

LED-Streifen LK04-6f



Technische Daten

Artikel-Nr.	LK04-6f
LED-Typ	5050 RGBW
Farbangaben	Rot: 620 – 625nm Grün: 520 – 525nm Blau: 465 – 470nm Weiß: ca. 2700K
Farbkonsistenz / Binning	SDCM<3
Farbwiedergabeindex (CRI)	81 (nur Weiß)
LEDs/m	72
Lumen/m (Φ_{use})	Rot: 188 Grün: 528 Blau: 143 Weiß: 613
Breite mm	14
trennbar aller	8,33cm
Betriebsspannung	24 VDC
Nennleistung	23 W/m
Leistungsaufnahme im Betrieb (P_{on})	Rot: 4,1 W/m Grün: 4,1 W/m Blau: 4,9 W/m Weiß: 5,1 W/m
Leistungsaufnahme im Standby (P_{sb})	0 W/m
Energieeffizienzklasse (A-G)	G (für nur Weiß: E)
Verkaufseinheit	1 Rolle = 5m, IP67

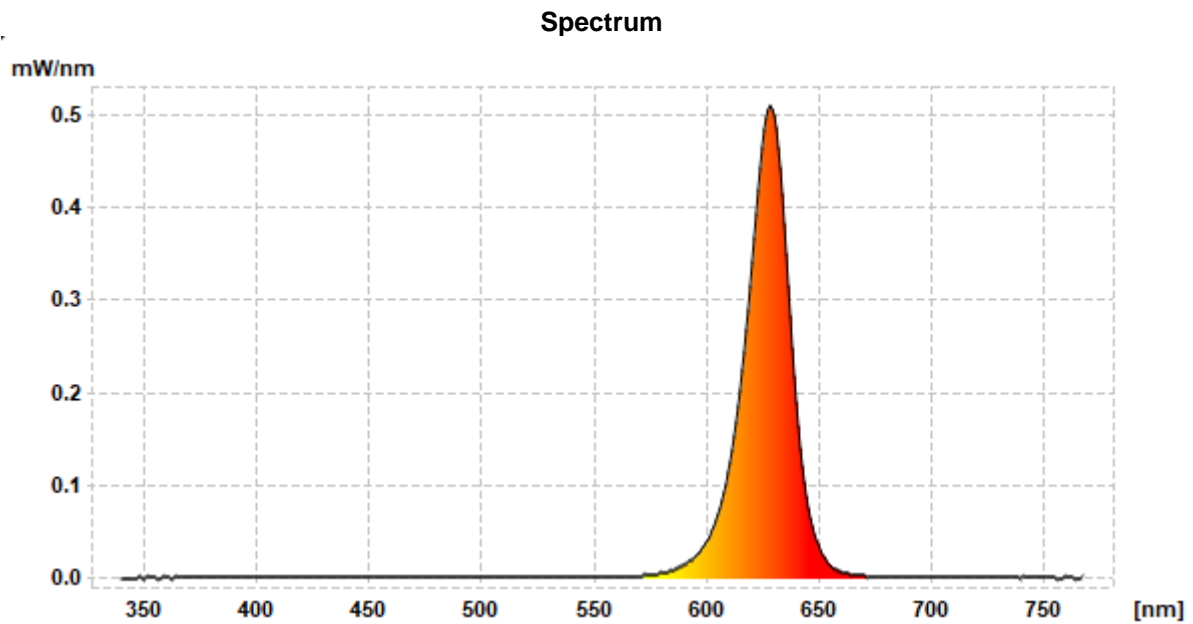
Hinweise zum Dimmen & Schalten

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: *m210817-204620* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2021-08-17 20:46:20* Artikel: *LK04-6d-R*
 Report time: *2021-08-19 10:45:14*
 Messung: *5050 / CRI > 80* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



