

Auftraggeber:

Datum: 02.10.2015

Elektrotechnik Hafner GmbH  
Ringeisenstrasse 3  
86470 Thannhausen

Projektnummer: 15000257-2

Prüfauftrag: Prüfung der Photobiologischen Sicherheit nach DIN EN 62471  
von Lampen und Lampensystemen

Messverfahren: Messung mit Doppelmonochromator 200 - 3000 nm

Prüflingsbeschreibung:

Art der Leuchte: LED Leuchte

Bezeichnung: LED Leuchte ETH Thannhausen

Messkonfiguration:

Umgebungstemperatur: 25°C ± 1°C

Betriebsspannung: 230 V AC (konstant < 0.5%)

Messentfernung: 200mm

Referenzpunkt: Vorderkante Streuscheibe

## **1. Messung der Quellgröße**

Für die Bestimmung von  $\alpha$ , dem Winkel, der durch die Quelle aufgespannt wird, wird die Bestimmung der 50%-Emissionspunkte der Quelle benötigt.

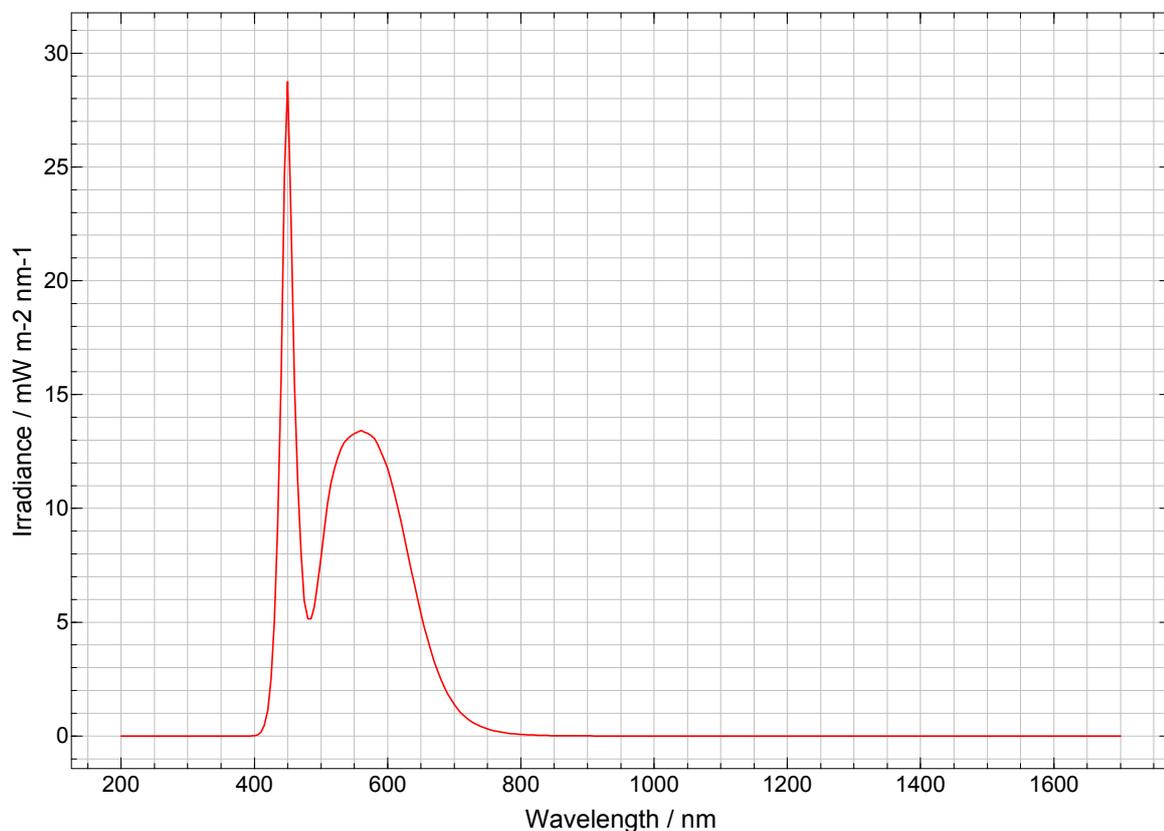
Messgerät: PSL Profiler



Abmessungen Lichtquelle:      Winkelausdehnung: 100 mrad  
50%-Emissionspunkte  
1380,05 x 43,29 mm

