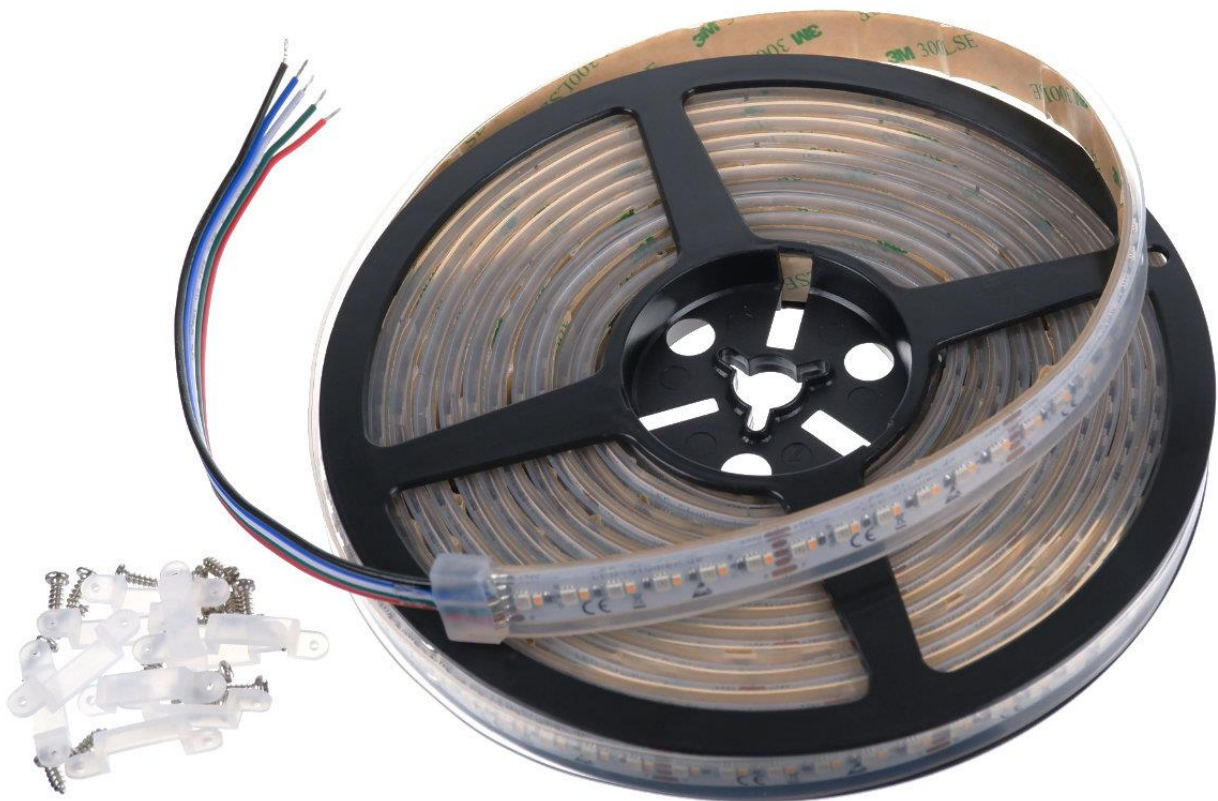


LED-Streifen LK04-6t



Technische Daten

Artikel-Nr.	LK04-6r
LED-Typ	2835 RGB + 2216 Weiß
Farbangaben	Rot: 620 – 630nm Grün: 515 – 525nm Blau: 460 – 470nm Weiß: ca. 2900K
Farbkonsistenz / Binning	SDCM<3
Farbwiedergabeindex (CRI)	93 (nur Weiß)
LEDs/m	120 RGB + 120 Weiß
Lumen/m (Φ_{use})	Rot: 170 Grün: 450 Blau: 120 Weiß: 650
Breite mm	14
trennbar aller	5cm
Betriebsspannung	24 VDC
Nennleistung	24 W/m
Leistungsaufnahme im Betrieb (P_{on})	Rot: 5,6 W/m Grün: 5,8 W/m Blau: 5,9 W/m Weiß: 5,9 W/m
Leistungsaufnahme im Standby (P_{sb})	0 W/m
Energieeffizienzklasse (A-G)	G (für nur Weiß: F)
Verkaufseinheit	1 Rolle = 5m

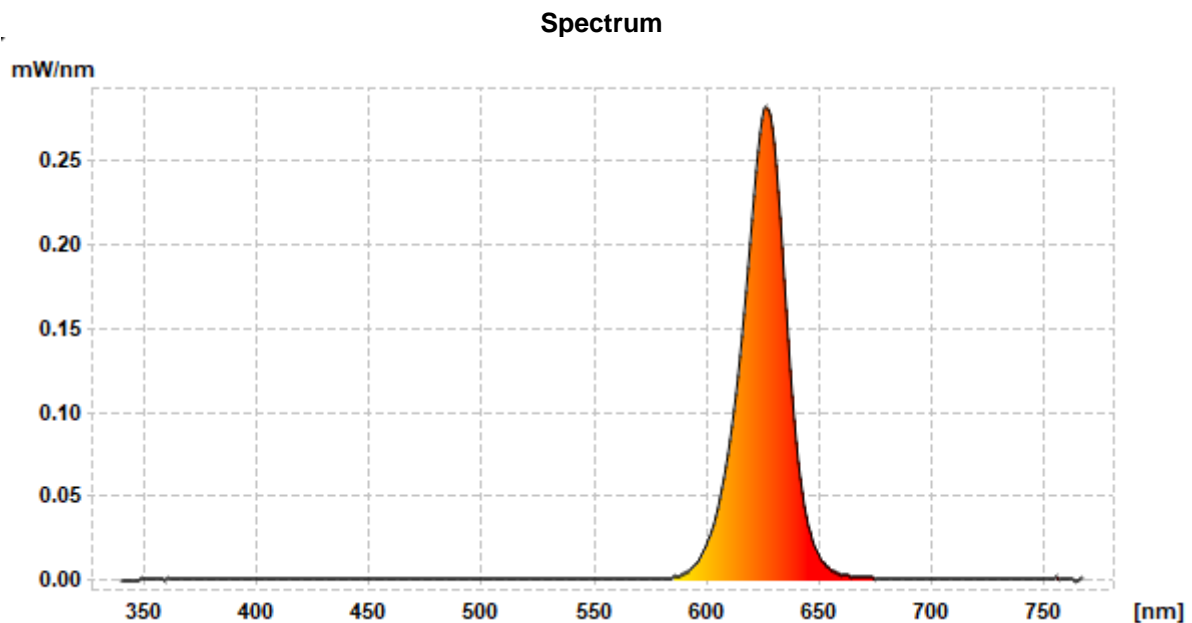
Hinweise zum Dimmen & Schalten

Für ein Dimmen des LED-Streifens ist ein PWM-LED-Controller im passenden Spannungsbereich, mit ausreichender Leistung und min. 400Hz PWM zu verwenden.

