzt wird, durchläuft er unterschiedliche Farben, von dunkelrot, rot, orange, gelb, weiß bis zu hellblau. Die Definition der Farbtemperatur einer Lichtquelle ist definiert als diejenige Temperatur, bei der der "Schwarze Strahler" die exakt gleiche Farbe zeigt.

Die Farbtemperatur wird in Kelvin (K) gemessen. Gängige Leuchten haben Farbtemperaturen unter 3.300 Kelvin (warmweiß), zwischen 3.300 und 5.300 Kelvin (neutralweiß) oder über 5.300 Kelvin (tageslichtweiß).

5.7. Augensicherheit

Das menschliche Auge kann geschädigt werden, wenn es einer Lichtquelle direkt ausgesetzt wird. Gefahr geht aus von unterschiedlichen Lichtquellen:

Risikogruppe	Bewertung
Aktinisches UV E_S (200 - 400 nm)	Risikogruppe 0 (1)
Nahes UV E_{UVA} (315 - 400 nm)	Risikogruppe 0 (1)
Blaulicht L_B (300 - 700 nm)	Risikogruppe 0 (1)
Netzhaut thermisch L_R (380 - 400 nm)	Risikogruppe 0 (1)
IR Strahlung, Auge E_{IR} (780 - 3.000 nm)	Risikogruppe 0 (1)

(1) Die Bewertung der Augensicherheit erfolgt nach der EN 62471:2008 (Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen):

- Risikofrei (Risikogruppe 0): Die LED stellt keine photobiologische Gefahr dar.
- Geringes Risiko (Risikogruppe 1): Die LED stellt aufgrund von normalen Einschränkungen durch das Verhalten keine Gefahr dar.
- Mittleres Risiko (Risikogruppe 2): Die LED stellt aufgrund von Abwehrreaktionen heller Lichtquellen oder thermischer Unbehaglichkeit keine Gefahr dar.
- Hohes Risiko (Risikogruppe 3): Die LED stellt sogar für flüchtige oder kurzzeitige Bestrahlung eine Gefahr dar.

Die Gefahr hängt ab von der Größe der Lichtquelle und deren Intensität. Die Gefahr wird größer je kleiner die

PHASED OUT

Lichtquelle und je höher die Intensität ist.

Entsprechend der Einteilung der LED in bestimmte Risikogruppen ergeben sich für den Leuchtenhersteller unterschiedliche Anforderungen:

Notwendige Maßnahmen	RG 0	RG 1	RG 2	RG 3
Angabe der Risikogruppe im Datenblatt der LED	x	x	x	x
Angabe der Risikogruppe auf dem LED-Modul selber	-	-	x	x
Angabe, ab welcher Entfernung das LED-Modul in Risikogruppe 1 zurückfällt	-	-	x	x
Positionierung der Leuchte, so dass direktes Starren ins Licht verhindert werden kann	-	-	x	x
Markierung der Leuchte mit folgendem Symbol:	-	-	x	x

Für die Leuchte insgesamt gilt, dass die Risikogruppe der Leuchte der Risikogruppe des verbauten LED-Moduls entspricht.

5.8. Reflektor-Design und Abstrahlcharakteristik

5.8.1. Reflektor-Design

Die folgende Beschreibung über die Reflektor-Installation gilt nur für die beiden Layer ADVANCED und EXCITE. Der ESSENCE-Layer besitzt kein eigenes Gehäuse und ist nur in der RAW-Variante erhältlich.

Die mechanischen und optischen Eigenschaften der Module des Systems TALEXXengine SLE GEN4 bieten die besten Voraussetzungen für den Einsatz von Reflektoren. Durch das neue Design der SLE GEN4-Gehäuse mit den Vertiefungen lassen sich die Reflektoren per Snap-On schnell und einfach fixieren. Durch die Wahl eines Reflektors mit geeigneter Lichtlenkung wird die Gesamteffizienz des Systems optimiert.

Die optischen Eigenschaften (z.B. Abstrahlwinkel) und die Abmessungen des Reflektors spielen dabei eine entscheidende Rolle:
Durch die Wahl eines Reflektors mit niedriger Reflektorhöhe kann, abhängig vom gewünschten Abstrahlwinkel, die Gesamthöhe der Leuchte verringert werden. Dadurch kann sich auch die thermische Leistung der Leuchte verbessern, indem die für den Kühlkörper zur Verfügung stehende Höhe vergrößert wird.

Durch den Einsatz eines Reflektors wird eine Mischung der Farben und eine homogene Abstrahlung erreicht. Einige Reflektoren bieten auch die Möglichkeit einer Facettierung der Reflektorwand.

PHASED OUT

Reflektor-Installation

SLE G4 und Reflektor werden per Snap-On sicher miteinander verbunden. Das Gehäuse des SLE G4 verfügt dafür über seitliche Vertiefungen (siehe Hervorhebung in Grafik), kompatible Reflektoren über dazu passende Noppen. Die kompatiblen Reflektoren sind auf der Produktseite der jeweiligen Module aufgelistet.

Soll ein Reflektor eingesetzt werden, der nicht kompatibel mit dem SLE GEN4-Gehäuse ist, so kann für die Befestigung des Reflektors alternativ ein Adapter eingesetzt werden. Der Adapter wird dabei auf das Gehäuse des SLE GEN4 Moduls montiert.

