Prüfen mit Kompetenz
MA 39 Lichttechniklabor

LEBENSDAUERTEST 2015/16

„GROßHANDEL“

Version: 2016-05-21

MOTIVATION:

In diesem Test wird eine breite Palette unterschiedlicher Retrofit Leuchtmittel für den Einsatz in Gewerbe und Industrie auf LED Basis geprüft. Die Leuchtmittel wurden entweder direkt vom Hersteller bezogen oder nach Nennung der Produkte über den Großhandel eingekauft. Die Produktauswahl erfolgte durch die Hersteller, die Produkte gehören zu den „Professional“ - Linien und sind im Allgemeinen nicht im Einzelhandel erwerbbar.

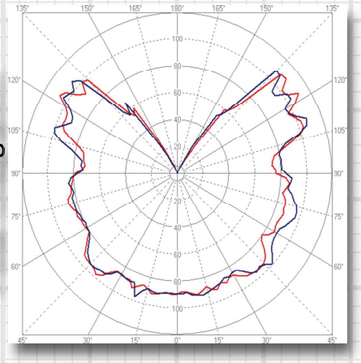
Eine vollständige Untersuchung aller am Markt verfügbaren Typen ist auf Grund der Produktvielfalt nicht in einem sinnvollen Zeitraum möglich. Es wurden weder Produkte gezielt ausgewählt noch von dem Test ausgeschlossen.

Ziel der Untersuchung ist die Darstellung von Stärken und Schwächen dieser Leuchtmitteltechnik.

LTG
LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

01 OSRAM E27 Parathom Classic A 60 Advanced 10W 806lm

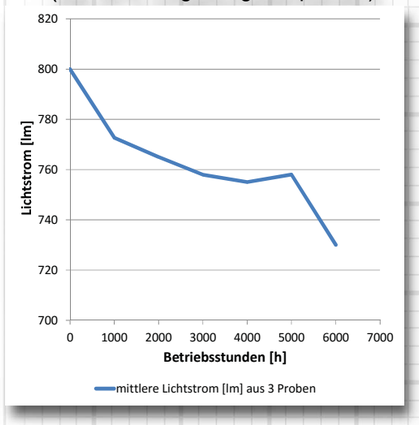
Polar-Diagramm



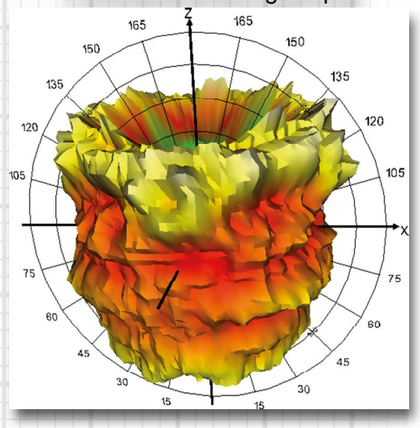
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	-	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	10,0	45	230	-	25000	100000	-	-	-	806	-	-	-	-	-	-
Messdaten	9,4	42	230,0	0,97	-	-	-	69	-	800	773	765	758	755	758	730

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2700	80
Messdaten	2696	0,4605	0,4112	81,1	79	90	97	77	78	87	82	58	10	77	74	70	81	99	2745	81,3
Messdaten 6000h	2750	0,4575	0,4126	81,4	79	90	97	77	78	87	83	59	11	76	74	69	81	99	2805	81,5

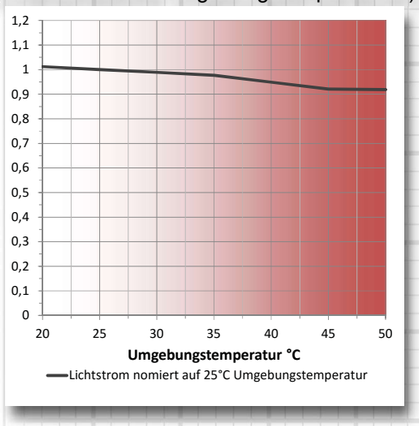
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



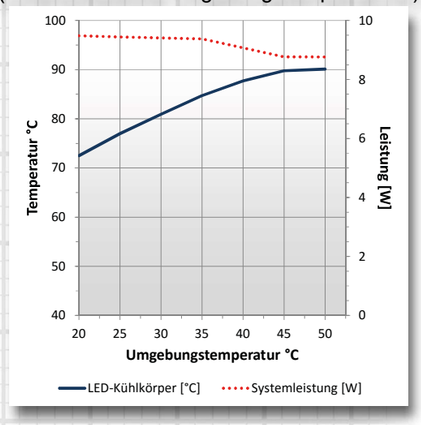
Lichtstärkeverteilungskörper



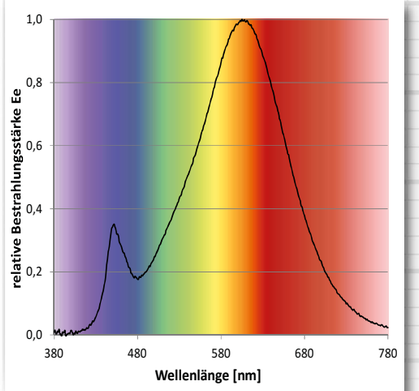
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



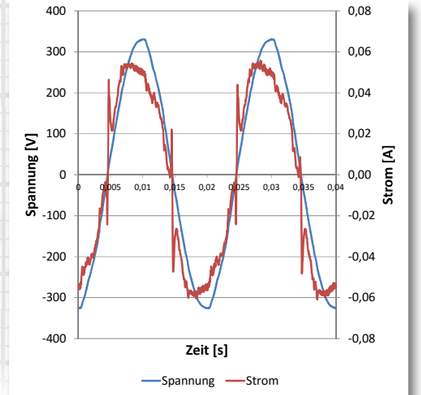
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 16,6%