Bei Nicht-Verwenden des LED-Bandes ist dies primärseitig inkl. des zum Betrieb verwendeten Netzteils auszuschalten.

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240613-083546* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-06-13 08:35:44* Artikel: *LK04-6r-R*
 Report time: *2024-06-13 10:27:53*
 Messung: *RGBW 2835/2216,* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*
120+1200 LEDs/m, 24V



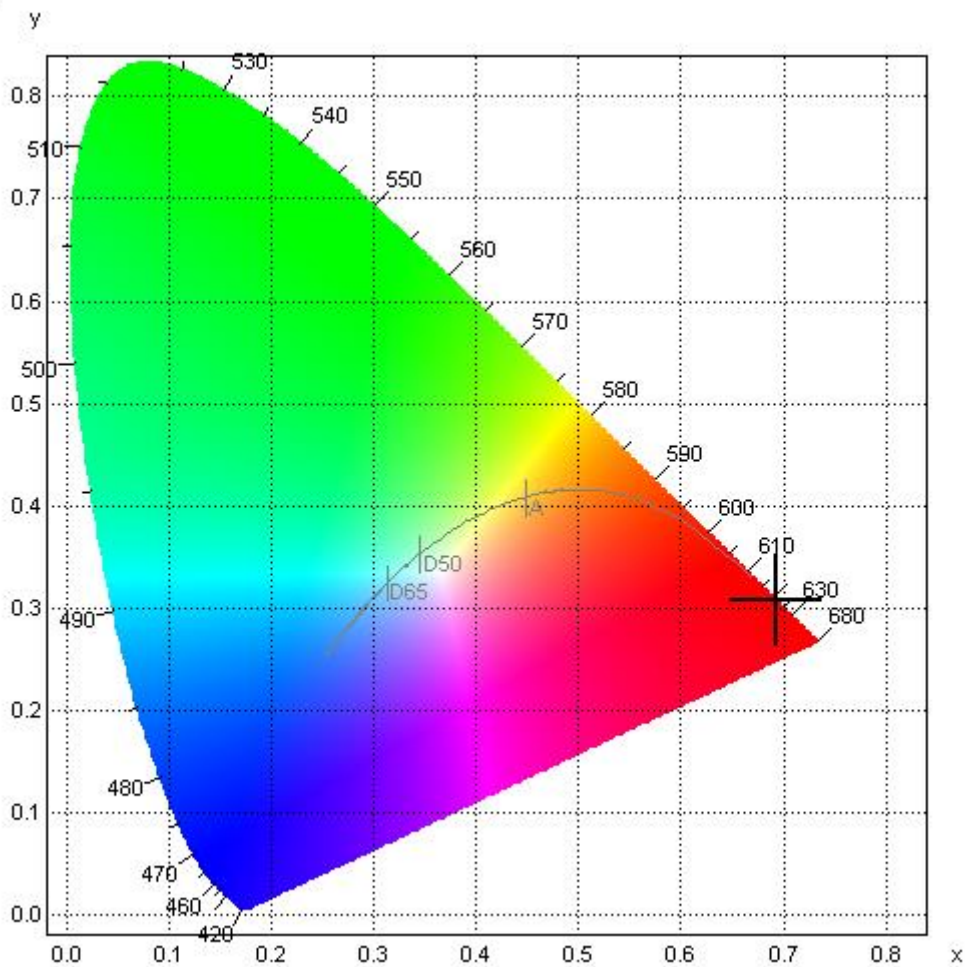
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.6923
y	0.3077
u'	0.5218
v'	0.5217
L	100.00
a	166.38
b	nan
X	3.30
Y	1.47 lm
Z	0.00

Farbtemperatur	
CCT	- K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-34.7
Luminous Intensity	
Y	1.47 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.294
Color Peak	627.51
Color Peak Value	0.28
Color Dominant	620.3
Radiometric	0.0067

Rendering Indices	
R1	-105.4
R2	-20.7
R3	70.2
R4	-82.3
R5	-89.7
R6	-70.0
R7	56.2
R8	-36.1
R9	-349.8
R10	-112.4
R11	-148.7
R12	-80.0
R13	-102.0
R14	71.3

