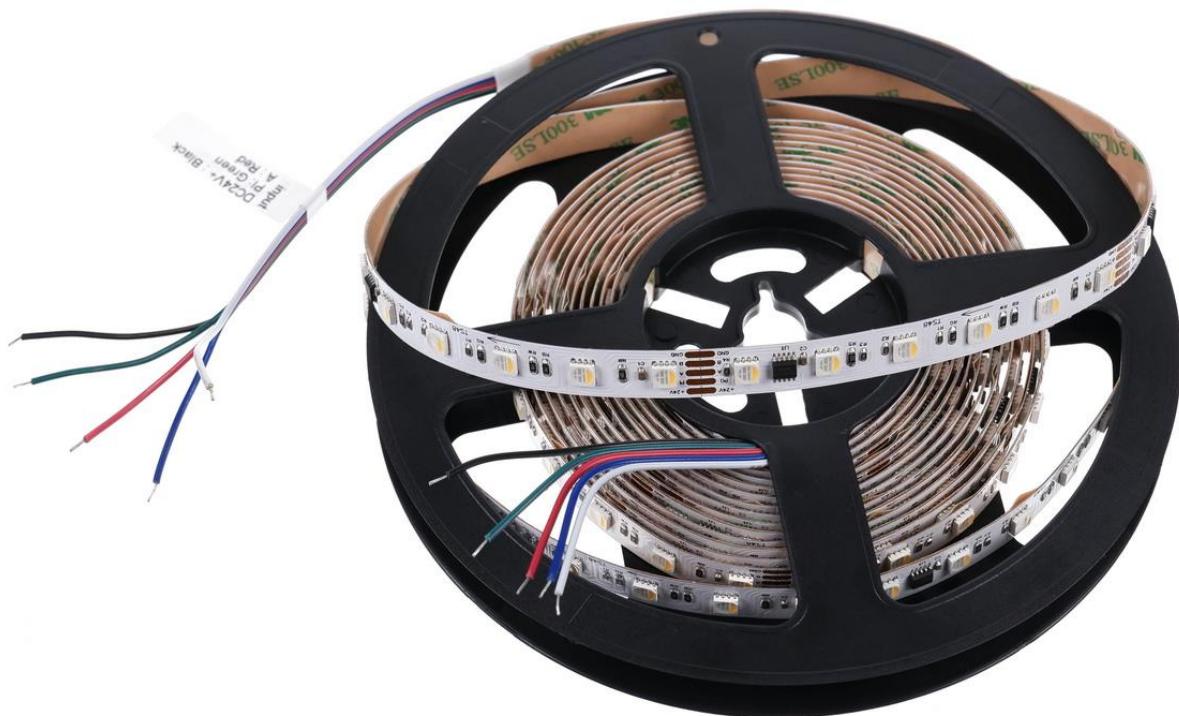


LED-Streifen LK14-6010b



Technische Daten

| | |
|---|--|
| Artikel-Nr. | LK14-6010b |
| LED-Typ | 5050 (RGBW) |
| Farbangaben | Rot: 620 – 625nm Grün: 515 – 525nm Blau: 460 – 470nm Weiß: 4000 K |
| Farbkonsistenz / Binning | 5nm |
| Farbwiedergabeindex (CRI) | 74 |
| LEDs/m | 60 |
| Lumen/m (Φ_{use}) | 675 |
| Breite mm | 12 |
| trennbar | 10cm |
| Betriebsspannung | 24 VDC |
| Leistungsaufnahme im Betrieb (P_{on}) | 16,95 W/m |
| Leistungsaufnahme im Standby (P_{sb}) | 0,09 W/m |
| Leistungsaufnahme im vernetzten Standby (P_{net}) | 0,11 W/m |
| Energieeffizienzklasse (A-G) | G |
| Verkaufseinheit | 1 Rolle = 5m |

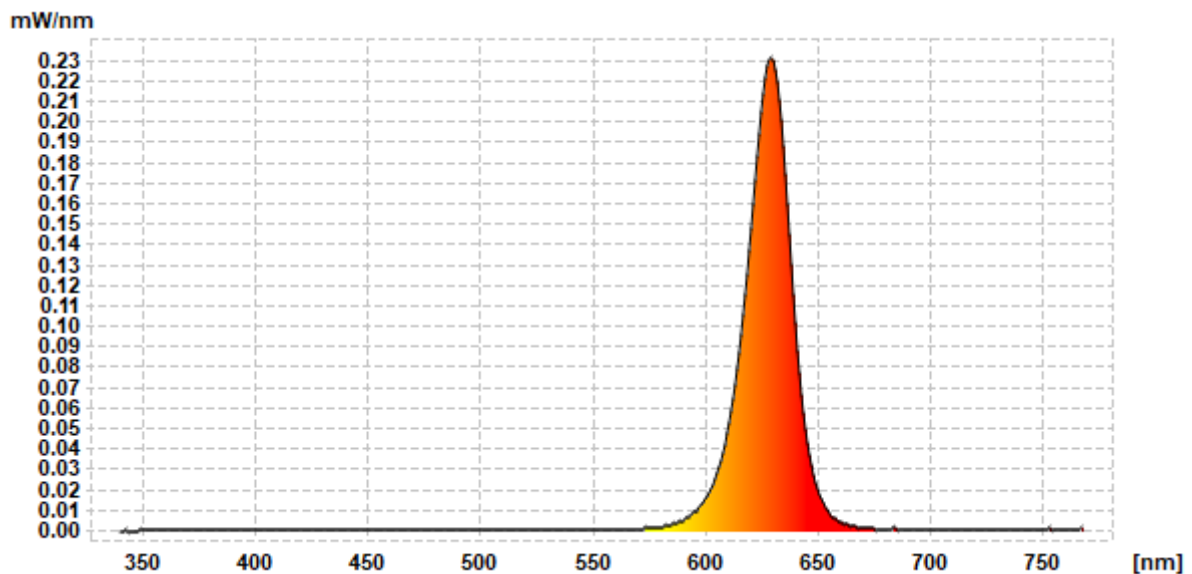
Hinweise zum Dimmen & Schalten

Für ein Dimmen des LED-Streifens ist entsprechender Pixel-LED-Controller 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: *m240324-181934* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-03-24 18:19:32* Artikel: *LK14-6010b*
 Report time: *2024-03-24 22:36:24*
 Messung: *5050 RGBW, 60 LEDs/m, 24V* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*

