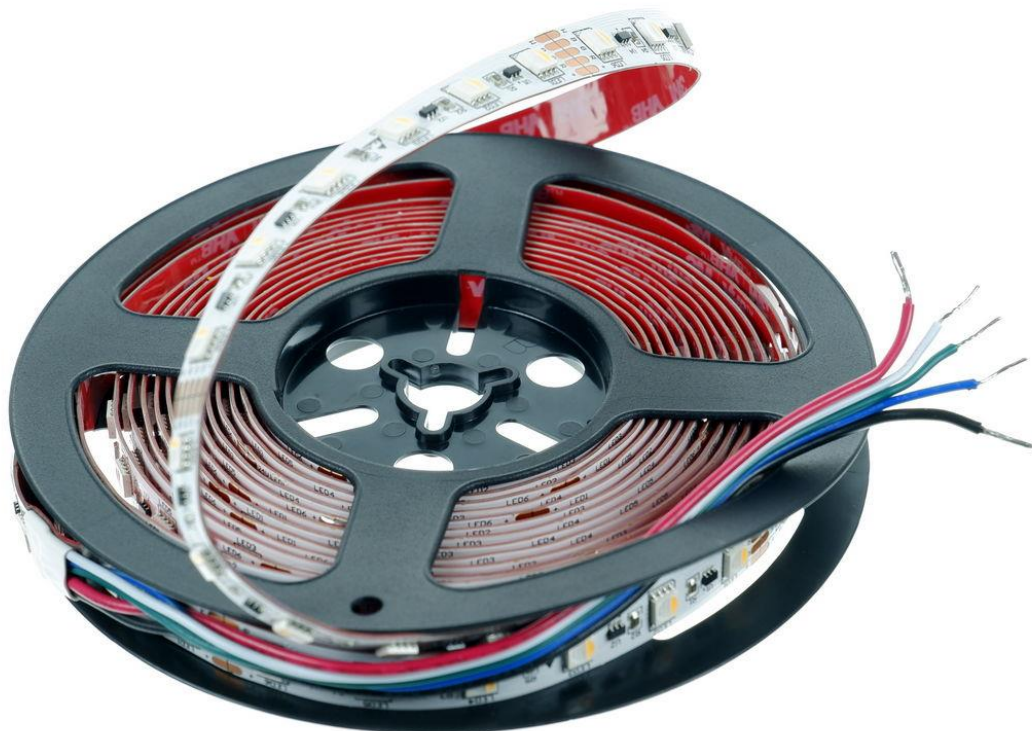


LED-Streifen LK04-6q



Technische Daten

Artikel-Nr.	LK04-6q
LED-Typ	5050 RGBW
Farbangaben	Rot: 625 – 630nm Grün: 520 – 525nm Blau: 465 – 470nm Weiß: ca. 2900K
Farbkonsistenz / Binning	SDCM<3
Farbwiedergabeindex (CRI)	83 (nur Weiß)
LEDs/m	60
Lumen/m (Φ_{use})	Rot: 161 Grün: 360 Blau: 83 Weiß: 437
Breite mm	12
trennbar aller	10cm
Betriebsspannung	24 VDC
Nennleistung	16 W/m
Leistungsaufnahme im Betrieb (P_{on})	Rot: 4,4 W/m Grün: 4,4 W/m Blau: 4,4 W/m Weiß: 4,4 W/m
Leistungsaufnahme im Standby (P_{sb})	0 W/m
Energieeffizienzklasse (A-G)	G (für nur Weiß: F)
Verkaufseinheit	1 Rolle = 5m

