

**Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015**

**LED-Arbeitsleuchte Emily**

durch

**Maxibel**



## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Übersicht Messwerte

Parameter	Messwert	Erklärung
Farbtemperatur	3944 K	warm/neutralweisses
Lichtstärke I <sub>v</sub>	1102.2 Cd	Gemessen direkt unter der Lampe.
Schankung Lichtstärke	100 %	Gibt die Stärke des Flackern an (kein spezifischer Blickwinkel).
Strahlungs winkel	110 deg	110 Grad ist die Strahlungswinkel für alle C-Schnitte da diese Lampe drehsymmetrisch über der 1. Achse ist (die vertikale Achse).
Leistung P	30.7 W	Messung der Nutzleistung.
Power Factor	0.99	Bei diesem Power Faktor wird für jede Kilowattstunde an Nettoleistung eine Blindleistung von 0.14 kVAhr bewegt.
THD	13 %	Total Harmonic Distortion.
Maximaler Einschaltstrom	0.188 A	Dieser Strom ist gemessen mit einer Startphasenwinkel der Spannung von 160 Grad.
Lichtstrom	2925 lm	Mit fotogoniometer gemessen und berechnet als in LM79-08 angegeben.
Wirkungsgrad	95 lm/W	
EU2013-Energielabel Klasse	A+	Von A++ (meist sparsam) zu E (lampen mit der geringsten Energieeffizienz). Dieses Etikett ist eine Aktualisierung von der alten Version, und verpflichtend ab September 2013.
CRI_Ra	85	Color Rendering Index = Farbwiedergabe Index.
Farbqualitätsskala	83.6	Die Farbqualitätsskala (englisch Color quality scale, CQS, besser als die CRI_Ra) bezeichnet ein quantitatives Verfahren zur Bestimmung der Farbwiedergabe einer Lichtquelle.
Farbkoordinaten der CIE-Normfarbtafel	x=0.3766 und y=0.3825	
Fassung	230V	Lampe ist für 230 Volt Wechselstrom.
PAR-Wert	10.4 uMol/s/m <sup>2</sup>	Anzahl Photonen die 1 m <sup>2</sup> von durchschnittlichen Pflanzenblättern in 1 Meter Abstand von dieser Lampe auffangen würden.
PAR-Photonenwirkungsgrad	0.9 uMol/s/W_e	Anteil der Photonen die eine durchschnittliche Pflanze vom Licht dieser Lampe verwerten kann.
Photonenstrom	44.9 uMol/s	Totalanzahl der Photonen vom Licht dieser Lampe.

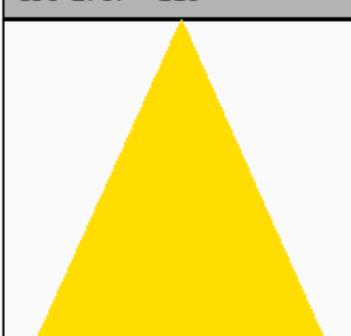
## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

Parameter	Messwert	Erklärung
S/P Quotient	1.7	Faktor zwischen der sichtbaren Helligkeit dieser Lampe in Nacht- und Tag-Sicht bei Menschen
L x B x H Abmessungen	270 mm x 270 mm x 117 mm	Länge, Breite und Höhe der Lampe (ggf. Breite = Höhe = Durchmesser).
L x B Leuchtkörper	40 mm x 66 mm	Abmessungen des Teils der Lampe, wo Licht austritt (z.B. Glaskörper, Röhre, Reflektor). Es ist die Gesamtoberfläche der LEDs. Wird auch in der Eulumdat Datei angegeben.
Allgemeine Bemerkungen		<p>Die Umgebungstemperatur während der Messungen war 24.8 - 25.2 °C. Die Lampe wird maximal etwa 20.5 Grad wärmer als die Umgebung.</p> <p>Aufwärmeeffekt: Während des Aufwärmens ändert sich die Beleuchtungsstärke nicht signifikant (weniger als 5 %).</p> <p>Während des Aufwärmens ändert sich die Leistungsaufnahme nicht signifikant (weniger als 5 %).</p> <p>Die Veränderung in der Wirksamkeit (hier nur eine Indikation weil sie berechnet ist durch eine Teilung zwischen Beleuchtungsstärke und Leistung) während der Aufwärmphase ist -5 %. Ein sehr hoher negativer Wert zeigt eine signifikante Abnahme zum Beispiel aufgrund von Aufheizen der Lampe (Abnahme der Lebensdauer).</p> <p>Abhängigkeit der Spannung: Es gibt eine konstante Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke wenn die Versorgungsspannung variiert zwischen 200 - 250 V AC.</p> <p>Es gibt eine konstante Abhängigkeit von der Leistung wenn die Versorgungsspannung variiert zwischen 200 - 250 V AC.</p> <p>Am Ende dieses Artikels steht noch ein extra Detailfoto.</p>
Wirksamk-Veränderung	-5 %	Das ist die Veränderung in der Wirksamkeit (hier nur eine Indikation weil sie berechnet ist durch eine Teilung zwischen Beleuchtungsstärke und Leistung) während der Aufwärmphase. Ein sehr hoher negativer Wert zeigt eine signifikante Abnahme zum Beispiel aufgrund von Aufheizen der Lampe (Abnahme der Lebensdauer).
Dimmbar?	nein	Laut Angaben des Herstellers.
Biologische Wirkungsfaktor	0.553	Laut DIN V 5031-100:2009-06.
Blaues Licht Gefahr Gruppe	1	0=freigestellt, 1=niedrig, 2 = mäßig, 3=hohes Risiko.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

Parameter	Messwert	Erklärung
Formfaktor	Breitstrahler	
Artikelnummer	20120215	

### Übersichtstabelle

m.	Ø 50%		CO-180: 110° C90-270: 110°	E (lux)	Luminaire Efficacy
	CO-180	C90-270			95 (lumen per Watt)
1	2.86	2.86		1102	Half-peak diam CO-180
1.5	4.29	4.29		490	2.86 x diameter(m)
2	5.72	5.72		276	Half-peak diam C90-270
3	8.57	8.57		122	2.86 x diameter(m)
4	11.43	11.43		69	Illuminance
6	17.15	17.15		31	1102 / distance <sup>2</sup> (lux)
8	22.86	22.86		17	Total Output

Vorsicht: Diese Werte sind teilweise berechnet.

Hinweis: Der minimale Abstand für den die berechneten Werte in E (lux) gelten, ist 5 x 77 mm = 385 mm (5 x maximale diagonale Grösse des Leuchtkörpers). Die berechneten E (lux) Werte sind für kürzere Abstände zu hoch (Ergebnisse in rot), tatsächlich gemessene Werte im Nahfeld wären kleiner.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### EU 2013 Energielabel Klassifikation

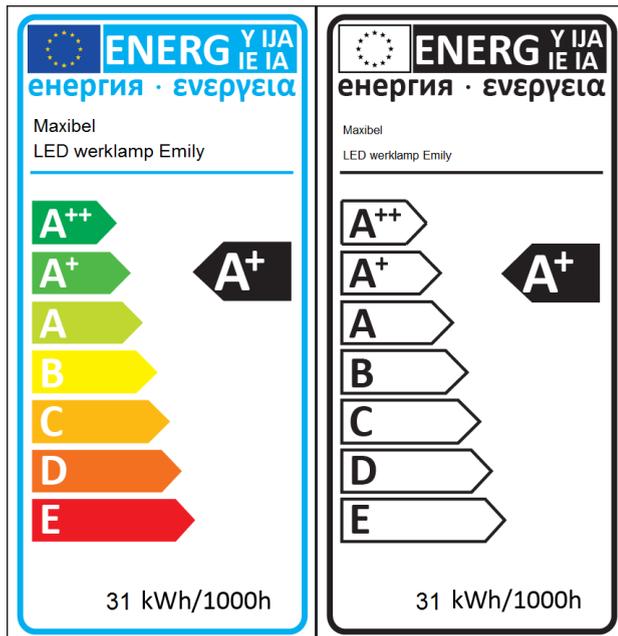
Seit September 2013 sind diese Etiketten notwendig.

Wichtig für die Energie-Klassifizierung sind die korrigierten Nennleistung und der Nutzlichtstrom.

Die gemessene Leistung ist 30.7 W und müsste eventuell korrigiert werden. Die Korrektur ist abhängig vom Lampentyp und ob das Vorschaltgerät enthalten ist oder nicht. Die Wahl für diese Lampe ist die folgende Einteilung: **Lampen mit eigenem Betriebsgerät (extern oder intern)**. Als Ergebnis wird die korrigierte Nennleistung: 30.7 W.

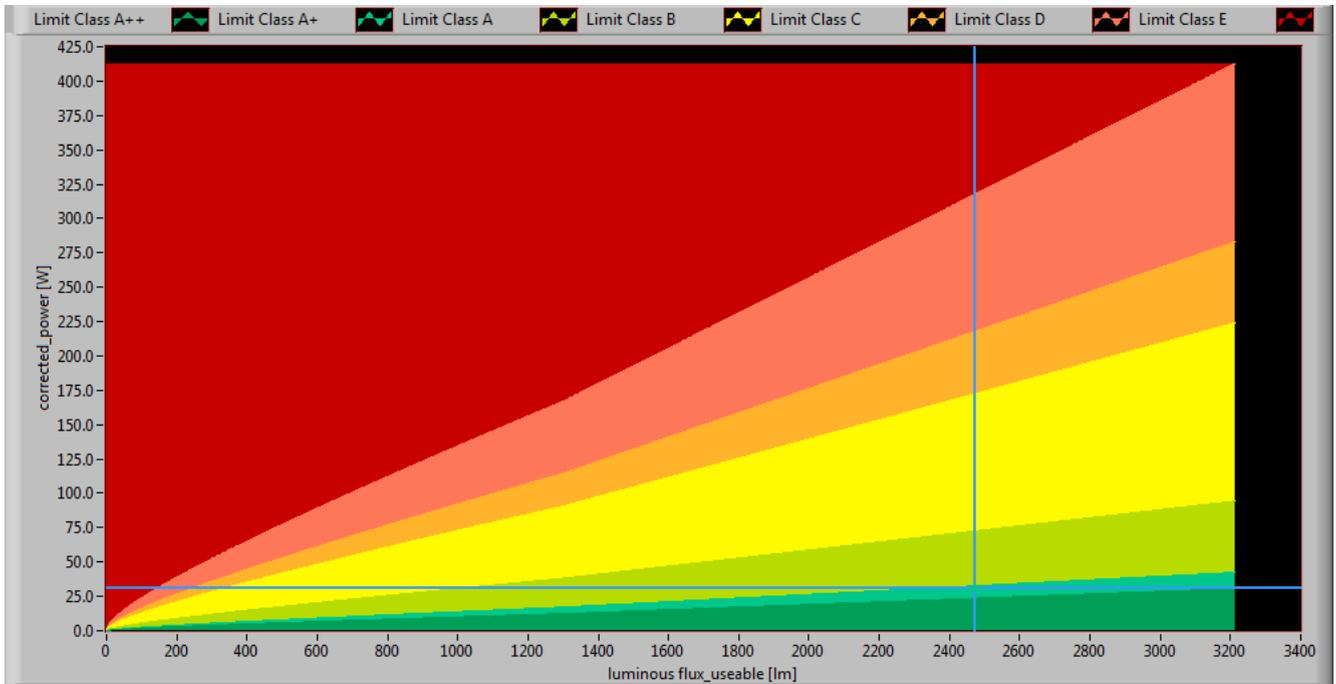
Der gemessene Lichtstrom ist 2925 lm. Die Klassifizierung dieser Lampe die benötigt ist um die Nutzlichtstrom zu bestimmen ist: **Lampen mit ungebündeltem Licht**. Denn der Nutzlichtstrom wird 2472 lm. Nun kann ein Bezugsleistung berechnet werden.

The energy efficiency coefficient is  $P_{corr} / P_{ref} = 0.17$ .