## **2. Ermittlung der zu prüfenden Wellenlängenbereiche**

Messbereich: 200 - 1700 nm



### 3. Zu prüfende Wellenlängenbereiche

#### Bestrahlungsstärke

Bezeichnung der Gefahr	Wellenlängenbereich
Auge UV-A	315 - 400 nm

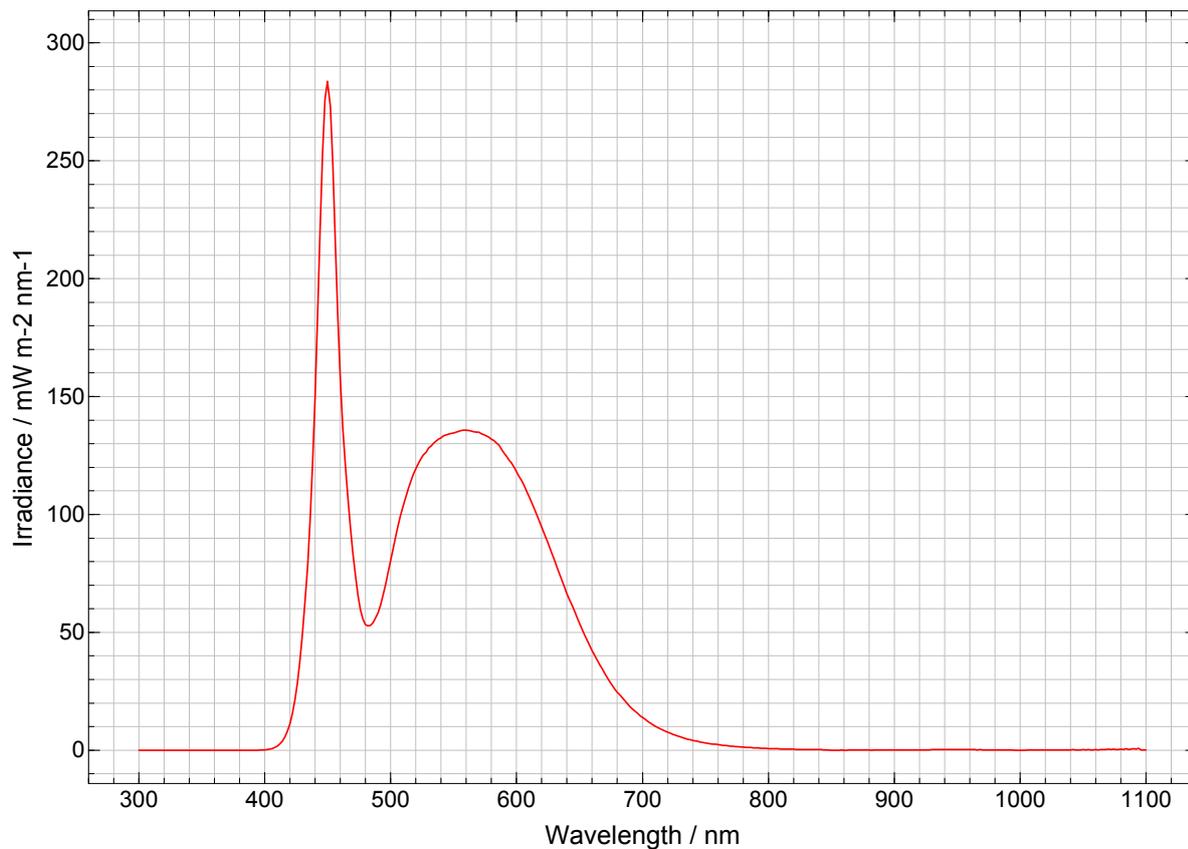
#### Strahldichte

Bezeichnung der Gefahr	Wellenlängenbereich
Blaulicht	300 - 700 nm
Netzhaut thermisch	380 - 1400 nm

