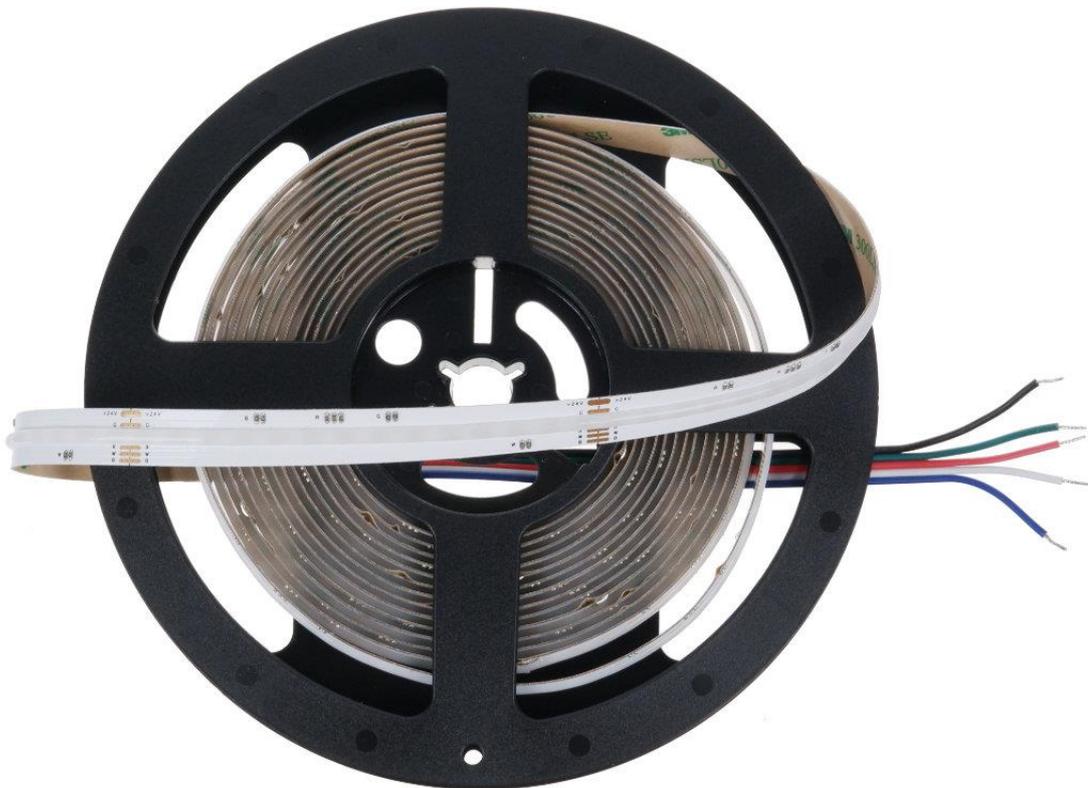


## LED-Streifen LK04-6p



## Technische Daten

Artikel-Nr.	LK04-6p
LED-Typ	COB RGBW
Farbangaben	Rot: 620 – 625nm Grün: 525 – 530nm Blau: 455 – 460nm Weiß: ca. 4000K
Farbkonsistenz / Binning	SDCM<3
Farbwiedergabeindex (CRI)	92 (nur Weiß)
LEDs/m	280 RGB + 280 Weiß
Lumen/m ( $\Phi_{use}$ )	Rot: 91 Grün: 304 Blau: 51 Weiß: 282
Breite mm	12
trennbar aller	10cm
Betriebsspannung	24 VDC
Nennleistung	14 W/m
Leistungsaufnahme im Betrieb ( $P_{on}$ )	Rot: 3,5 W/m Grün: 3,5 W/m Blau: 3,5 W/m Weiß: 3,5 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