CIE 1931



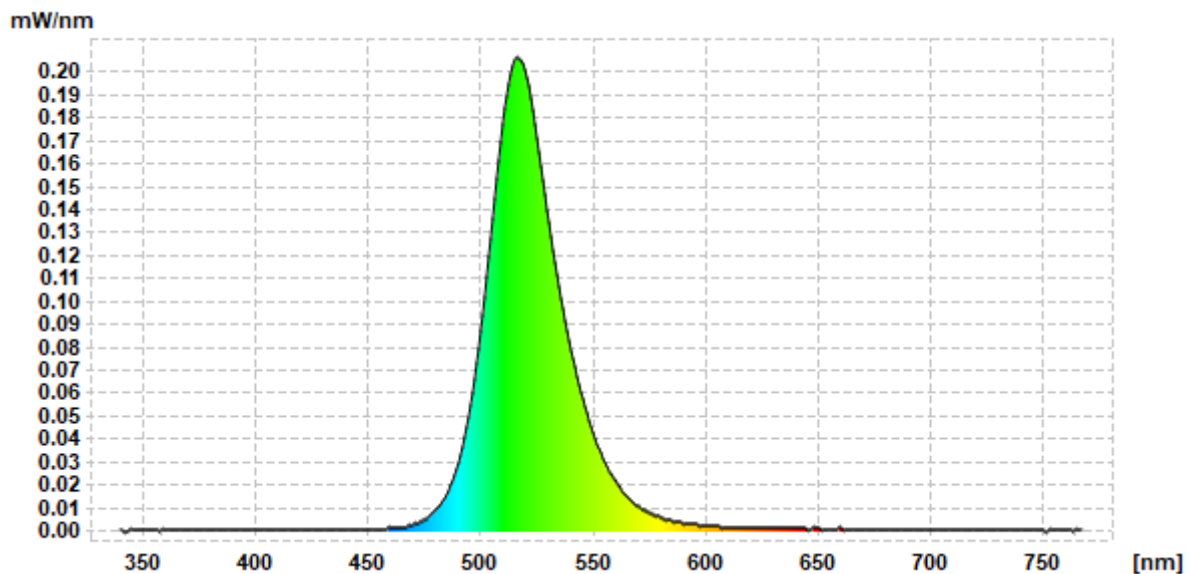
Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240613-083546	0,6923	0,3077	1,47	0	-34,7	0,294	627,51	620,3
2	m240613-083702	0,6923	0,3077	1,44	0	-44,1	0,294	627,51	620,3
3	m240613-083710	0,6939	0,3061	1,35	0	-29,9	0,296	629,18	621,1

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240613-083743* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-06-13 08:37:42* Artikel: *LK04-6r-G*
 Report time: *2024-06-13 10:31:31*
 Messung: *RGBW 2835/2216,* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*
120+1200 LEDs/m, 24V

Spectrum



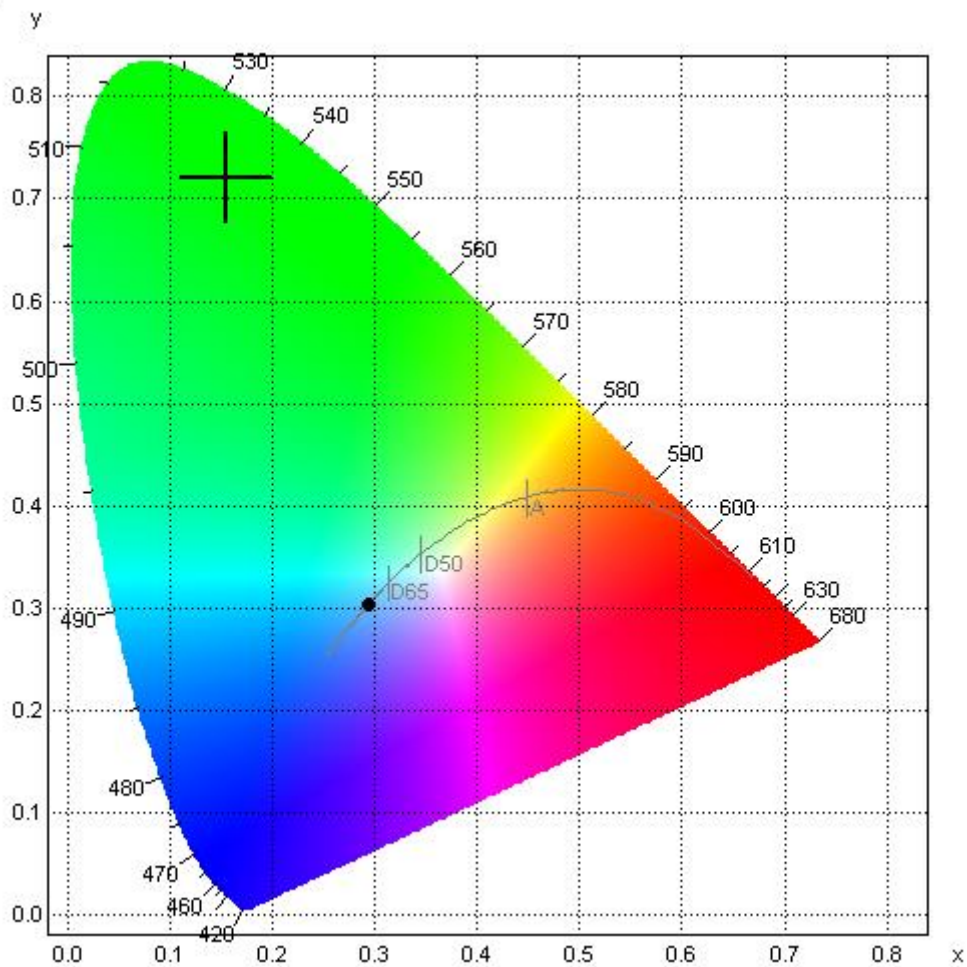
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.1538
y	0.7208
u'	0.0542
v'	0.5720
L	100.00
a	-196.12
b	91.48
X	0.79
Y	3.72 lm
Z	0.65

Farbtemperatur	
CCT	8122 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-25.9
Luminous Intensity	
Y	3.72 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.171
Color Peak	516.36
Color Peak Value	0.21
Color Dominant	523.7
Radiometric	0.0080

Rendering Indices	
R1	-34.6
R2	-9.7
R3	-26.2
R4	-66.2
R5	-8.7
R6	-17.4
R7	-11.0
R8	-33.3
R9	-352.7
R10	-108.2
R11	-94.7
R12	-32.1
R13	-41.2
R14	37.4