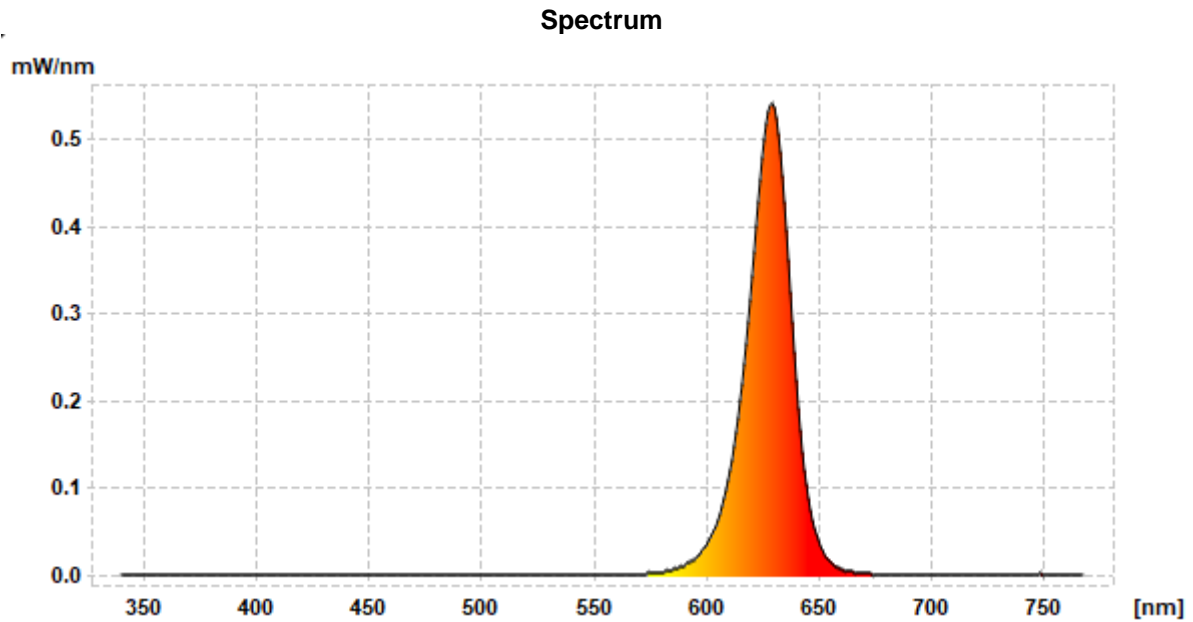
Hinweise zum Dimmen & Schalten

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: *m240113-150312* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-01-13 15:03:10* Artikel: *LK04-6q-R*
 Report time: *2024-01-14 10:04:42*
 Messung: *RGBW Streifen 5050 KSQ* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



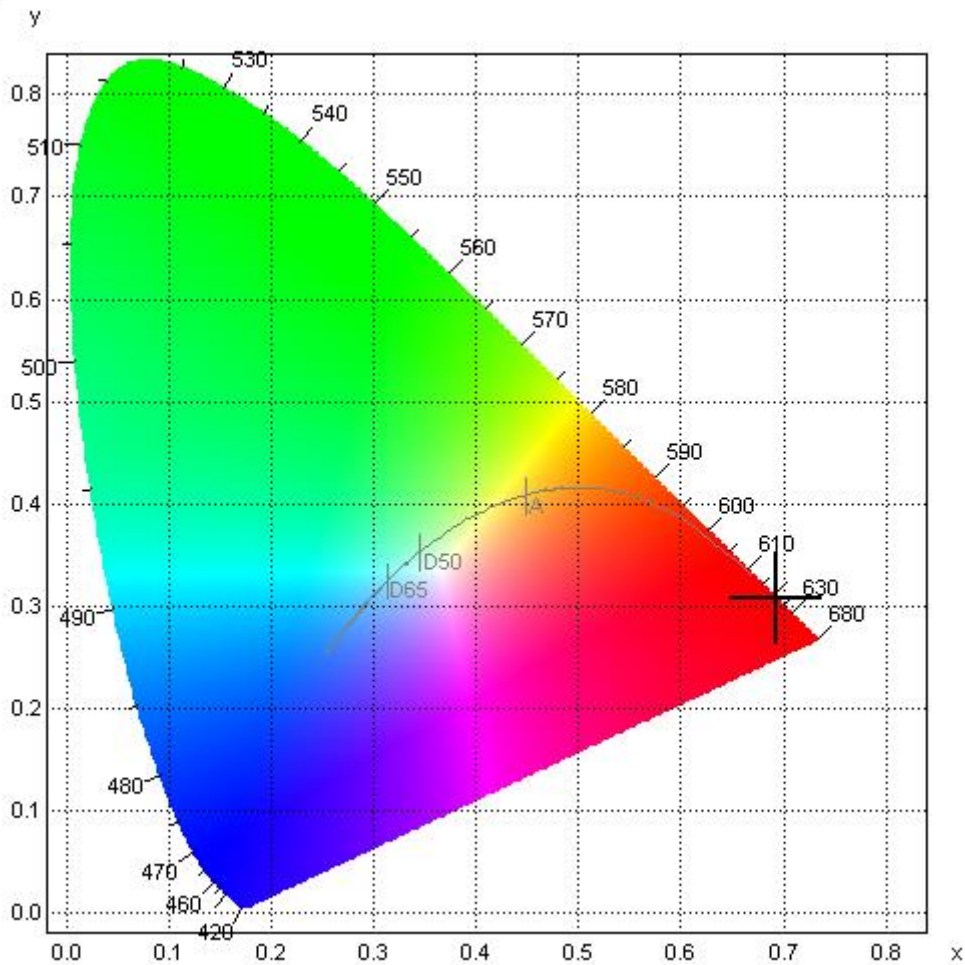
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2°observer	
x	0.6931
y	0.3069
u'	0.5235
v'	0.5215
L	100.00
a	167.21
b	nan
X	6.06
Y	2.68 lm
Z	0.00

Farbtemperatur	
CCT	- K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-69.7
Luminous Intensity	
Y	2.68 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.295
Color Peak	629.18
Color Peak Value	0.54
Color Dominant	620.7
Radiometric	0.0129

Rendering Indices	
R1	-148.2
R2	-87.6
R3	-1.9
R4	-85.1
R5	-127.2
R6	-129.7
R7	58.3
R8	-36.2
R9	-372.6
R10	-261.3
R11	-161.7
R12	-84.5
R13	-161.4
R14	63.4