EU-Energie-Etikett für diese Lampe

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

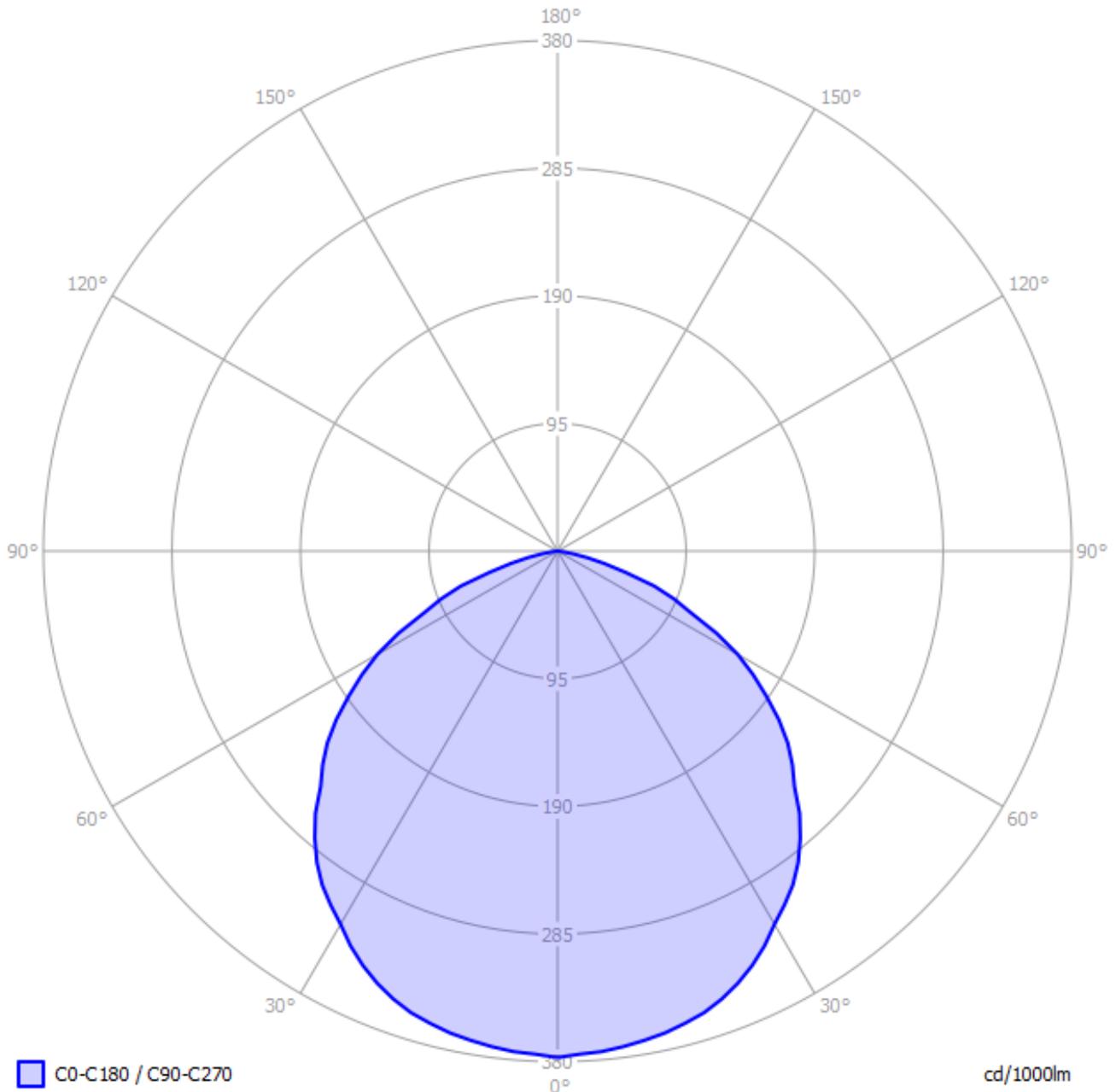


Die Leistung der Lampe in der Lumen-Watt Bereich, mit der Energie-Effizienz gekennzeichneten Felder.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Eulumdat Lichtdiagramm

Das Lichtdiagramm gibt die Helligkeit im C0-C180 und C90-C270 Schnitt an.



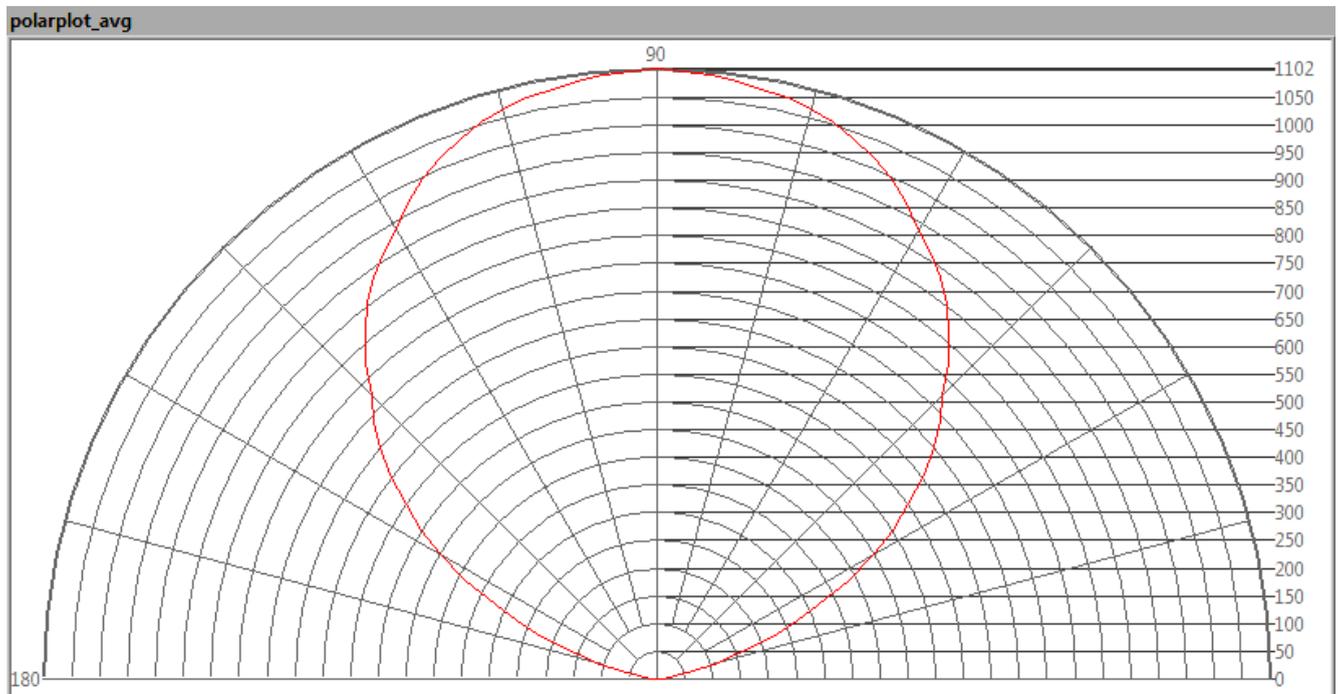
Das Lichtdiagramm für die beiden C Flächen.

Das Lichtdiagramm zeigt die Lichtverteilung auf der C0-C180 Fläche (senkrecht zur Längsrichtung der Lampe) und auf der C90-C270 Fläche (entlang der Längsrichtung des Leuchtkörpers der Lampe) an. Diese sind gleich durch die Symmetrie um die vertikale Achse.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Beleuchtungsstärke $E_v$ auf 1 Meter Abstand oder Lichtintensität $I_v$

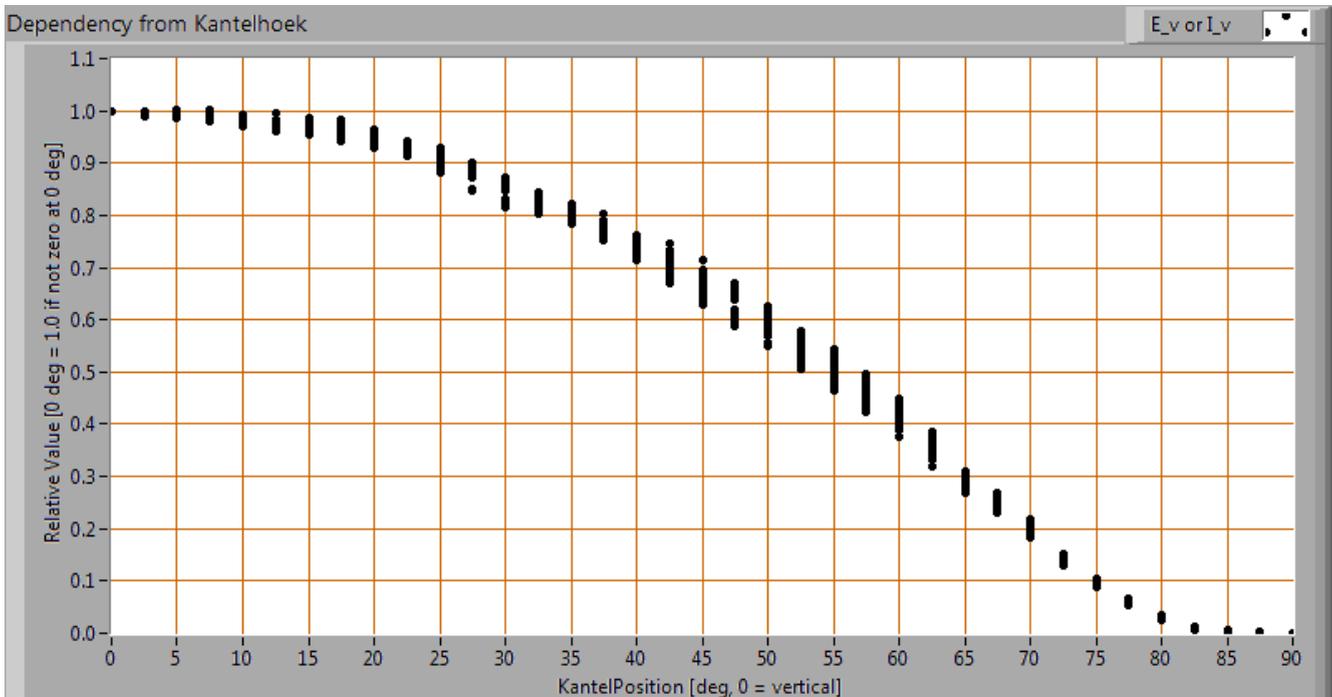
Hier der Plot der *gemittelten* Lichtstärke  $I_v$  abhängig vom Winkel der Messung gegenüber der Lampe: Alle Lichtstärkemessungen für 1 Kippwinkel für alle möglichen Drehwinkel ergeben den Mittelwert für diesen Kippwinkel. Aus dieser Grafik kann die Helligkeit in Candela (Cd) direkt abgelesen werden.



*Das Strahlungsdiagramm der Lampe.*

Dieser Plot mit diesen Mittelwerten wird verwendet, um den gesamten Lichtertrag der Lampe zu berechnen.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015



*Der Verlauf der Lichtstärke abhängig vom Winkel zur Lampe.*

Dieser Plot zeigt grafisch, welche verschiedenen Messwerte für jeden Kippwinkel gemessen wurden. Für jeden Kippwinkel wurde von mehreren verschiedenen Drehwinkeln um die Lampe gemessen. Es ist normal, Unterschiede in der Beleuchtungsstärken für verschiedene Kippwinkel zu haben. Doch für weitere Berechnungen werde der gemittelten Werte verwendet.

Aus den mittleren Lichtstärkewerten pro Winkel lässt sich grafisch der Strahlungswinkel der Lampe feststellen: Bei dieser Lampe 110 Grad im C0-C180 Schnitt und 110 Grad im C90-C270 Schnitt.

### Lichtstrom

Mit den Messwerten in Lux auf 1 Meter Abstand aus dem Strahlungsdiagramm der mittleren Lichtstärken lässt sich der Lichtstrom berechnen. Das sind für diese Lampe 2925 Lumen.

### Wirkungsgrad

Ein Lichtstrom von 2925 lm bei einem Verbrauch von 30.7 Watt bedeutet einen Wirkungsgrad von 95 lm/Watt.

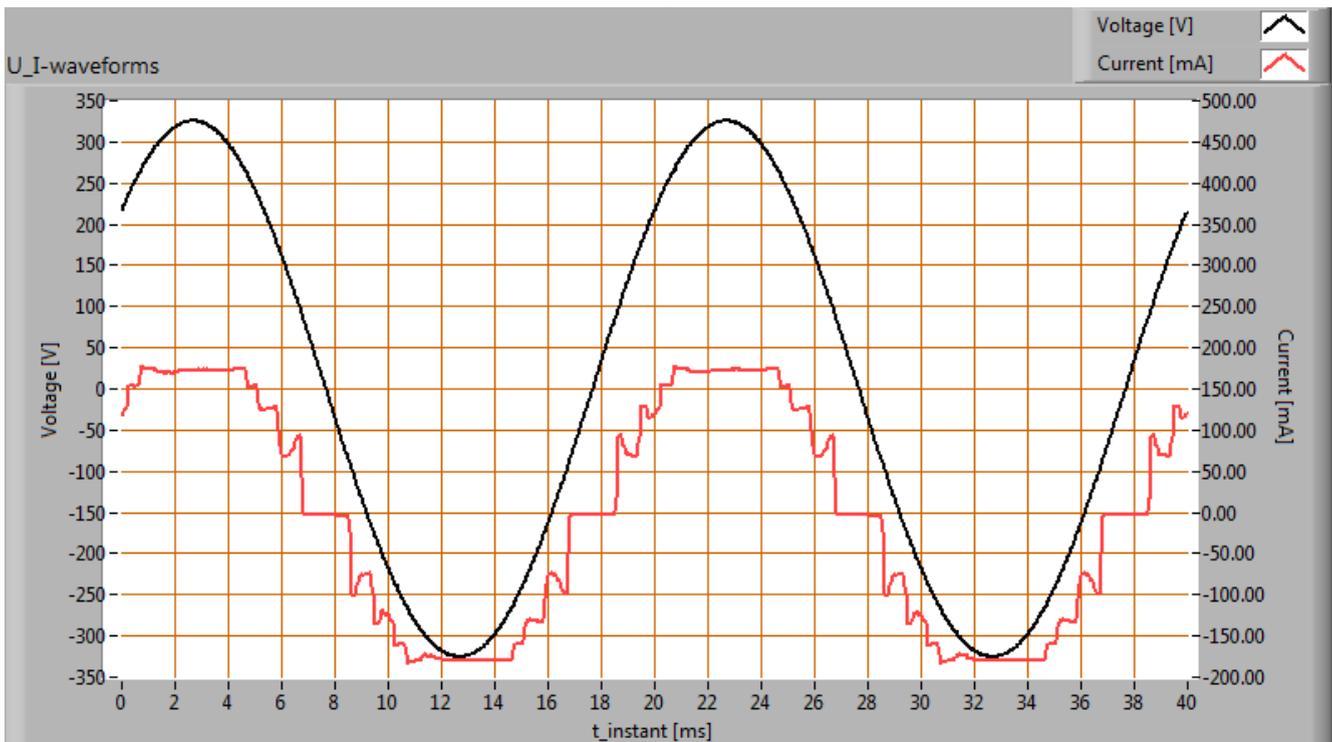
## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Elektrische Eigenschaften

Der Power Factor ist 0.99. Bei diesem Power Faktor wird für jede Kilowattstunde an Nettoleistung eine Blindleistung von 0.14 kVAhr bewegt.