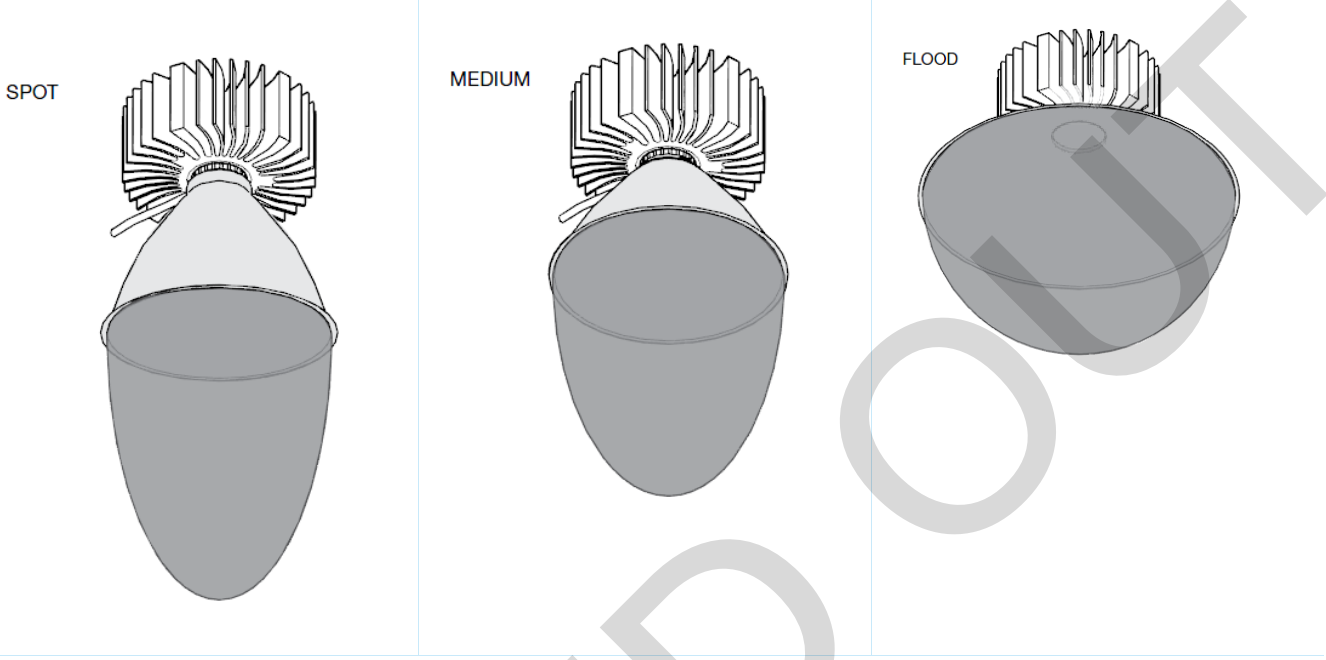
Hierzu empfehlen wir den Adapter der Firma TE connectivity mit der Artikelnummer 2213194-1. Der Adapter kann über TE connectivity bezogen werden. Ein Vertrieb über Tridonic ist nicht möglich.

⚠ VORSICHT!

Bitte überprüfen Sie, ob der von Ihnen gewählte Reflektor kompatibel mit dem Adapter ist.

PHASED OUT

Beispiele für Reflektoren mit unterschiedlichem Abstrahlwinkel



HINWEIS

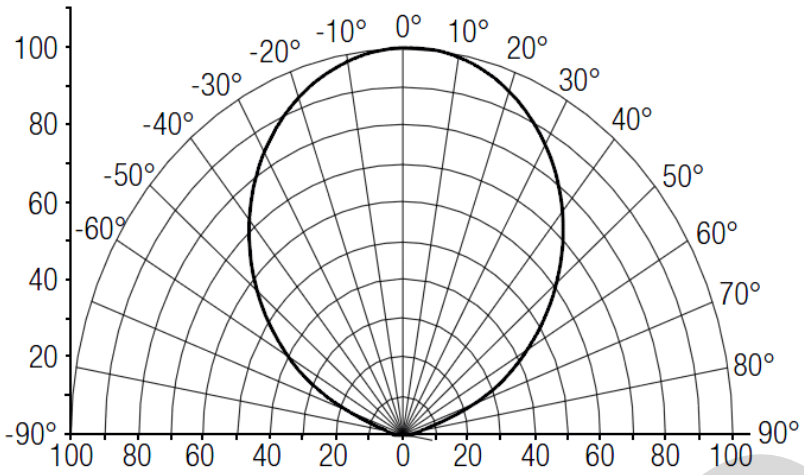
Zur Unterstützung eines kundenspezifischen Designs und zur optischen Simulation stellt Ihnen Tridonic gerne die CAD-Daten und die Rayfiles der Module auf der Tridonic-Homepage zum Download zur Verfügung:

- Gehen Sie auf die Produktseite der Tridonic-Homepage
- Wählen Sie das gewünschte Produkt aus
- Klicken Sie auf den Reiter CAD/RAY am Fuß der Seite

PHASED OUT

5.8.2. Abstrahlcharakteristik

Maximale relative Lichtintensität Iv/v



5.8.3. Photometrischer Code

Schlüssel für den Photometrischen Code, z. B. 830 / 469

1. Stelle	2. + 3. Stelle	4. Stelle	5. Stelle	6. Stelle
Code CRI	Farbtemperatur in Kelvin x 100	MacAdam am Anfang	MacAdam nach 25 % der Betriebsdauer (max. 6.000 h)	Lichtstrom nach 25 % der Betriebsdauer (max. 6.000 h)
				Code Lichtstrom
7 67 – 76				7 ≥ 70 %
8 77 – 86				8 ≥ 80 %
9 87 – ≥90				9 ≥ 90 %

PHASED OUT

6. Thermische Aspekte

6.1. Lichtstromrückgang

6.1.1. Lebensdauer, Lichtstromrückgang und Fehlerrate

Der Lichtstrom eines LED-Moduls nimmt über die Lebensdauer ab, dies wird über den L-Wert angegeben.

L70 bedeutet dass das LED-Modul 70 % des Ausgangslichtstroms abgibt. Dieser Wert steht immer im Zusammenhang mit einer Betriebsdauer und definiert die Lebensdauer des LED-Moduls.

Der L-Wert ist ein statistischer Wert, der tatsächliche Lichtstromrückgang kann über die gelieferten LED-Module variieren. Der B-Wert gibt daher an wieviele Module den gegebenen L-Wert unterschreiten, z. B. L70B10 bedeutet dass 10 % der LED-Module unter 70 % des Ausgangslichtstromes sind bzw. 90 % über 70 % des Initialwerts.

Zusätzlich wird mittels C-Wert der Prozentsatz der Totalausfälle (fatal failure) angegeben.

Der F-Wert beschreibt die Verknüpfung aus B- und C-Wert, d.h. es sind sowohl Totalausfälle wie auch Degradation berücksichtigt, z. B. L70F10 bedeutet dass 10 % der LED-Module ausgefallen sind oder einen Lichtstrom unter 70 % des Initialwerts abgeben.