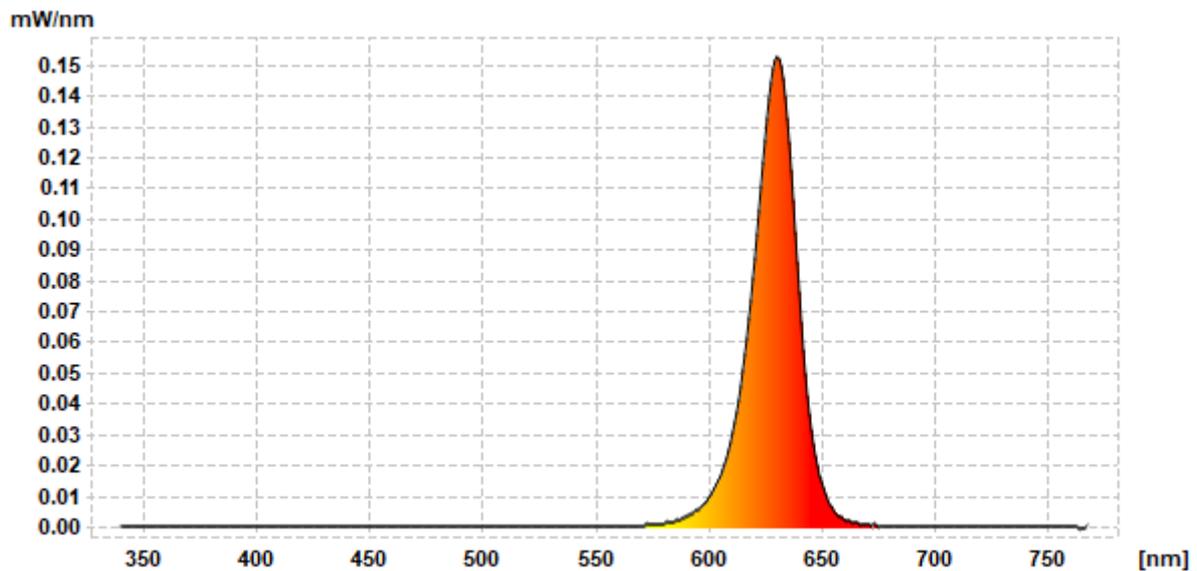
Für ein Dimmen des LED-Streifens ist ein PWM-LED-Controller im passenden Spannungsbereich, mit ausreichender Leistung und min. 400Hz PWM zu verwenden.

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

## GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m230326-173247*      Kunde: *LED-Studien GmbH*  
 Measurement time: *2023-03-26 17:32:47*      Artikel: *LK04-6p*  
 Report time: *2023-03-28 11:24:01*  
 Messung: *COB, 280+280 LEDs/m,*      SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*  
*RGBW*

### Spectrum



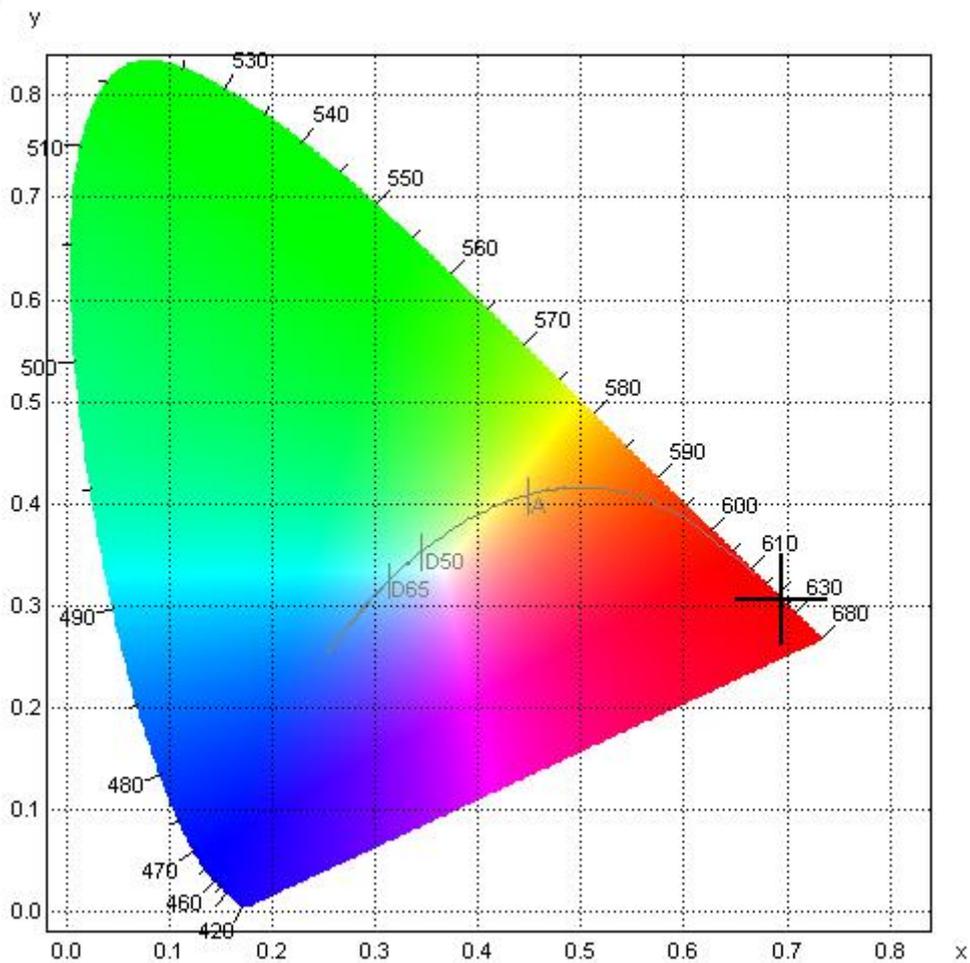
### Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2°observer	
x	<b>0.6943</b>
y	<b>0.3057</b>
u'	0.5259
v'	0.5211
L	100.00
a	168.42
b	nan
X	1.69
Y	<b>0.74 lm</b>
Z	0.00