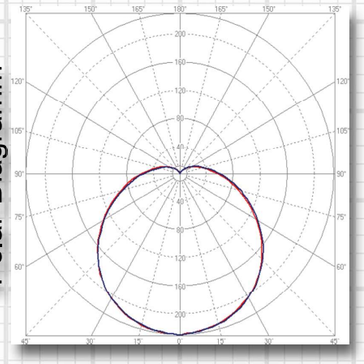
THD_{IEC} = 16,4%

Signalverlauf
Spannung / Strom



02 PHILIPS E27 CorePro LEDbulb 9W 806lm

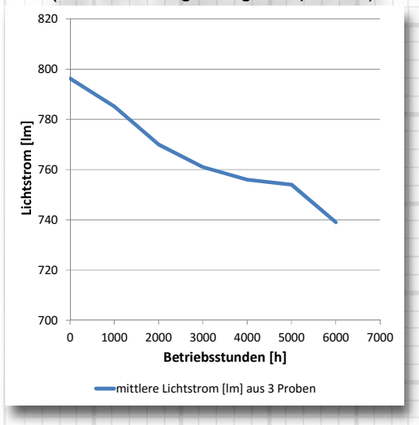
Polar-Diagramm



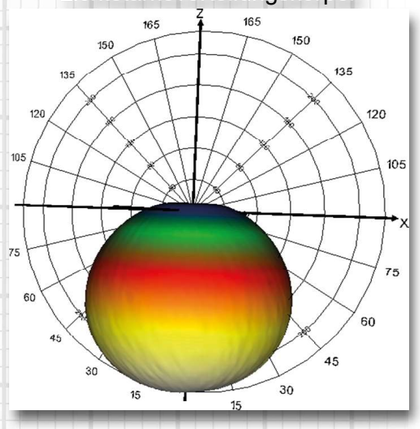
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	-	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	9,0	85	230	-	15000	50000	-	-	-	806	-	-	-	-	-	-
Messdaten	9,2	77	230,6	0,52	-	-	-	74	-	796	785	770	761	756	754	739

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2700	80
Messdaten	2721	0,4562	0,4067	81,0	80	93	93	76	80	91	80	56	8	83	73	76	83	97	2741	80,7
Messdaten 6000h	2799	0,4500	0,4051	81,4	80	93	93	76	80	91	80	57	10	83	73	75	83	97	2820	81,1

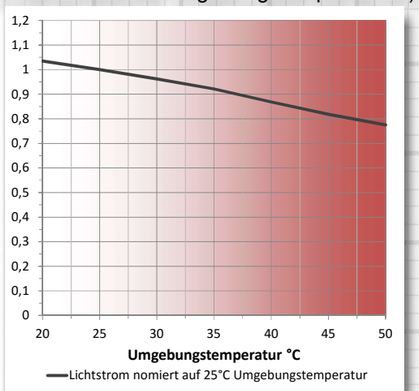
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



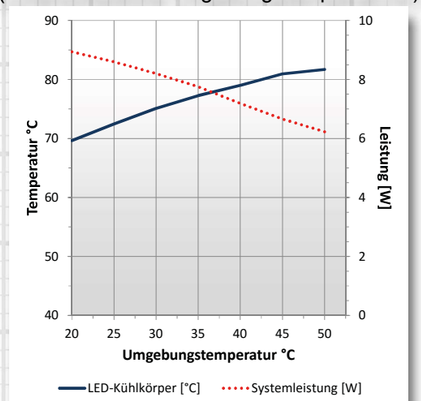
Lichtstärkeverteilungskörper



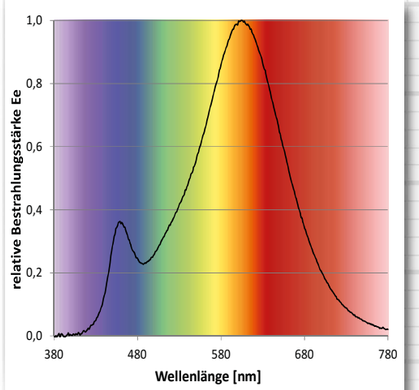
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



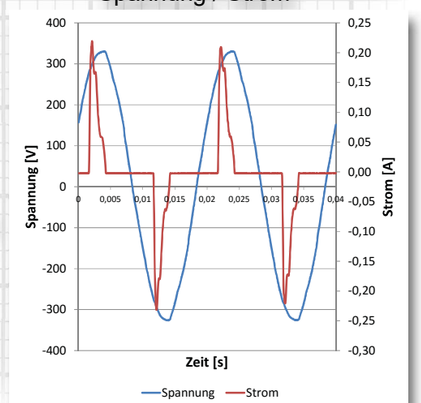
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 132%

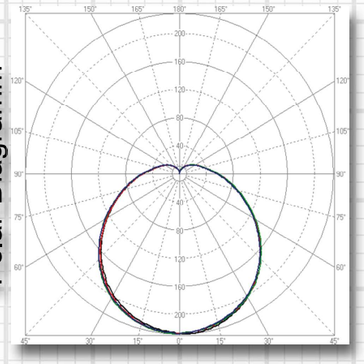
THD_{IEC} = 80%

Signalverlauf
Spannung / Strom



03 MEGAMAN LED Classic 9,5W 810lm MM21045

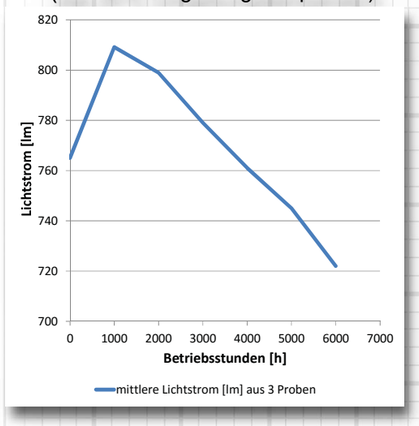
Polar-Diagramm



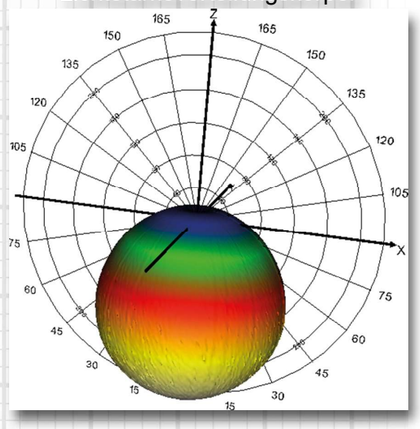
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	-	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	9,5	83	230	-	15000	1000000	-	-	-	810	-	-	-	-	-	-
Messdaten	9,1	70	229,9	0,57	-	-	-	75	-	765	809	799	779	761	745	722

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2800	80
Messdaten	2768	0,4529	0,4062	80,5	80	94	90	75	81	94	78	53	2	87	74	77	84	95	2889	80,9
Messdaten 6000h	2823	0,4493	0,4063	80,6	80	94	90	76	80	93	78	54	2	86	74	76	84	95	2959	80,9

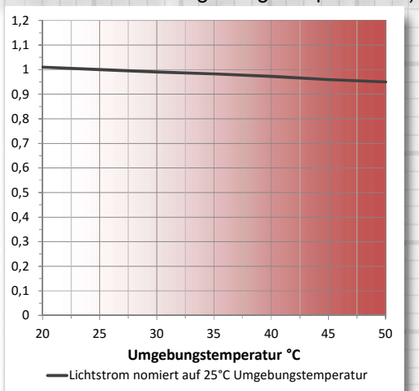
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