Versorgungsspannung	230.09 V
Versorgungsstrom	0.135 A
Leistung P	30.7 W
Scheinleistung S	31.0 VA
Power factor	0.99

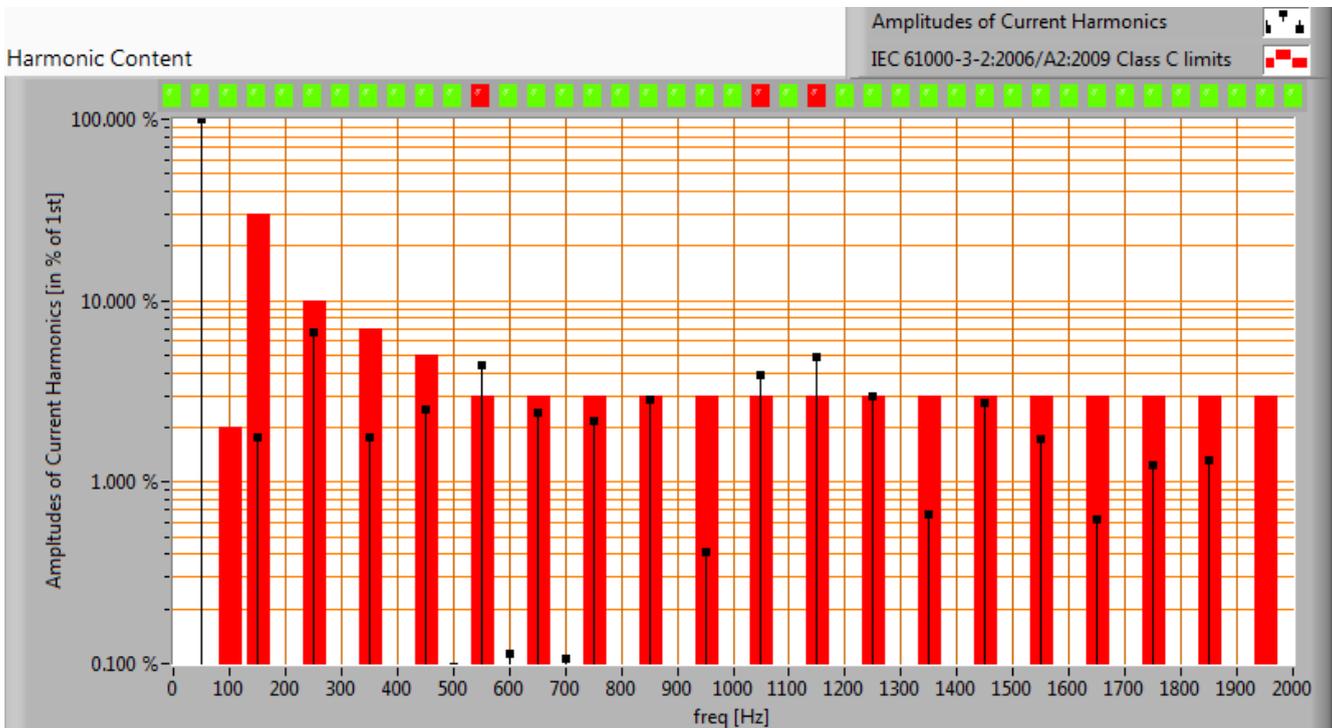
Von dieser Lampe sind auch die Spannungs- und Stromformen gemessen.



*Spannungsverlauf an der Lampe und Stromverlauf durch die Lampe*

Dieser Strom wurde verglichen mit den Anforderungen der EU Norm IEC 61000-3-2:2006 mit Anhang 2:2009 für Beleuchtungen mit bis zu bzw. über 25 Watt verglichen.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015



Die Harmonischen des Stroms im Vergleich zu den Anforderungen der EU Norm IEC 61000-3-2:2006 A2:2009.

Für Leistungen unter oder gleich 25 Watt gelten Beschränkungen für die Harmonischen und diese werden nicht eingehalten. Siehe Anmerkung später.

Die Total Harmonic Distortion des Stroms beträgt 13 %. Dieser Wert ist mit einem Klirrfaktor vergleichbar und beschreibt die Harmonischen / Oberschwingungen / Störungen des Stromverlaufes.

Anmerkung: die verwendete Versorgungsspannung ist sauber genug laut der EU norm. Das nächste Bild zeigt die Harmonischen in der Versorgungsspannung.

VOEG HARMONISCHE PLAATJE VAN HET VOLTAGE IN

Die Harmonischen der Versorgungsspannung im Vergleich zu den Anforderungen der EU Norm IEC 61000-3-2:2006 A2:2009.

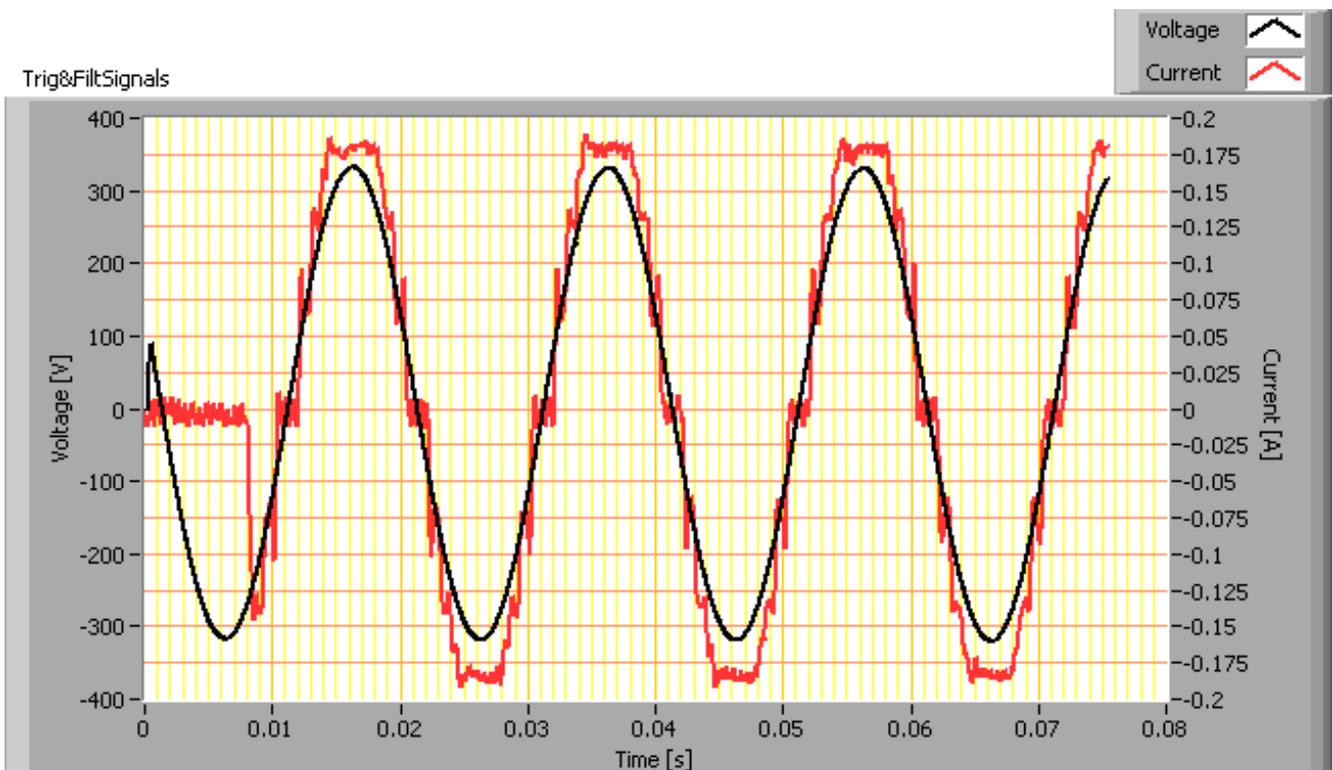
## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Einshaltstrom

Der Einshaltstrom war gemessen worden mit Startphasenwinkel der Spannung varierend von 0 - 170 Grad (mit Schritten von 10 Grad). Die Strom- und Spannungswerte werden gemessen mit einer Erfassungsrate von 39.9 k Erfassungen pro Sekunde. Danach werde diesen Dateien durch ein 2 kHz Tiefpassfilter zweiter Ordnung Butterworth-Typ. Damit werden die Stromspitzen die nichts relevantes representieren weggefiltert.

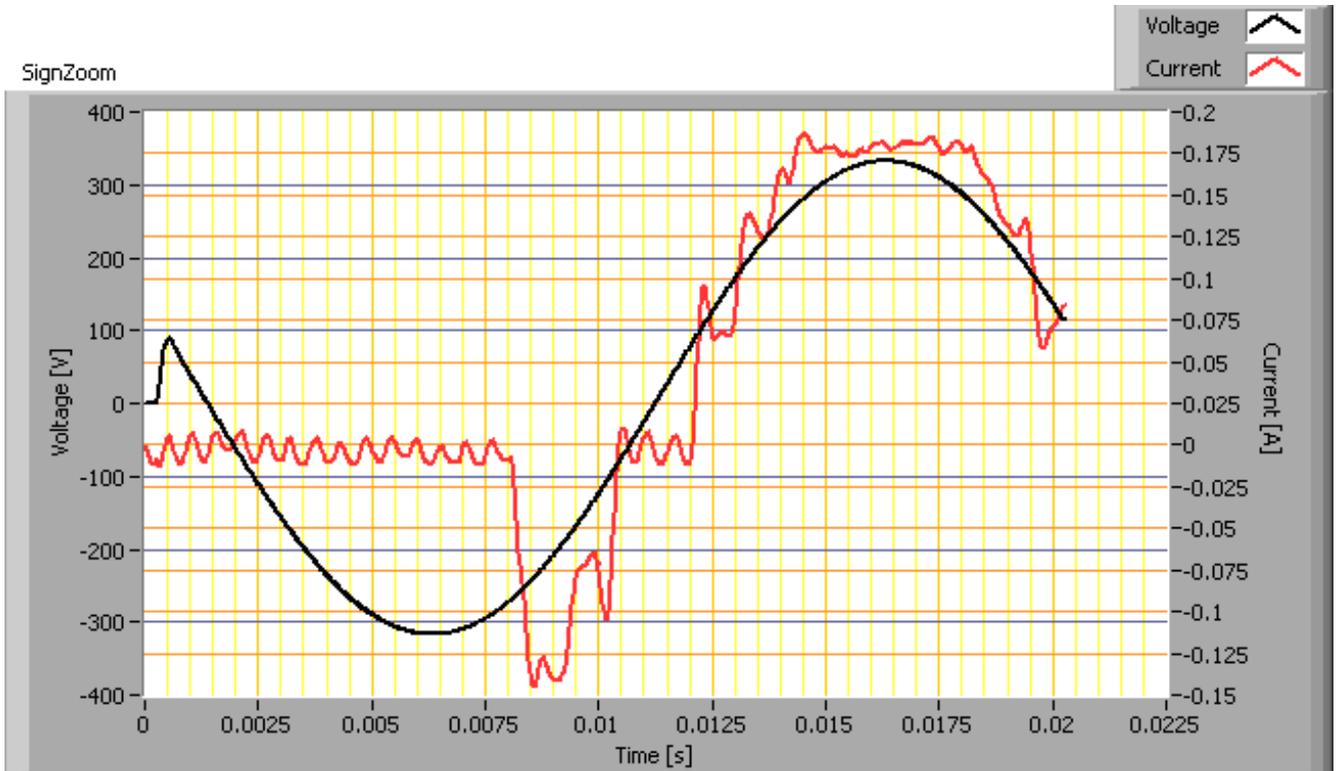
Die Lampe war zwei Minuten ohne (Netz)Spannung wenn jede Messung des Einhaltstroms anfang.

Probespannung	230.0 V	
Frequenz der Spannung	50.0 Hz	
Maximaler Einshaltstrom	0.188 A	Dieser Strom war gemessen worden mit einem Startphasenwinkel der Spannung von 160 Grad.
Pulsbreite des maximalen Einshaltstroms	8.4E-3 s	Dies ist die Zeit, die der Impuls über 10 % des maximalen Anlaufstroms ist.
Minimaler Einshaltstrom	0.185 A	Dieser Strom war gemessen worden mit einem Startphasenwinkel der Spannung von 110 Grad.
$I^2 \times t$ nach 10 ms mit 0 Grad Startphasenwinkel der Spannung	1.700E-5 A	Stromversorgung fangt an nach dem Nulldurchgang der Spannung. Es gibt elektronische Geräte die den Nulldurchgang finden können.