CIE 1931

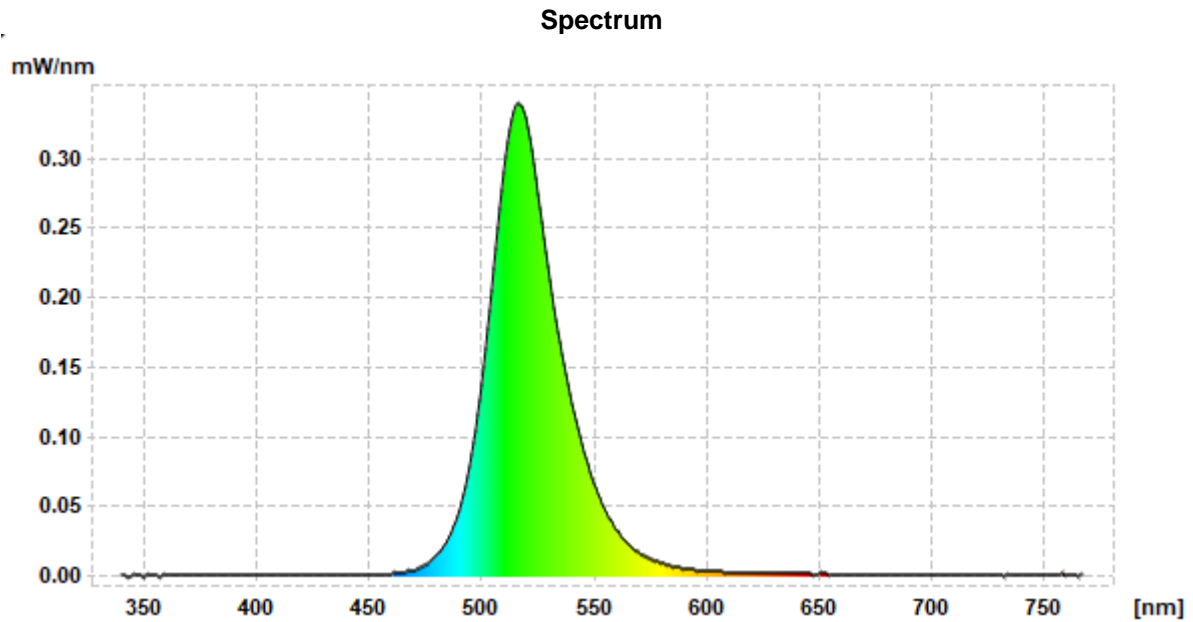


Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240113-150312	0,6931	0,3069	2,68	0	-69,7	0,295	629,18	620,7
2	m240113-150319	0,6944	0,3056	2,67	0	-25,9	0,297	630,85	621,4
3	m240113-150326	0,6962	0,3038	2,63	0	-27,6	0,3	630,85	622,4

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240113-150341* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-01-13 15:03:40* Artikel: *LK04-6q-G*
 Report time: *2024-01-14 10:06:53*
 Messung: *RGBW Streifen 5050 KSQ* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



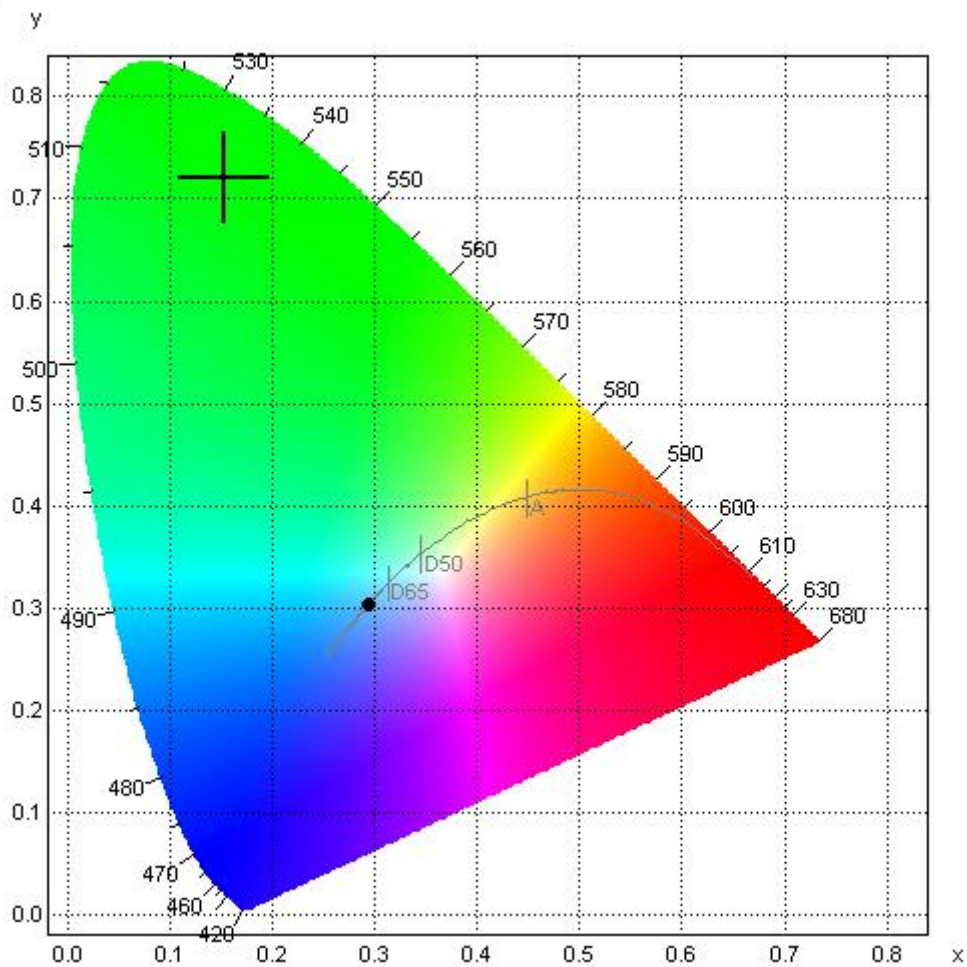
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.1518
y	0.7210
u'	0.0535
v'	0.5718
L	100.00
a	-197.45
b	90.98
X	1.26
Y	5.96 lm
Z	1.05