Spectrum



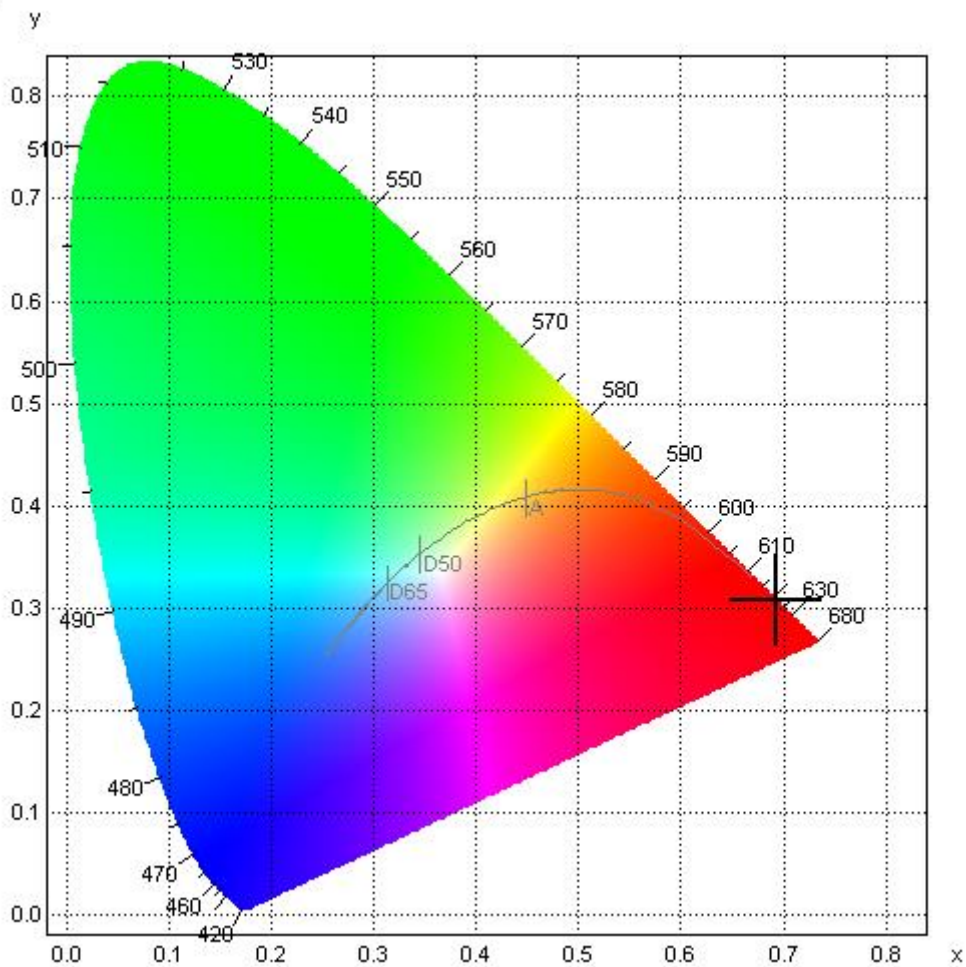
Ergebnisse / Messwerte

| CIE 1931 2° observer | |
|----------------------|----------------|
| x | 0.6932 |
| y | 0.3068 |
| u' | 0.5237 |
| v' | 0.5214 |
| L | 100.00 |
| a | 167.34 |
| b | nan |
| X | 2.64 |
| Y | 1.17 lm |
| Z | 0.00 |

| Farbtemperatur | |
|-----------------------------|----------------|
| CCT | - K |
| Color Rendering Index (CRI) | |
| Ra | -29.6 |
| Luminous Intensity | |
| Y | 1.17 lm |
| Binning | |
| Binning | |
| Sonstige | |
| Chromaticity Error | 0.295 |
| Color Peak | 629.18 |
| Color Peak Value | 0.23 |
| Color Dominant | 620.8 |
| Radiometric | 0.0057 |

| Rendering Indices | |
|-------------------|--------|
| R1 | -94.6 |
| R2 | -24.0 |
| R3 | 58.6 |
| R4 | -56.5 |
| R5 | -77.8 |
| R6 | -75.5 |
| R7 | 55.1 |
| R8 | -22.3 |
| R9 | -298.2 |
| R10 | -119.9 |
| R11 | -127.0 |
| R12 | -79.9 |
| R13 | -98.1 |
| R14 | 75.3 |