Farbtemperatur	
CCT	- K
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	<b>-28.4</b>
Luminous Intensity	
Y	<b>0.74 lm</b>
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.297
Color Peak	630.85
Color Peak Value	0.15
Color Dominant	621.3
Radiometric	0.0037

Rendering Indices	
R1	-88.8
R2	-15.6
R3	60.2
R4	-66.2
R5	-73.5
R6	-66.2
R7	47.1
R8	-23.9
R9	-286.2
R10	-103.2
R11	-140.1
R12	-80.4
R13	-91.6
R14	71.3

### CIE 1931

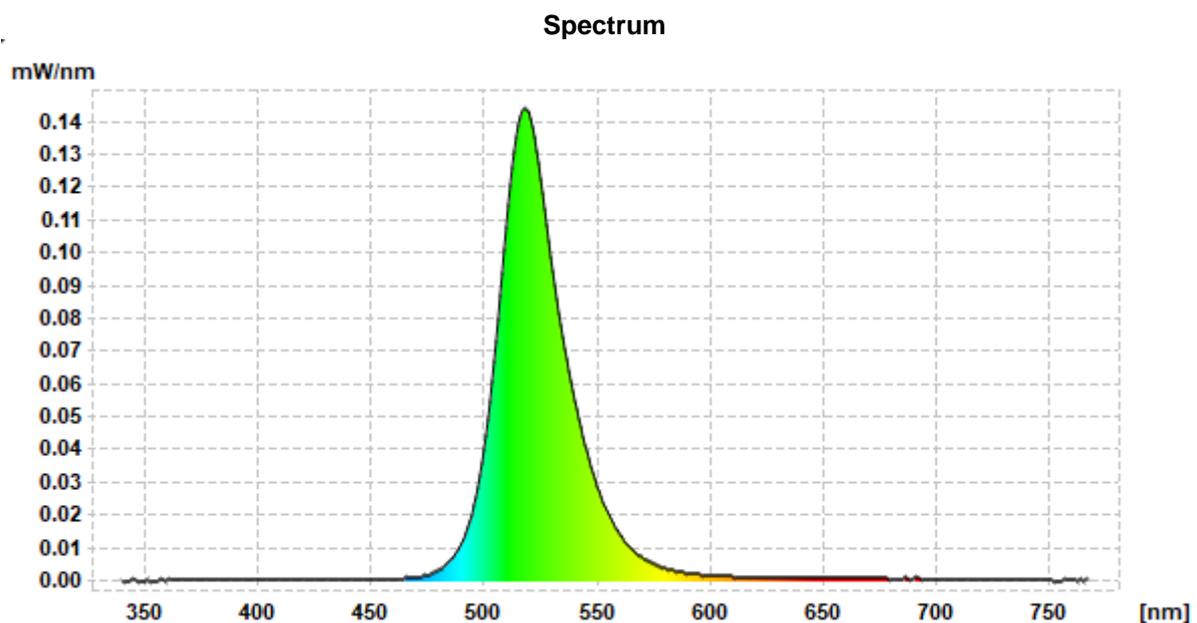


### Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m230326-173247	0,6943	0,3057	0,74	0	-28,4	0,297	630,85	621,3
2	m230326-173326	0,6938	0,3062	0,78	0	-23,8	0,297	630,85	621,1
3	m230326-173335	0,6934	0,306	0,78	0	-20,5	0,296	630,85	621,2

## GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m230326-173356*      Kunde: *LED-Studien GmbH*  
 Measurement time: *2023-03-26 17:33:55*      Artikel: *LK04-6p*  
 Report time: *2023-03-28 11:26:07*  
 Messung: *COB, 280+280 LEDs/m,*      SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*  
*RGBW*