### 4. Messergebnisse Bestrahlungsstärke

Messbereich: 300 - 1100 nm

Messentfernung: 200 mm

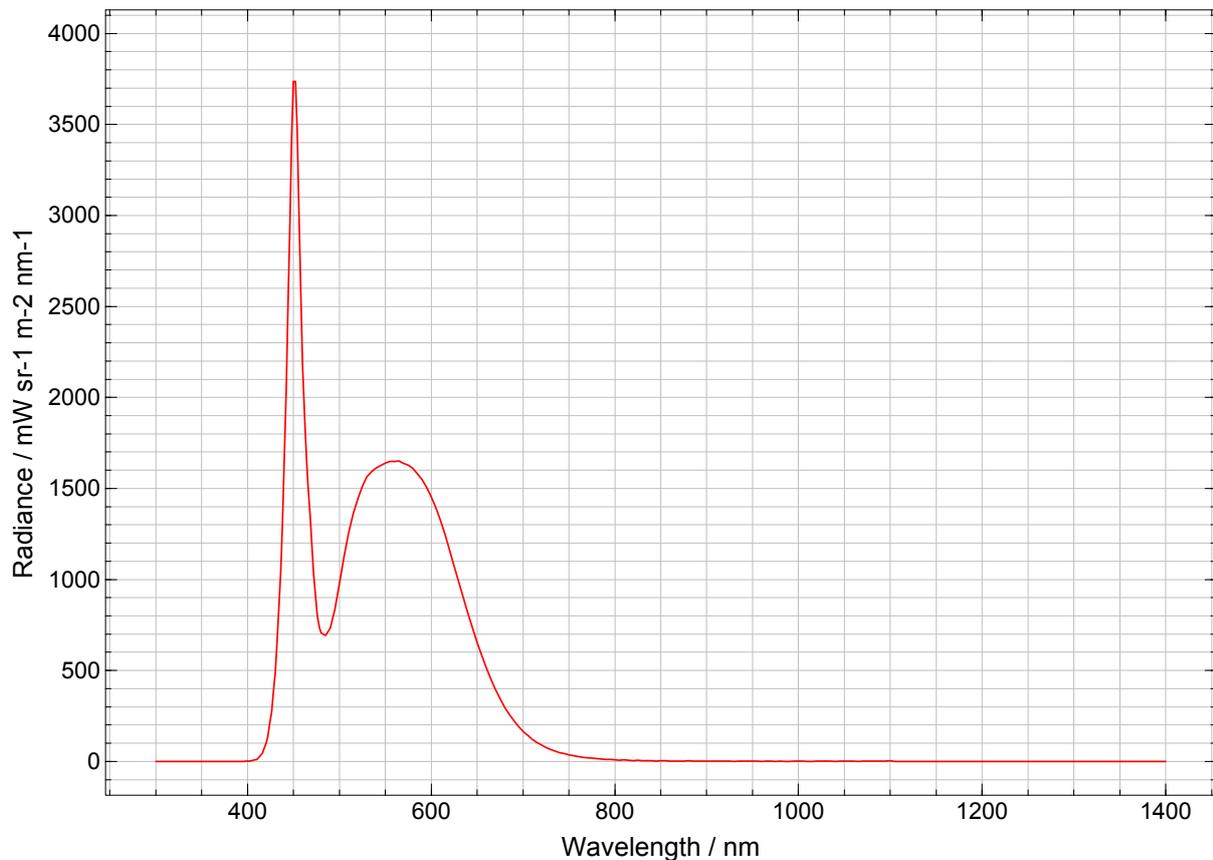


## 5. Auswertung Bestrahlungsstärke

Bezeichnung der Gefahr	Messwert	Risikogruppe	Risikogruppe-Grenzwert	Bestrahlungsdauer Grenzwert [s]
Aktinisches UV Haut und Auge [W m <sup>-2</sup> ]	n/a	n/a	n/a	n/a
Auge UV-A [W m <sup>-2</sup> ]	6,7 x 10 <sup>-4</sup>	Freie Gruppe	10	> 30000
Blaulicht (kleine Quelle) [W m <sup>-2</sup> ]	n/a	n/a	n/a	n/a
Auge IR [W m <sup>-2</sup> ]	n/a	n/a	n/a	n/a
Haut thermisch [W m <sup>-2</sup> ]	n/a	n/a	n/a	n/a