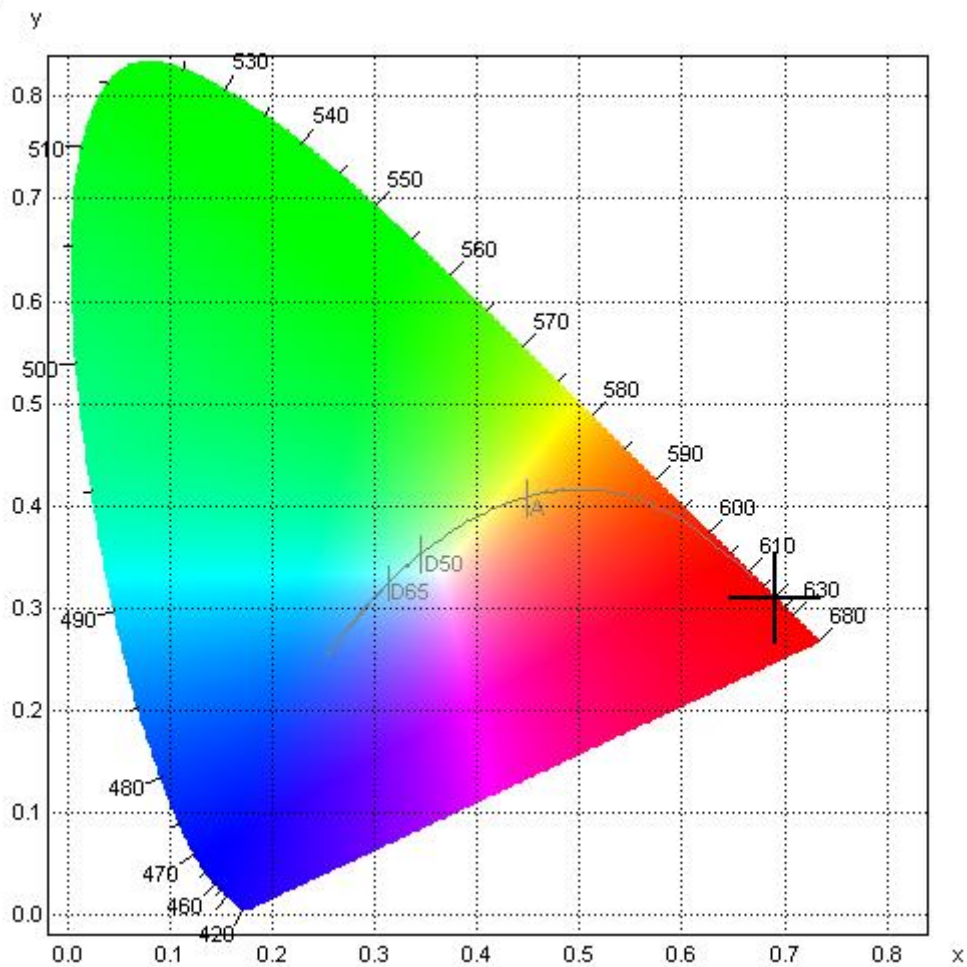
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.6917
y	0.3083
u'	0.5205
v'	0.5219
L	100.00
a	165.78
b	nan
X	5.86
Y	2.61 lm
Z	0.00

Farbtemperatur	
CCT	- K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-28.7
Luminous Intensity	
Y	2.61 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.294
Color Peak	629.18
Color Peak Value	0.51
Color Dominant	620.0
Radiometric	0.0121

Rendering Indices	
R1	-90.4
R2	-15.8
R3	61.3
R4	-72.1
R5	-75.2
R6	-65.9
R7	48.8
R8	-20.3
R9	-287.6
R10	-103.6
R11	-149.6
R12	-83.2
R13	-93.7
R14	70.5