Für die Begrenzung der Lebensdauerangaben mit 60.000 h gibt es zwei Gründe:

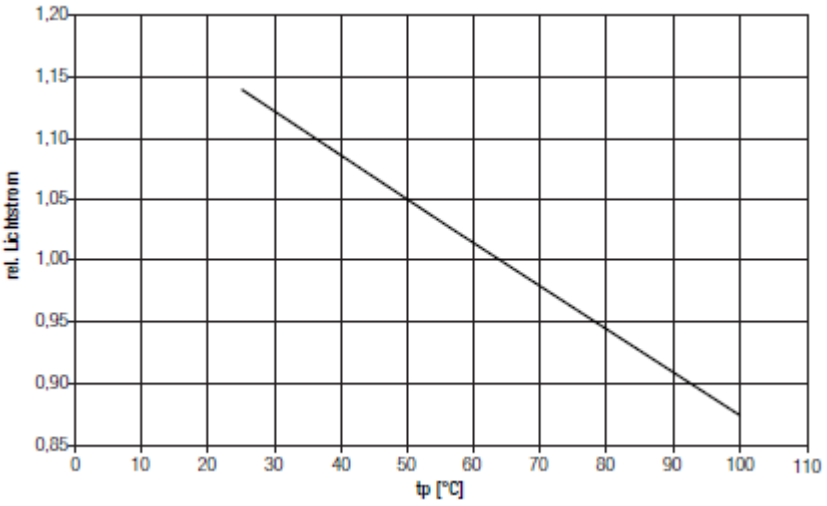
1. Die LED-Module sind 10.000 h getestet worden. Nach LM80 ist es erlaubt, eine 6-fache Extrapolation zu machen. Die Lebensdauer der LED-Module ist keineswegs mit 60.000 h begrenzt, es ist aber aufgrund der Vielfalt und der schnellen Generationenwechsel nicht sinnvoll, Tests über einen Zeitraum von mehreren hundert Stunden zu machen. Bis die Tests abgeschlossen worden wären, wären die getesteten Chips auf dem Markt nicht mehr erhältlich. Wir können aufgrund der getesteten Angaben eine Aussage bis 60.000 h machen, die LED-Lebensdauer liegt gewiss höher!
2. Die Schaltzyklen der LED-Module sind nach der Norm IEC 62717 / 10.3.3 zu testen. Wenn eine Lebensdauer von 60.000 h kommuniziert wird, müssen die LED-Module mindestens 30.000 Schaltzyklen getestet werden. Unsere LED-Module erfüllen die Anforderung der Norm IEC 62717 / 10.3.3 und sind 30.000 Schaltzyklen getestet worden.

6.1.2. Einfluss der Kühlung auf die Lebensdauer der Module

Die Lebensdauer des Moduls hängt sehr stark von der Betriebstemperatur ab. Je stärker die Betriebstemperatur durch Kühlung gesenkt werden kann, desto höher ist die zu erwartende Lebensdauer. Wird die zulässige Betriebstemperatur jedoch überschritten, kommt es zu einer deutlich verkürzten Lebensdauer.

PHASED OUT

Abbildung: Lebensdauer-Kennlinie

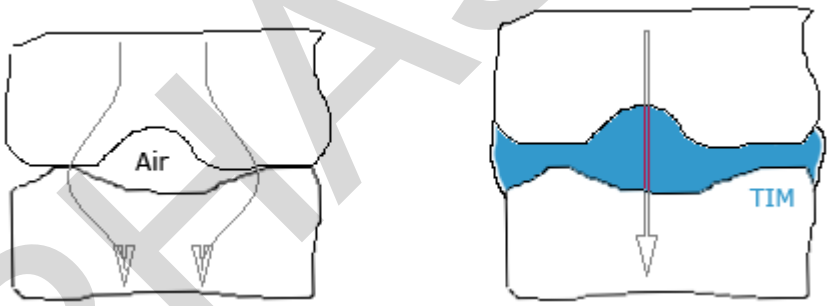


HINWEIS

Bitte beachten Sie unbedingt die Angaben zur Betriebstemperatur und die Anforderungen an die Kühlung in den Datenblättern der Module.

6.1.3. Thermal Interface Material

Abbildung: Wärmeaustausch ohne TIM (links) und mit TIM (rechts) (stark vergrößerte Darstellung)



Thermal Interface Material (TIM) trägt dazu bei, den thermischen Widerstand zwischen LED-Module und Kühlkörper herabzusenken und den Wärmeaustausch zu verbessern.

Wenn LED-Modul und Kühlkörper miteinander verbunden werden, kann es durch Unebenheiten der Oberflächen zu Lufteinschlüssen kommen. Da Luft ein thermischer Isolator ist, wird dadurch der Wärmeaustausch behindert. Durch TIM werden diese Lufteinschlüsse aufgefüllt und der Wärmeaustausch verbessert sich.

Grundsätzlich gilt:

PHASED OUT

- Je geringer der thermische Widerstand, desto besser funktioniert der Wärmeaustausch und damit auch die Kühlung der Module
- Die Dicke des TIM richtet sich nach der Oberflächenbeschaffenheit der Bauteile: Je stärker die Unebenheiten sind, desto dicker muss das TIM sein

SLE G4 Module mit dem Zusatz "TIM" werden mit der vorkonfektionierten und an das LED-Modul angebrachten Wärmeleitfolie Tgard 3000 ausgeliefert.
Die Vorderseite der Wärmeleitfolie ist mit dem Modul verklebt, die Rückseite der Wärmeleitfolie ist nichtklebend. Dies erleichtert das Positionieren des Moduls bei der Verbindung mit dem Kühlkörper.

⚠ VORSICHT!

Bei der aufgeklebten Wärmefolie handelt es sich nicht um eine Schutzfolie, sondern um einen festen Bestandteil des "TIM" LED-Moduls.
Die Folie darf nicht abgezogen werden!

6.1.4. Rth

Die Lebensdauer der TALEXX-Produkte hängt stark von der Betriebstemperatur ab. Werden die zulässigen Temperaturgrenzwerte überschritten, so kommt es zu einer deutlichen Reduktion der Lebensdauer bzw. zu einer Zerstörung des TALEXXmodule SLE G4. Deshalb ist es notwendig, das TALEXXmodule SLE G4 auf einem entsprechenden Kühlkörper zu montieren, welche die Rth_{max} Werte nicht überschreiten. Die Rth Werte sind aus dem Datenblatt der jeweiligen Artikel zu entnehmen. Die Datenblätter finden Sie auf der Tridonic Webseite unter folgendem link: http://www.tridonic.com/com/en/data-sheets.asp

6.1.5. tp-Punkt, Umgebungstemperatur und Lebensdauer

Die Temperatur am tp-Punkt ist maßgebend für den Lichtstrom und die Lebensdauer eines TALEXX-Produktes.