CIE 1931



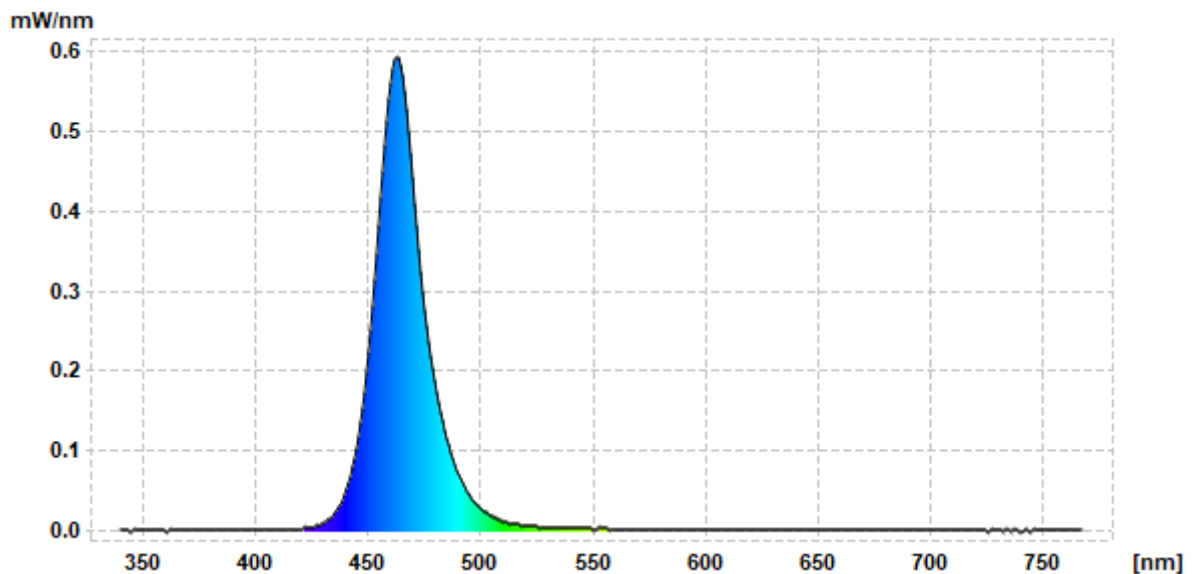
Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240613-083743	0,1538	0,7208	3,72	8122	-25,9	0,171	516,36	523,7
2	m240613-083753	0,1527	0,7252	4,15	8122	-27,3	0,172	516,36	523,8
3	m240613-083804	0,1586	0,7272	4,12	8003	-27,3	0,17	518,16	525,1

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240613-083837* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-06-13 08:38:36* Artikel: *LK04-6r-B*
 Report time: *2024-06-13 10:32:52*
 Messung: *RGBW 2835/2216,* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*
120+1200 LEDs/m, 24V

Spectrum



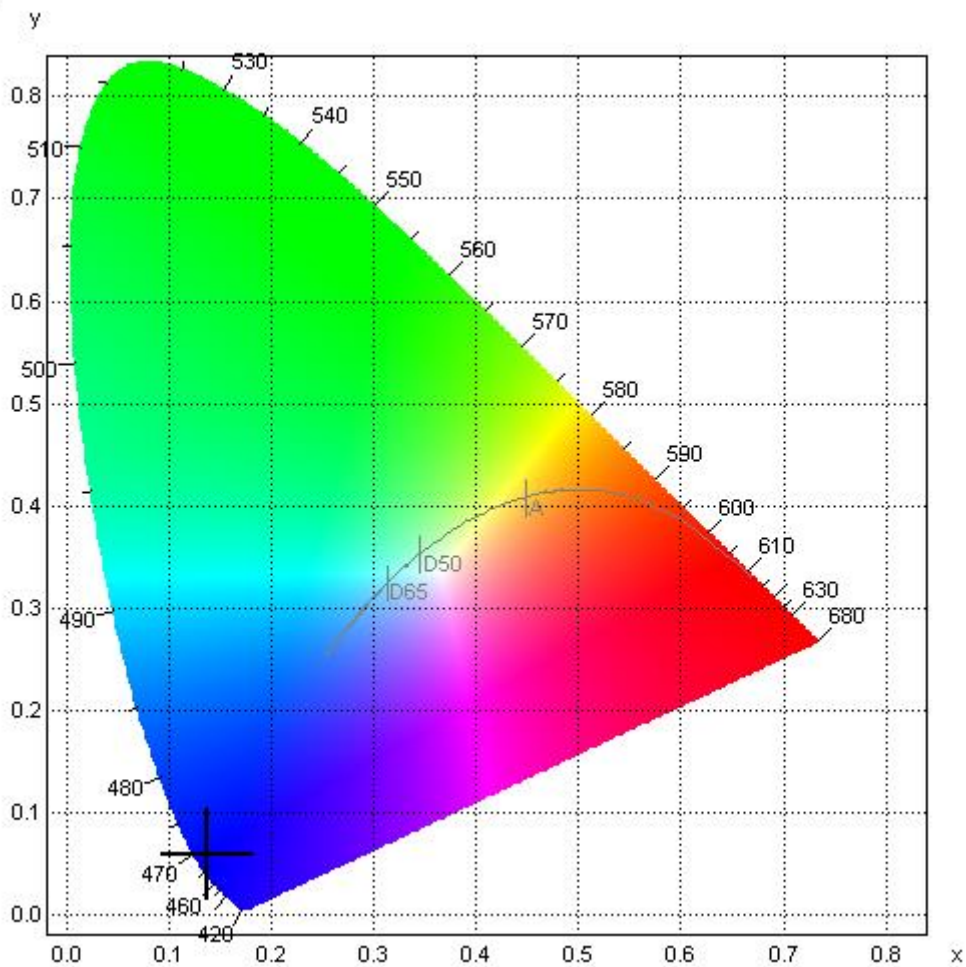
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.1362
y	0.0580
u'	0.1591
v'	0.1524
L	100.00
a	176.03
b	-267.43
X	2.46
Y	1.05 lm
Z	14.54

Farbtemperatur	
CCT	- K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-52.5
Luminous Intensity	
Y	1.05 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.275
Color Peak	463.73
Color Peak Value	0.59
Color Dominant	467.8
Radiometric	0.0156

Rendering Indices	
R1	-50.5
R2	4.5
R3	-86.0
R4	-107.6
R5	-35.4
R6	-34.3
R7	-27.9
R8	-82.8
R9	-394.1
R10	-104.2
R11	-156.1
R12	-116.6
R13	-35.3
R14	-3.1