CIE 1931

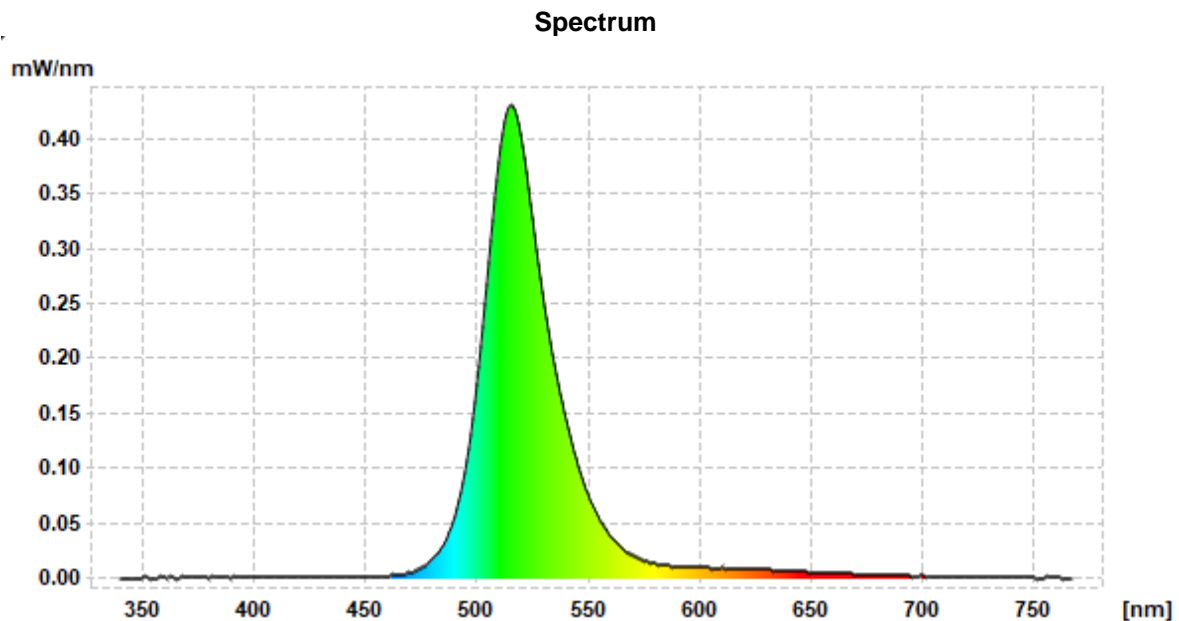


Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m210817-204620	0,6917	0,3083	2,61	0	-28,7	0,294	629,18	620
2	m210817-204635	0,6941	0,3059	2,4	0	-31,1	0,298	630,85	621,2
3	m210817-204643	0,6935	0,3065	2,34	0	-30,8	0,297	629,18	620,9

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m210817-204656* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2021-08-17 20:46:55* Artikel: *LK04-6d-G*
 Report time: *2021-08-19 10:46:54*
 Messung: *5050 / CRI > 80* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



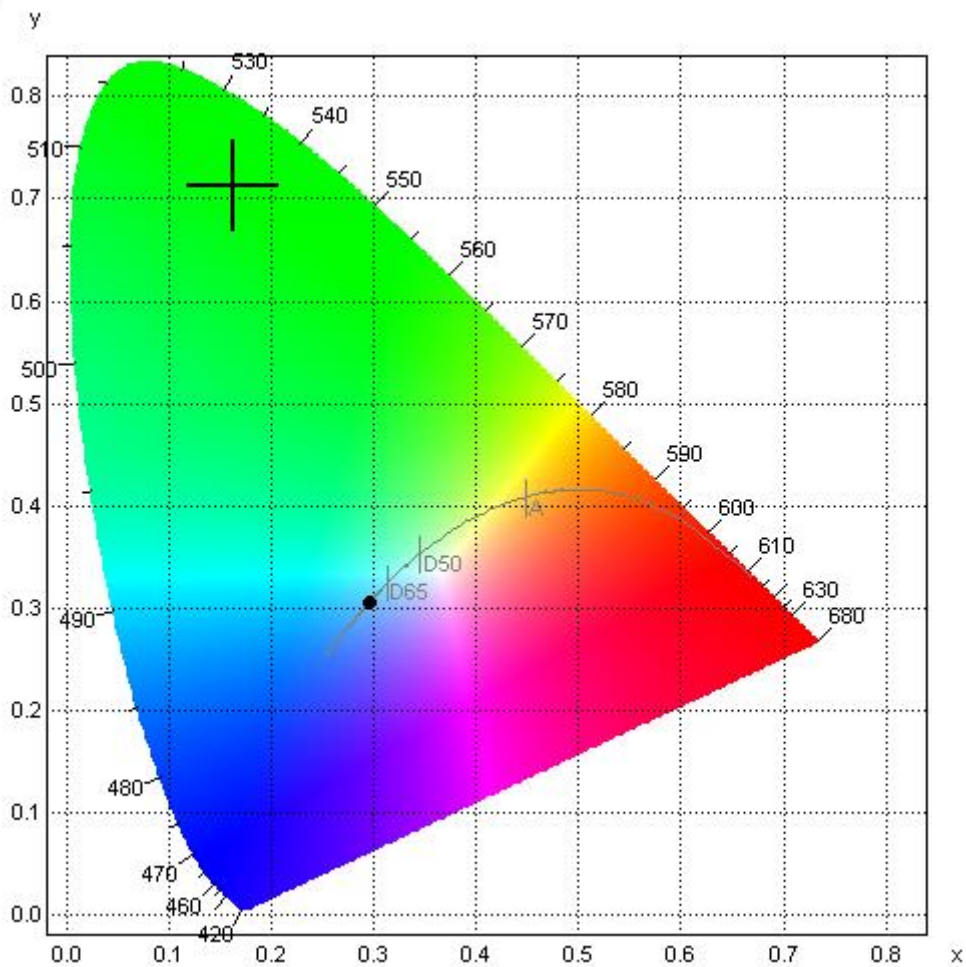
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.1627
y	0.7128
u'	0.0580
v'	0.5713
L	100.00
a	-189.23
b	91.32
X	1.67
Y	7.33 lm
Z	1.28