CIE 1931



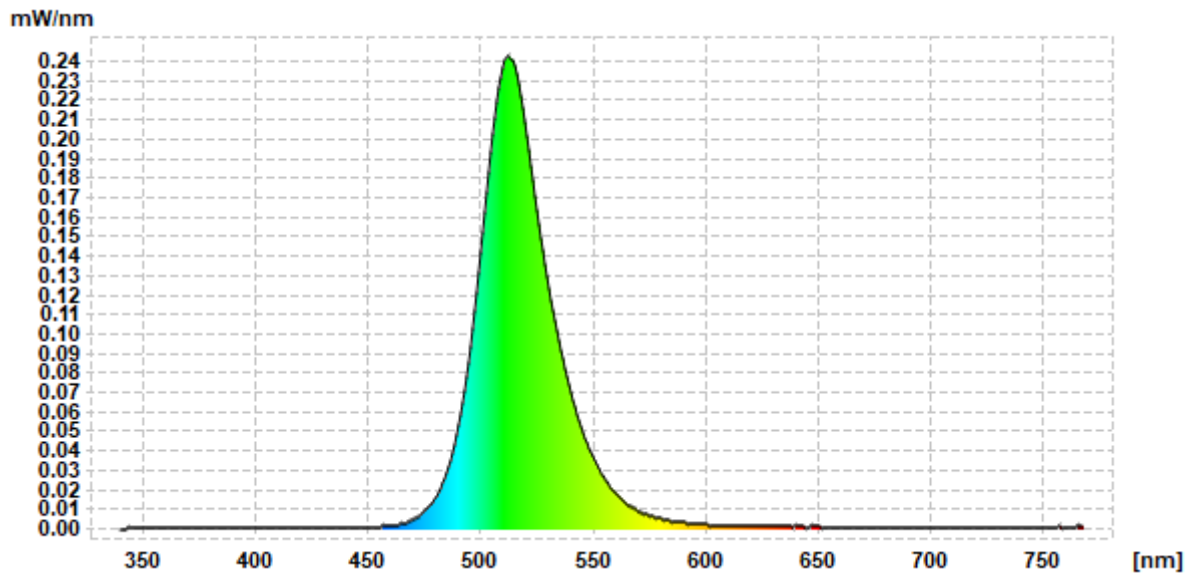
Weitere Messungen

| Pos | Name | x2 | y2 | Y2 | CCT | Ra | Chromaticity Error | Peak Wavelength | Dominant Wavelength |
|-----|----------------|--------|--------|------|-----|-------|--------------------|-----------------|---------------------|
| | | | | lm | K | | | nm | nm |
| 1 | m240324-181934 | 0,6932 | 0,3068 | 1,17 | 0 | -29,6 | 0,295 | 629,18 | 620,8 |
| 2 | m240324-182037 | 0,6949 | 0,3051 | 1,21 | 0 | -28,2 | 0,298 | 630,85 | 621,7 |
| 3 | m240324-182044 | 0,695 | 0,305 | 1,01 | 0 | -32,1 | 0,298 | 629,18 | 621,7 |

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240324-182052* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-03-24 18:20:51* Artikel: *LK14-6010b*
 Report time: *2024-03-24 22:39:31*
 Messung: *5050 RGBW, 60 LEDs/m, 24V* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*

Spectrum



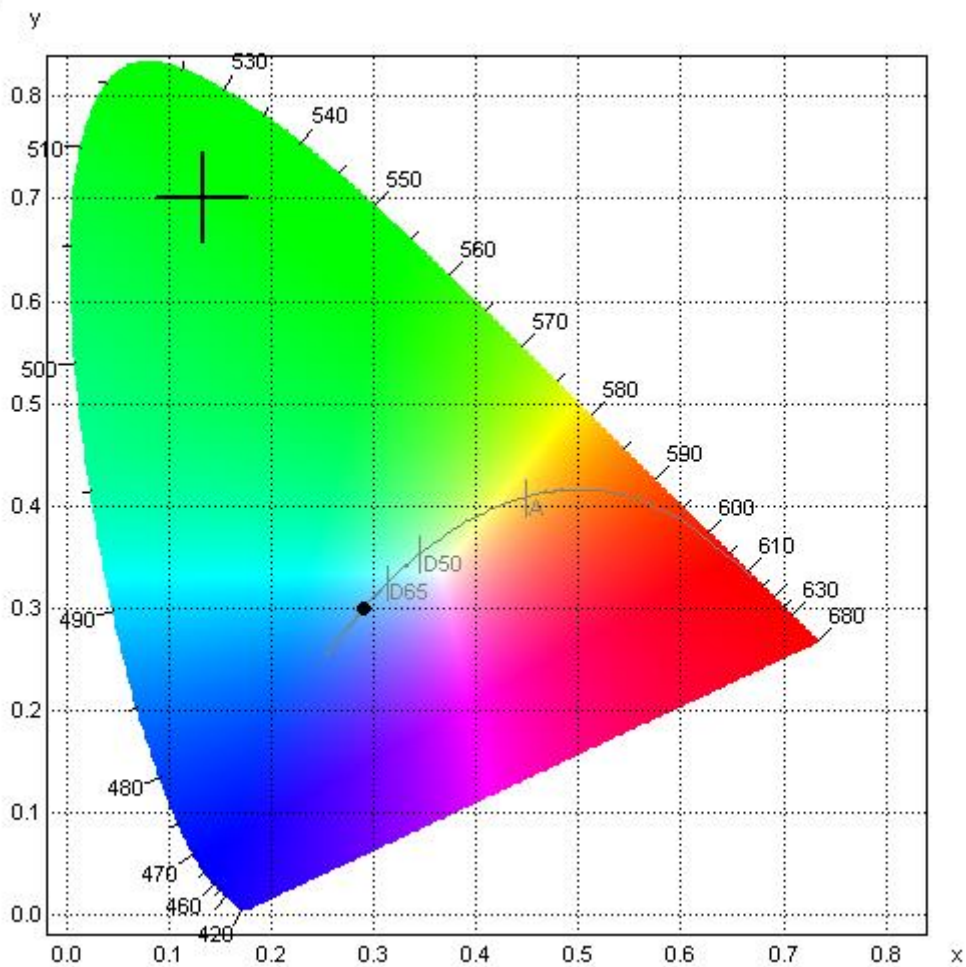
Ergebnisse / Messwerte

| CIE 1931 2° observer | |
|----------------------|---------|
| x | 0.1319 |
| y | 0.7003 |
| u' | 0.0474 |
| v' | 0.5658 |
| L | 100.00 |
| a | -208.47 |
| b | 79.25 |
| X | 0.74 |
| Y | 3.92 lm |
| Z | 0.94 |