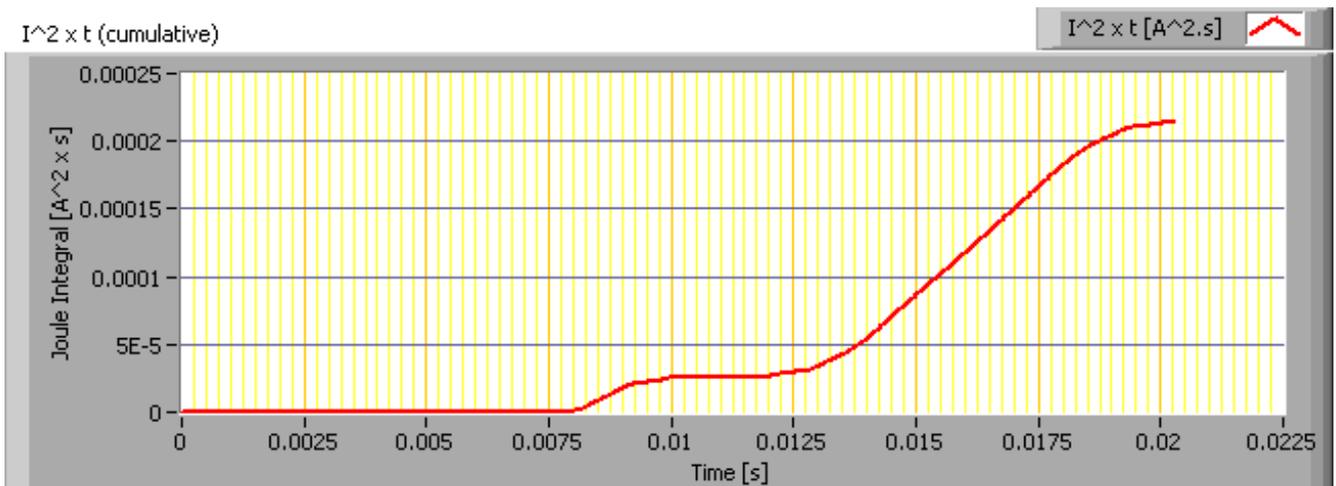


Maximaler Einshaltstrom gemessen mit schlimmsten Startphasenwinkel der Spannung

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015



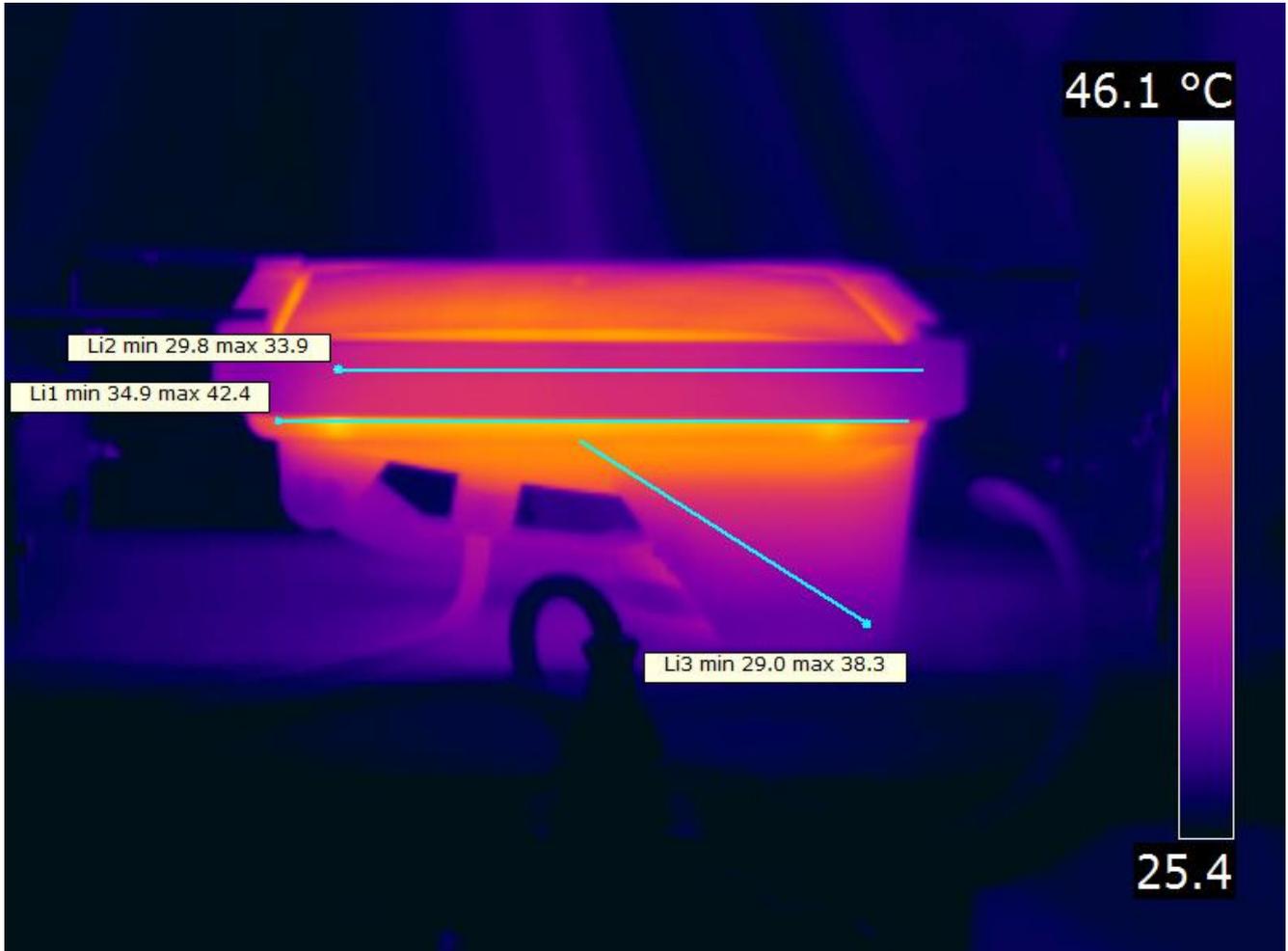
Erster Zyklus des maximalen Einschaltstroms



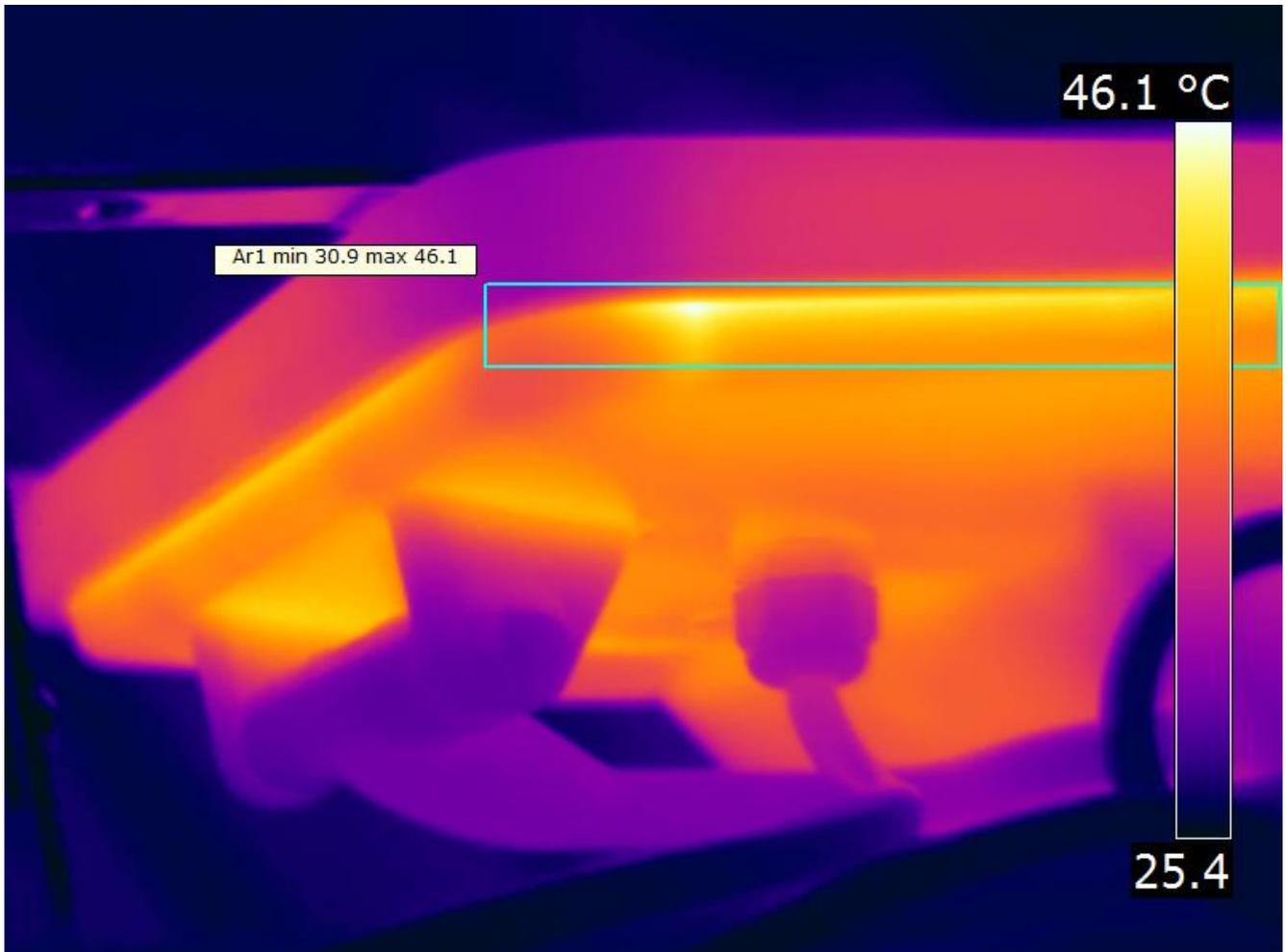
Die Energie  $I^2t$  während den ersten 10 Millisekunden des ersten Zyklus