Farbtemperatur	
CCT	8003 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-23.4
Luminous Intensity	
Y	7.33 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.169
Color Peak	516.36
Color Peak Value	0.43
Color Dominant	524.6
Radiometric	0.0162

Rendering Indices	
R1	-25.2
R2	-8.7
R3	-30.0
R4	-62.4
R5	-2.6
R6	-16.5
R7	-13.7
R8	-28.2
R9	-306.8
R10	-107.5
R11	-89.3
R12	-31.3
R13	-34.1
R14	35.6

CIE 1931



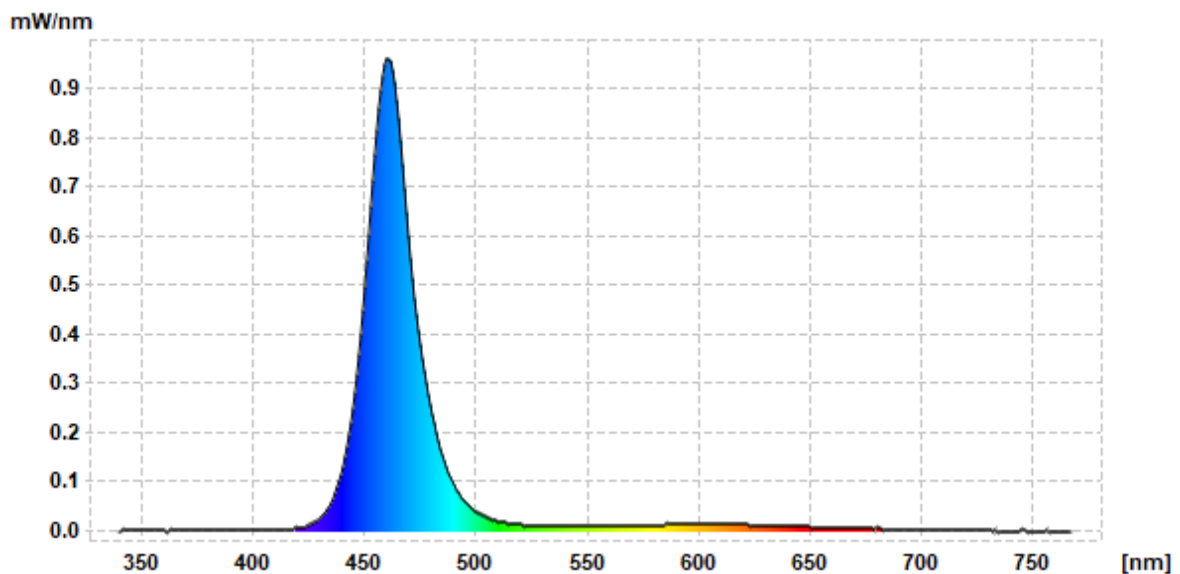
Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m210817-204656	0,1627	0,7128	7,33	8003	-23,4	0,169	516,36	524,6
2	m210817-204701	0,163	0,7086	7,29	8037	-21,9	0,168	516,36	524,3
3	m210817-204708	0,1608	0,7041	7	8093	-21,1	0,168	516,36	523,5