| Farbtemperatur | |
|-----------------------------|---------|
| CCT | 8654 K |
| Color Rendering Index (CRI) | |
| Ra | -24.7 |
| Luminous Intensity | |
| Y | 3.92 lm |
| Binning | |
| Binning | |
| Sonstige | |
| Chromaticity Error | 0.176 |
| Color Peak | 512.77 |
| Color Peak Value | 0.24 |
| Color Dominant | 518.2 |
| Radiometric | 0.0092 |

| Rendering Indices | |
|-------------------|--------|
| R1 | -34.0 |
| R2 | -8.4 |
| R3 | -26.1 |
| R4 | -63.7 |
| R5 | -7.7 |
| R6 | -17.9 |
| R7 | -9.1 |
| R8 | -30.4 |
| R9 | -347.2 |
| R10 | -107.1 |
| R11 | -90.4 |
| R12 | -31.5 |
| R13 | -41.1 |
| R14 | 37.1 |

CIE 1931



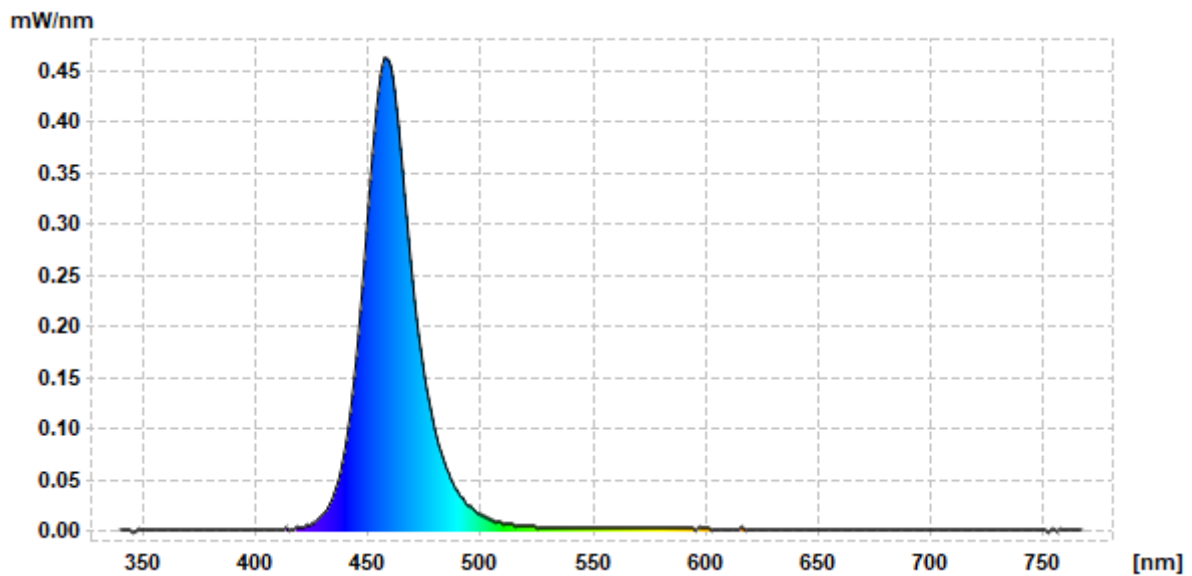
Weitere Messungen

| Pos | Name | x2 | y2 | Y2 | CCT | Ra | Chromaticity Error | Peak Wavelength | Dominant Wavelength |
|-----|----------------|--------|--------|------|------|-------|--------------------|-----------------|---------------------|
| | | | | lm | K | | | nm | nm |
| 1 | m240324-182052 | 0,1319 | 0,7003 | 3,92 | 8654 | -24,7 | 0,176 | 512,77 | 518,2 |
| 2 | m240324-182104 | 0,1292 | 0,7018 | 3,91 | 8700 | -25,8 | 0,178 | 512,77 | 517,9 |
| 3 | m240324-182110 | 0,124 | 0,6944 | 3,89 | 8873 | -25,6 | 0,179 | 512,77 | 516,6 |

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240324-182119* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-03-24 18:21:18* Artikel: *LK14-6010b*
 Report time: *2024-03-24 22:42:24*
 Messung: *5050 RGBW, 60 LEDs/m, 24V* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*