Farbtemperatur	
CCT	8130 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-25.9
Luminous Intensity	
Y	5.96 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.172
Color Peak	516.36
Color Peak Value	0.34
Color Dominant	523.3
Radiometric	0.0129

Rendering Indices	
R1	-34.6
R2	-9.8
R3	-26.5
R4	-65.8
R5	-8.8
R6	-17.9
R7	-10.8
R8	-33.0
R9	-351.4
R10	-108.7
R11	-94.3
R12	-32.8
R13	-41.2
R14	37.1

CIE 1931



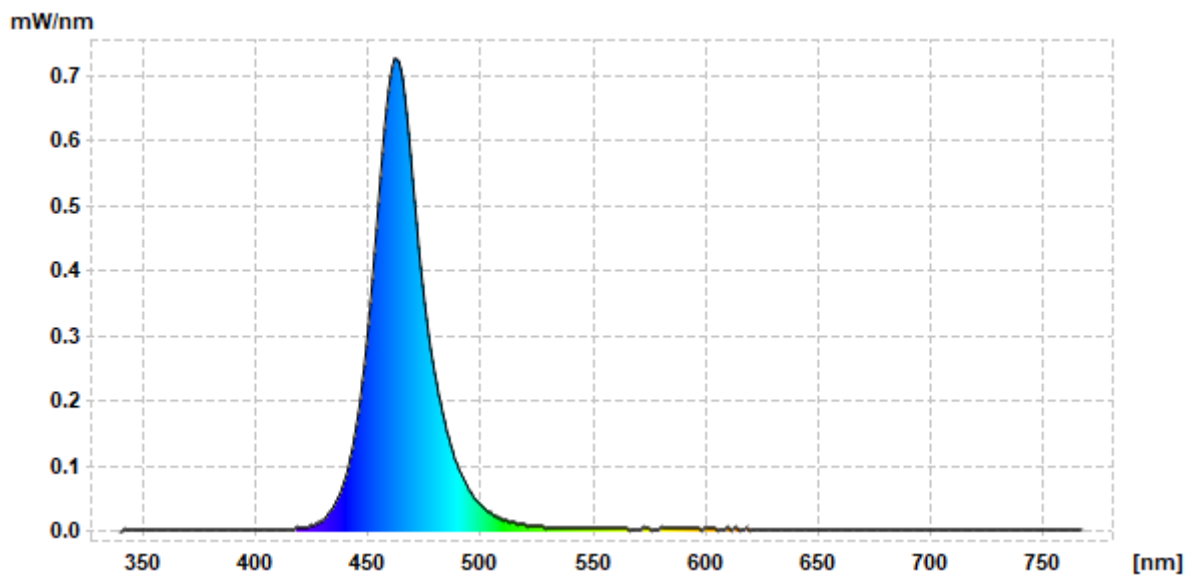
Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240113-150341	0,1518	0,721	5,96	8130	-25,9	0,172	516,36	523,3
2	m240113-150346	0,1594	0,7263	5,77	7989	-26,6	0,17	518,16	525,2
3	m240113-150352	0,1513	0,7213	6,04	8167	-26,1	0,172	516,36	523,2

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240113-150403* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-01-13 15:04:03* Artikel: *LK04-6q-B*
 Report time: *2024-01-14 10:08:19*
 Messung: *RGBW Streifen 5050 KSQ* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*