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m210817-204721* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2021-08-17 20:47:20* Artikel: *LK04-6d-B*
 Report time: *2021-08-19 10:48:16*
 Messung: *5050 / CRI > 80* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*

Spectrum



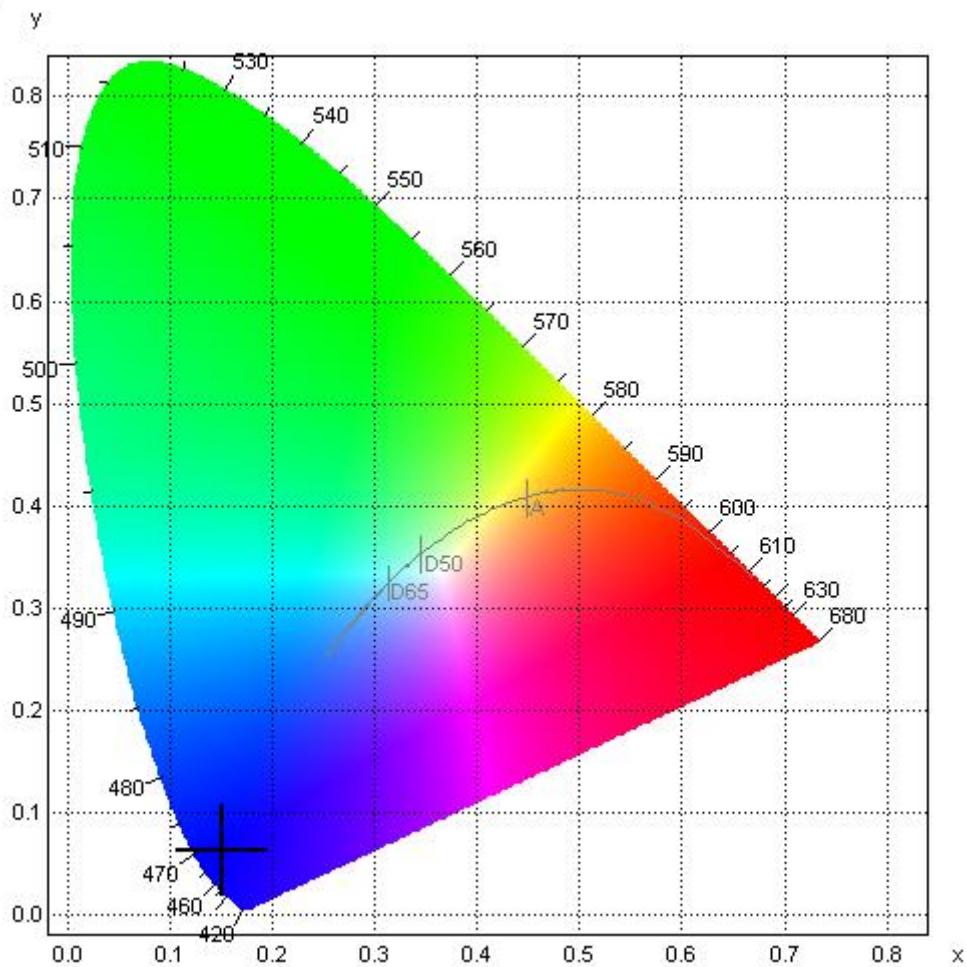
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.1506
y	0.0623
u'	0.1747
v'	0.1627
L	100.00
a	182.46
b	-252.80
X	4.81
Y	1.99 lm
Z	25.15

Farbtemperatur	
CCT	- K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-39.2
Luminous Intensity	
Y	1.99 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.271
Color Peak	461.90
Color Peak Value	0.96
Color Dominant	465.0
Radiometric	0.0268