Spectrum



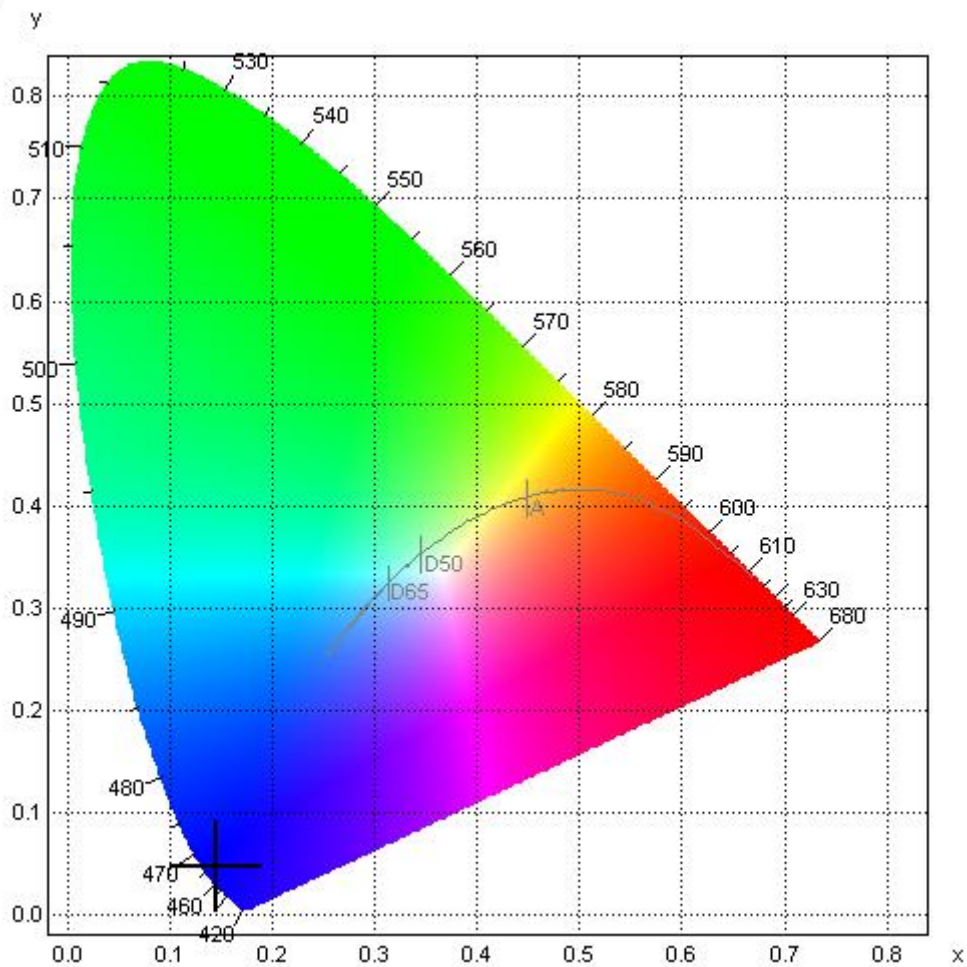
Ergebnisse / Messwerte

| CIE 1931 2° observer | |
|----------------------|---------|
| x | 0.1438 |
| y | 0.0470 |
| u' | 0.1756 |
| v' | 0.1291 |
| L | 100.00 |
| a | 238.42 |
| b | -302.07 |
| X | 2.26 |
| Y | 0.74 lm |
| Z | 12.72 |

| Farbtemperatur | |
|-----------------------------|---------|
| CCT | - K |
| Color Rendering Index (CRI) | |
| Ra | -53.8 |
| Luminous Intensity | |
| Y | 0.74 lm |
| Binning | |
| Binning | |
| Sonstige | |
| Chromaticity Error | 0.300 |
| Color Peak | 458.23 |
| Color Peak Value | 0.46 |
| Color Dominant | 464.0 |
| Radiometric | 0.0127 |

| Rendering Indices | |
|-------------------|--------|
| R1 | -39.5 |
| R2 | 10.0 |
| R3 | -106.0 |
| R4 | -114.7 |
| R5 | -27.5 |
| R6 | -25.5 |
| R7 | -37.5 |
| R8 | -89.5 |
| R9 | -373.2 |
| R10 | -107.4 |
| R11 | -158.2 |
| R12 | -109.5 |
| R13 | -19.7 |
| R14 | -11.4 |

CIE 1931

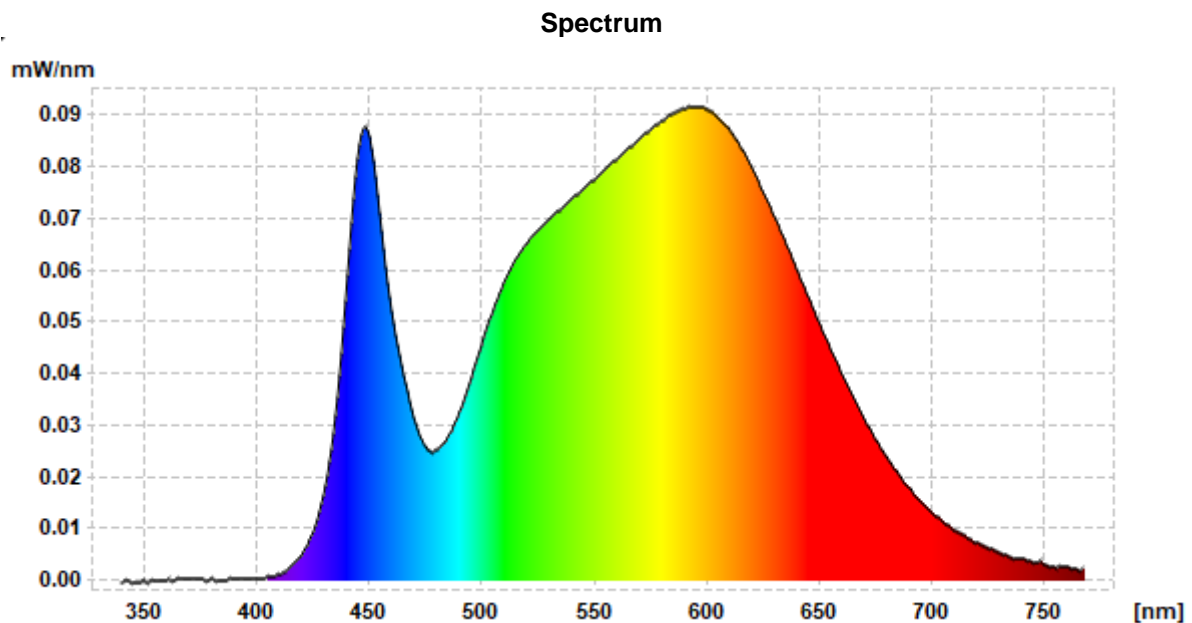


Weitere Messungen

| Pos | Name | x2 | y2 | Y2 | CCT | Ra | Chromaticity Error | Peak Wavelength | Dominant Wavelength |
|-----|----------------|--------|--------|------|-----|-------|--------------------|-----------------|---------------------|
| | | | | lm | K | | | nm | nm |
| 1 | m240324-182119 | 0,1438 | 0,047 | 0,74 | 0 | -53,8 | 0,3 | 458,23 | 464 |
| 2 | m240324-182131 | 0,1425 | 0,0477 | 0,75 | 0 | -54,1 | 0,298 | 460,06 | 464,5 |
| 3 | m240324-182137 | 0,1417 | 0,0488 | 0,77 | 0 | -53,7 | 0,295 | 460,06 | 465 |