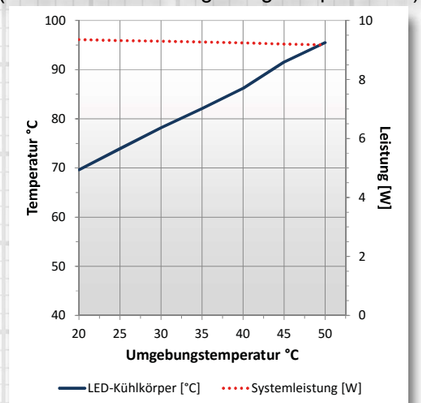
Lichtstärkeverteilungskörper



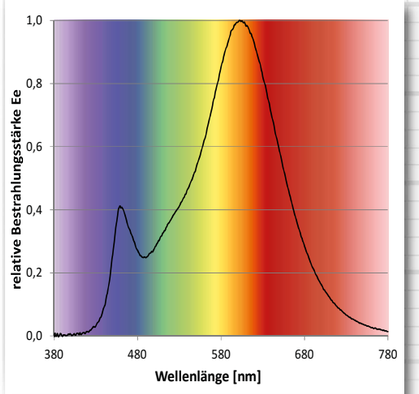
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



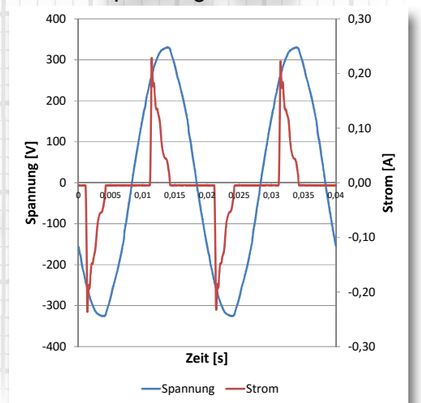
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 113%

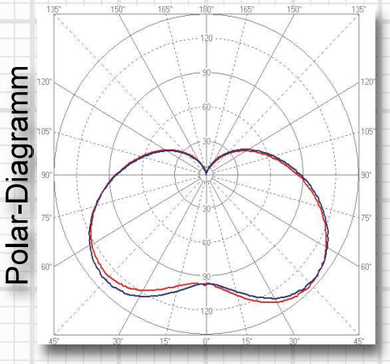
THD_{IEC} = 75%

Signalverlauf
Spannung / Strom



04 PHILIPS E14 CorePro LEDcandle 3W 250lm

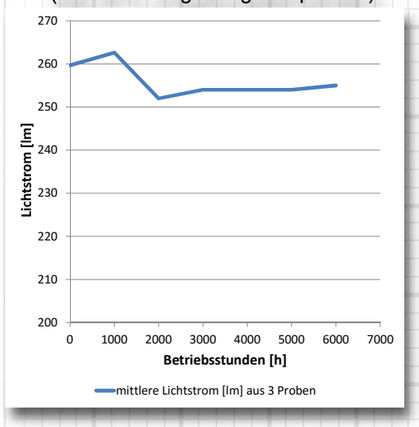
Polar-Diagramm



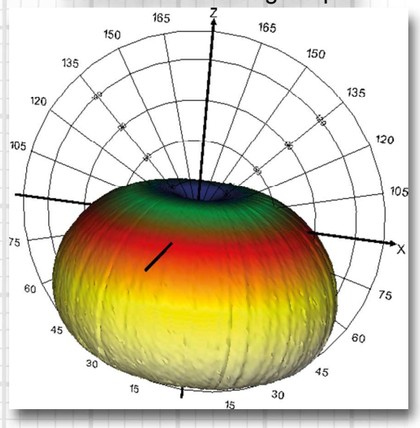
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	-	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	3,0	35	230	-	15000	50000	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Messdaten	3,0	31	230,0	0,43	-	-	-	56	-	260	263	252	254	254	254	255

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2700	-
Messdaten	2695	0,4613	0,4124	80,4	79	92	93	76	79	91	79	53	1	82	75	74	82	97	2746	80,3
Messdaten 6000h	2721	0,4590	0,4116	80,4	79	92	93	76	79	91	79	53	1	82	75	75	82	97	2754	80,1

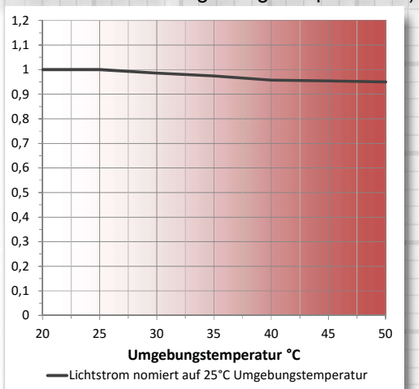
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



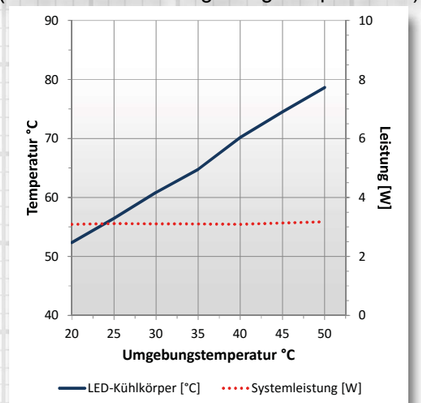
Lichtstärkeverteilungskörper



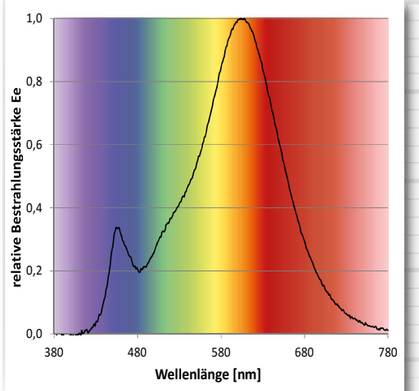
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



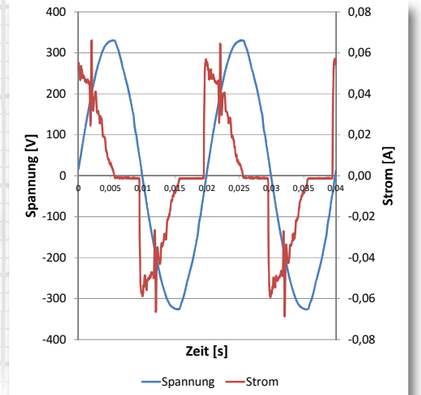
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 51,9%