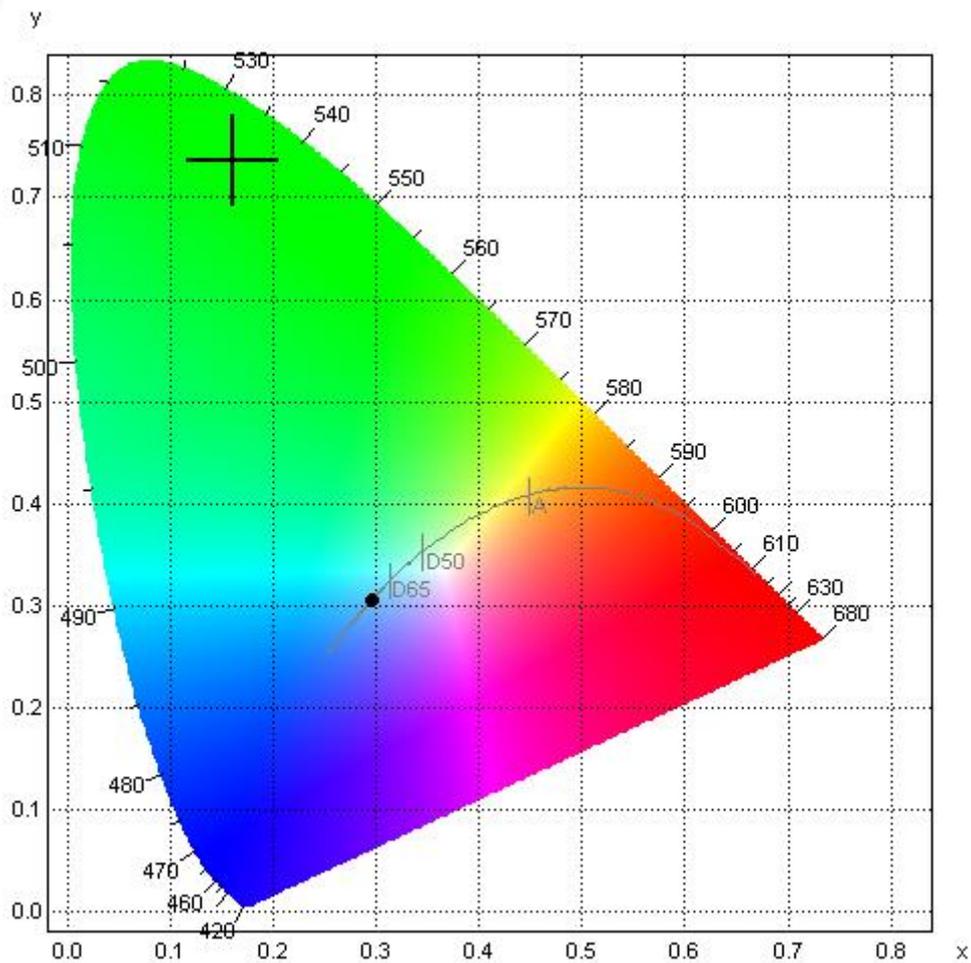
### Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
<b>x</b>	<b>0.1608</b>
<b>y</b>	<b>0.7361</b>
u'	0.0559
v'	0.5755
L	100.00
a	-193.73
b	99.02
X	0.54
<b>Y</b>	<b>2.48 lm</b>
Z	0.35

Farbtemperatur	
<b>CCT</b>	<b>7911 K</b>
Color Rendering Index (CRI)	
<b>Ra</b>	<b>-29.2</b>
Luminous Intensity	
<b>Y</b>	<b>2.48 lm</b>
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.170
Color Peak	518.16
Color Peak Value	0.14
Color Dominant	526.2
Radiometric	0.0051

Rendering Indices	
R1	-34.9
R2	-14.0
R3	-33.9
R4	-68.9
R5	-9.4
R6	-21.6
R7	-15.7
R8	-35.3
R9	-349.8
R10	-118.4
R11	-99.3
R12	-39.8
R13	-42.3
R14	33.2