Rendering Indices	
R1	32.8
R2	-3.5
R3	-150.1
R4	-85.6
R5	29.9
R6	-10.4
R7	-54.0
R8	-72.5
R9	-160.8
R10	-189.0
R11	-113.7
R12	-93.2
R13	42.8
R14	-29.4

CIE 1931

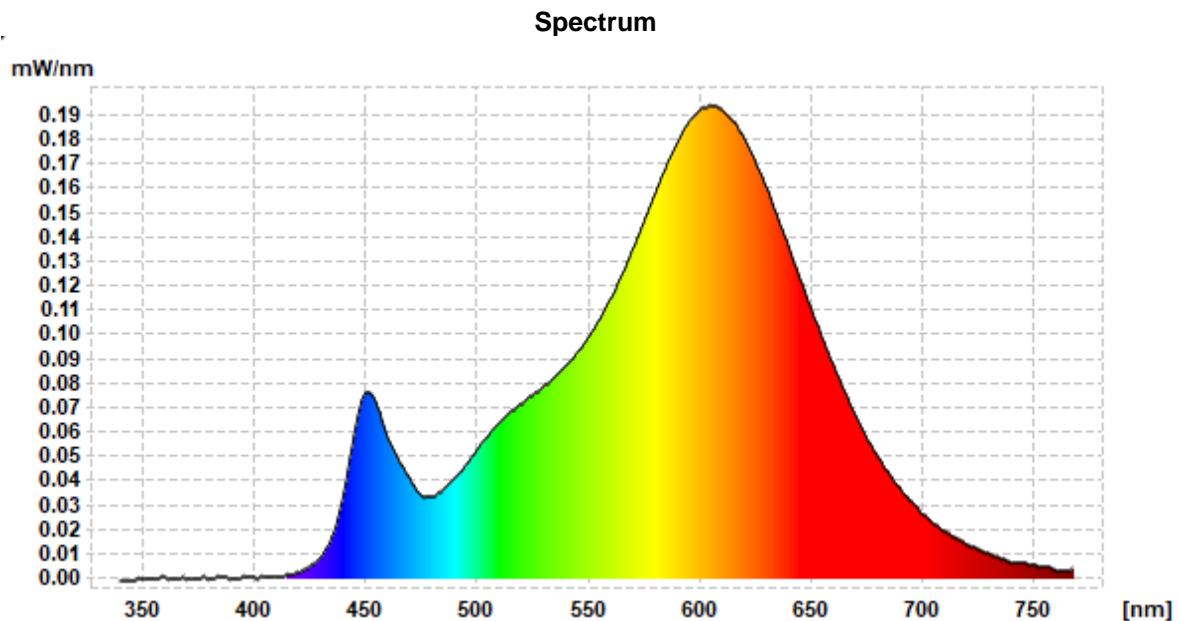


Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m210817-204721	0,1506	0,0623	1,99	0	-39,2	0,271	461,9	465
2	m210817-204726	0,1496	0,0644	1,98	0	-38,6	0,266	461,9	465,7
3	m210817-204732	0,1498	0,0633	2,01	0	-38,6	0,268	461,9	465,4

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m210817-204744* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2021-08-17 20:47:44* Artikel: *LK04-6d-W*
 Report time: *2021-08-19 10:50:31*
 Messung: *5050 / CRI > 80* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