## 6. Messergebnisse Strahldichte

Messbereich: 300 - 1400 nm  
 Messentfernung: 200 mm  
 Sichtfeld: 11 mrad



## 7. Auswertung Strahldichte

Leuchtdichte bei 11 mrad Sichtfeld: 105791,66 cd/m<sup>2</sup>

Bezeichnung der Gefahr	Messwert [W sr <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	Risikogruppe- Grenzwert [W sr <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> ]	geprüfte Risikogruppe	Pass / Fail
Blaulicht 100 mrad Sichtfeld	2,05 x 10 <sup>1</sup>	100	Freie Gruppe	Pass
Blaulicht 11 mrad Sichtfeld	n/a	n/a	Gruppe 1	n/a
Blaulicht 1.7 mrad Sichtfeld	n/a	n/a	Gruppe 2	n/a
Netzhaut thermisch 11 mrad Sichtfeld	1,1 x 10 <sup>3</sup>	2,8 x 10 <sup>5</sup>	Freie Gruppe	Pass
Netzhaut thermisch 1.7 mrad Sichtfeld	n/a	n/a	Gruppe 2	n/a
Netzhaut thermisch 35 mrad Sichtfeld (schwacher visueller Reiz)	n/a	n/a	Freie Gruppe	n/a
Netzhaut thermisch 11 mrad Sichtfeld (schwacher visueller Reiz)	n/a	n/a	Gruppe 1	n/a

## 8. Klassifizierung

Die geprüfte LED Leuchte entspricht nach DIN EN 62471:2009-03, den Anforderungen der „Freien Gruppe“. Eine Produktkennzeichnung ist nicht erforderlich.

Gefährdung	Risikogruppe
Auge UV-A	Freie Gruppe
Blaulicht	Freie Gruppe
Netzhaut thermisch	Freie Gruppe

Die Firma ILUmetriX GmbH versichert, dass die durchgeführten Messungen nach bestem Wissen und Gewissen auf Grundlage der in Europa geltenden Normen gemacht wurden.

Meschede, den 02.10.2015



(Prüfer) F. Siepe

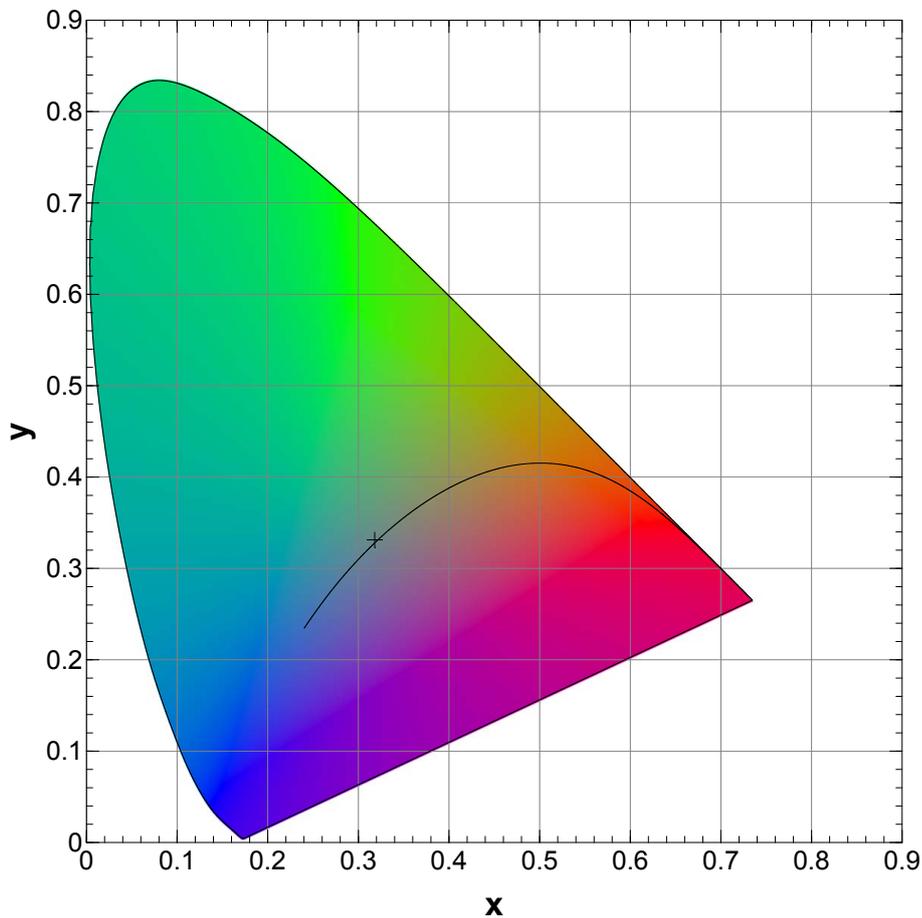
Anlage: Seite 6 (Fotos Prümuster)  
Seite 7 (Farbmetrische Daten)  
Seite 8 (Messgeräteliste)