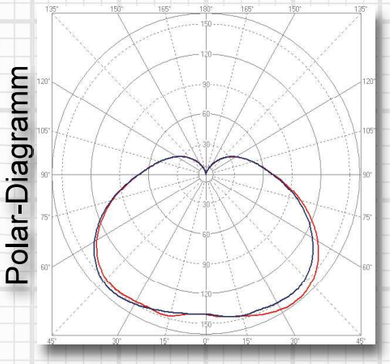
THD_{IEC} = 46,1%

Signalverlauf
Spannung / Strom



05 MEGAMAN E14 LED 5,5W 470lm MM21049

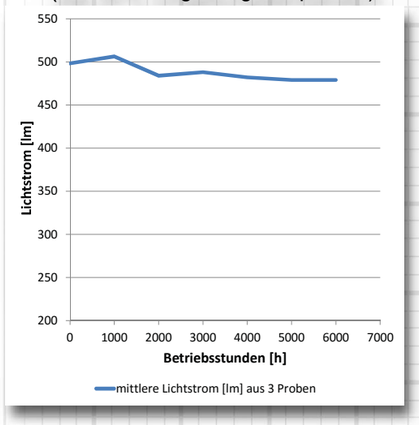
Polar-Diagramm



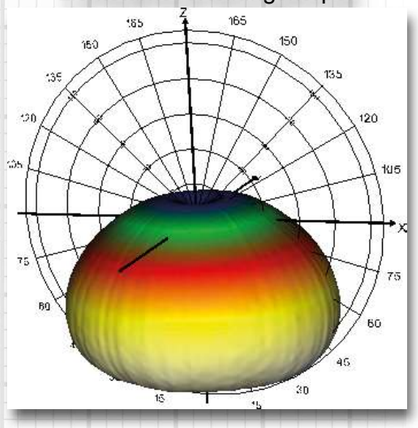
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	-	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	5,5	48	230	-	15000	1000000	-	-	-	470	-	-	-	-	-	-
Messdaten	5,1	40	230,0	0,55	-	-	-	69	-	498	506	484	488	482	479	479

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2800	80
Messdaten	2713	0,4566	0,4063	82,3	82	95	91	77	82	94	79	58	13	89	75	79	85	96	2773	81,7
Messdaten 6000h	2738	0,4545	0,4057	82,4	82	95	91	77	82	94	80	58	13	88	76	79	85	96	2801	81,8

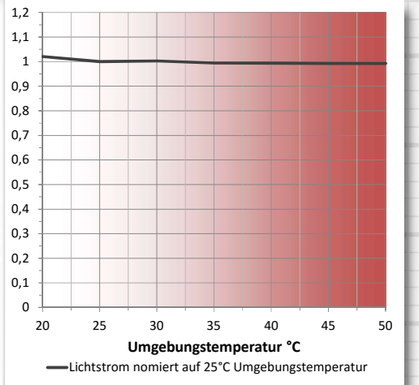
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



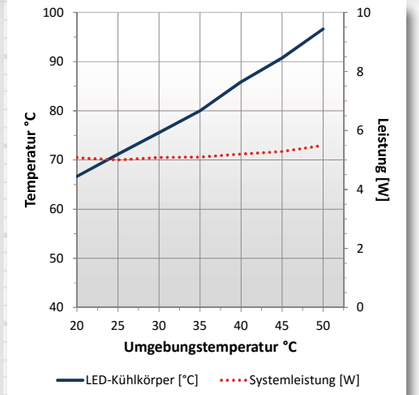
Lichtstärkeverteilungskörper



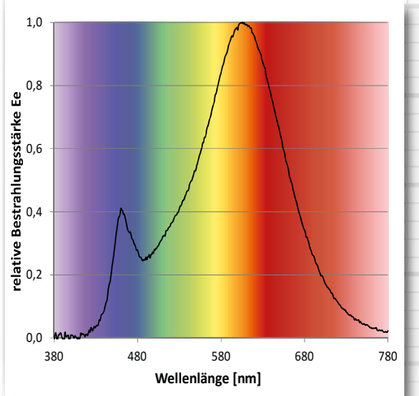
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



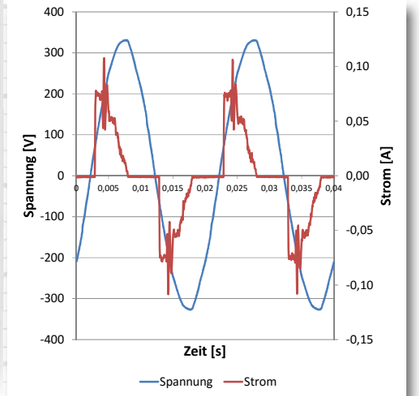
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 65,4%

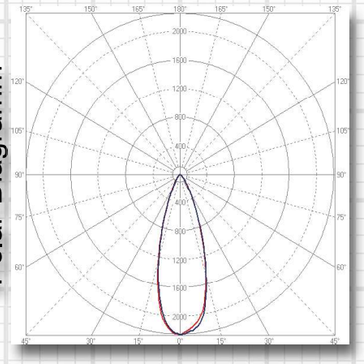
THD_{IEC} = 54,7%

Signalverlauf
Spannung / Strom



06 PHILIPS GU10 Master LEDspot MV 4W 235lm

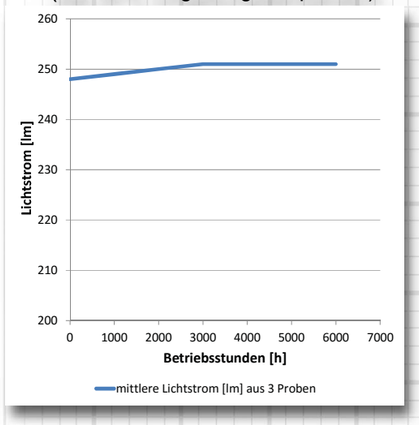
Polar-Diagramm



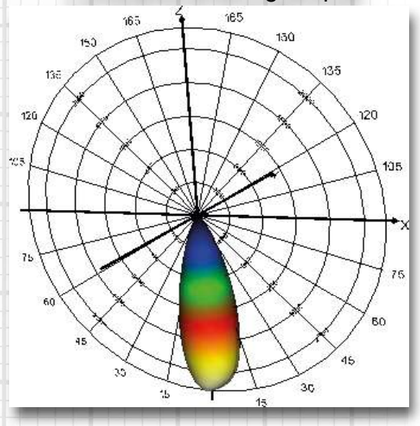
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	Nutzlichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	4,0	28	230	-	40000	50000	40	-	-	235	-	-	-	-	-	-
Messdaten	3,9	29	230,0	0,59	-	-	35	62	231	248	249	250	251	251	251	251

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2700	-
Messdaten	2585	0,4686	0,4110	82,8	81	93	94	78	81	92	82	60	18	84	76	79	84	97	2654	83,1
Messdaten 6000h	2614	0,4664	0,4110	82,7	81	93	94	78	81	92	82	60	17	84	76	79	84	97	2675	82,8