Die thermischen Grenzwerte können am tp/tc und tr-Punkt überprüft werden.

- tp ist die Temperatur, bei dem die Bemessungswerte erreicht werden.
- tc ist die Grenzwerttemperatur für die Sicherheit des Moduls und darf unter Normalbedingungen nicht überschritten werden.
- tr_{max} spezifiziert die thermische Anbindung des Kühlkörpers und der Leuchte für die Austauschbarkeit mit anderen Zhaga-Produkten.

Für das TALEXXmodule SLE G4 ist eine tp-Temperatur von 65 °C einzuhalten, um ein Optimum zwischen Kühlflächenbedarf, Lichtstrom und Lebensdauer zu erreichen.

Das Einhalten der zulässigen tp-Temperatur muss unter Betriebsbedingungen in thermisch eingeschwungenem Zustand überprüft werden. Dabei ist die max. Umgebungstemperatur der relevanten Anwendung zu berücksichtigen.

PHASED OUT

Anmerkungen

Die tatsächliche Kühlung kann aufgrund des Materials, der Bauform, äußerer Einflüsse und der Einbausituation abweichen. Eine thermische Verbindung zwischen TALEXXmodule SLE G4 und Kühlkörper mittels Wärmeleitpaste oder wärmeleitender Klebefolie ist zwingend notwendig.

TALEXXmodule SLE G4 muss zusätzlich auf dem Kühlkörper mit M3 Schrauben befestigt werden, um die thermische Verbindung zu optimieren.

Die Berechnung der Kühlkörperangaben basieren auf der Verwendung einer Wärmeleitpaste mit einer Wärmeleitfähigkeit von λ > 1 W/mK und einer Schichtdicke mit max. 50 µm oder einer wärmeleitenden Klebefolie mit der Eigenschaft b < 50 µmmK/W.

6.1.6. Anforderungen an den Kühlkörper

Obwohl die Betriebstemperatur der Module im Betrieb kontinuierlich überwacht und bei Übertemperatur die Leistung automatisch reduziert wird, sollten die Module nicht ohne Kühlkörper betrieben werden. Bei der Auslegung der Kühlkörper ist auf ausreichende Kühlleistung zu achten.
Entscheidend für die Wahl des geeigneten Kühlkörpers ist in erster Linie der erforderliche R_{th}-Wert. Dieser Wert ist abhängig von der Lichtleistung des Moduls und von der Umgebungstemperatur, bei der das Modul betrieben werden soll. Der R_{th}-Wert des Kühlkörpers muss dabei in jedem Fall kleiner als der erforderliche R_{th}-Wert sein.

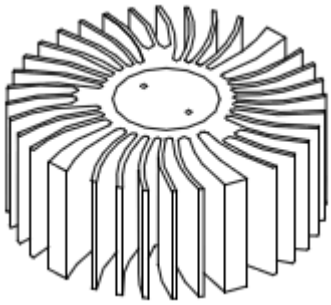
HINWEIS

Nähere Angaben zu Kühlkörper-Werten finden sich im Datenblatt.

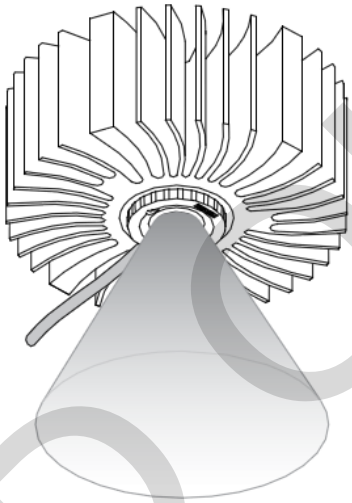
PHASED OUT

6.2. Passive und aktive Kühlung

6.2.1. Passive Kühlung



Passives Kühlmodul



Beispiel für passive Kühlung des Moduls

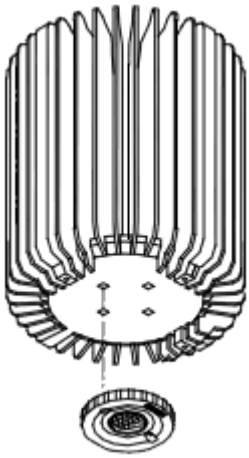
Der Wärmeübergang von einer Wärmequelle zum umgebenden Kühlmedium (z. B. Luft) ist in erster Linie von der Temperaturdifferenz, der wirksamen Oberfläche und der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums abhängig. Ein Kühlkörper hat die Aufgabe, die Fläche zu vergrößern, über die die Wärme abgegeben werden kann. Dadurch wird der Wärmewiderstand gesenkt.
Ein passiver Kühlkörper wirkt vorrangig durch Konvektion. Dabei wird die erwärmte Umgebungsluft spezifisch leichter und steigt damit auf, wodurch kühlere Luft nachströmt.
Alternativ zur Kühlung mit Lüftern lassen sich auch Heatpipes einsetzen.
Dabei wird die Wärme insbesondere bei engen Platzverhältnissen zunächst abgeleitet. Am anderen Ende der Heatpipe befindet sich dann der eigentliche Kühlkörper.

Vorteile einer passiven Kühlung

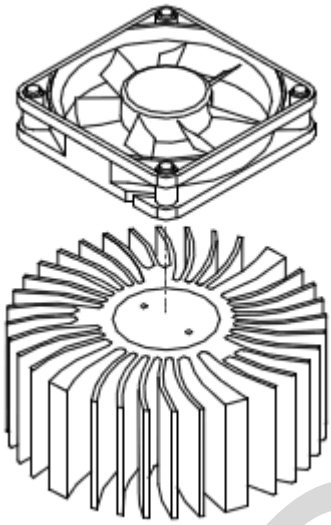
- Energiesparend
- Absolut geräuschlos
- Kein mechanischer Verschleiß
- Keine Wartung