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240324-182153* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-03-24 18:21:52* Artikel: *LK14-6010b*
 Report time: *2024-03-24 22:44:02*
 Messung: *5050 RGBW, 60 LEDs/m, 24V* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



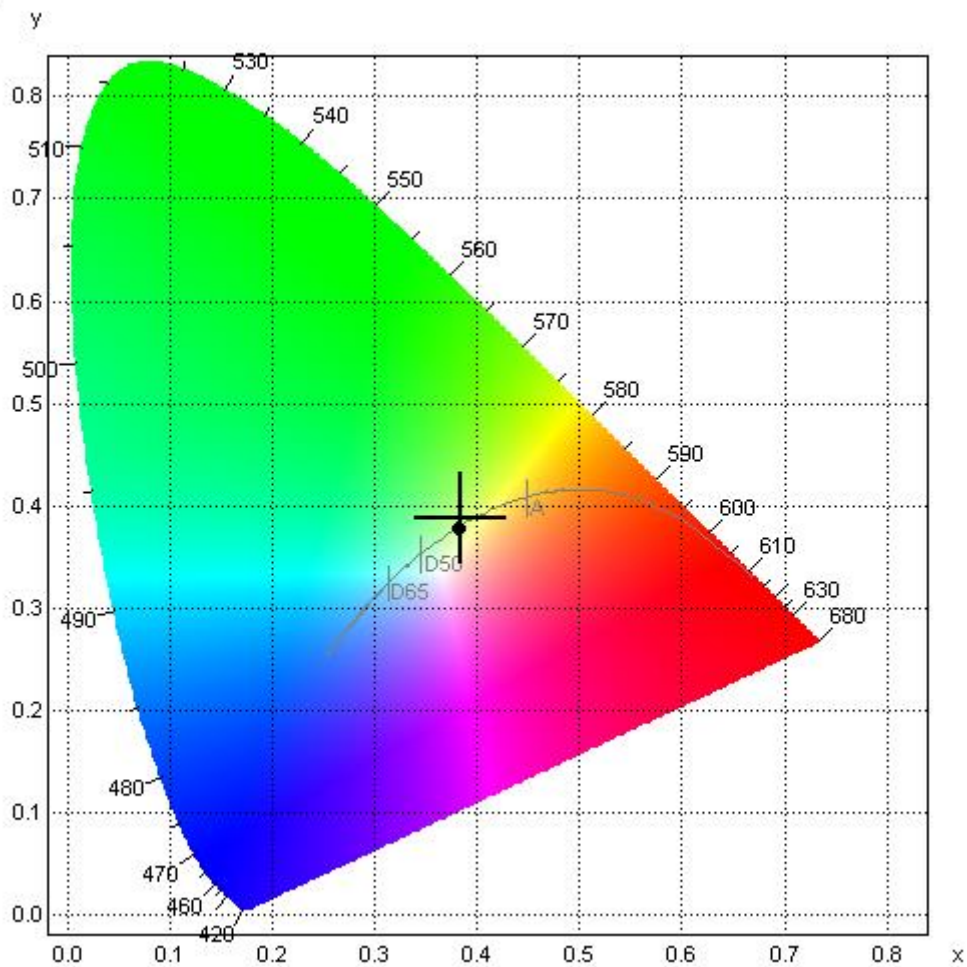
Ergebnisse / Messwerte

| CIE 1931 2° observer | |
|----------------------|----------------|
| x | 0.3841 |
| y | 0.3873 |
| u' | 0.2233 |
| v' | 0.5067 |
| L | 100.00 |
| a | 7.10 |
| b | 36.93 |
| X | 5.37 |
| Y | 5.41 lm |
| Z | 3.19 |

| Farbtemperatur | |
|-----------------------------|----------------|
| CCT | 3981 K |
| Color Rendering Index (CRI) | |
| Ra | 82.6 |
| Luminous Intensity | |
| Y | 5.41 lm |
| Binning | |
| Binning | 5B3 |
| Sonstige | |
| Chromaticity Error | 0.004 |
| Color Peak | 597.09 |
| Color Peak Value | 0.09 |
| Color Dominant | 577.3 |
| Radiometric | 0.0163 |

| Rendering Indices | |
|-------------------|------|
| R1 | 80.5 |
| R2 | 87.3 |
| R3 | 93.3 |
| R4 | 82.6 |
| R5 | 80.4 |
| R6 | 82.8 |
| R7 | 87.7 |
| R8 | 66.0 |
| R9 | 9.3 |
| R10 | 70.1 |
| R11 | 81.4 |
| R12 | 60.3 |
| R13 | 81.9 |
| R14 | 96.2 |