CIE 1931

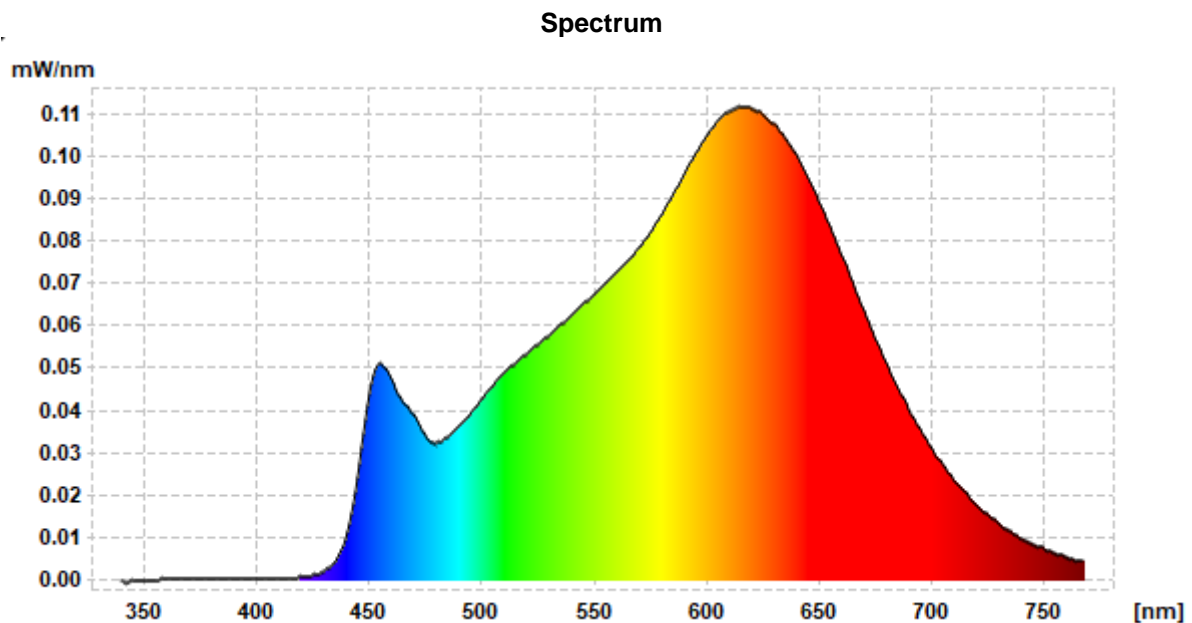


Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240613-083837	0,1362	0,058	1,05	0	-52,5	0,275	463,73	467,8
2	m240613-083846	0,1394	0,0504	0,94	0	-54,8	0,29	461,9	465,8
3	m240613-083854	0,1358	0,0579	1,02	0	-53,2	0,275	463,73	467,9

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240613-083936* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-06-13 08:39:35* Artikel: *LK04-6r-W*
 Report time: *2024-06-13 10:35:46*
 Messung: *RGBW 2835/2216,* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*
120+1200 LEDs/m, 24V



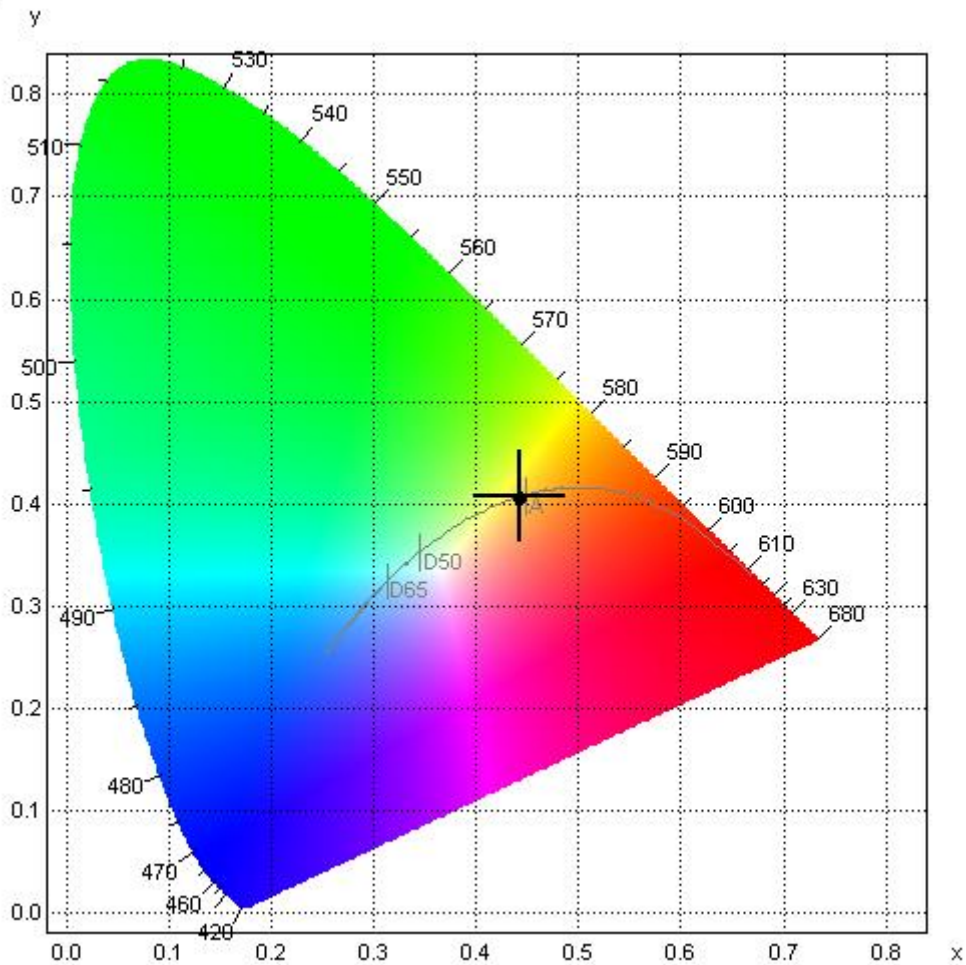
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.4430
y	0.4068
u'	0.2533
v'	0.5234
L	100.00
a	23.17
b	60.55
X	5.85
Y	5.38 lm
Z	1.98