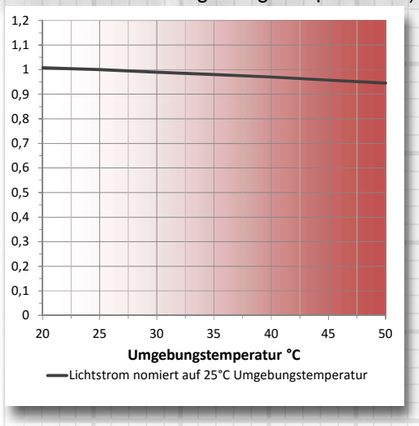
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



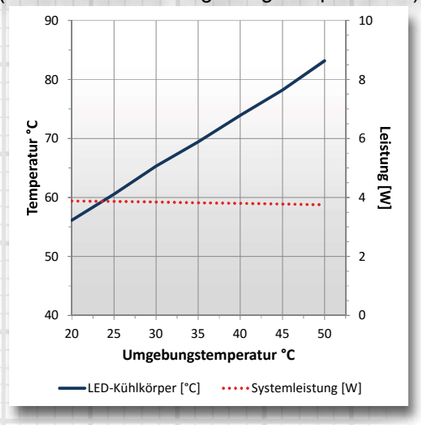
Lichtstärkeverteilungskörper



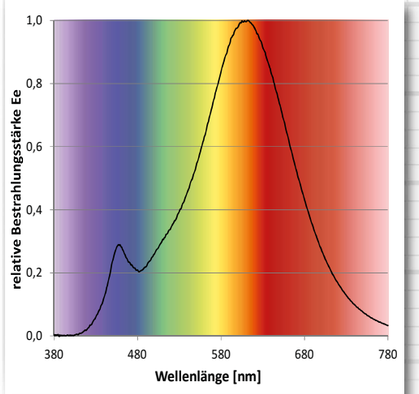
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



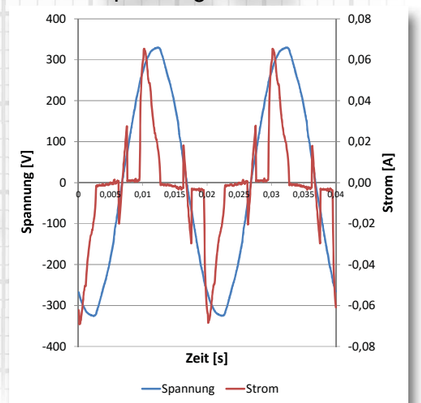
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 92%

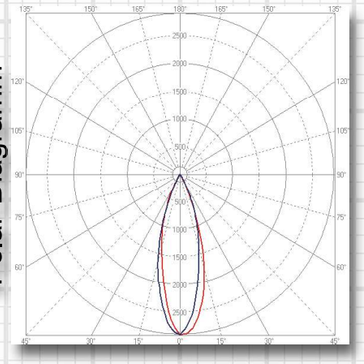
THD_{IEC} = 68%

Signalverlauf
Spannung / Strom



07 OSRAM GU10 Parathom Pro 5,2W 230lm

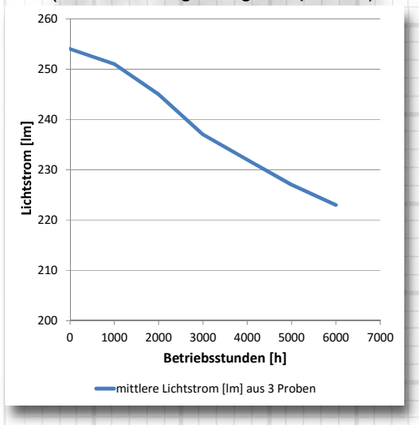
Polar-Diagramm



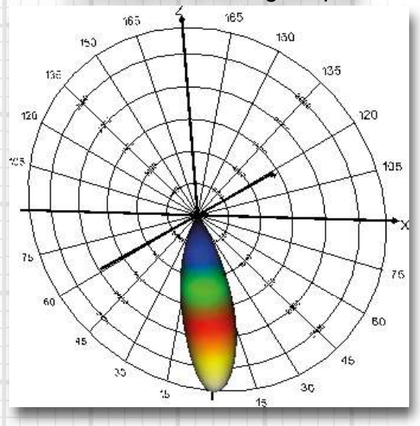
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	Nutzlichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	5,2	30	230	-	50000	1000000	36	-	230	230	-	-	-	-	-	-
Messdaten	4,9	30	229,9	0,72	-	-	32	65	244	254	251	245	237	232	227	223

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3000	90
Messdaten	2939	0,4451	0,4130	97,9	99	98	95	97	99	99	99	96	87	95	95	93	99	96	2994	97,7
Messdaten 6000h	2837	0,4558	0,4207	97,8	100	98	95	98	99	99	99	95	85	94	96	92	99	96	2895	97,7

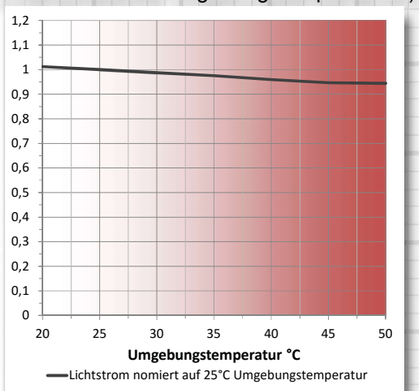
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



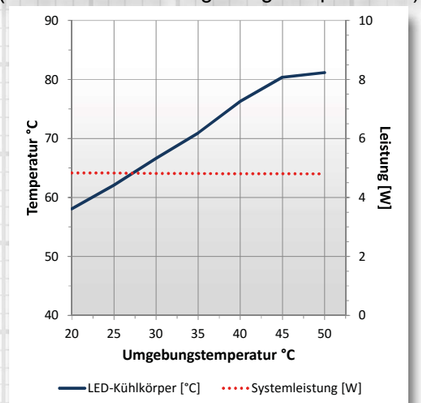
Lichtstärkeverteilungskörper



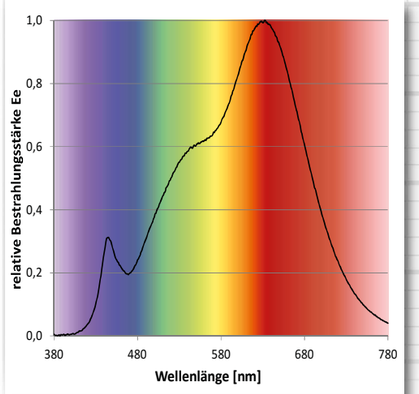
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