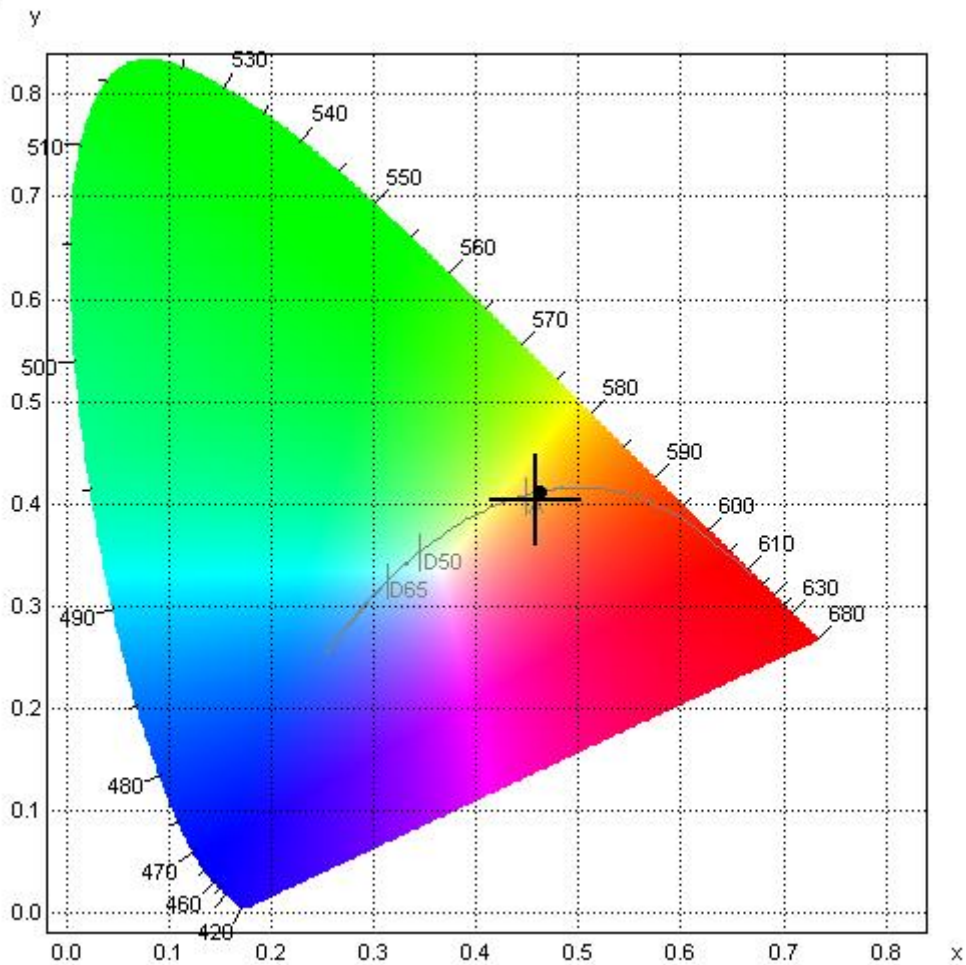
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.4579
y	0.4037
u'	0.2643
v'	0.5244
L	100.00
a	30.34
b	63.92
X	9.66
Y	8.51 lm
Z	2.92

Farbtemperatur	
CCT	2673 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	81.2
Luminous Intensity	
Y	8.51 lm
Binning	
Binning	8D2
Sonstige	
Chromaticity Error	0.005
Color Peak	607.31
Color Peak Value	0.19
Color Dominant	585.2
Radiometric	0.0260

Rendering Indices	
R1	80.6
R2	93.1
R3	92.1
R4	78.3
R5	81.4
R6	92.8
R7	78.3
R8	53.2
R9	1.6
R10	85.1
R11	78.2
R12	78.8
R13	83.8
R14	96.4