Farbtemperatur	
CCT	2923 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	92.6
Luminous Intensity	
Y	5.38 lm
Binning	
Binning	7C4
Sonstige	
Chromaticity Error	0.001
Color Peak	617.45
Color Peak Value	0.11
Color Dominant	583.0
Radiometric	0.0182

Rendering Indices	
R1	94.3
R2	99.3
R3	96.3
R4	91.8
R5	94.0
R6	96.5
R7	89.1
R8	79.5
R9	57.2
R10	97.5
R11	93.9
R12	81.1
R13	96.1
R14	98.8

CIE 1931



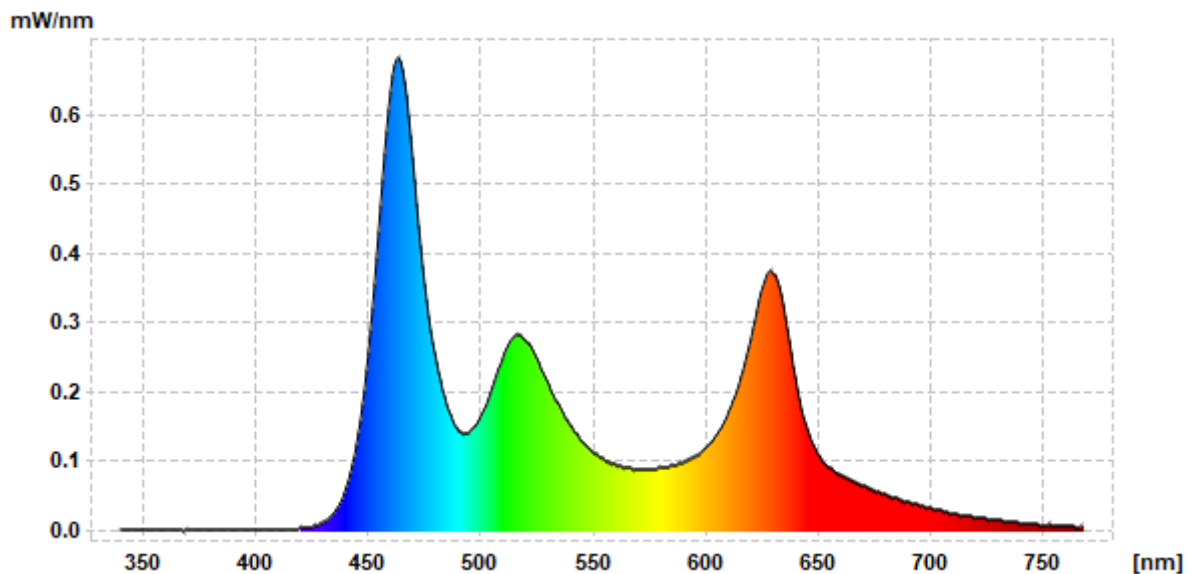
Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240613-083936	0,443	0,4068	5,38	2923	92,6	0,001	617,45	583
2	m240613-083948	0,4413	0,4054	5,18	2938	92,7	0,001	617,45	583,1
3	m240613-083958	0,4383	0,4033	5,21	2970	92,7	0	617,45	583,1

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240613-084036* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-06-13 08:40:35* Artikel: *LK04-6r-RGBW*
 Report time: *2024-06-13 10:38:38*
 Messung: *RGBW 2835/2216,* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*
120+1200 LEDs/m, 24V

Spectrum



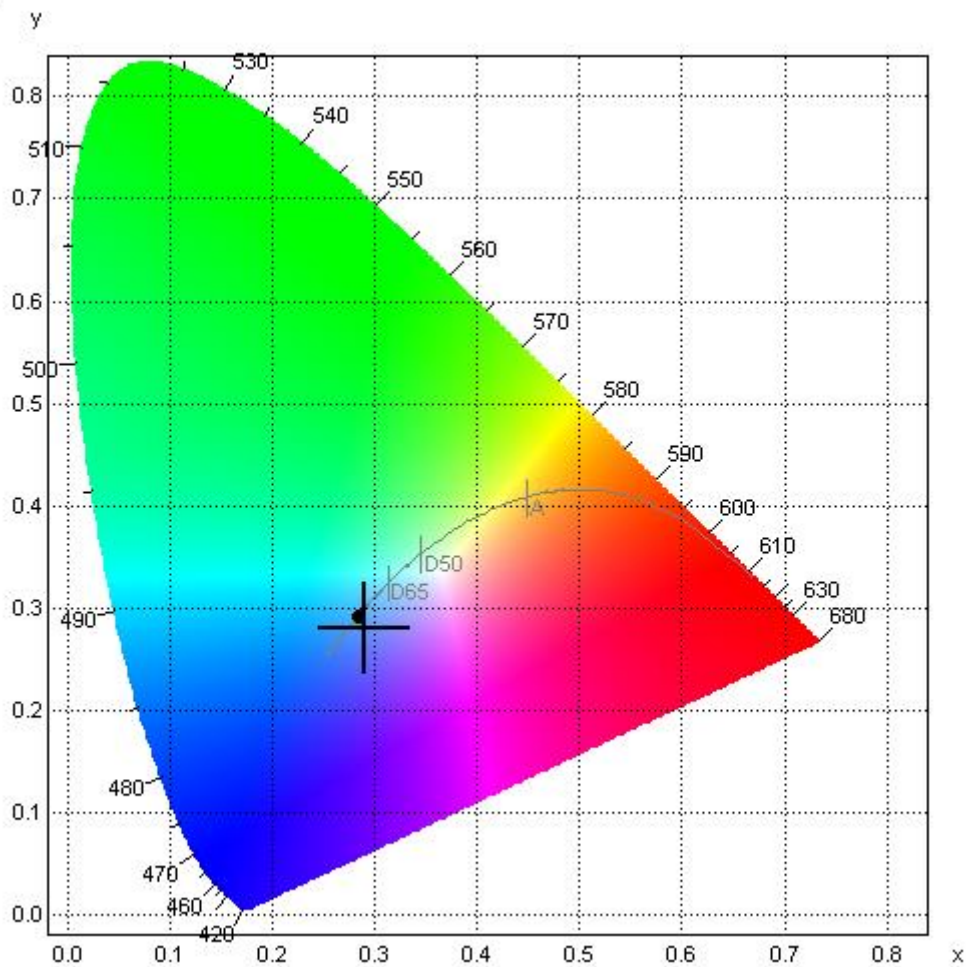
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.2891
y	0.2798
u'	0.2001
v'	0.4357
L	100.00
a	14.08
b	-24.53
X	12.12
Y	11.73 lm
Z	18.07