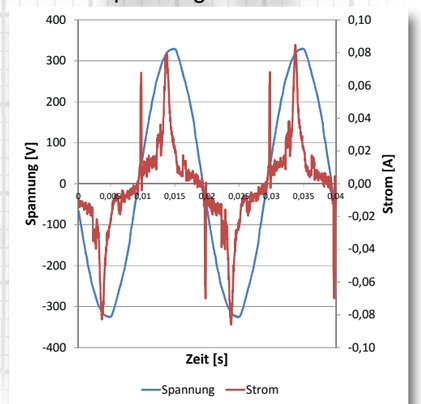
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 66,4%

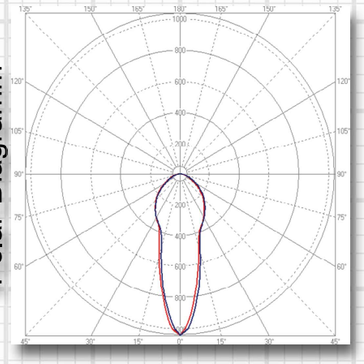
THD_{IEC} = 55,3%

Signalverlauf
Spannung / Strom



08 MEGAMAN GU10 PAR16 7W 550lm MM27442

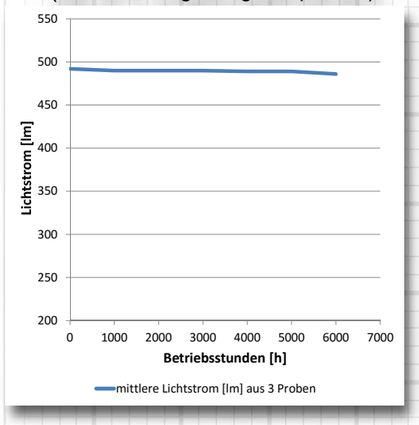
Polar-Diagramm



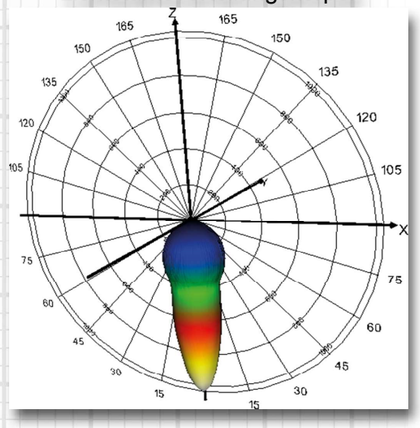
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	Nutzlichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	7,0	61	230	-	25000	1000000	35	-	-	550	-	-	-	-	-	-
Messdaten	7,5	49	230,1	0,67	-	-	31	76	329	492	490	490	490	489	489	486

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2800	82
Messdaten	2857	0,4505	0,4132	81,1	78	88	97	79	78	84	85	61	11	72	75	68	80	98	2883	80,9
Messdaten 6000h	2885	0,4486	0,4132	81,1	78	88	96	79	78	84	85	61	11	72	76	68	80	98	2916	80,9

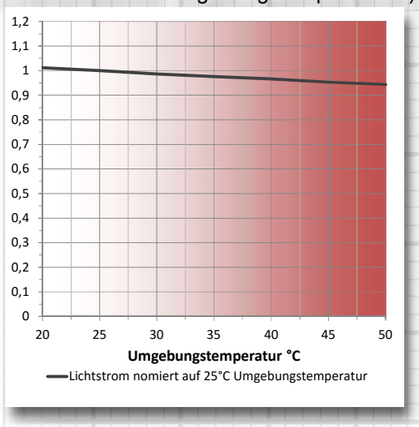
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



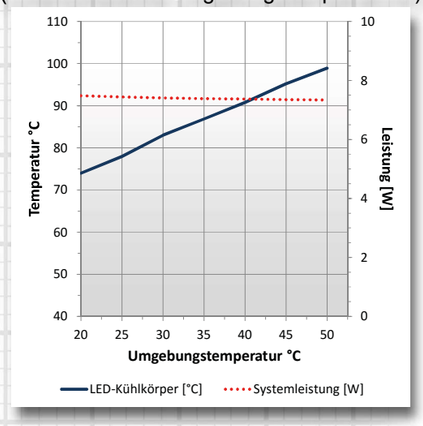
Lichtstärkeverteilungskörper



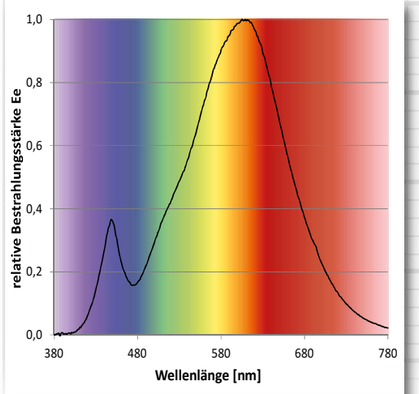
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



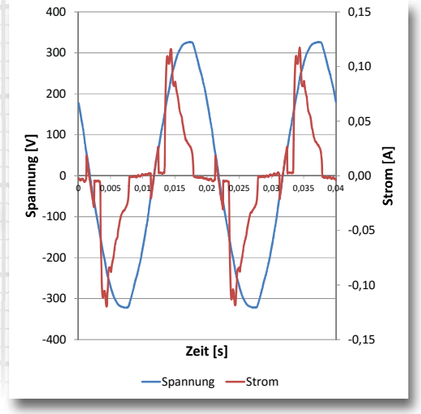
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 71%

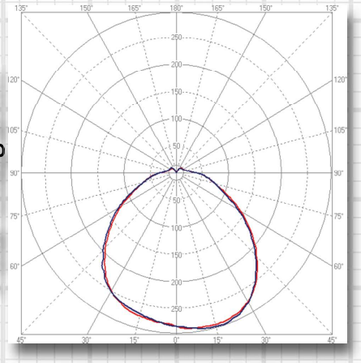
THD_{IEC} = 58%

Signalverlauf
Spannung / Strom



09 MEGAMAN G9 3W 180lm MM49132

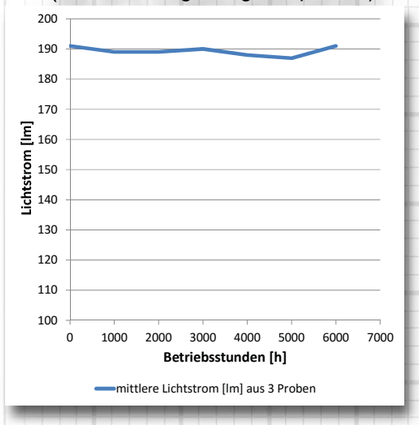
Polar-Diagramm



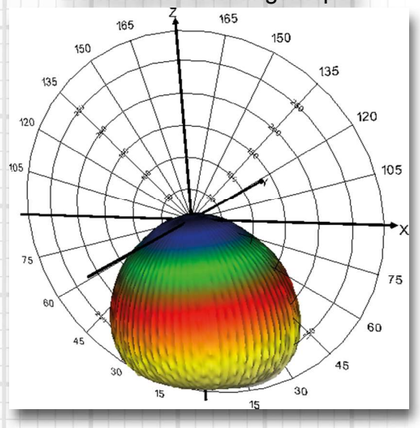
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	-	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	3,0	21	230	-	25000	1000000	-	-	-	180	-	-	-	-	-	-
Messdaten	2,8	15	230,1	0,82	-	-	-	72	-	191	189	189	190	188	187	191