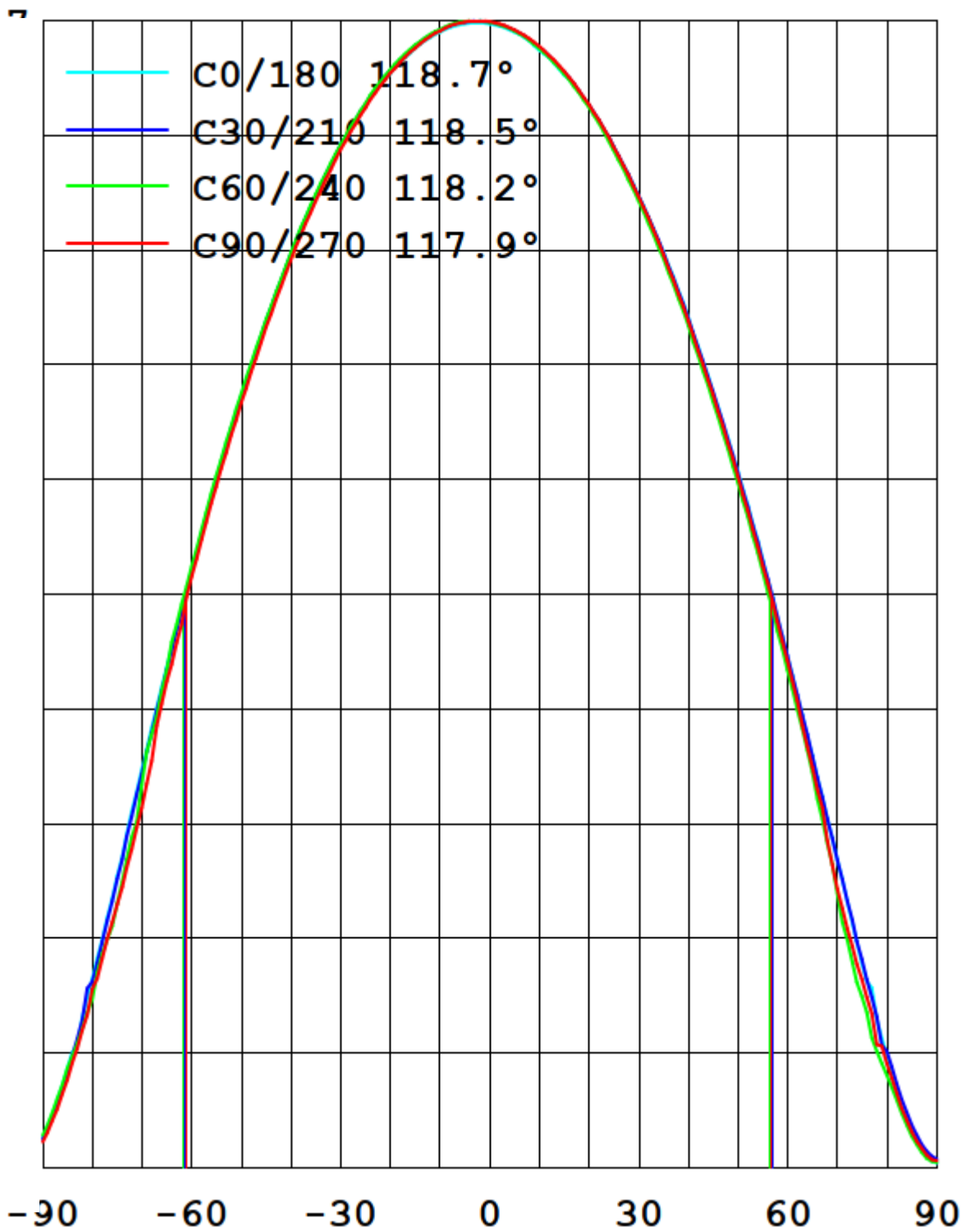
CIE 1931



Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m210817-204744	0,4579	0,4037	8,51	2673	81,2	0,005	607,31	585,2
2	m210817-204753	0,46	0,3994	8,46	2609	80,9	0,006	607,31	586,1
3	m210817-204801	0,4632	0,405	8,3	2610	80,7	0,004	607,31	585,5

Lichtstärkeverteilung



Leistungsmessung ROHDE & SCHWARZ HMP4040 - Ergebnisse

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

RGBW:

5.000 V 5.0 mW 1.0 mA	5.000 V 5.0 mW 1.0 mA	5.000 V 5.0 mW 1.0 mA
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
23.998 V 91.53 W 3.814 A	23.999 V 92.52 W 3.855 A	24.000 V 91.18 W 3.799 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: 91,7 W / 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
23.995 V 25.65 W 1.069 A	23.995 V 25.65 W 1.069 A	23.996 V 25.70 W 1.071 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: 25,7 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 Energieeffizienzanforderung 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
- $R = \text{CRI-Faktor entspr. für CRI}>25: R = (CRI + 80)/160$

Ergebnis: $P_{onmax}(\text{Weiß}) = 6,64 \text{ W} > P_{on}(\text{Weiß}) * 0,5m$

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: $\eta_{TM}(\text{Weiß}) = 111,3$

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