### CIE 1931



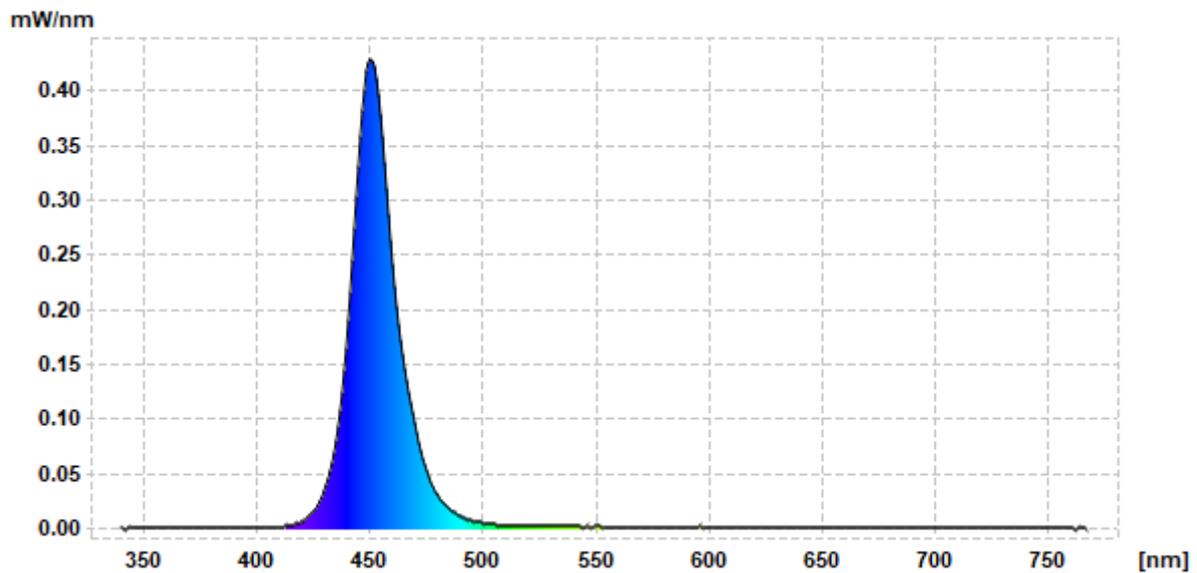
### Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m230326-173356	0,1608	0,7361	2,48	7911	-29,2	0,17	518,16	526,2
2	m230326-173405	0,1569	0,7344	2,46	7989	-28,9	0,171	518,16	525,4
3	m230326-173412	0,1621	0,7354	2,51	7893	-29	0,17	518,16	526,4

## GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m230326-173508*      Kunde: *LED-Studien GmbH*  
 Measurement time: *2023-03-26 17:35:07*      Artikel: *LK04-6p*  
 Report time: *2023-03-28 11:28:40*  
 Messung: *COB, 280+280 LEDs/m, RGBW*      SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*

### Spectrum



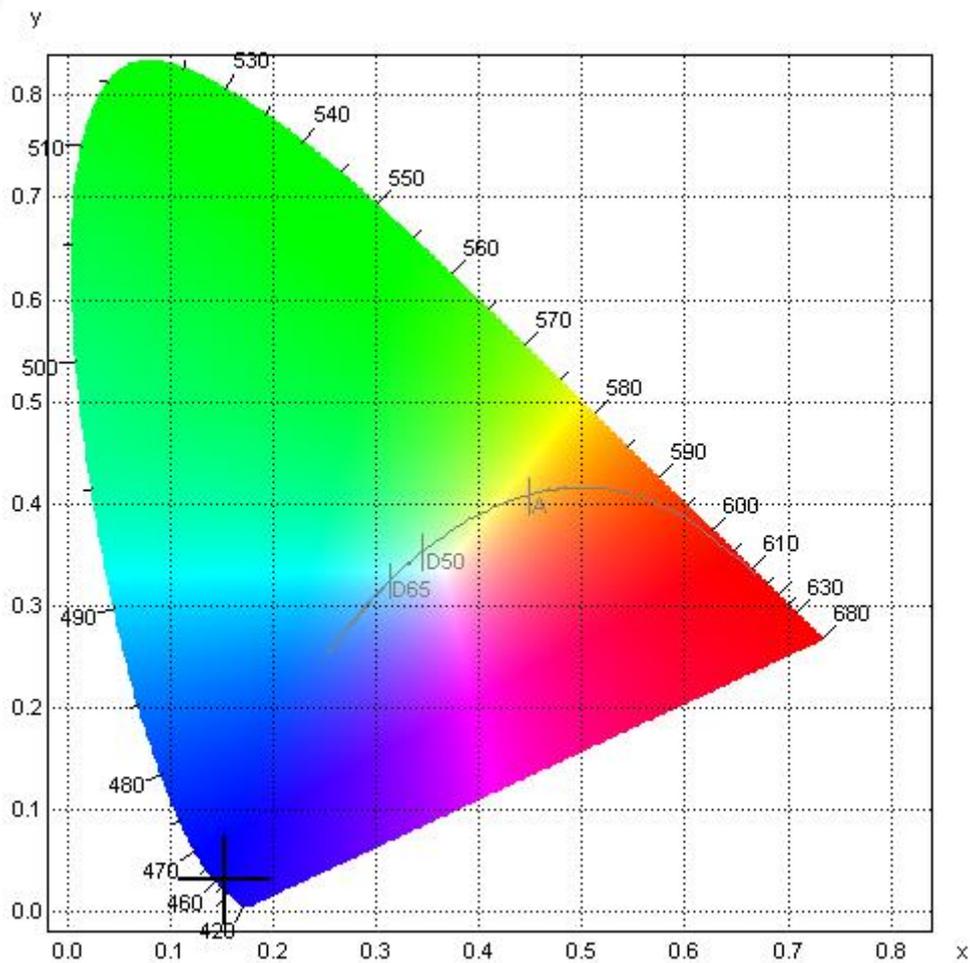
### Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
<b>x</b>	<b>0.1528</b>
<b>y</b>	<b>0.0300</b>
u'	0.2001
v'	0.0885
L	100.00
a	374.69
b	-384.75
X	2.13
<b>Y</b>	<b>0.42 lm</b>
Z	11.38