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2800	80
Messdaten	2828	0,4471	0,4031	81,6	81	94	92	78	82	93	79	55	6	86	76	79	84	96	2850	80,9
Messdaten 6000h	2859	0,4450	0,4027	81,6	81	93	92	78	82	92	79	56	5	85	77	79	84	96	2856	80,8

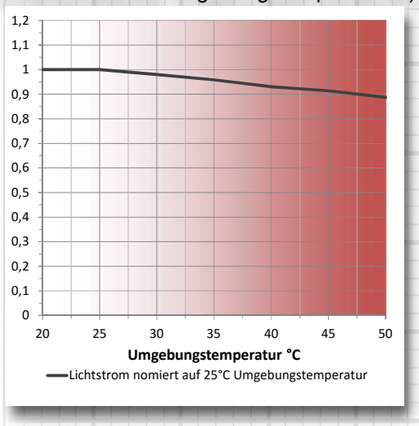
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



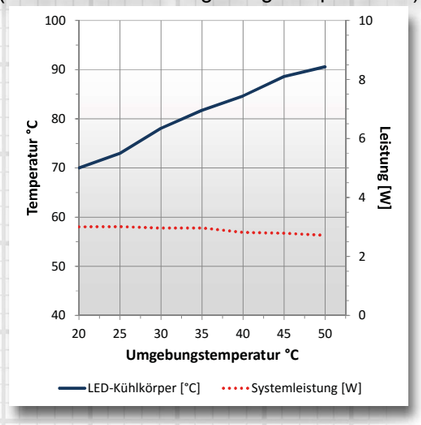
Lichtstärkeverteilungskörper



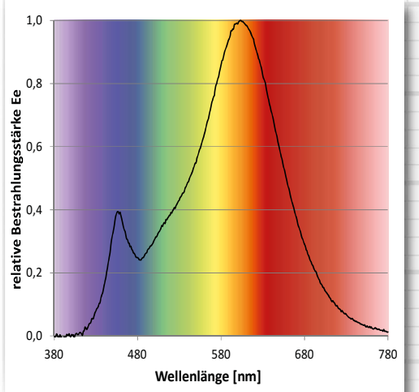
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



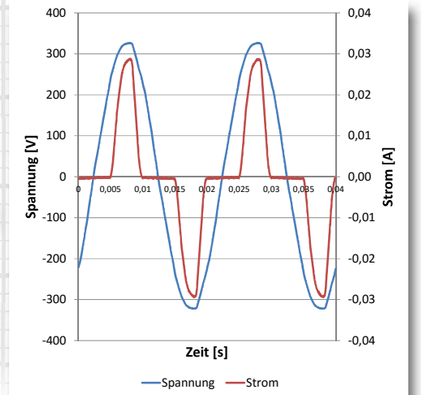
Spektralverlauf
(normiert)



THD_{IEEE} = 70%

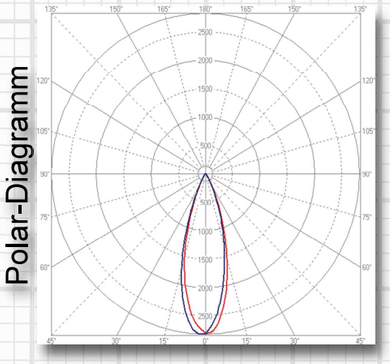
THD_{IEC} = 57%

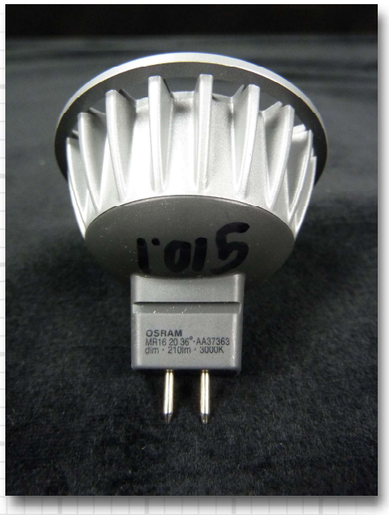
Signalverlauf
Spannung / Strom



10 OSRAM GU5,3 Parathom Pro 5W 210lm

Polar-Diagramm

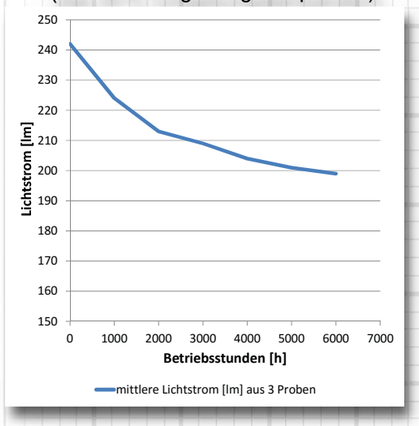




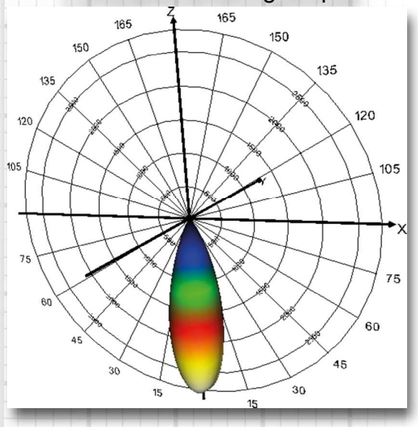
	Leistung [w]	Strom [mA]	Spannung [V]	Leistungsfaktor PF	Lebensdauer [h]	Schaltzyklus	Ausstrahlwinkel [°]	Temperatur [°C] Kühlkörper	Nutzlichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1h	Lichtstrom [lm] 1000h	Lichtstrom [lm] 2000h	Lichtstrom [lm] 3000h	Lichtstrom [lm] 4000h	Lichtstrom [lm] 5000h	Lichtstrom [lm] 6000h
Nenndaten	5,0	375	12	-	50000	1000000	36	-	210	210	-	-	-	-	-	-
Messdaten	4,2	345	12,0	-	-	-	33	61	231	242	224	213	209	204	201	199