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

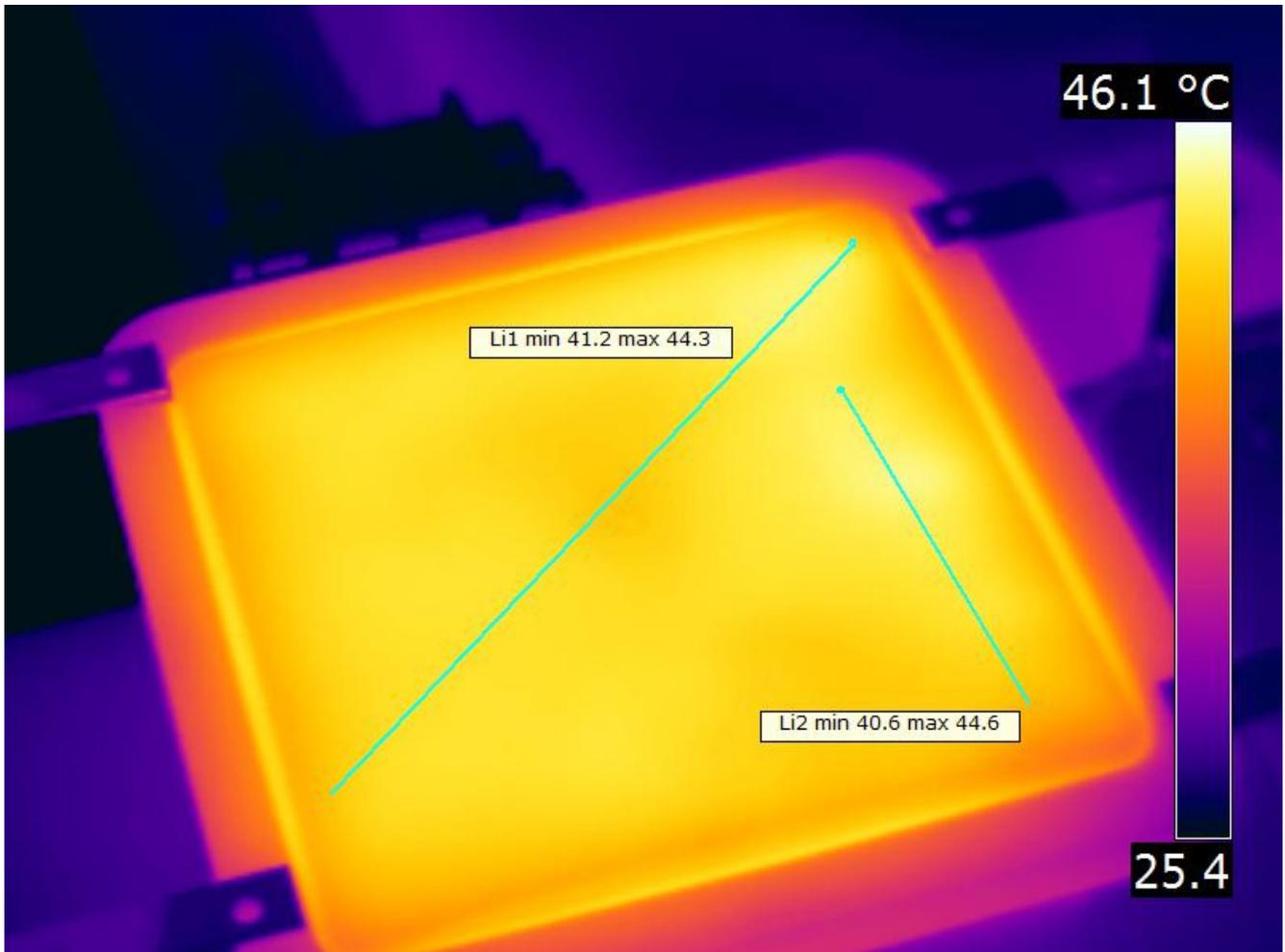
### Temperaturmessungen Lampe



## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015



## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

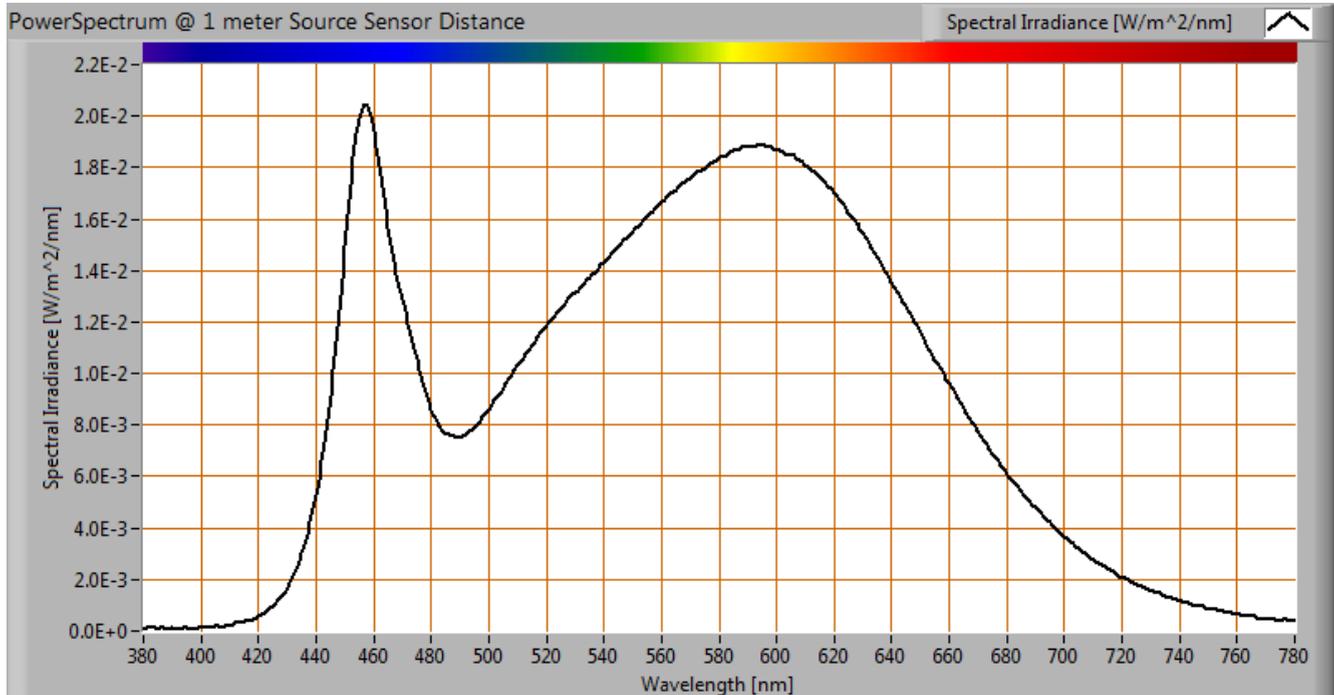


Temperaturbild(er).

Status Lampe	Mindestens 2 Stunden angeschaltet
Umgebungstemperatur	25.4 °C
Reflektierte scheinbare Temperatur	25.4 °C
Kamera	Flir T335
Emissivität	0.95
Messabstand	1, 1.5 m
IFOV_geometrisch	0.136 mm pro 0.1 m Abstand
NETD (thermische Messempfindlichkeit)	50 mK

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Farbtemperatur und Licht- und Leistungsspektrum

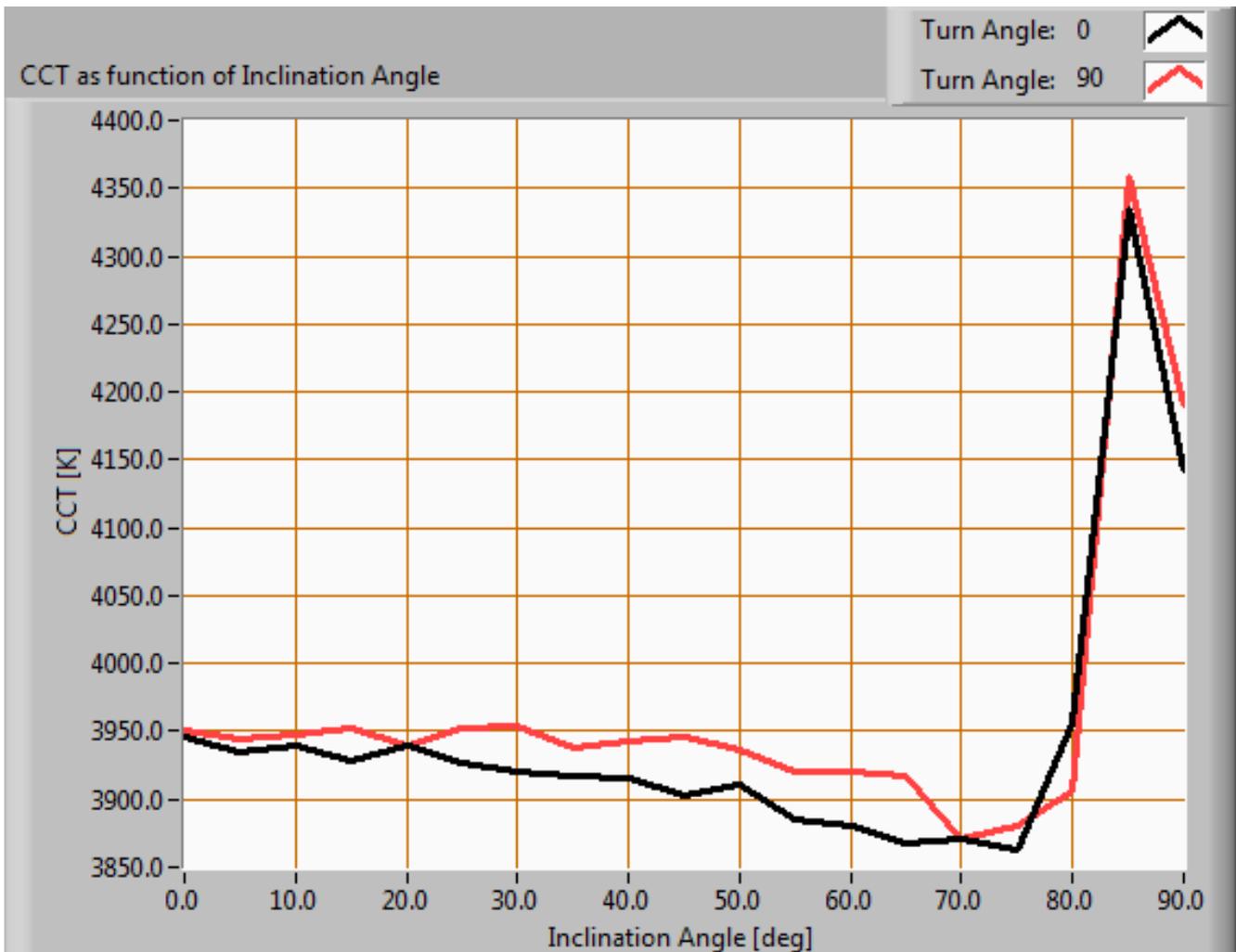


Das Farbspektrum des Lichtes dieser Lampe. Energieniveaus bei 1 Meter Abstand.

Die gemessene Farbtemperatur ist 3944 K, also warm/neutralweisses.

Diese Messung erfolgte direkt unter der Lampe. Die Farbtemperatur kann auch aus anderen Kippwinkeln gemessen werden.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015



*Die Farbtemperatur der Lampe abhängig vom Kippwinkel.*

Die Farbtemperatur wird für verschiedene Kippwinkel bis 90 Grad gemessen. Ausserhalb is nicht mehr gemessen.

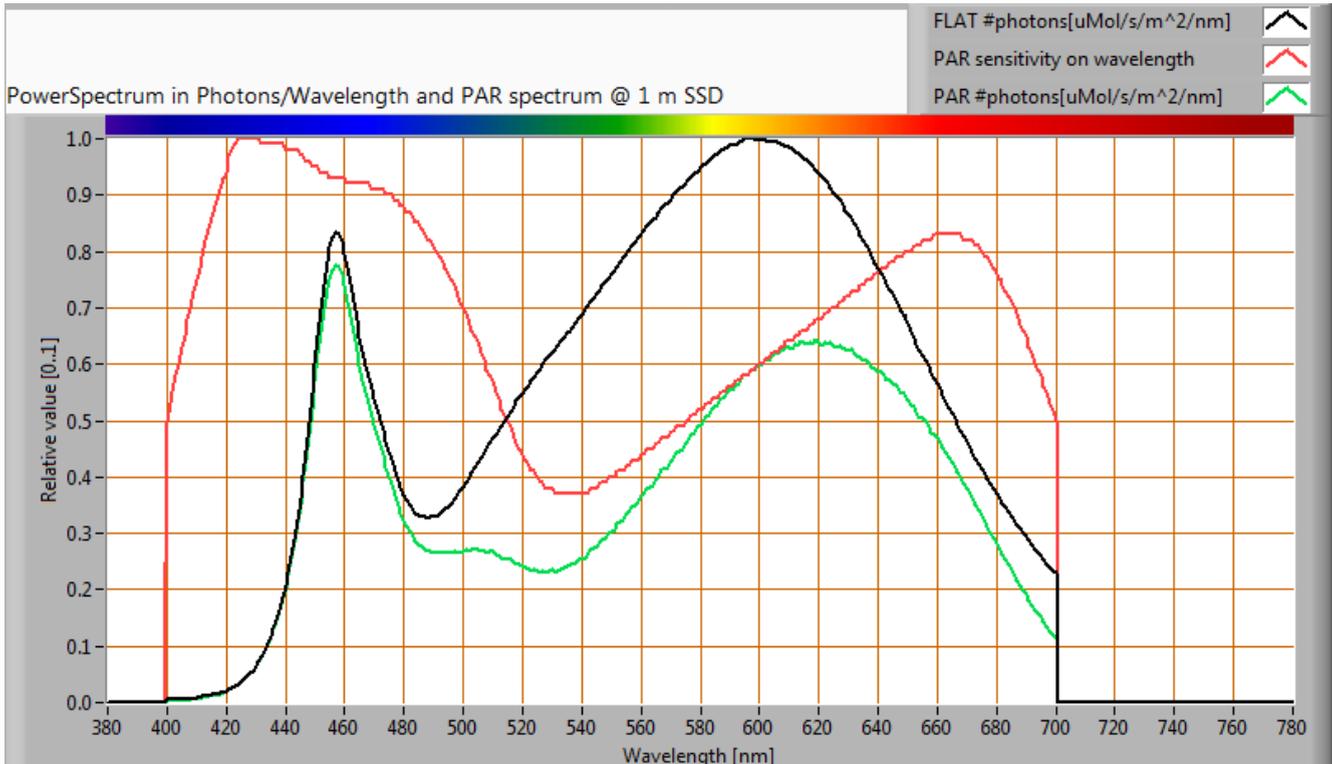
Im C0-C180 Schnitt wird das meiste Licht in einem Strahlungswinkel von 110 Grad abgegeben, also bis zu einem Kippwinkel von 55.0 Grad. Die Farbtemperatur schwankt in der erste 90 Grad von diesem Bereich des Kippwinkels etwa 1 %.

Im C90-C270 Schnitt wird das meiste Licht in einem Strahlungswinkel von 110 Grad abgegeben, also bis zu einem Kippwinkel von 55.0 Grad. Die Farbtemperatur schwankt in der erste 90 Grad von diesem Bereich des Kippwinkels etwa 2 %.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### PAR Wert und PAR Spektrum

Die photosynthetisch aktive Strahlung (engl.: Photosynthetically Active Radiation, kurz PAR oder PhAR) ist der Bereich im Spektrum der Sonnenstrahlung, der von photosynthetisch aktiven Lebewesen genutzt werden kann. Die PAR wird meist von 400-700 nm in  $W/m^2$  angegeben.