Farbtemperatur	
<b>CCT</b>	<b>- K</b>
Color Rendering Index (CRI)	
<b>Ra</b>	<b>-57.8</b>
Luminous Intensity	
<b>Y</b>	<b>0.42 lm</b>
Binning	
Binning	
Sonstige	
Chromaticity Error	0.346
Color Peak	450.88
Color Peak Value	0.43
Color Dominant	456.2
Radiometric	0.0103

Rendering Indices	
R1	-32.8
R2	3.7
R3	-122.3
R4	-121.2
R5	-24.0
R6	-28.5
R7	-46.3
R8	-91.1
R9	-346.2
R10	-134.0
R11	-157.7
R12	-118.3
R13	-13.4
R14	-17.6

### CIE 1931

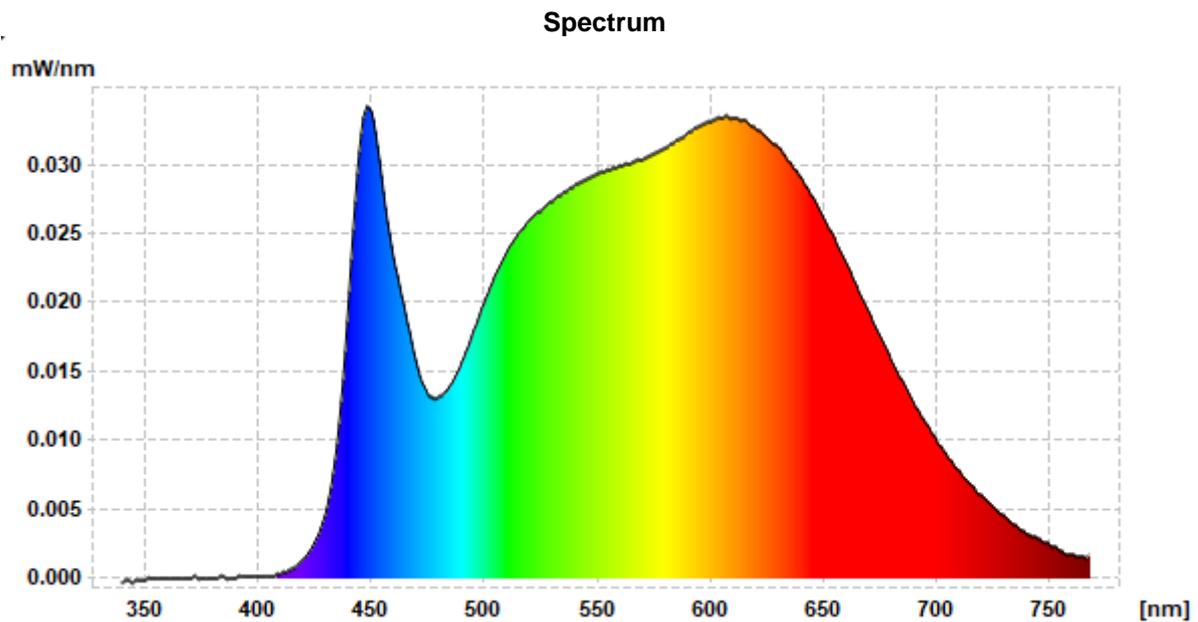


### Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m230326-173508	0,1528	0,03	0,42	0	-57,8	0,346	450,88	456,2
2	m230326-173518	0,1525	0,0302	0,43	0	-58,1	0,345	450,88	456,4
3	m230326-173524	0,1512	0,032	0,47	0	-57,2	0,339	452,72	457,6

## GL SpectroSoft Report – LED-Messprotokoll

Measurement name: *m230326-173551*      Kunde: *LED-Studien GmbH*  
 Measurement time: *2023-03-26 17:35:50*      Artikel: *LK04-6p*  
 Report time: *2023-03-28 11:30:12*  
 Messung: *COB, 280+280 LEDs/m, RGBW*      SN Gerät.: *Xt010208/A13W0158*