Spectrum



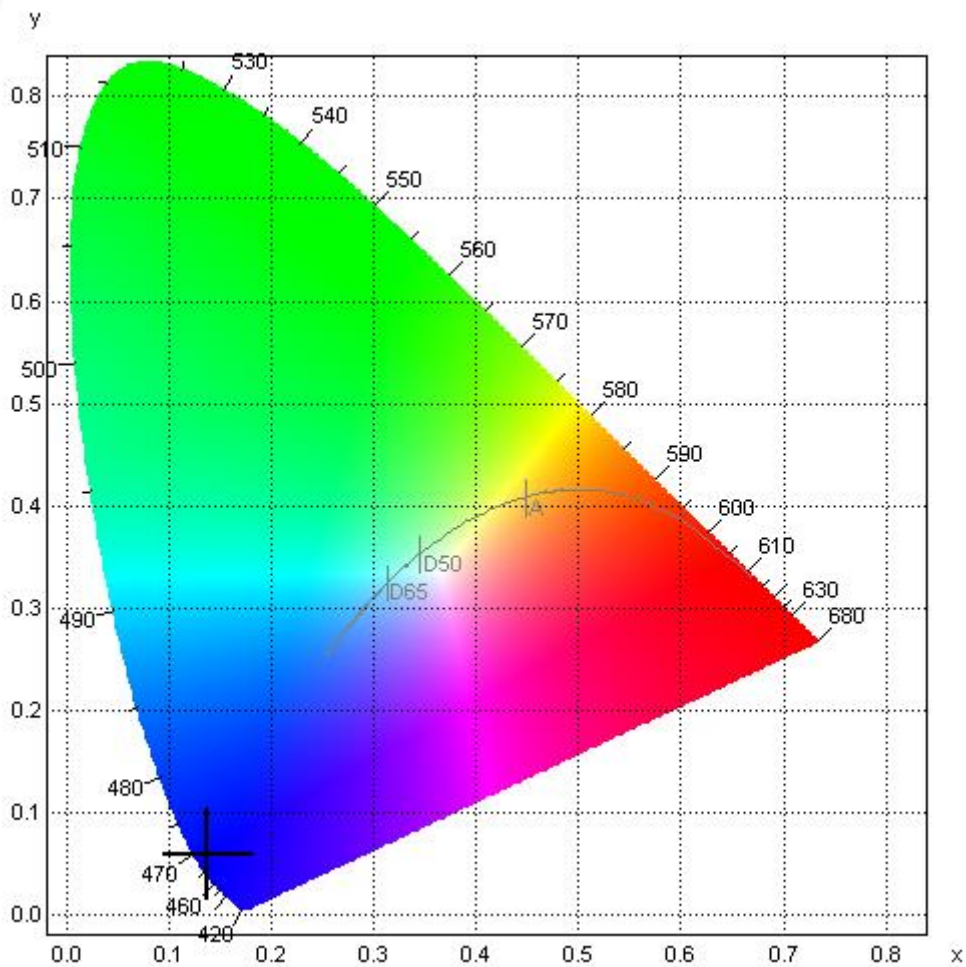
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2°observer	
x	0.1376
y	0.0588
u'	0.1605
v'	0.1543
L	100.00
a	175.16
b	-264.73
X	3.25
Y	1.39 lm
Z	18.97

Farbtemperatur	
CCT	- K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	-50.2
Luminous Intensity	
Y	1.39 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.274
Color Peak	463.73
Color Peak Value	0.73
Color Dominant	467.6
Radiometric	0.0205

Rendering Indices	
R1	-43.0
R2	9.5
R3	-90.4
R4	-106.5
R5	-30.1
R6	-28.6
R7	-29.5
R8	-82.9
R9	-373.4
R10	-99.8
R11	-153.8
R12	-110.1
R13	-26.0
R14	-4.9

CIE 1931



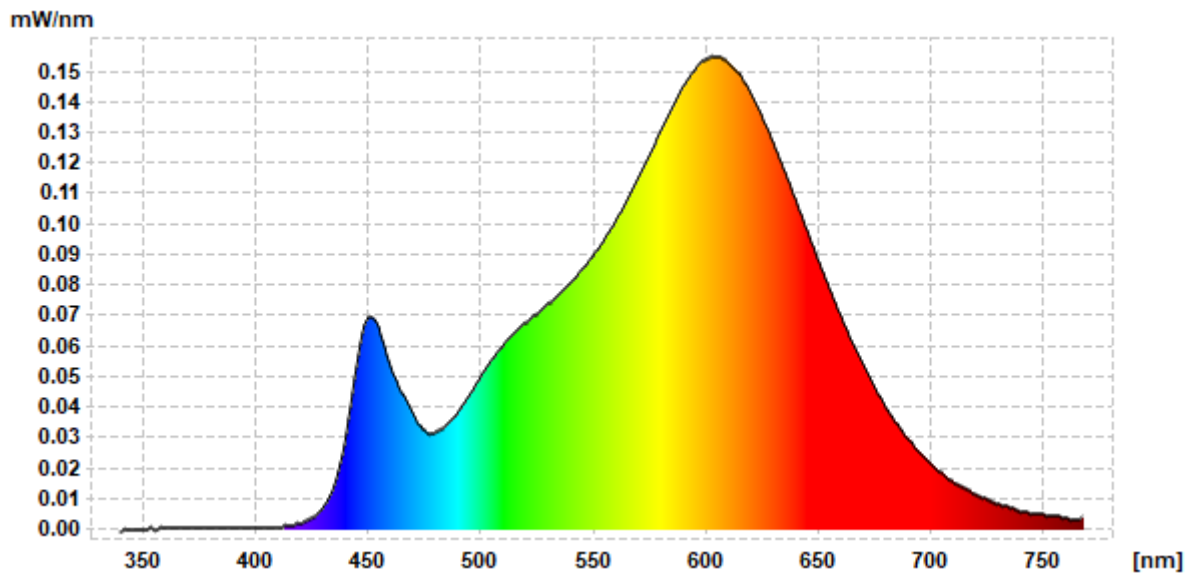
Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240113-150403	0,1376	0,0588	1,39	0	-50,2	0,274	463,73	467,6
2	m240113-150411	0,1381	0,0583	1,43	0	-49,9	0,275	463,73	467,4
3	m240113-150417	0,1367	0,0607	1,44	0	-49,9	0,27	463,73	468,1