CIE 1931

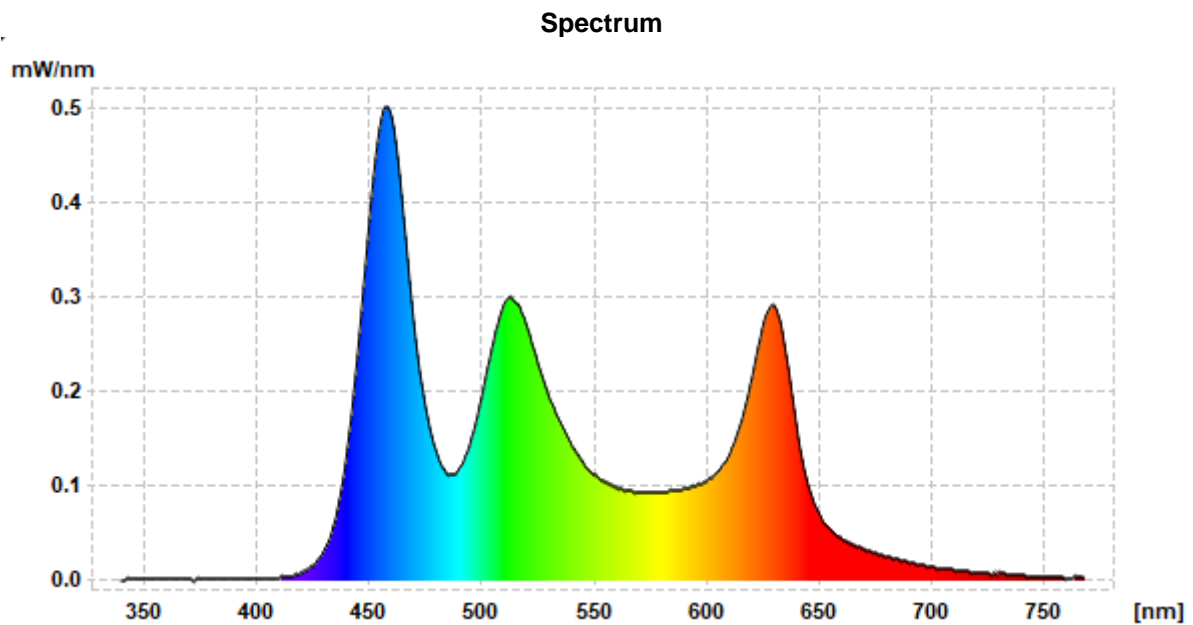


Weitere Messungen

| Pos | Name | x2 | y2 | Y2 | CCT | Ra | Chromaticity Error | Peak Wavelength | Dominant Wavelength |
|-----|----------------|--------|--------|------|------|------|--------------------|-----------------|---------------------|
| | | | | lm | K | | | nm | nm |
| 1 | m240324-182153 | 0,3841 | 0,3873 | 5,41 | 3981 | 82,6 | 0,004 | 597,09 | 577,3 |
| 2 | m240324-182209 | 0,3825 | 0,3896 | 5,27 | 4038 | 82,1 | 0,005 | 593,66 | 576,4 |
| 3 | m240324-182218 | 0,3803 | 0,3809 | 4,61 | 4033 | 81,4 | 0,003 | 450,88 | 577,9 |

GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m240324-182241* Kunde: *LED-Studien GmbH*
 Measurement time: *2024-03-24 18:22:40* Artikel: *LK14-6010b*
 Report time: *2024-03-24 22:46:13*
 Messung: *5050 RGBW, 60 LEDs/m, 24V* SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



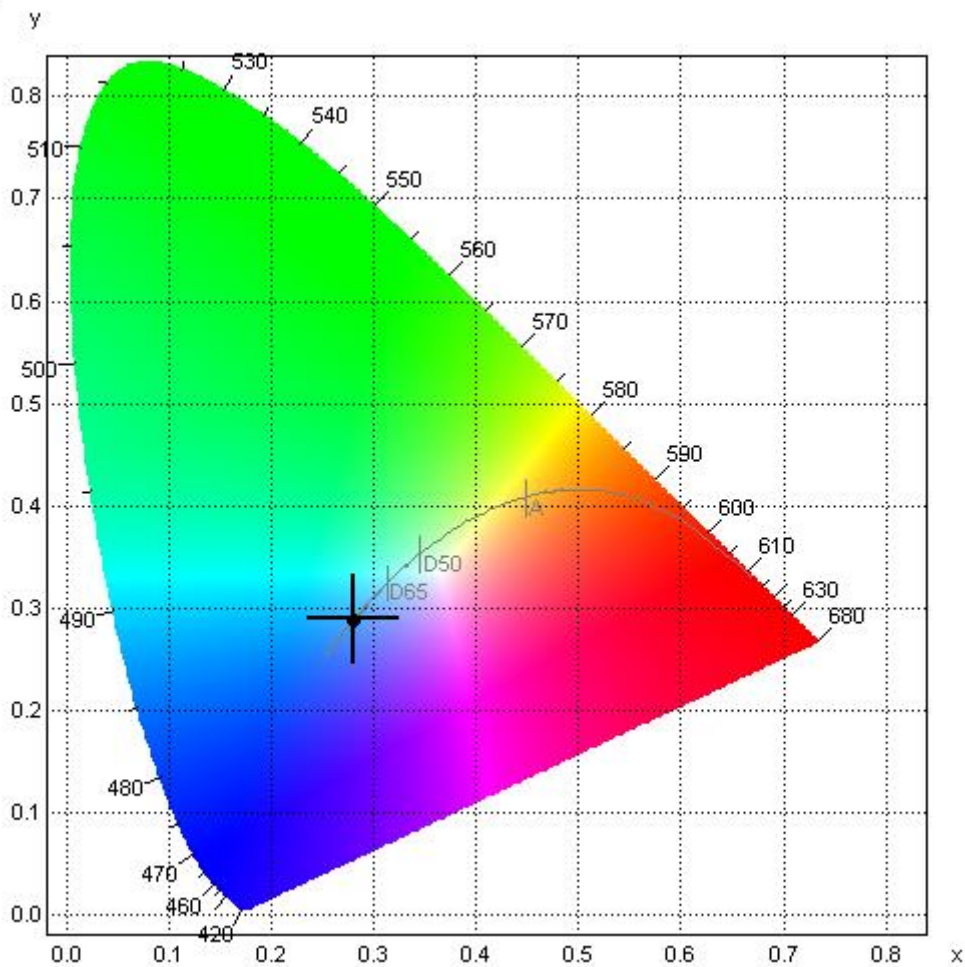
Ergebnisse / Messwerte

| CIE 1931 2° observer | |
|----------------------|-----------------|
| x | 0.2806 |
| y | 0.2886 |
| u' | 0.1902 |
| v' | 0.4401 |
| L | 100.00 |
| a | 3.80 |
| b | -22.19 |
| X | 10.55 |
| Y | 10.85 lm |
| Z | 16.20 |