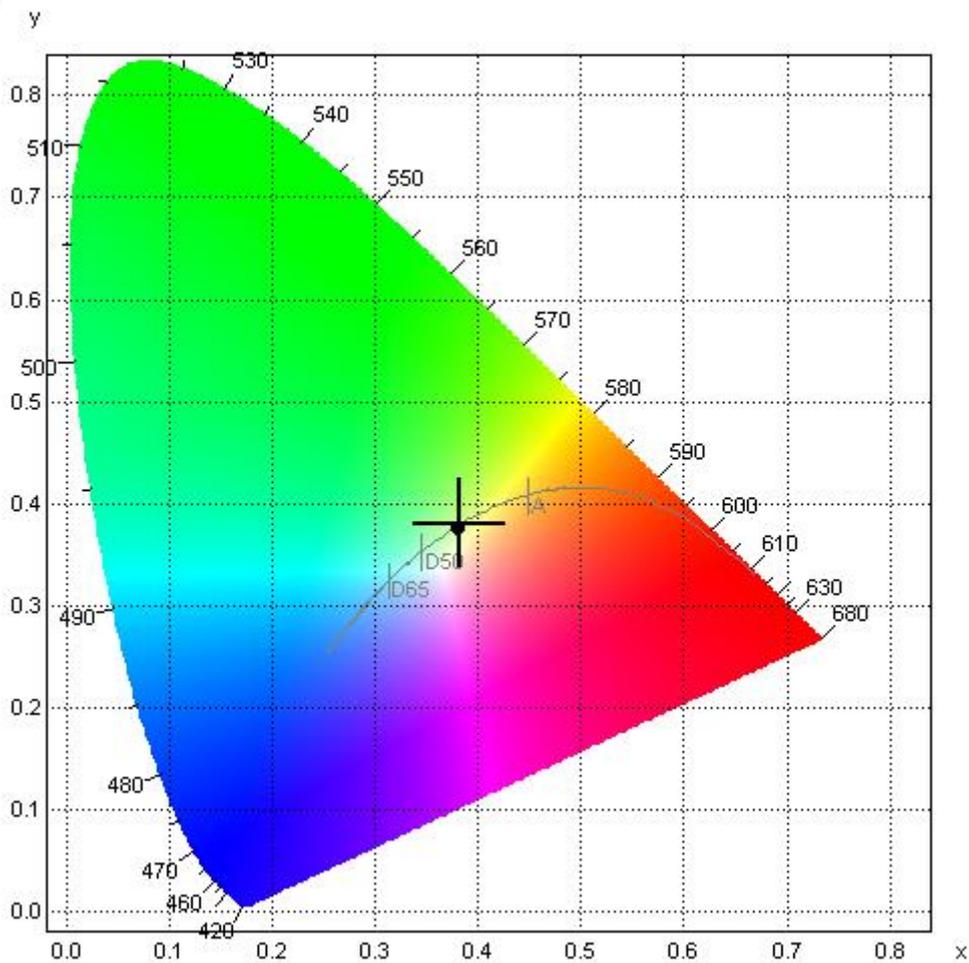
### Ergebnisse / Messwerte

CIE 1931 2° observer	
x	<b>0.3811</b>
y	<b>0.3805</b>
u'	0.2240
v'	0.5033
L	100.00
a	8.77
b	33.65
X	2.08
Y	<b>2.31 lm</b>
Z	1.30

Farbtemperatur	
CCT	<b>4011 K</b>
Color Rendering Index (CRI)	
Ra	<b>91.7</b>
Luminous Intensity	
Y	<b>2.31 lm</b>
Binning	
Binning	5B4
Sonstige	
Chromaticity Error	0.002
Color Peak	449.03
Color Peak Value	0.03
Color Dominant	578.2
Radiometric	0.0069

Rendering Indices	
R1	91.7
R2	94.1
R3	95.0
R4	92.3
R5	90.9
R6	91.1
R7	94.3
R8	84.5
R9	59.2
R10	85.0
R11	92.1
R12	70.9
R13	92.4
R14	96.9