Farbtemperatur	
CCT	9530 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	55.4
Luminous Intensity	
Y	11.73 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.004
Color Peak	463.73
Color Peak Value	0.68
Color Dominant	472.6
Radiometric	0.0498

Rendering Indices	
R1	39.6
R2	60.4
R3	82.3
R4	54.1
R5	52.2
R6	56.1
R7	69.5
R8	28.6
R9	-111.6
R10	13.4
R11	46.5
R12	51.4
R13	41.6
R14	87.5

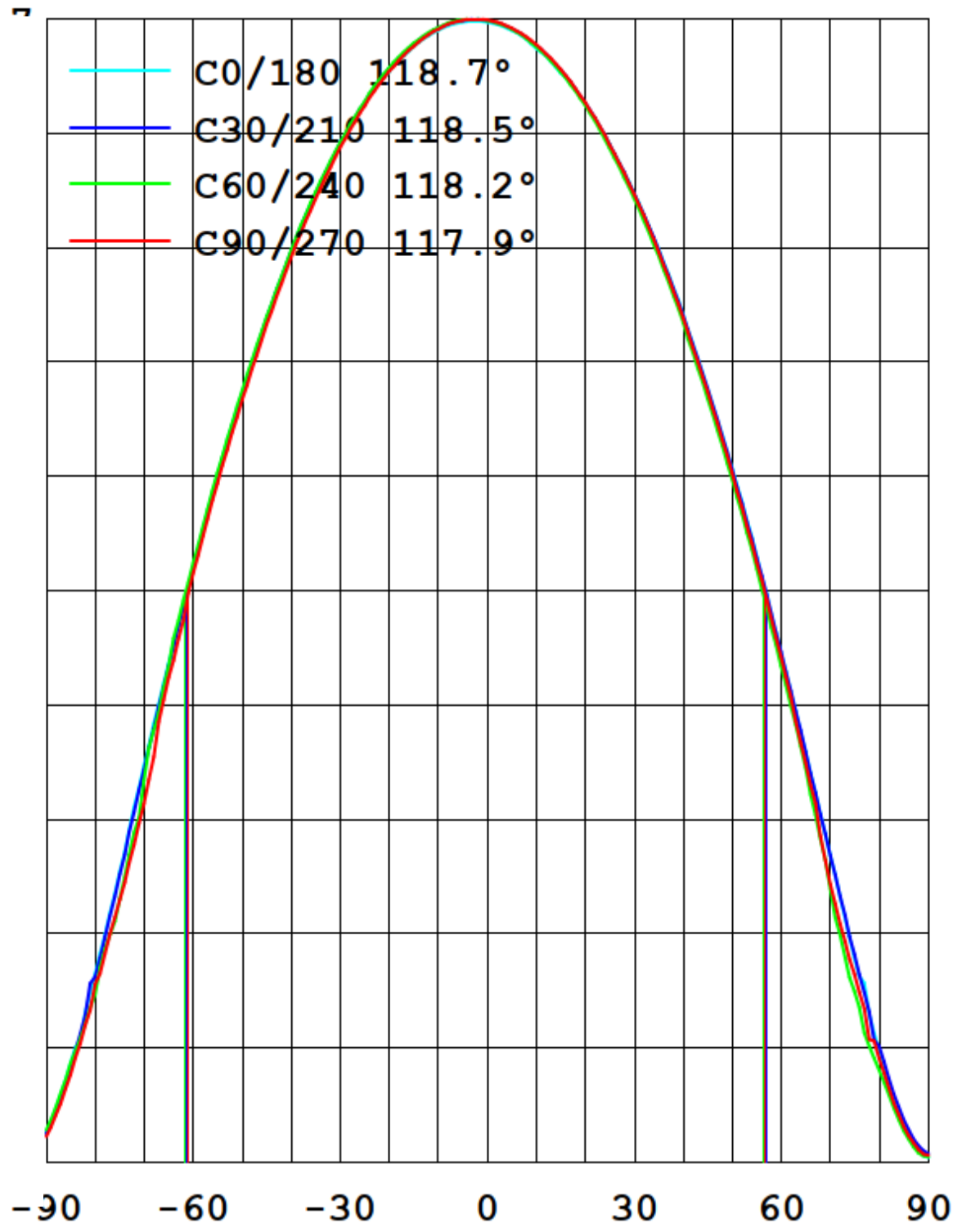
CIE 1931



Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240613-084036	0,2891	0,2798	11,73	9530	55,4	0,004	463,73	472,6
2	m240613-084106	0,2911	0,2825	10,81	9162	56,5	0,004	463,73	472,7
3	m240613-084113	0,2901	0,2703	10,12	10005	54,3	0,01	461,9	465,9

Lichtstärkeverteilung



Leistungsmessung ROHDE & SCHWARZ HMP4040 - Ergebnisse

Messung an jeweils 3 verschiedenen LED-Bändern (5m Länge):

RGBW:

5.000 V 50.00 W	10.000 A	5.000 V 50.00 W	10.000 A	5.000 V 50.00 W	10.000 A
12.000 V 120.00 W	10.000 A	12.000 V 120.00 W	10.000 A	12.000 V 120.00 W	10.000 A
23.995 V 109.75 W	4.574 A	23.996 V 110.02 W	4.585 A	23.994 V 108.19 W	4.509 A
24.000 V 120.00 W	5.000 A	24.000 V 120.00 W	5.000 A	24.000 V 120.00 W	5.000 A