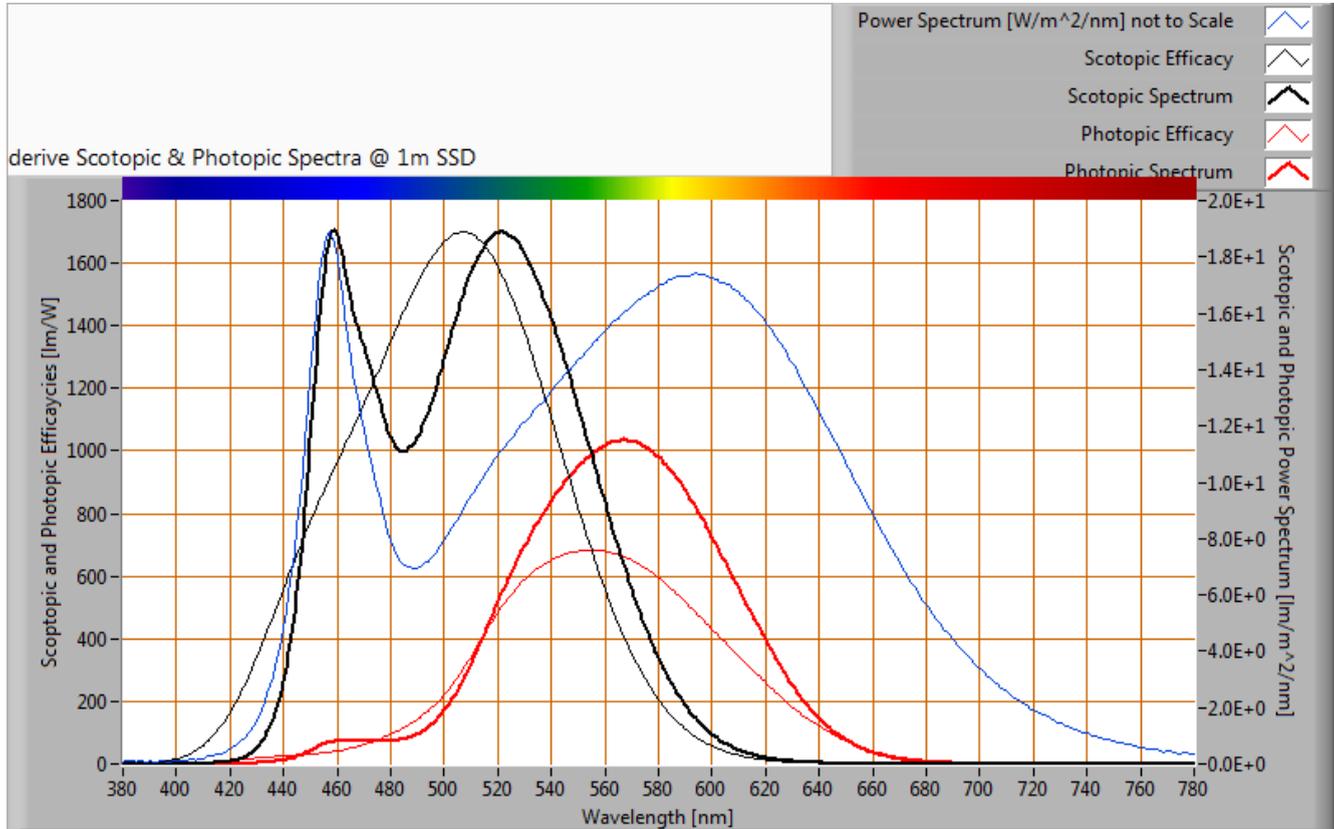
Das Photonenspektrum, die Empfindlichkeitskurve und das aus beiden Kurven resultierende PAR Spektrum

Parameter	Wert	Einheit
PAR Zahl	10.4	$\mu\text{Mol/s/m}^2$
PAR Photonenstrom	27.6	$\mu\text{Mol/s}$
PAR Photonen wirkungsgrad	0.9	$\mu\text{Mol/s/W}$

Innerhalb des Spektrums des Lichtes dieser Lampe welches sich für Photosynthese eignet, ist der Wirkungsgrad 65 % (bezogen auf Wellenlängen zwischen 400 und 700 nm). Dieser ist der Maximalwert wenn die Photosynthese bei seiner höchster Empfindlichkeit auch 100 % der Pphotone aufnehmen würde.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### S/P Quotient

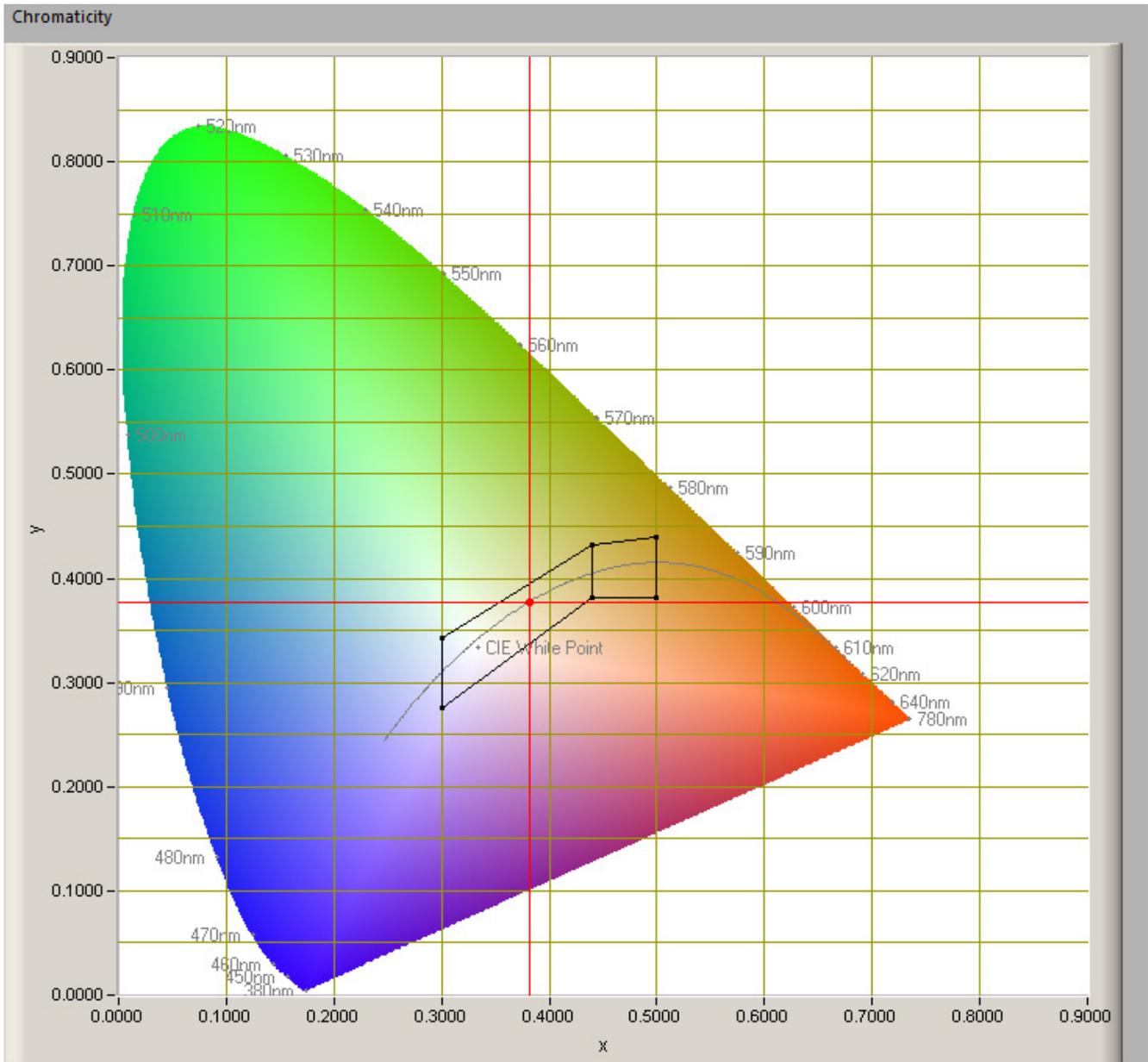


Das Leistungsspektrum, die Empfindlichkeitskurven und die daraus resultierenden Tag- und Nachtsichtspektra auf 1 Meter Abstand.

Der S/P Quotient dieser Lampe ist 1.7.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Farbdiagramm



*Farbdiagramm und Farbe des Lichtes dieser Lampe.*

Die Lichtfarbe dieser Lampe liegt innerhalb des Gebiets der Klasse A für Signallampen.

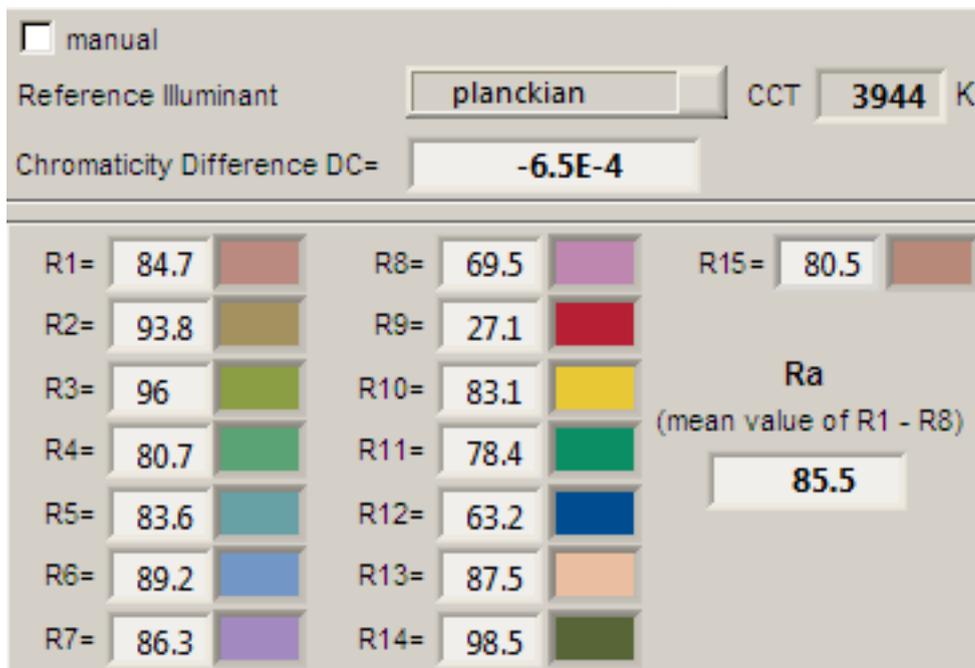
Die Farbkoordinaten sind  $x=0.3766$  und  $y=0.3825$ .

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Farbwiedergabeindex Ra (engl. Color Rendering Index, CRI Ra)

Hier das Bild zum Farbwiedergabe Index.

Die abgekürzte Schreibweise für den Farbwiedergabeindex ist Ra. Hierbei steht das Index-a für allgemeiner Farbwiedergabeindex, der nur die Werte der ersten acht Testfarben nach DIN einbezieht.



Die Parameter zum Farbwiedergabe Index des Lichtes dieser Lampe.

Der CRI\_Ra 85 dieser Lampe gibt an, wie gut im Licht dieser Lampe 8 Referenzfarben wiedergegeben werden, im Vergleich zu einer Referenzlichtquelle. Für Farbtemperaturen unter 5000 K ist das ein Schwarzer Strahler, für Farbtemperaturen über 5000 K ist Sonnenlicht im freien die Referenzlichtquelle.

Der CRI\_Ra 85 ist grösser als der empfohlene Minimalwert 80 für naturgetreue Farbwiedergabe im Alltag.

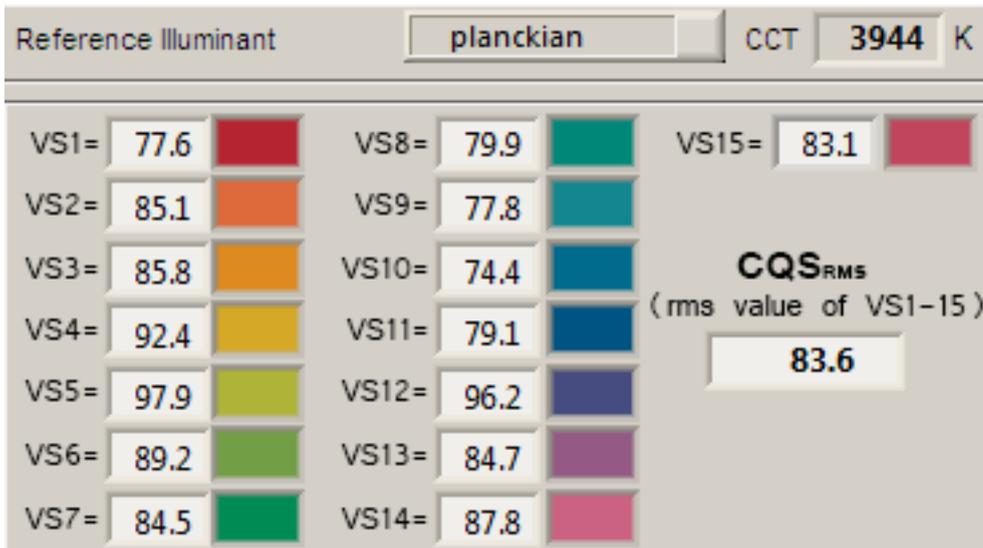
Der Farbunterschied ("chromaticity difference") ist -0.0006, was beschreibt, wie weit die Lichtfarbe dieser Lampe vom Pfad des Schwarzen Strahlers (Black Body Kurve) entfernt liegt.