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240113-150431* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-01-13 15:04:30* Artikel: *LK04-6q-W*
 Report time: *2024-01-14 10:09:49*
 Messung: *RGBW Streifen 5050 KSQ* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*

Spectrum



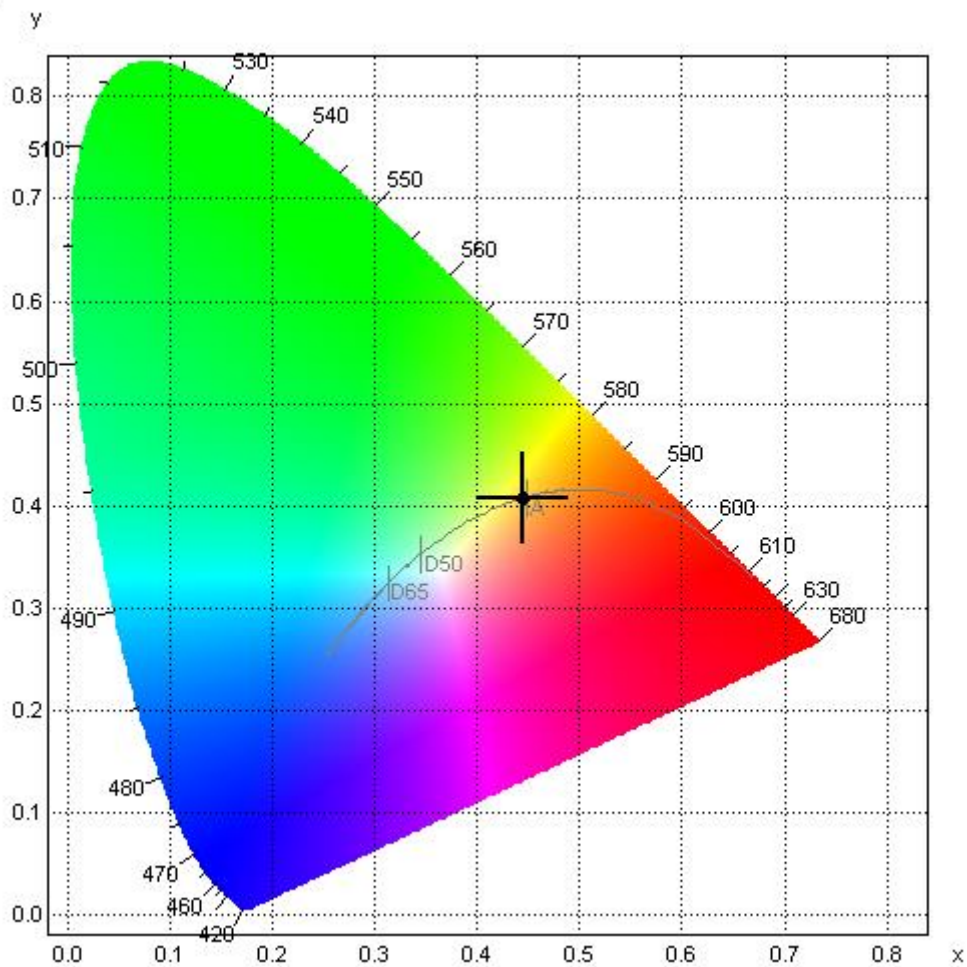
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.4437
y	0.4065
u'	0.2539
v'	0.5234
L	100.00
a	23.58
b	60.63
X	7.95
Y	7.28 lm
Z	2.68

Farbtemperatur	
CCT	2909 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	82.9
Luminous Intensity	
Y	7.28 lm
Binning	
Binning	7C4
Sonstige	
Chromaticity Error	0.002
Color Peak	605.61
Color Peak Value	0.15
Color Dominant	583.2
Radiometric	0.0220

Rendering Indices	
R1	81.9
R2	92.5
R3	95.0
R4	80.8
R5	82.3
R6	91.6
R7	81.6
R8	57.8
R9	6.7
R10	83.1
R11	80.6
R12	74.1
R13	84.6
R14	98.0