Dokumentation Prüfmuster:

Abmessungen: L x B x H = 1515 x 140 x 65 mm



### Farbmetrische Messdaten basierend auf der Bestrahlungsstärkemessung



x: 0.3181  
y: 0.3313  
z: 0.3507  
X: 6082.1267  
Y: 6334.4916  
Z: 6706.2028  
u: 0.2007  
v: 0.3135  
u': 0.2007  
v': 0.4703  
Dominant Wavelength: 588 nm  
Purity: 2.1 %  
Colour Temperature: 6207 K  
Ra: 80.8 %  
R1: 79.6 %  
R2: 84.4 %  
R3: 86.4 %  
R4: 81.8 %  
R5: 80.3 %  
R6: 77.8 %  
R7: 86.7 %  
R8: 69.6 %  
R9: 4.7 %  
R10: 61.7 %  
R11: 80.6 %  
R12: 54.5 %  
R13: 80.7 %  
R14: 92.5 %

*Messgeräteliste Spektroradiometrie - ILUmetriX GmbH*

**IDR 300-PSL Spectroradiometer System, Bentham Instruments Ltd. UK**

Monochromator configuration: Symmetric, Single Czerny-Turner  
 Monochromator focal length: Single 300mm, double 600mm  
 Bandwidth: Software controlled motorised slit  
 Number of gratings: 1-3 mounted on turret

Resolution:		<b>Single</b>	<b>Double</b>
	2400g/mm	-	0,075 nm
	1200g/mm	0,3 nm	0,15 nm
	400g/mm	0,9 nm	0,45 nm
Dispersion:	2400g/mm	-	0,68 nm/mm
	1200g/mm	2,7 nm/mm	1,35 nm/mm
	400g/mm	8,1 nm/mm	4,05 nm/mm
Wavelength accuracy:	2400g/mm	-	±0,1 nm
	1200g/mm	±0,2 nm	±0,2 nm
	400g/mm	±0,6 nm	±0,6 Nm

**Detection Electronics**

Current amplifier: Six decade trans-impedance amplifier  
 Gain ranges:  $10^{10} - 10^5$  V/A  
 Analogue digital converter: 100ms Integration

**Input Optics**

Light Transport: Flexible quartz fibre bundle, 200 - 1400 nm  
 Diffuser cosine response:  $f^2$  error <1% 200 - 1100 nm  
 Sphere cosine response:  $f^2$  error <5% 200 - 3000 nm  
 Telescope, fields of view: 1.7 + 11 mrad  
 Tel- measurement range: 200mm to 50m

**PSL Profiler**

Optics: UV grade silica, CMOS 2048 x 1536 camera  
 Working distance: 100mm to 50m  
 Spectral range: 350 - 1100 nm

**Calibration Standards**

Measured quantity: Spectral Irradiance 200 - 3000 nm  
 Measured quantity: Spectral Radiance 300 - 1400 nm  
 Traceability: NPL, UK

**Luxmeter**

Spectral Match:  $f_1 \leq 3\%$   
 Range of Operation: 0,002 - 50000 lux