Abschnitt 5.3 der CIE 13.3-1995 listet einen Wert von 5.4E-3, aber ohne weitere Erklärung. Die Gebiete im Farbdigramm geben eine gewisse Referenz.

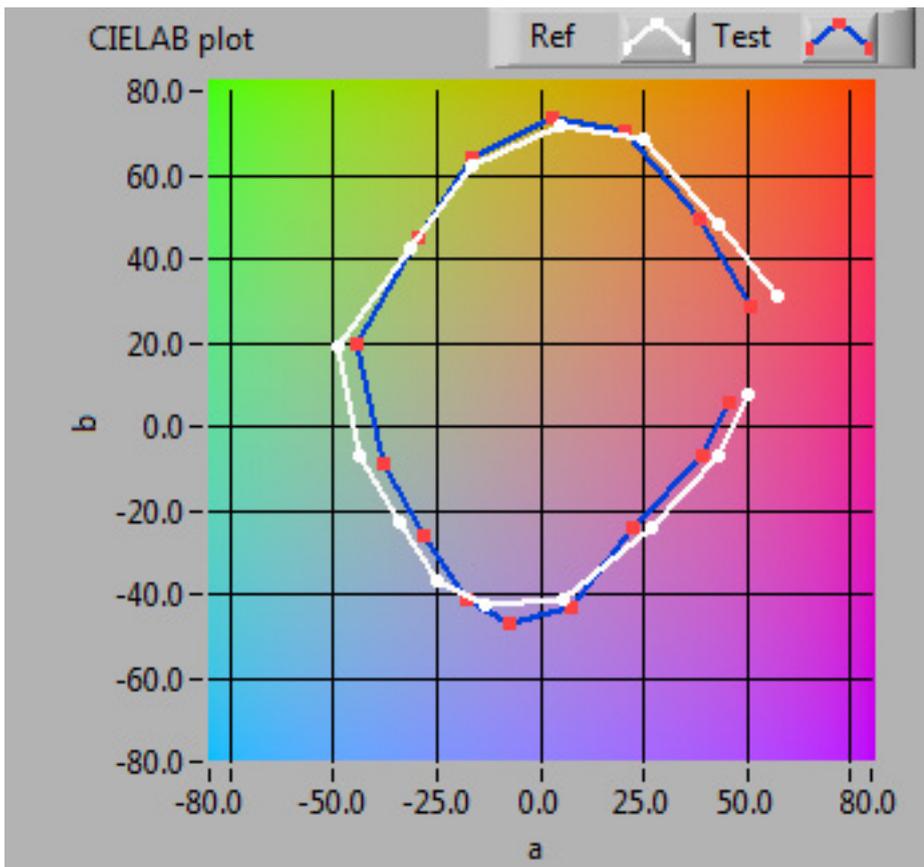
## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Farbqualitätsskala

Die Farbqualitätsskala (englisch Color quality scale, CQS, besser als die CRI\_Ra) bezeichnet ein quantitatives Verfahren zur Bestimmung der Farbwiedergabe einer Lichtquelle.



Farbqualitätsskala-Werte vom Licht dieser Leuchte.

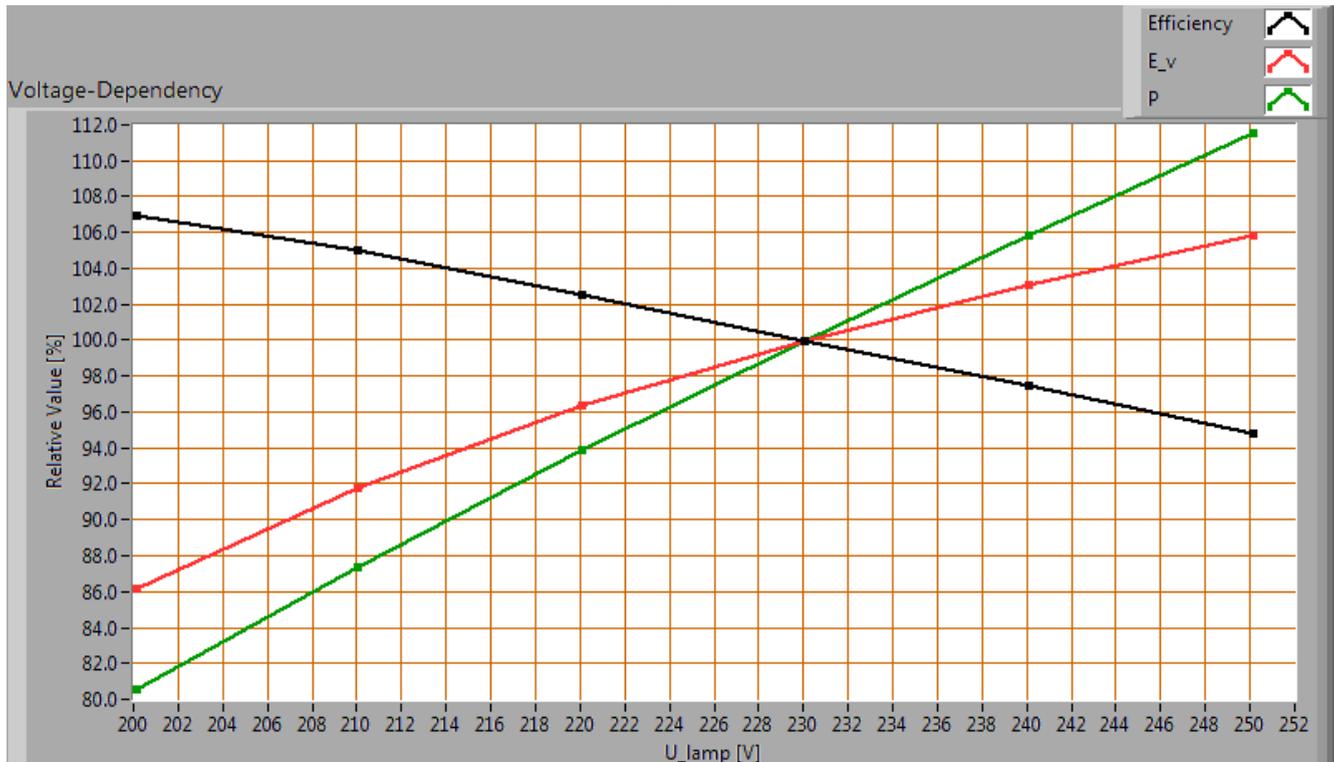


Farbqualitätsskala-Werte vom Licht dieser Leuchte im Vergleich zu einer Referenzleuchte mit der gleichen Farbtemperatur.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Spannungsabhängigkeit

Für die Lampe wurde gemessen, wie stark die Parameter Beleuchtungsstärke  $E_v$  (in Lux, lx) und der netto Verbrauch an elektrischer Leistung  $P$  (in Watt, W) in Abhängigkeit von der Betriebsspannung schwanken. Aus dem Quotienten von  $E_v$  durch  $P$  wurde der Wirkungsgrad abgeschätzt.



*Abhängigkeit von Lampenparametern von der eingestellten Lampenspannung.*

Es gibt eine konstante Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke wenn die Versorgungsspannung variiert zwischen 200 - 250 V AC.

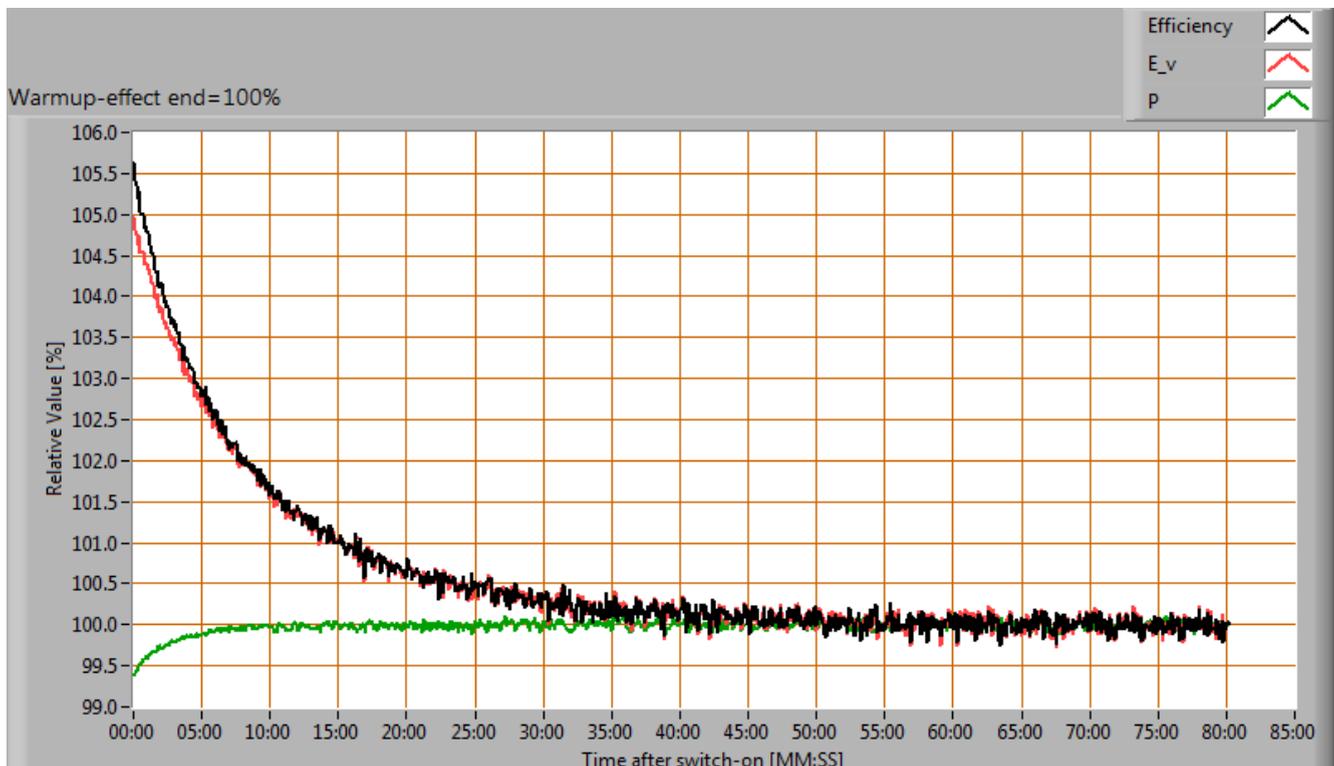
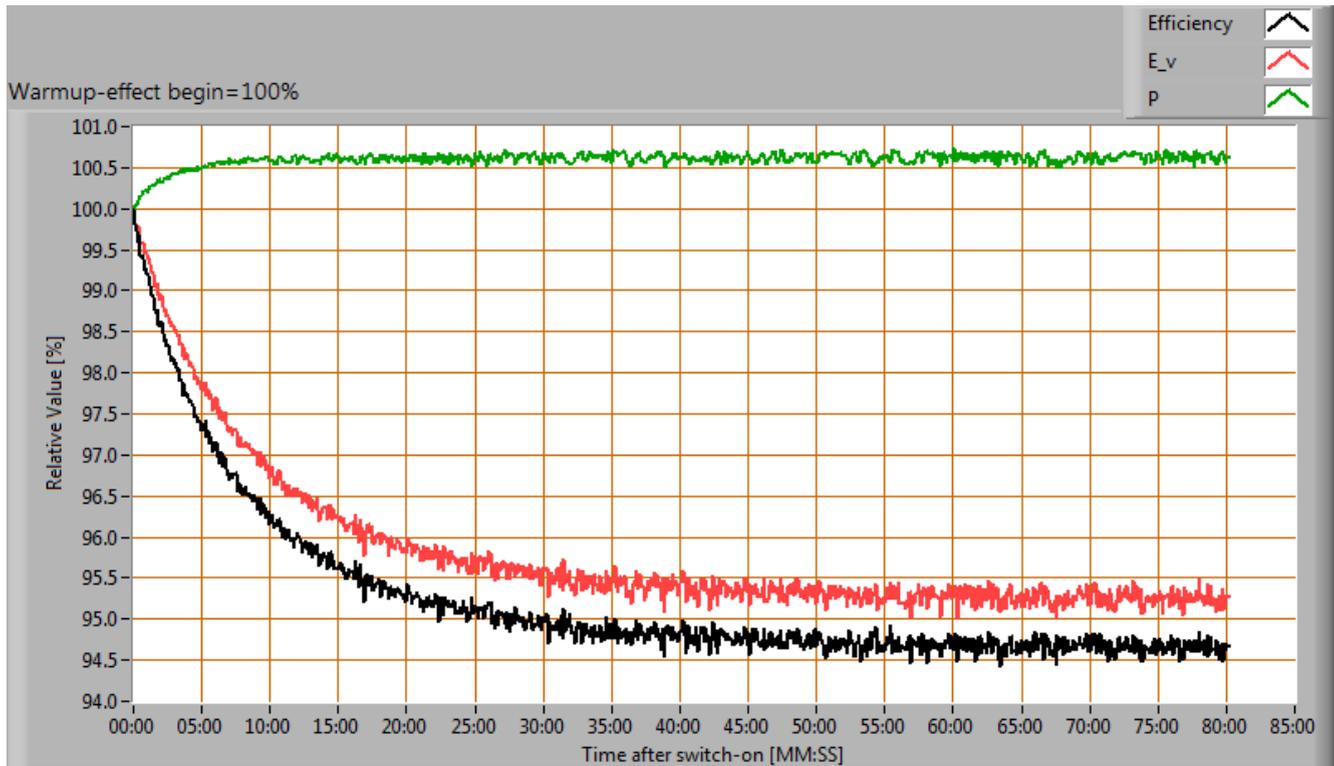
Es gibt eine konstante Abhängigkeit von der Leistung wenn die Versorgungsspannung variiert zwischen 200 - 250 V AC.