| Farbtemperatur | |
|-----------------------------|-----------------|
| CCT | 10001 K |
| Color Rendering Index (CRI) | |
| Ra | 73.7 |
| Luminous Intensity | |
| Y | 10.85 lm |
| Binning | |
| Binning | |
| Sonstige | |
| Chromaticity Error | 0.004 |
| Color Peak | 458.23 |
| Color Peak Value | 0.50 |
| Color Dominant | 479.7 |
| Radiometric | 0.0423 |

| Rendering Indices | |
|-------------------|-------|
| R1 | 63.7 |
| R2 | 80.7 |
| R3 | 89.5 |
| R4 | 69.5 |
| R5 | 72.4 |
| R6 | 77.0 |
| R7 | 82.1 |
| R8 | 55.0 |
| R9 | -37.3 |
| R10 | 53.0 |
| R11 | 56.1 |
| R12 | 70.5 |
| R13 | 66.2 |
| R14 | 90.9 |

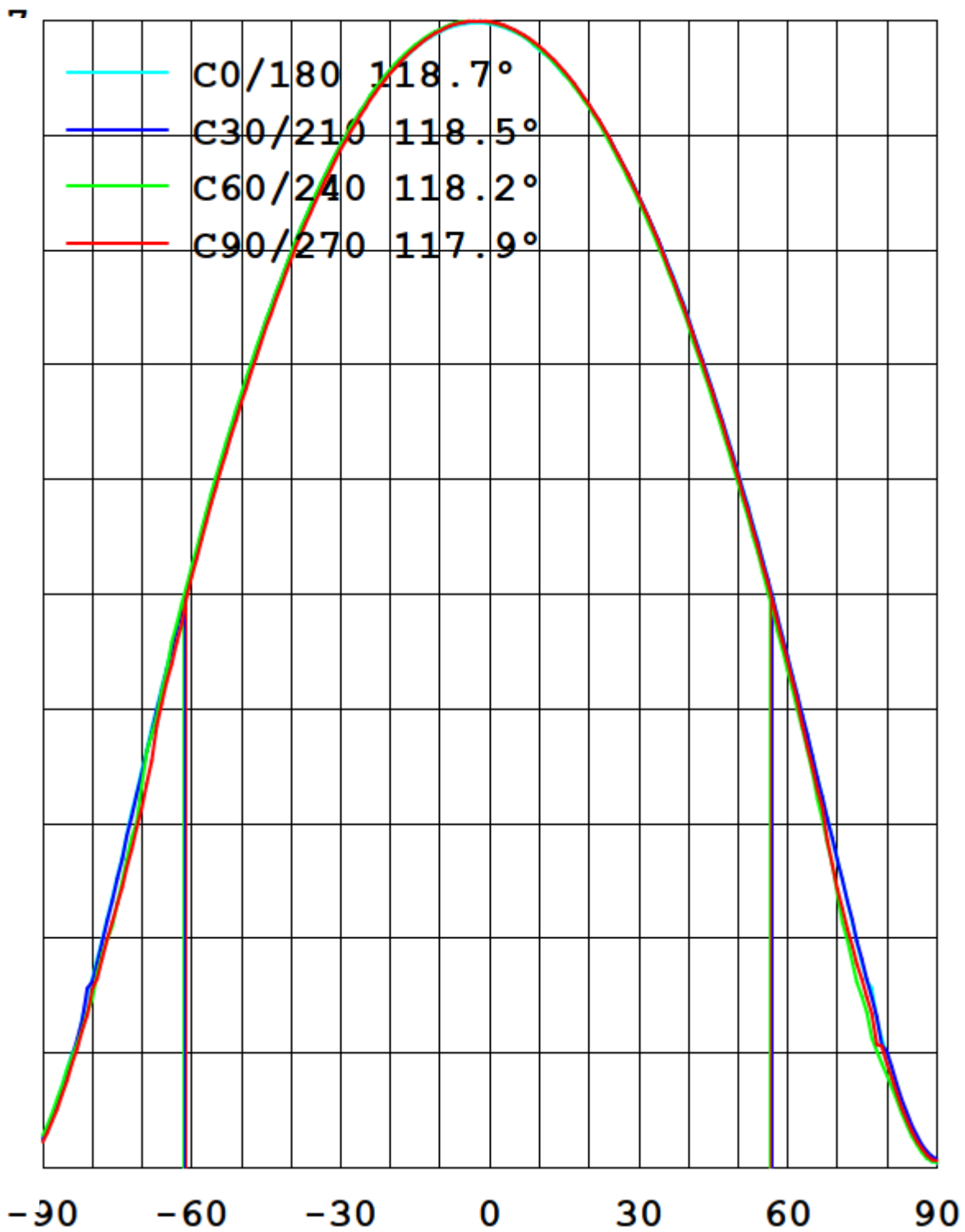
CIE 1931



Weitere Messungen

| Pos | Name | x2 | y2 | Y2 | CCT | Ra | Chromaticity Error | Peak Wavelength | Dominant Wavelength |
|-----|----------------|--------|--------|-------|-------|------|--------------------|-----------------|---------------------|
| | | | | lm | K | | | nm | nm |
| 1 | m240324-182241 | 0,2806 | 0,2886 | 10,85 | 10001 | 73,7 | 0,004 | 458,23 | 479,7 |
| 2 | m240324-182255 | 0,276 | 0,2865 | 10,57 | 10673 | 74 | 0,006 | 460,06 | 480,2 |
| 3 | m240324-182303 | 0,2628 | 0,2805 | 9,56 | 13143 | 76,1 | 0,012 | 460,06 | 481,3 |

Lichtstärkeverteilung



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 RGB-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 Pixel-LED-Controller sind die aufgeführten Farbtöne einstellbar:

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

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: $\eta_{TM}(RGBW) = 52,02$

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 $\Phi_{use, xy}$, 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