PHASED OUT

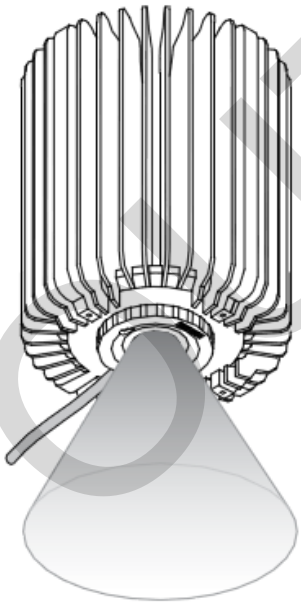
6.2.2. Aktive Kühlung



Aktives Kühlmodul rund



Aktives Kühlmodul quadratisch



Beispiel für aktive Kühlung des Moduls

Ein aktiver Kühlkörper besteht neben dem Kühlkörper zusätzlich aus einem elektrisch angetriebenen Lüfter. Der Lüfter führt die Wärme vom Kühlkörper ab, indem er ausreichend Luftmasse entlang des Kühlkörpers führt. Um den Leistungsbedarf und die Geräuschbildung zu mindern, kann die Lüfterdrehzahl von der Aktivkühlung aus temperaturabhängig gesteuert sein.(1) Alternativ zu Lüftern, kann auch ein Membran eingesetzt werden um eine aktive Luftbewegung hervorzurufen.
Aktive Kühlkörper mit Luftkühlung erreichen bei gleichem Materialaufwand eine etwa sechsfach höhere Kühlleistung gegenüber passiven Kühlkörpern.
Aktive Kühlkörper können daher sehr kompakt gebaut werden.

(1) Die Steuerung der Lüfterdrehung erfolgt nicht vom TALEXXengine-System aus.

Vorteile einer aktiven Kühlung

- Platzsparend
- Effektive Kühlung
- Professionelles Design

PHASED OUT

6.3. Lüfteranschluss und Temperaturmessung

6.3.1. Fan-Driver

Der Fan-Driver dient dazu, aktive Kühlkörper anzutreiben und somit die ausreichende Kühlung der LED-Module zu gewährleisten.

HINWEIS

Bitte beachten, dass der Fan-Driver mit entsprechenden KTY-Sensoren und Verkabelung handzuhaben ist. Siehe dazu das entsprechende Datenblatt des LED-Betriebsgeräts.

6.3.2. KTY-Sensor

Die Funktion Intelligent Temperature Management (ITM) stellt einen Schutz der LED-Lichtmodule vor kurzfristiger thermischer Überlastung dar.

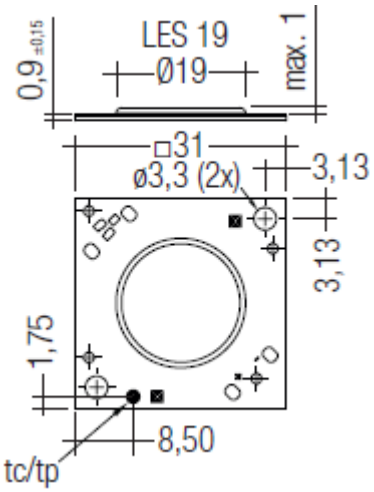
Um die Temperatur der LED zu überwachen bietet das LED-Betriebsgerät die Möglichkeit einen Silizium basierten Temperatursensor (KTY81-210, KTY82-210) anzuschließen.

Bei Überschreitung bestimmter Grenztemperaturen wird der LED-Ausgangsstrom schrittweise reduziert oder ganz abgeschaltet. Als Resultat davon verringert sich der Dimmlevel und die Temperatur sinkt. Bei Unterschreitung der Grenztemperatur kehrt das LED-Betriebsgerät selbstständig in den Nominalbetrieb zurück.

Die Verwendung eines NTC- oder PTC-Widerstands ist nicht möglich. Das Gerät kann auch ohne Sensor betrieben werden (Default-Einstellung). Die Funktion kann über den masterCONFIGURATOR angepasst werden.

6.3.3. Temperaturmessung am Modul

Um die Temperatur der Module zu überprüfen, muss am t_c/t_p-Punkt gemessen werden. Der t_c/t_p-Punkt ist - wie auf der Zeichnung am Beispiel des LES 19 ersichtlich - auf dem Modul gekennzeichnet.



Die Messung der Temperatur kann mit einer einfachen Temperatursonde erfolgen. In der Praxis haben sich Thermoelemente (z. B. B&B Thermotechnik Thermoelement K-Typ) bewährt. Solche Thermoelemente lassen sich mit einem wärmebeständigen Klebeband oder mit einem geeigneten Kleber direkt am t_c/t_p-Punkt anbringen. Die Messwerte werden dabei mit einem elektronischen Thermometer (z. B. „FLUKE 51“, VOLTCRAFT K202 Datenlogger) aufgenommen.

Bei der Messung der maximal möglichen Temperatur sollten grundsätzlich die ungünstigsten Bedingungen (Umgebungstemperatur, Montage der Leuchte) der jeweiligen Anwendung berücksichtigt werden. Die Leuchte sollte dazu vor der Messung für min. 4 Stunden in einem zugfreien Raum betrieben werden.

PHASED OUT

6.3.4. ta, tp rated, tc max

- ta ... ambient temperature: Die ta Temperatur ist die Umgebungstemperatur, bei der das LED-Modul betrieben wird.
- tp rated ... performance temperature: Die tp rated Temperatur ist die Temperatur, bei der die photometrischen und elektrischen Angaben gemacht werden. Dies ist die Temperatur, die das LED-Modul im Betrieb hat.
- tc max ... max. case temperature: Die tc max Temperatur ist die Temperatur, die angibt, welche Temperatur das LED-Modul max. haben darf. Die tc max Temperatur ist sicherheitsrelevant. Dies ist die max. Temperatur, bei der das LED-Modul ohne Gefährdung der Sicherheit betrieben werden darf.

6.3.5. Temperaturmanagement der LED-Betriebsgeräte

Um das LED-Modul vor thermischer Schädigung zu schützen, dimmen LED-Betriebsgeräte mit integrierter Temperaturüberwachung automatisch herunter, wenn eine bestimmte Temperatur überschritten wird.
Die Messung der Temperatur am LED-Betriebsgerät kann mit einer einfachen Temperatursonde am t_c-Punkt des LED-Betriebsgeräts erfolgen. Der t_c-Punkt des LED-Betriebsgeräts ist mit einem entsprechenden Aufkleber auf dem Gehäuse markiert.

HINWEIS

In der Norm EN 60598-1 "Allgemeine Anforderungen und Prüfungen an Leuchten" sind entsprechende Messbedingungen, Sensoren und Handhabung ausführlich beschrieben.