CIE 1931

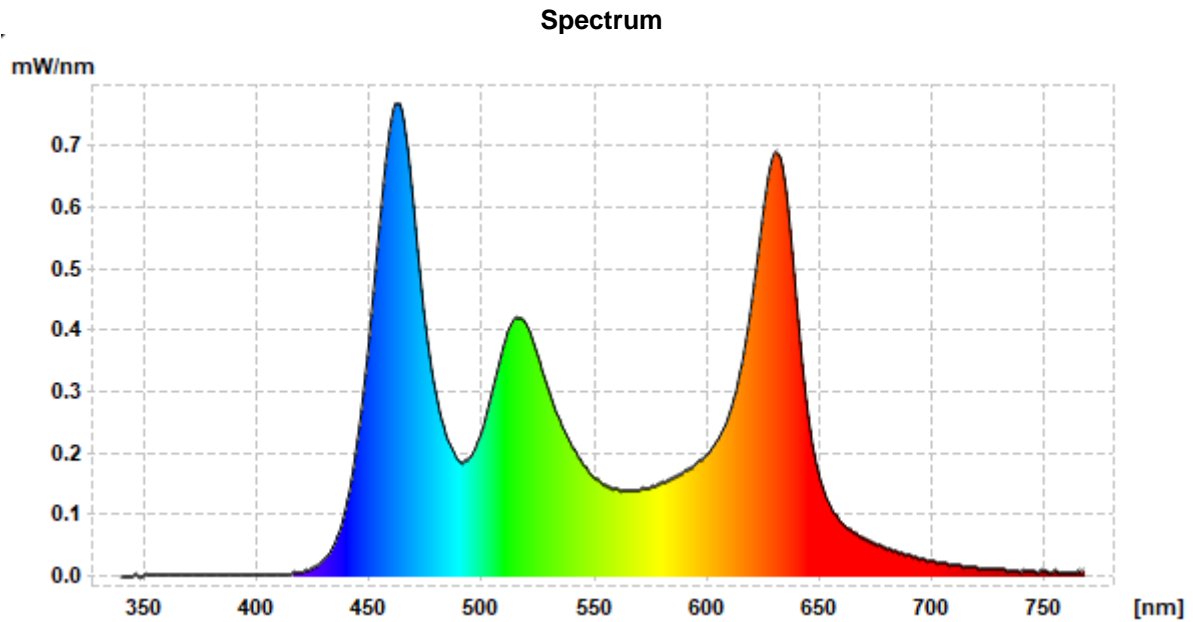


Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240113-150431	0,4437	0,4065	7,28	2909	82,9	0,002	605,61	583,2
2	m240113-150441	0,4422	0,4052	7,39	2922	83,1	0,002	605,61	583,2
3	m240113-150449	0,4448	0,413	7,81	2943	82,3	0,004	603,91	582,2

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240113-150608* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-01-13 15:06:07* Artikel: *LK04-6q-RGBW*
 Report time: *2024-01-14 10:13:27*
 Messung: *RGBW Streifen 5050 KSQ* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



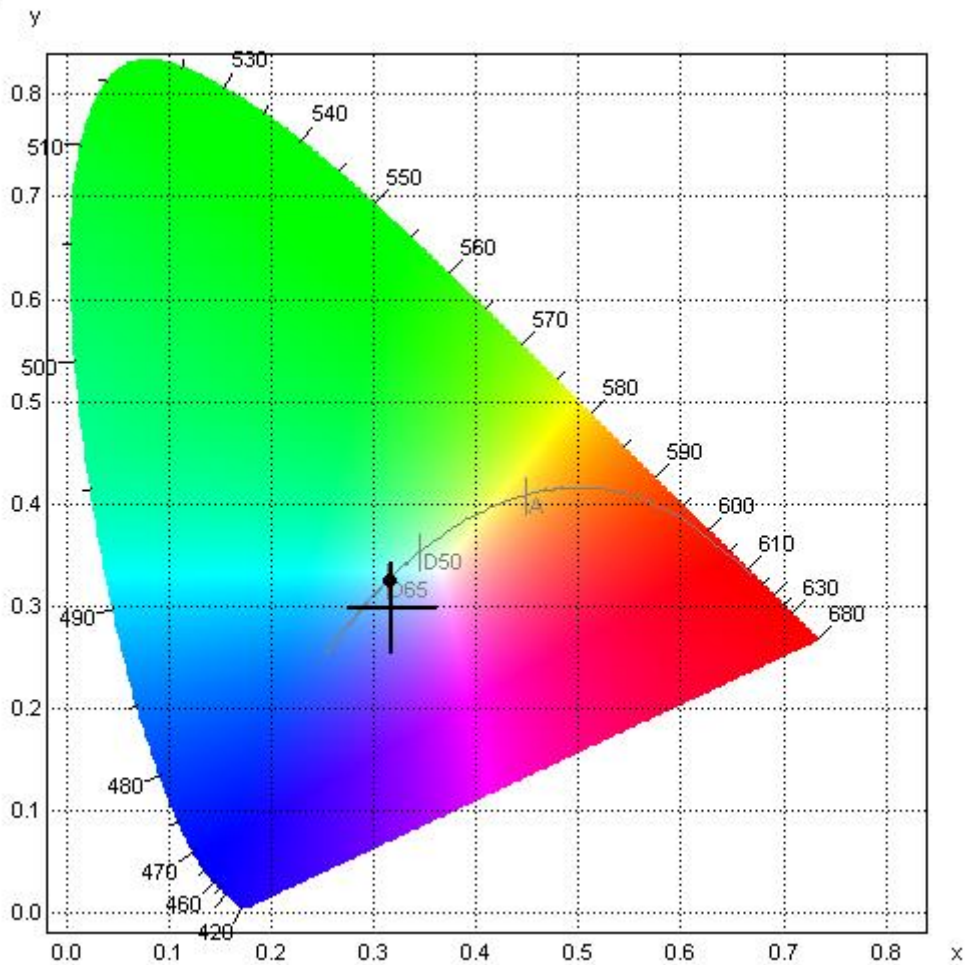
Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	0.3178
y	0.2968
u'	0.2145
v'	0.4508
L	100.00
a	20.27
b	-12.08
X	18.95
Y	17.70 lm
Z	22.97