	Farbtemperatur [K] CCT [γ = 0°]	x - Koordinaten	y - Koordinaten	Farbwiedergabeindex CRI [γ = 0°]	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	Farbtemperatur [K] CCT gemäß ÖNORM EN 13032-4	Farbwiedergabeindex CRI gemäß ÖNORM EN 13032-4
Nenndaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3000	>90
Messdaten	2970	0,4397	0,4060	97,2	99	99	94	95	98	99	97	96	89	95	93	95	100	96	3040	96,8
Messdaten 6000h	2593	0,4709	0,4161	97,5	99	99	95	96	99	99	98	94	85	96	93	97	100	96	2616	97,4

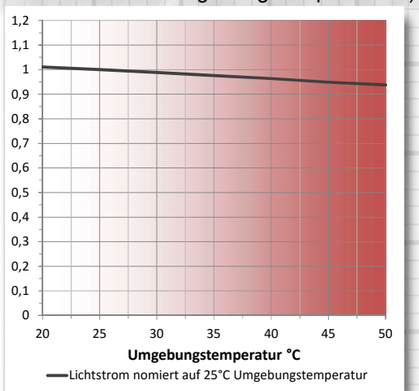
Lichtstromverhalten
(bei 25°C Umgebungstemperatur)



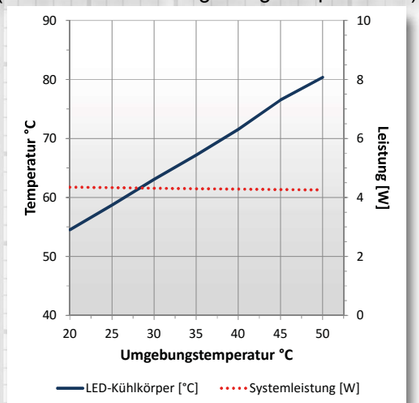
Lichtstärkeverteilungskörper



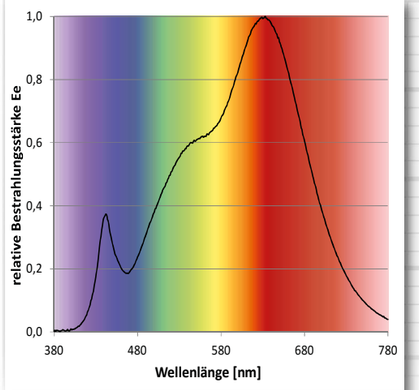
Lichtstromverhalten
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



elektrische Leistung
(unterschiedliche Umgebungstemperaturen)



Spektralverlauf
(normiert)



Begriffe:

Lichtstrom [lm]: Der Lichtstrom ist die gesamte von einer Lichtquelle abgestrahlte Strahlungsleistung, bewertet mit der spektralen Hellempfindlichkeitskurve des menschlichen Auges.

Lichtstärkeverteilungskurve: Die Lichtstärkeverteilungskurve einer Lichtquelle beschreibt wie sich der von der Lichtquelle abgegebene Lichtstrom in die verschiedenen Richtungen verteilt. Die Abstrahlcharakteristik der Lichtquelle wird z.B. vom Lampenkörper, Optiken und Reflektoren bestimmt. Darstellungsvarianten der Lichtstärkeverteilungskurven sind unter anderem das Polardiagramm oder die 3D Darstellung aller Lichtstärkeverteilungskurven als Lichtstärkeverteilungskörper.

Nutzlichtstrom: Ist bei Lampen mit gebündeltem Licht, sogenannten Spots, deren gerichtetes Licht vornehmlich in jene Richtung strahlt, in der es gewünscht wird, anzugeben und beziffert den Lichtstrom in einem definierten Kegel von 90° in Abstrahlrichtung. Der Nutzlichtstrom ist auf der Verpackung anzugeben.

Ausstrahlwinkel oder Halbwertswinkel oder Beam Angle: Jener Bereich, in dem die Lampe mindestens mit der Hälfte ihrer maximalen Lichtstärke strahlt. Der Halbwertswinkel ist auf der Verpackung anzugeben.

Umgebungstemperatur: Normativ werden lichttechnische Kenngrößen bei einer Umgebungstemperatur von 25°C ermittelt. In der Praxis kann die Umgebungstemperatur von dieser Messtemperatur wesentlich abweichen. So werden z.B. in geschlossenen Leuchten deutlich höhere Temperaturen vorherrschen. Durch die geänderte Umgebungstemperatur verändern sich die lichttechnischen Kenngrößen, am augenfälligsten der Lichtstrom.

Leisung [W]: In den Tabellen wird die Wirkleistung angegeben.

Allgemeiner Farbwiedergabeindex Ra (CRI): Beschreibt die Qualität der wiedergegebenen Farbe, wenn diese mit der Lichtquelle beleuchtet wird. Sein Maximalwert ist 100, dieser Wert wird z.B. von der Glühlampe und von Tageslicht erreicht.

Farbwiedergabeindizes R1 bis R14: Beschreiben wie gut einzelnen Testfarben wiedergegebenen werden wenn diese von der Lichtquelle beleuchtet werden. Die Testfarben R1 bis R8 werden für die Berechnung des allgemeinen Farbwiedergabeindex Ra herangezogen. Die Testfarbe R9 ist „Rot gesättigt“, bei kostengünstigen weißen LED ist der Farbwiedergabeindex R9 oft sehr niedrig.

Normen:

ÖNORM EN 13032-4:2015, „Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten, Teil 4: LED-Lampen, -Module und -Leuchten“

DIN 6169-2:1976, „Farbwiedergabe-Eigenschaften von Lichtquellen in der Beleuchtungstechnik“

ÖVE/ÖNORM EN 61000-3-2:2010, „Eletromagnetische Verträglichkeit (EMV) Grenzwerte für Oberschwingströme (Geräte-Eingangsstrom <= 16A je Leiter)“

Verordnung 874/2012 - Energieverbrauchskennzeichnung von elektrischen Lampen und Leuchten

Verordnung 1194/2012 - Umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörige Geräte

durchgeführt durch:
Magistrat der Stadt Wien - MA 39 - Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
Rinnböckstraße 15, 1110 Wien
Kontakt: horst.pribitzer@wien.gv.at

in Kooperation mit:
Lichttechnische Gesellschaft Österreich

Kontakt: www.ltg.at

Prüfen mit Kompetenz MA 39 Lichttechniklabor

LTG LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Alle Angaben ohne Gewähr. Satz-, Druckfehler sowie Änderungen sind vorbehalten. Leuchtmittelkosten Stand 07/2015.