PHASED OUT

7. Bestellinformation und Bezugsquellen

7.1. Artikelnummern

HINWEIS

Die Serie TALEXXmodule SLE GEN4 umfasst unterschiedliche Varianten von Modulen:

- mit Gehäuse
- mit Gehäuse und Wärmeleitfolie
- ohne Gehäuse, mit oder ohne Anschlusskabel

Module, die über kein Gehäuse bzw. kein Anschlusskabel verfügen, tragen einen entsprechenden Zusatz im Namen:

- Module mit Gehäuse tragen den Zusatz "H" im Namen
- Module mit Gehäuse und Wärmeleitfolie tragen den Zusatz "H" und "TIM" im Namen
- Module mit Anschlusskabel tragen den Zusatz "C" im Namen
- Module ohne Anschlusskabel tragen den Zusatz "R" im Namen

Erklärung der Abkürzungen:

- H ... housing
- TIM ... thermal interface material
- C ... cable
- R ... raw

Folgende Varianten sind verfügbar:

Name des Moduls	Gehäuse	Wärmeleitfolie	Anschlusskabel
mit Zusatz "H", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 H ADV	✅	❌	❌
mit Zusatz "H" und "TIM", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 H ADV TIM	✅	✅	❌
mit Zusatz "C", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 C ADV	❌	❌	✅
mit Zusatz "R", bspw. SLE G4 19mm 3000lm 830 R ADV	❌	❌	❌

PHASED OUT

7.1.1. TALEXXmodule SLE G4 6mm R SNC, SLE G4 10mm R SNC

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Anschlusskabel
SLE G4 6mm 300lm 827 R SNC	28000817	2.700 K	nein
SLE G4 6mm 300lm 830 R SNC	28000818	3.000 K	nein
SLE G4 6mm 300lm 927 R SNC	28000819	2.700 K	nein
SLE G4 6mm 300lm 930 R SNC	28000820	3.000 K	nein
SLE G4 10mm 600lm 827 R SNC	28000821	2.700 K	nein
SLE G4 10mm 600lm 830 R SNC	28000822	3.000 K	nein
SLE G4 10mm 600lm 927 R SNC	28000823	2.700 K	nein
SLE G4 10mm 600lm 930 R SNC	28000824	3.000 K	nein
SLE G4 10mm 800lm 827 R SNC	28000825	2.700 K	nein
SLE G4 10mm 800lm 830 R SNC	28000826	3.000 K	nein
SLE G4 10mm 800lm 927 R SNC	28000827	2.700 K	nein
SLE G4 10mm 800lm 930 R SNC	28000828	3.000 K	nein
SLE G4 10mm 1200lm 827 R SNC	28000829	2.700 K	nein
SLE G4 10mm 1200lm 830 R SNC	28000830	3.000 K	nein
SLE G4 10mm 1200lm 840 R SNC	28000831	4.000 K	nein
SLE G4 10mm 1200lm 927 R SNC	28000832	2.700 K	nein
SLE G4 10mm 1200lm 930 R SNC	28000833	3.000 K	nein
SLE G4 10mm 1200lm 940 R SNC	28000834	4.000 K	nein

PHASED OUT

7.1.2. TALEXXmodule SLE G4 17mm R SNC, SLE G4 23mm R SNC

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Anschlusskabel
SLE G4 17mm 2000lm 830 R SNC	28000971	3.000 K	nein
SLE G4 17mm 2000lm 840 R SNC	28000972	4.000 K	nein
SLE G4 17mm 2000lm 850 R SNC	28000973	5.000 K	nein
SLE G4 17mm 2000lm 930 R SNC	28000974	3.000 K	nein
SLE G4 17mm 2000lm 940 R SNC	28000975	4.000 K	nein
SLE G4 17mm 3000lm 830 R SNC	28000976	3.000 K	nein
SLE G4 17mm 3000lm 840 R SNC	28000977	4.000 K	nein
SLE G4 17mm 3000lm 850 R SNC	28000978	5.000 K	nein
SLE G4 17mm 3000lm 930 R SNC	28000979	3.000 K	nein
SLE G4 17mm 3000lm 940 R SNC	28000980	4.000 K	nein
SLE G4 23MM 5000LM 830 R SNC	28000982	3.000 K	nein
SLE G4 23MM 5000LM 840 R SNC	28000983	4.000 K	nein
SLE G4 23MM 5000LM 850 R SNC	28000984	5.000 K	nein
SLE G4 23MM 5000LM 930 R SNC	28000985	3.000 K	nein
SLE G4 23MM 5000LM 940 R SNC	28000986	4.000 K	nein

PHASED OUT

7.1.3. TALEXXmodule SLE G4 17mm FAS R SNC, SLE G4 23mm FAS R SNC

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Anschlusskabel
SLE G4 17mm 2000lm 930 FAS R SNC	28001068	3.250 K	nein
SLE G4 17mm 3000lm 930 FAS R SNC	28000981	3.250 K	nein
SLE G4 23MM 5000LM 930 FAS R SNC	28000987	3.250 K	nein

7.1.4. TALEXXmodule SLE G4 ESSENCE

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Anschlusskabel
STARK-SLE-G4-17-2000-830-PURE W/O-C	28000483	3.000 K	nein
STARK-SLE-G4-17-2000-840-PURE W/O-C	28000484	4.000 K	nein
STARK-SLE-G4-17-3000-830-PURE W/O-C	28000481	3.000 K	nein
STARK-SLE-G4-17-3000-840-PURE W/O-C	28000482	4.000 K	nein
STARK-SLE-G4-23-5000-830-PURE W/O-C	28000479	3.000 K	nein
STARK-SLE-G4-23-5000-840-PURE W/O-C	28000480	4.000 K	nein

PHASED OUT

7.1.5. TALEXXmodule SLE G4 ADVANCED

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Gehäuse	Wärmeleitfolie	Anschlusskabel
SLE G4 10mm 1200lm 827 R ADV	28000988	2.700 K	nein	nein	nein
SLE G4 10mm 1200lm 830 R ADV	28000989	3.000 K	nein	nein	nein
SLE G4 10mm 1200lm 840 R ADV	28000990	4.000 K	nein	nein	nein
SLE G4 15mm 2000lm 830 C ADV	89601947	3.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 15mm 2000lm 840 C ADV	89601948	4.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 830 C ADV	89601951	3.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 840 C ADV	89601952	4.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm 830 C ADV	89601920	3.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm 840 C ADV	89601955	4.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 830 H ADV	89601930	3.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 19mm 3000lm 840 H ADV	89601931	4.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 23mm 5000lm 830 H ADV	89601928	3.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 23mm 5000lm 840 H ADV	89601934	4.000 K	ja	nein	nein