Farbtemperatur	
CCT	6463 K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	51.4
Luminous Intensity	
Y	17.70 lm
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.013
Color Peak	463.73
Color Peak Value	0.77
Color Dominant	360.0
Radiometric	0.0706

Rendering Indices	
R1	33.7
R2	59.7
R3	85.9
R4	44.5
R5	42.4
R6	49.3
R7	73.9
R8	21.9
R9	-109.7
R10	11.4
R11	28.4
R12	43.0
R13	37.1
R14	89.0

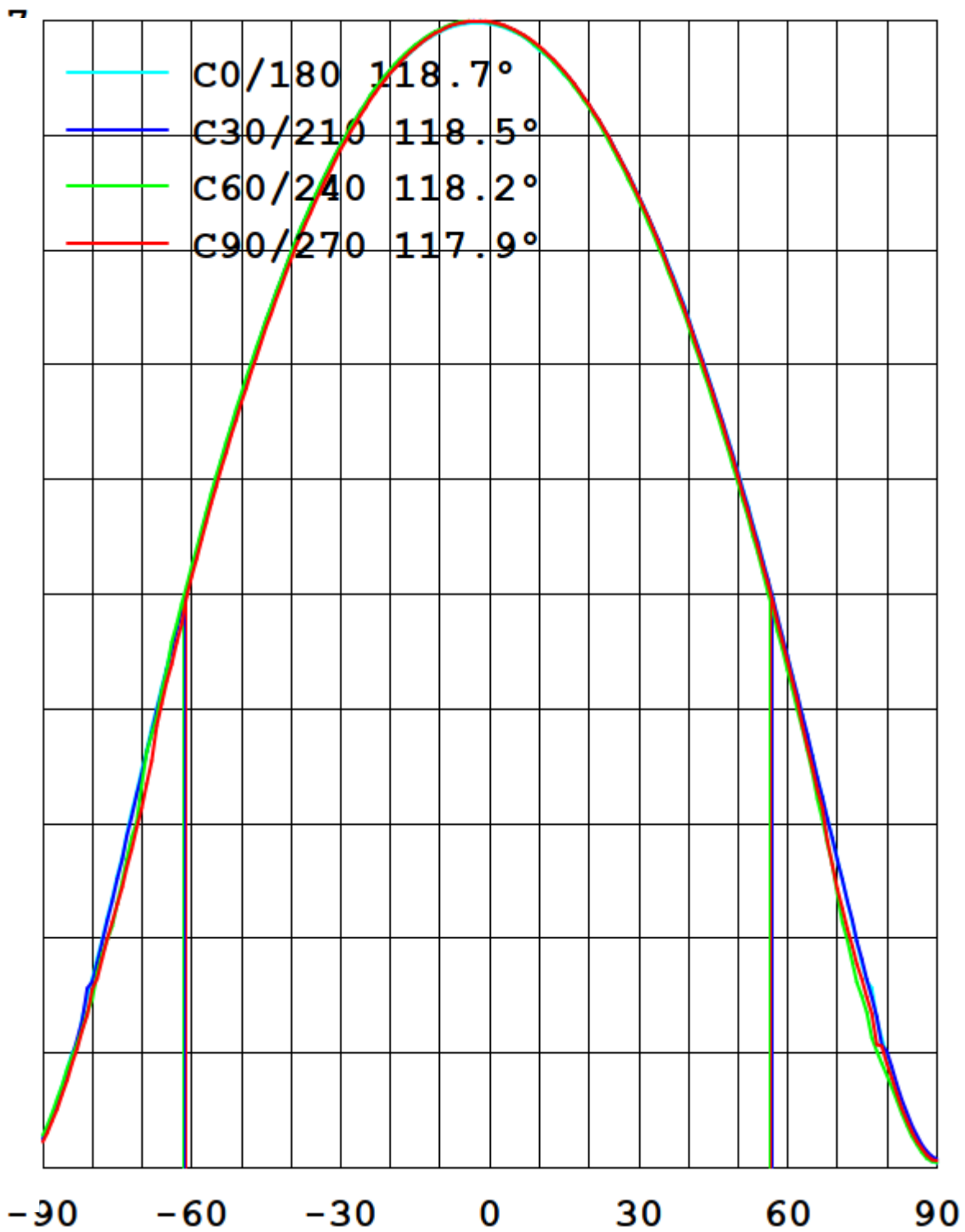
CIE 1931



Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m240113-150608	0,3178	0,2968	17,7	6463	51,4	0,013	463,73	360
2	m240113-150619	0,314	0,2988	17,14	6712	56,3	0,01	463,73	449,6
3	m240113-150625	0,3142	0,3012	17,36	6670	55,7	0,008	463,73	456,2

Lichtstärkeverteilung



Leistungsmessung ROHDE & SCHWARZ HMP4040 - Ergebnisse

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

RGBW:

Mittelwert: 88W / 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
24.000 V 21.87 W 911.3 mA	24.000 V 21.84 W 909.9 mA	24.000 V 21.92 W 913.2 mA
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: 21,9 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: $P_{onmax}(\text{Weiß}) = 5,21 \text{ W} > P_{on}(\text{Weiß}) * 0,5m$

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: $\eta_{TM}(\text{Weiß}) = 91,9$

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