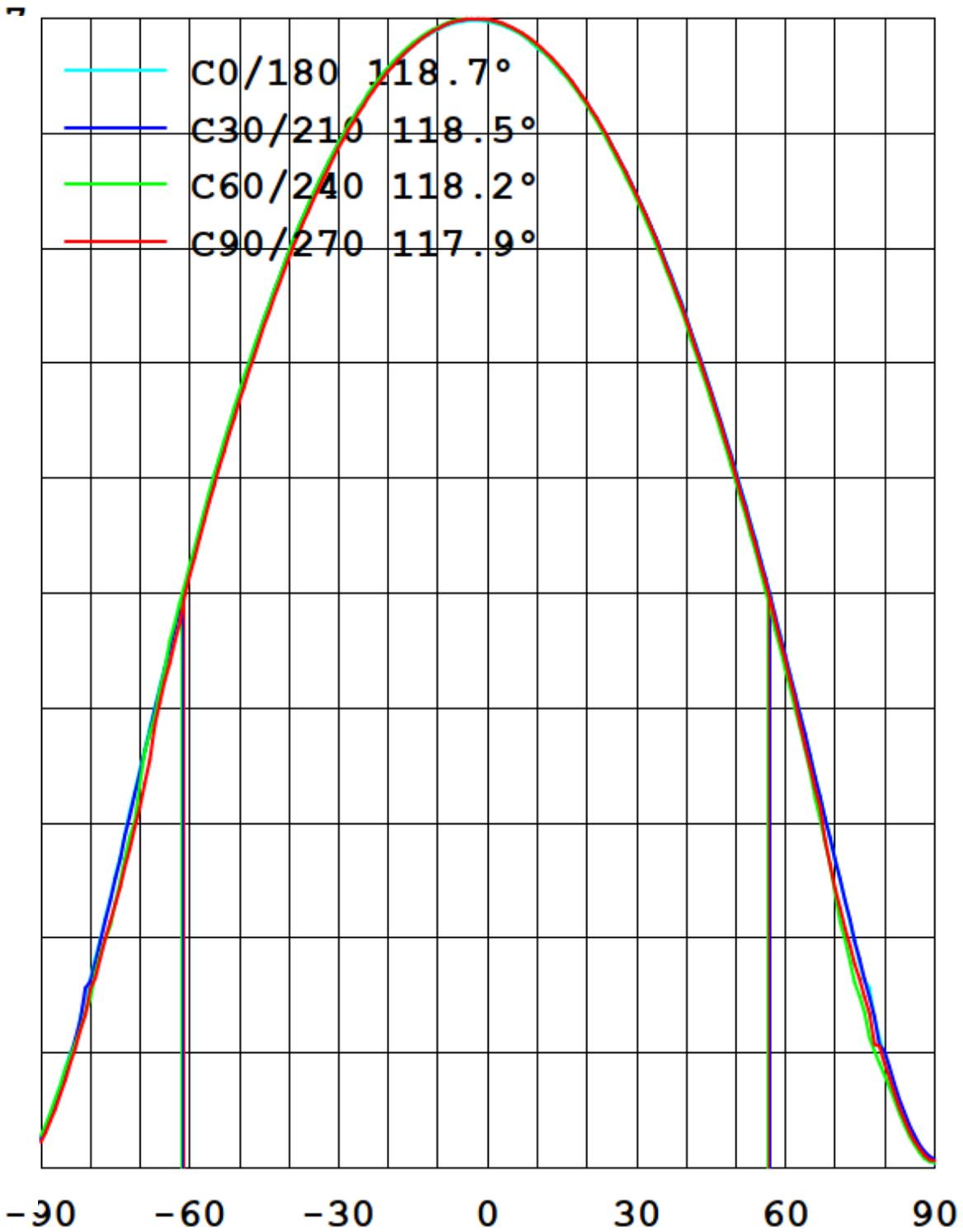
### CIE 1931



### Weitere Messungen

Pos	Name	x2	y2	Y2	CCT	Ra	Chromaticity Error	Peak Wavelength	Dominant Wavelength
				lm	K			nm	nm
1	m230326-173551	0,3811	0,3805	2,31	4011	91,7	0,002	449,03	578,2
2	m230326-173604	0,3855	0,3882	2,26	3951	90,1	0,004	607,31	577,4
3	m230326-173616	0,3813	0,3803	2,35	4004	91,8	0,002	449,03	578,3

## Lichtstärkeverteilung



## Leistungsmessung ROHDE & SCHWARZ HMP4040 - Ergebnisse

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

RGBW:

5.000 V 50.03 W	10.005 A	5.000 V 50.03 W	10.005 A	5.000 V 50.03 W	10.005 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 55.08 W	2.295 A	23.995 V 54.83 W	2.285 A	24.000 V 54.94 W	2.289 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: 54,9 W / 5m

Nur weiß:

5.000 V 50.03 W	10.005 A	5.000 V 50.03 W	10.005 A	5.000 V 50.03 W	10.005 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 15.29 W	637.2 mA	23.996 V 15.26 W	636.1 mA	24.000 V 15.30 W	637.6 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: 15,3 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
- $\Phi_{use}$  – 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:  $P_{onmax}(\text{Weiß}) = 3,78 \text{ W} > P_{on}(\text{Weiß}) * 0,5m$

## Berechnung der Energieeffizienz $\eta_{TM}$

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:  $\eta_{TM}(\text{Weiß}) = 85,3$

## 2) Bestimmung der Energieeffizienzklasse

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

Energieeffizienzklasse	Gesamt-Netzspannungslichtausbeute $\eta_{TM}$ (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