PHASED OUT

SLE G4 19mm 3000lm 830 H ADV TIM	89601966	3.000 K	ja	ja	nein
SLE G4 19mm 3000lm 840 H ADV TIM	89601967	4.000 K	ja	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm 830 H ADV TIM	89601970	3.000 K	ja	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm 840 H ADV TIM	89601971	4.000 K	ja	ja	nein

7.1.6. TALEXXmodule SLE G4 15mm 2000lm 8x0 ADV D50

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Gehäuse	Wärmeleitfolie	Anschlusskabel
SLE G4 15mm 2000lm 830 H ADV D50	89602073	3.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 15mm 2000lm 840 H ADV D50	89602074	4.000 K	ja	nein	nein

PHASED OUT

7.1.7. TALEXXmodule SLE G4 EXCITE

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Gehäuse	Wärmeleitfolie	Anschlusskabel
SLE G4 10mm 1200lm 927 R EXC	28000991	2.700 K	nein	nein	nein
SLE G4 10mm 1200lm 930 R EXC	28000992	3.000 K	nein	nein	nein
SLE G4 10mm 1200lm 940 R EXC	28000993	4.000 K	nein	nein	nein
SLE G4 15mm 2000lm 930 C EXC	89601949	3.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 15mm 2000lm 940 C EXC	89601950	4.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 930 C EXC	89601953	3.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 940 C EXC	89601954	4.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm 930 C EXC	89601956	3.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm 940 C EXC	89601957	4.000 K	nein	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 930 H EXC	89601932	3.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 19mm 3000lm 940 H EXC	89601933	4.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 23mm 5000lm 930 H EXC	89601935	3.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 23mm 5000lm 940 H EXC	89601936	4.000 K	ja	nein	nein

PHASED OUT

SLE G4 19mm 3000lm 930 H EXC TIM	89601968	3.000 K	ja	ja	nein
SLE G4 19mm 3000lm 940 H EXC TIM	89601969	4.000 K	ja	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm 930 H EXC TIM	89601972	3.000 K	ja	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm 940 H EXC TIM	89601973	4.000 K	ja	ja	nein

7.1.8. TALEXXmodule SLE G4 15mm 2000lm 9x0 EXC D50

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Gehäuse	Wärmeleitfolie	Anschlusskabel
SLE G4 15mm 2000lm 930 H EXC D50	89602085	3.000 K	ja	nein	nein
SLE G4 15mm 2000lm 940 H EXC D50	89602086	4.000 K	ja	nein	nein

PHASED OUT

7.1.9. TALEXXmodule SLE G4 FOOD EXCITE

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Anschlusskabel
SLE G4 19mm 3000lm GOLD C EXC	89602042	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm GOLD+ C EXC	89602043	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm MEAT+ C EXC	89602044	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm FRESH MEAT C EXC	89602045	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm GOLD C EXC	89602046	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm GOLD+ C EXC	89602047	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm MEAT+ C EXC	89602048	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm FRESH MEAT C EXC	89602049	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm GOLD H EXC	89602034	ja	nein
SLE G4 19mm 3000lm GOLD+ H EXC	89602035	ja	nein
SLE G4 19mm 3000lm MEAT+ H EXC	89602036	ja	nein
SLE G4 19mm 3000lm FRESH MEAT H EXC	89602037	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm GOLD H EXC	89602038	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm GOLD+ H EXC	89602039	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm MEAT+ H EXC	89602040	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm FRESH MEAT H EXC	89602041	ja	nein

PHASED OUT

7.1.10. TALEXXmodule SLE G4 ART EXCITE

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Gehäuse	Anschlusskabel
SLE G4 15mm 2000lm 927 ART C EXC	89602021	2.700 K	nein	ja
SLE G4 15mm 2000lm 930 ART C EXC	89601923	3.000 K	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 927 ART C EXC	89602030	2.700 K	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 930 ART C EXC	89602031	3.000 K	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm 927 ART C EXC	89602032	2.700 K	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm 930 ART C EXC	89602033	3.000 K	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm 927 ART H EXC	89602026	2.700 K	ja	nein
SLE G4 19mm 3000lm 930 ART H EXC	89602027	3.000 K	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm 927 ART H EXC	89602028	2.700 K	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm 930 ART H EXC	89602029	3.000 K	ja	nein

7.1.11. TALEXXmodule SLE G4 FASHION EXCITE

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Gehäuse	Anschlusskabel
SLE G4 19mm 3000lm FASHION C EXC	89602052	3.250 K	nein	ja
SLE G4 23mm 5000lm FASHION C EXC	89602053	3.250 K	nein	ja
SLE G4 19mm 3000lm FASHION H EXC	89602050	3.250 K	ja	nein
SLE G4 23mm 5000lm FASHION H EXC	89602051	3.250 K	ja	nein

PHASED OUT

7.1.12. Passende Steuergeräte

Tridonic bietet ein umfassendes Sortiment an DALI-kompatiblen Produkten an. Alle hier angegebenen Geräte unterstützen DALI Device Type 6 und garantieren somit eine sinnvolle Nutzung von TALEXXengine SLE GEN4.

Produktname	Artikelnummer
DALI MSensor 02	28000896
DALI SC	24034263
DALI MC	86458507
DALI TOUCHPANEL 02	28000022
DALI x/e-touchPANEL 02	28000005
DALI PS	24033444
DALI USB	24138923

HINWEIS

Bitte informieren Sie sich unter www.tridonic.com über das aktuelle Angebot an Produkten sowie über die neuesten Software-Aktualisierungen.

PHASED OUT

7.2. Produktanwendungsmatrix

Ob Sie LED für ein flächiges Licht oder den punktgenauen Akzent in der Beleuchtung suchen - mit unserem breiten TALEXX-Produktportfolio schaffen Sie in jeder Lage ein individuelles Ambiente und inszenieren besondere Bereiche ganz wie es Ihnen gefällt. Unser Produktspektrum umfasst Einzellichtpunkte, runde, eckige und streifenförmige Varianten. Speziell darauf abgestimmte Betriebsgeräte, wie LED-Betriebsgerät, Verstärker und Sequenzer runden Einzelkomponenten zu einer perfekten Systemlösung ab: Sie erhalten die Gewähr für den idealen Betrieb und die höchste Effizienz.