Mittelwert: 109W / 5m

Nur Weiß:

5.000 V 50.00 W	10.000 A	5.000 V 50.00 W	10.000 A	5.000 V 50.00 W	10.000 A
12.000 V 120.00 W	10.000 A	12.000 V 120.00 W	10.000 A	12.000 V 120.00 W	10.000 A
23.996 V 29.61 W	1.234 A	23.996 V 29.59 W	1.233 A	23.997 V 29.66 W	1.236 A
24.000 V 120.00 W	5.000 A	24.000 V 120.00 W	5.000 A	24.000 V 120.00 W	5.000 A

Mittelwert: 29,6 W / 5m

Verweis auf harmonisierter Normen, Berechnungen

Die Messungen und Berechnungen wurden unter Verwendung folgender Normen durchgeführt:

- **VERORDNUNG (EU) 2019/2020 DER KOMMISSION** vom 01.10.2019 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Lichtquellen und separate Betriebsgeräte gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 244/2009, (EG) Nr. 245/2009 und (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission
- **VERORDNUNG (EU) 2019/2015 DER KOMMISSION** vom 11.03.2019 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2017/1369 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Energieverbrauchskennzeichnung von Lichtquellen und zur Aufhebung der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 874/2012 der Kommission

1) Berechnung der Energieeffizianzforderung P_{onmax}

Der LED-Streifen ist als RGBW-LED-Streifen speziell dafür ausgelegt, intensive Farbeffekte darstellen zu können. Dafür sind LED-Chips in den Farben Rot, Grün und Blau in hoher Leistung verbaut.

Der LED-Streifen fällt damit nicht unter die Verordnung (EU) 2019/2020, da dieser nach Anhang III – 3.n) als farblich abstimmbare Lichtquelle eine Ausnahme darstellt. Über entsprechende LED-Controller oder auch direkten Betrieb der Einzelfarben z.B. an einem passenden 24VDC-Netzteil sind die aufgeführten Farbtöne einstellbar (siehe hierzu auf Seite 3-8 aufgeführte Spektralmessungen der Einzelfarben):

- Blau im Bereich 440 – 490nm: >90%
- Grün im Bereich 520 – 570nm: >65%
- Rot im Bereich 610 – 670nm: >95%

Der LED-Streifen hat zusätzlich einen weißen LED-Chip verbaut, der zum Einen für das Erreichen von Pastellfarben, zum Anderen aber natürlich auch einzeln verwendet werden kann. Für diese weiße LED entspricht die Berechnung von P_{onmax} (Weiß)

Entsprechend der Formel aus Verordnung (EU) 2019/2020 – Anhang II – 1 auf Basis 0,5m entspr. Anhang IV

$$P_{onmax} = C * \left(L + \frac{\Phi_{use}}{F * \eta} \right) * R$$

Mit folgenden Faktoren:

- $C = 1,00$ - ungebündeltes Licht (NDLS), nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen (NMLS)
- $L = 1,50$ - Sonstige Lichtquelle im Anwendungsbereich
- Φ_{use} – Gesamtlichtstrom unter einem Raumwinkel $4\pi r$, da ungebündelte Lichtquelle (NDLS)
- $F = 1,00$ - Lichtquelle mit ungebündeltem Licht (NDLS)
- $\eta = 120$ - Sonstige Lichtquelle im Anwendungsbereich
- $R = CRI$ -Faktor entspr. für $CRI > 25$: $R = (CRI + 80) / 160$

Ergebnis: $P_{onmax}(Weiß) = 7,32 W > P_{on}(Weiß) * 0,5m$

Berechnung der Energieeffizienz η_{TM}

Entsprechend der Formel aus Verordnung (EU) 2019/2015 – Anhang II

$$\eta_{TM} = (\Phi_{use} / P_{on}) * F_{TM}$$

Mit folgenden Faktoren:

- $F_{TM} = 0,926$ - ungebündeltes Licht (NDLS), nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen

Ergebnis: $\eta_{TM}(Weiß) = 101,3$

2) Bestimmung der Energieeffizienzklasse

Entsprechend Anhang II - Tabelle 1 aus Verordnung (EU) 2019/2020

Energieeffizienzklasse	Gesamt-Netzspannungslichtausbeute η_{TM} (lm/W)
A	$210 \leq \eta_{TM}$
B	$185 \leq \eta_{TM} \leq 210$
C	$160 \leq \eta_{TM} \leq 185$
D	$135 \leq \eta_{TM} \leq 160$
E	$110 \leq \eta_{TM} \leq 135$
F	$85 \leq \eta_{TM} \leq 110$
G	$\eta_{TM} \leq 85$

3) Berechnung des Lichtstromerhalt für LED

Entsprechend der Formel aus Verordnung (EU) 2019/2020 – Anhang II – 2, Tabelle 4

$$X_{LMF,Min} \% = 100 * e^{-\frac{3000 * \ln(0,7)}{L_{70}}}$$

Prüfverfahren nach Verordnung (EU) 2019/2020 – Anhang V mit Gesamtdauer 3.600h, 1.200 Schaltzyklen.

Prüfbedingungen, verwendete Messgeräte

Spektrale Vermessung: GL SPECTIS 1.0 TOUCH (SN: Xt010208/A13W0158) + GL Opti Spehre 48

- Messung an jeweils 3 verschiedenen LEDs des LED-Bandes zur Überprüfung
- Ermittlung von Φ_{use} , xy , CCT, CRI, R9, Spektralverteilung

Auswertung spektrale Vermessung: GL Spectrosoft

Leistungsaufnahme: ROHDE & SCHWARZ HMP4040

- Messung innerhalb von 5 Sekunden nach Anlegen der Spannung mit ausreichender Kühlung der LED-Streifen

Umgebungstemperatur bei allen Messungen: ca. 20°C

Besondere Vorkehrungen

Keine besonderen Vorkehrungen bei den Messungen erforderlich.

Lieferant

LED-Studien GmbH

Diese vertr. d. d. Geschäftsführer Nino Turianskyj

Mühlenweg 15

04451 Panitzsch

Deutschland



Nino Turianskyj