7.2.1. Leuchtenanwendung TALEXXengine

TALEXXengine	Downlight	Spotlight	Linear / Rechteck	Dekorativ	Fläche	Outdoor (Straße)
TALEXXengine DLE	✅					
TALEXXengine SLE	✅	✅		✅	✅	

7.2.2. Leuchtenanwendung TALEXXmodule

TALEXXengine	Downlight	Spotlight	Linear / Rechteck	Dekorativ	Fläche	Outdoor (Straße)
TALEXXmodule SPOT	✅	✅		✅	✅	
TALEXXmodule RECTANGULAR						✅
TALEXXmodule EOS	✅	✅	✅	✅	✅	✅
TALEXXmodule STRIP			✅	✅		

Weiterführende Informationen und Angaben zu den technischen Daten und das gesamte TALEXX-Produktportfolio finden Sie im Internet unter led.tridonic.com oder in unserem TALEXX-Katalog.

PHASED OUT

7.3. Partner

7.3.1. Kühlkörper

Kühlkörper mit **aktiver und passiver Kühlung** können bei folgenden Herstellern angefragt werden:

BRYTEC AG Brytec GmbH
Vierthalerstrasse 5
AT-5020 Salzburg
T +43 662 87 66 93
F +43 662 87 66 97
info@brytec.at

Cooliance GmbH
Im Ferning 54
76275 Ettlingen
Germany
Tel: +49 7243 33 29 734
Fax. +49 7243 33 29 735
info@cooliance.eu

MechaTronix
4 to 6F, No.308 Ba-De 1st Rd.,
Sinsin district, Kaohsiung City 80050,
Taiwan
Tel: +886-7-2382185
Fax: +886-7-2382187
sales@mechatronix-asia.com
www.mechatronix-asia.com

Nuventix
Vertrieb Österreich
EBV Distributor
Schonbrunner Straße 297-307
1120 Wien
T +43 1 89152-0
F +43 1 89152-30
www.ebv.com

SUNON European Headquarters
Sales area manager
Direct line: 0033 1 46 15 44 98
Fax: 0033 1 46 15 45 10
Mobile: 0033 6 24 07 50 49
andreas.rudel@sunoneurope.com

Kühlkörper mit **aktiver Kühlung** können bei folgenden Herstellern angefragt werden:

Francois JAEGLE

PHASED OUT

NUVENTIX EMEA Sales and Support Director
T +33 624 73 4646
PARIS
fjaegle@nuventix.com

Kühlkörper mit **passiver Kühlung** können bei folgenden Herstellern angefragt werden:

AVC
Asia Vital Components Europa GmbH
Willicher Damm 127
D-41066 Mönchengladbach
Germany
T +49 2161 5662792
F +49 2161 5662799
sales@avc-europa.de

FrigoDynamics GmbH
Bahnhofstr. 16
D-85570 Markt-Schwaben
Germany
+49-8121-973730
+49-8121-973731
www.frigodynamics.com

7.3.2. Wärmeleitende Folien und Pasten

Wärmeleitende **Folien** (z. B. Transtherm® T2022-4, oder Transtherm® Phase Change) zur thermischen Anbindung der Module an einen Kühlkörper erhalten Sie unter anderem bei folgendem Partner:

BALKHAUSEN Division of Brady GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 17
28857 Syke
Postfach 1253, 28846, Syke
T +49 4242 692 0
F +49 4242 692 30
angebot@balkhausen.de

Kunze Folien GmbH
Raiffeisenallee 12a
D-82041 Oberhaching
Tel: +49 89 66 66 82-0
Fax: +49 89 66 66 82-10
info@heatmanagement.com

3M Electro&Communications Business
4C, 3M House, 28 Great Jackson St
Manchester, M15 4PA
Office: +44 161 237 6182
Fax: +44 161 237 1105
www.3m.co.uk/electronics

PHASED OUT

Wärmeleitende **Pasten** (z.B. Silicone Fluid Component) zur thermischen Anbindung der Module an einen Kühlkörper erhalten Sie unter anderem bei folgendem Partner:

Shin-Etsu Chemical Co. Ltd.
6-1, Ohtemachi 2-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 100-0004
Japan

7.3.3. LED-Gehäuse

LED-Gehäuse erhalten Sie unter anderem bei folgendem Partner:

A.A.G. STUCCHI s.r.l. u.s.
Via IV Novembre, 30/32
23854 Olginate LC
Italy
Tel: +39.0341.653.204
Mob: +39.335.611.44.85
www.aagstucchi.it

7.3.4. Reflektorlösungen und Reflektor-Design

Reflektorlösungen und Unterstützung beim Reflektor-Design erhalten Sie unter anderem bei den folgenden Partnern:

ALMECO S.p.A.
Via della Liberazione 15
Tel: +39 02 988963.1
Fax: +39 02 988963.99
info.it@almecogroup.com

Alux-Luxar GmbH & Co. KG
Schneiderstrasse 76
40764 Langenfeld
Germany
T +49 2173 279 0
sales@alux-luxar.de

Jordan Reflektoren GmbH & Co. KG
Schwelmerstrasse 161-171
42389 Wuppertal
Germany
T +49 202 60720
info@jordan-reflektoren.de

KHATOD
OPTOELECTRONIC
Via Monfalcone, 41
20092 Cinisello Balsamo (Milan)

PHASED OUT

ITALY
Tel: +39 02 660.136.95
Fax: +39 02 660.135.00
Christian Todaro
Mobile: +39 342 8593226
Skype: todaro_khatod
c.todaro@khatod.com
www.Khatod.com

LEDIL OY
Tehdaskatu 13
24100 Salo, Finland
F +35 8 2 7338001

7.3.5. Tridonic-Vertriebsorganisation

Die Auflistung der weltweiten Tridonic-Vertriebsorganisation findet sich auf der Tridonic-Homepage unter dem Menüpunkt "Adressliste".

7.3.6. Weiterführende Informationen

Ihren persönlichen Ansprechpartner bei Tridonic finden Sie unter www.tridonic.com

Weiterführende Informationen und Bestelldaten:

- TALEXX Katalog auf www.tridonic.com unter Services > Literatur > Produktkatalog
- Datenblätter auf www.tridonic.com unter Technische Daten > Datenblätter
- Zertifikate auf www.tridonic.com unter Technische Daten > Zertifikate

PHASED OUT