Bei einem Sprung der Versorgungsspannung um + oder - 5 V AC ändert sich die Beleuchtungsstärke um maximal 1.8 Prozent. Diese Änderung lässt sich bei plötzlichen Schwankungen nicht wahrnehmen.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Aufwärmeeffekte

Für die Lampe wurde gemessen, wie stark die Parameter Beleuchtungsstärke  $E_v$  (in Lux, lx) und der netto Verbrauch an elektrischer Leistung  $P$  (in Watt, W) in Abhängigkeit von der Aufwärmung, nach anschalten einer kalten Lampe, schwanken. Aus dem Quotienten von  $E_v$  durch  $P$  wurde der Wirkungsgrad abgeschätzt.



Aufwärmen der Lampe, Messungen am Anfang (erste Grafik) bzw Ende (zweite Grafik) der

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

Aufwärmzeit als 100 % Referenzwert angenommen.

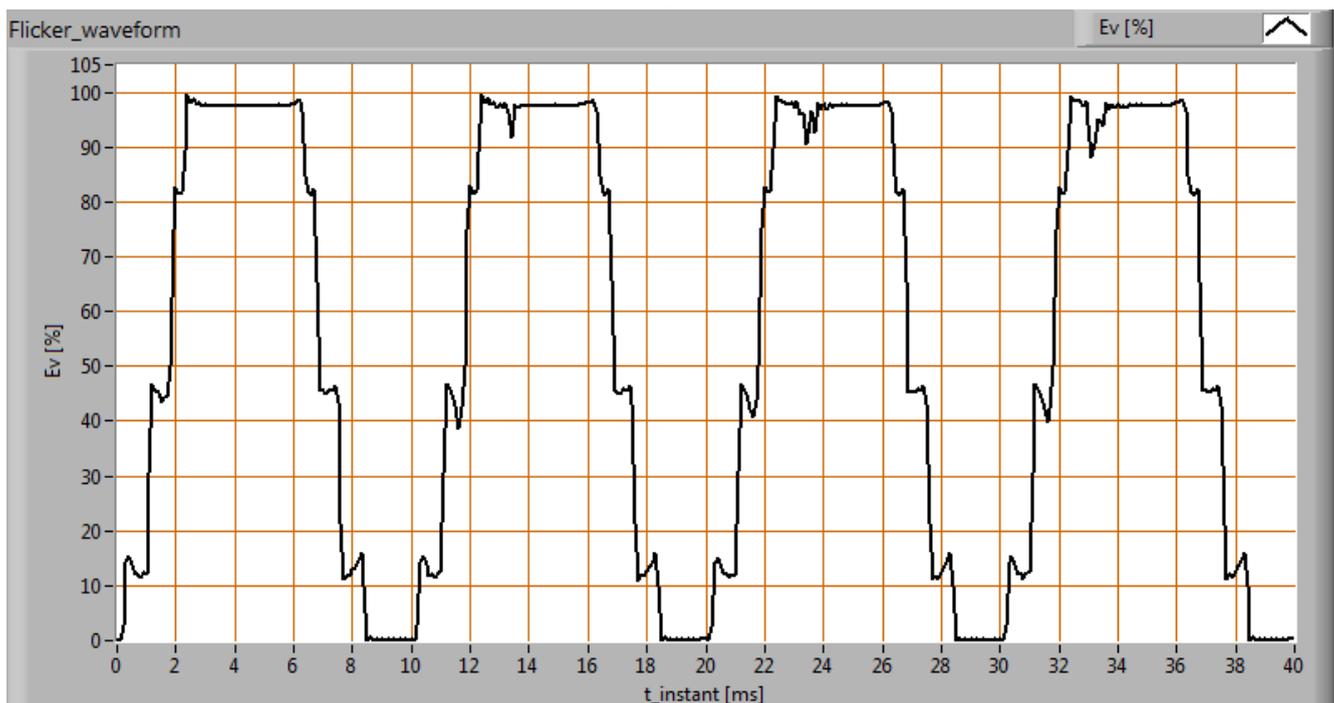
Während des Aufwärmens ändert sich die Beleuchtungsstärke nicht signifikant (weniger als 5 %).

Während des Aufwärmens ändert sich die Leistungsaufnahme nicht signifikant (weniger als 5 %).

Die Veränderung in der Wirksamkeit (hier nur eine Indikation weil sie berechnet ist durch eine Teilung zwischen Beleuchtungsstärke und Leistung) während der Aufwärmphase ist -5 %. Ein sehr hoher negativer Wert zeigt eine signifikante Abnahme zum Beispiel aufgrund von Aufheizen der Lampe (Abnahme der Lebensdauer).

### Flackern

Schnelle Lichtstärkeschwankungen der Lampe wurden auch untersucht.



Die Tiefe der Beleuchtungsstärkeschwankungen im Licht dieser Lampe.

Parameter	Wert	Einheit
Flackerfrequenz	100.0	Hz
Flackern (Lichtstärke Schwankungs Index)	100	%

Der Lichtstärke Schwankungs Index wird in Prozent relativ zum Durchschnitt von  $E_v$  angegeben:  $(\max_{E_v} - \min_{E_v}) / (\max_{E_v} + \min_{E_v})$ .

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Biologisch effect

Die biologische Wirkung zeigt das Ausmaß der Auswirkungen die das Licht dieser Lampe auf der Tag-Nacht-Rhythmus des Menschen haben kann (sowie Unterdrückung der Melatonin-Produktion).

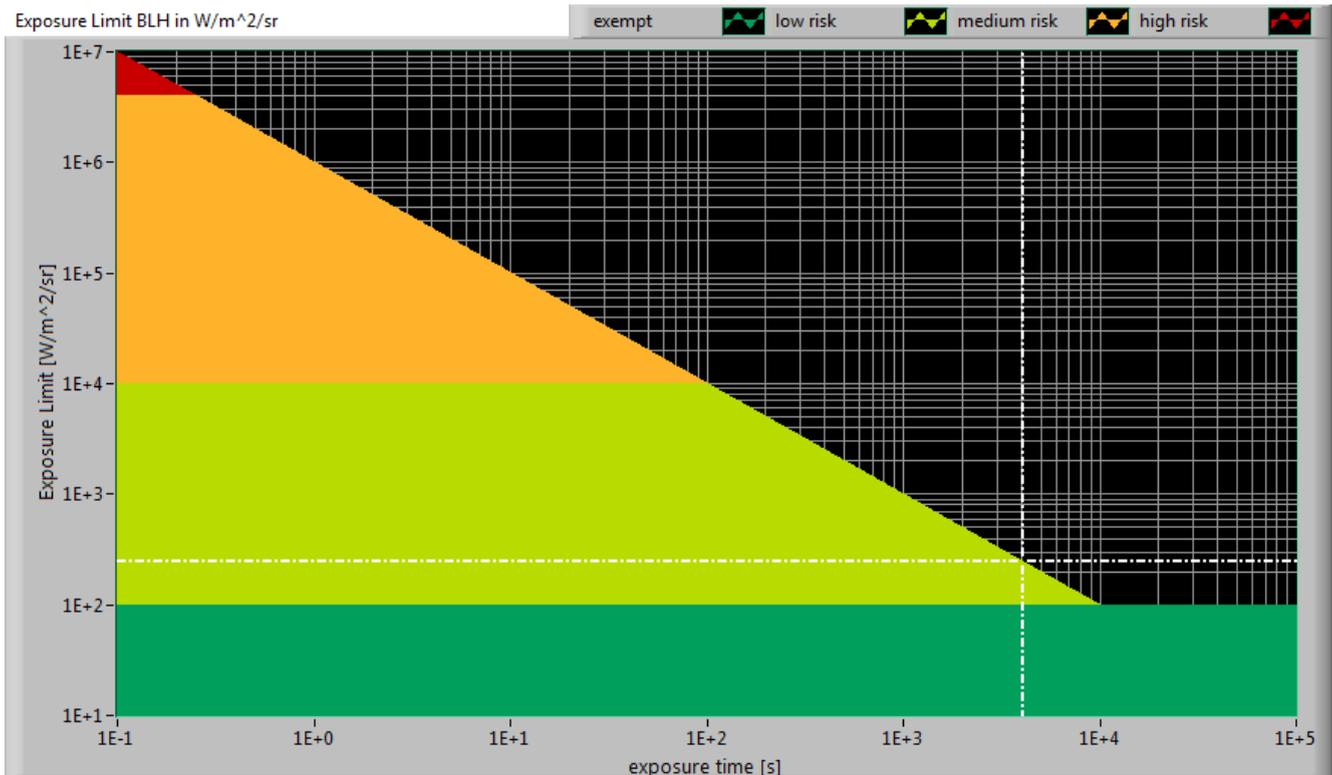
Die wichtigsten Parameter (nach vornorm DIN V 5031-100:2009-06):

Biologische Wirkungsfaktor	0.553
k_biol trans (25 Jahre)	1.000
k_biol trans (50 Jahre)	0.763
k_biol trans (75 Jahre)	0.500
k_Pupille(25 Jahre)	1.000
k_Pupille(50 Jahre)	0.740
k_Pupille(75 Jahre)	0.519

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Blaues Licht Gefahr

Die Höhe des blauen Lichtes und der Schaden, den sie auf der Netzhaut verursachen kann wurde ermittelt. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse präsentiert werden.



Das Niveau des blauen Lichtes dieser Lampe, und die Zusammenhang mit dem Grenzwert und die unterschiedliche Einstufung Bereichen.

L_lum0 [mm]	66	Abmessung des hellsten Teiles der Lampe auf C0-C180 Richtung.
L_lum90 [mm]	40	Abmessung des hellsten Teiles der Lampe auf C90-C270 Richtung.
SSD_500lx [mm]	1485	Berechnete Entfernung, wo $E_v = 500 \text{ lux}$ . Diese Berechnung ist gültig, wenn sie im Fernfeld der Lampe ist. Hinweis: Wenn dieser Wert 200 mm, wird der Abstand von 200 mm genommen als auf der Norm IEC 62471:2006 vorgeschlagen.
Start der Fernfeld [mm]	386	Minimaler Abstand, bei dem die Lampe als Punktquelle zu sehen ist. In diesem Bereich der $E_v$ ist linear abhängig von $(1/\text{Abstand})^2$ .
300-350 nm Werte mit Os gefüllt	ja	Wenn OliNo mit einem Spektrometer SpB1211 ohne UV-Option gemessen hat dann fehlen die Bestrahlungsstärkedaten von 300-349 nm . Für Lampen, die keine Energie Inhalte haben in der Nähe von 350 nm können wir die Werte 300-349 auf Null setzen.
alpha_C0-C180 [rad]	0.044	(Scheinbare) Quellwinkel in der C0-C180 Richtung.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

alpha_C90-C270 [rad]	0.027	(Scheinbare) Quellwinkel in der C90-C270 Richtung.
alpha_AVG [rad]	0.036	Die durchschnittliche (scheinbaren) Quellwinkel. Wenn der durchschnittliche Winkel $\geq 0,011$ rad dann dem Grenzwert ist mit Ausstrahlung $L_b$ berechnet. Ansonsten mit Bestrahlungsstärke $E_b$ .
Belichtungswert [ $W/m^2/sr$ ]	2.46E+2	Blaues Lichtgefahr-Wert für diese Lampe, gemessen direkt unter der Lampe. Die Berechnung ist bezogen auf $L_b$ .
Blaues Licht Gefahr Gruppe	1	0=freigestellt, 1=niedrig, 2 = mäßig, 3=hohes Risiko.

**Extra**

**Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015**



## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015



*Weitere Fotos.*

### **Disclaimer**

Die Information in diesem OliNo Messprotokoll wurde sehr sorgfältig zusammengestellt. Trotzdem kann es vorkommen, dass Messprotokolle vereinzelt fehlerhafte Daten einhalten. OliNo übernimmt keine Verantwortung für die Richtigkeit der Angaben aus diesem Messprotokoll und haftet nicht für Schäden die durch die Anwendung dieser Angaben entstehen.

Aus den Daten in diesem OliNo Messprotokoll können keine Rechten entlehnt werden. Es wurde versucht, sorgfältig mit allen Boldrechten in diesem Artikel / Werk / Messprotokoll omzugehen. Dazu wurden wo nötig die jeweiligen Rechteinhaber kontaktiert. Sollten dennoch Zweifel über Boldrechte bestehen, wird darum gebeten, mit OliNo Kontakt aufzunehmen, damit eventuelle Probleme gelöst werden können.

## Lampenmessprotokoll - 17. Mai 2015

### Lizenz

Dieses Messprotokoll wurde mit grösster Sorgfalt zusammengestellt und enthält Messwerte aus unabhängigen professionelle Messungen durch OLiNo. Es ist erlaubt, diese Messprotokoll in originaler, unveränderter Form zugänglich zu machen, zu verfielfältigen und es im Internet oder über andere digitale Medien zu verbreiten.

Um die Zuverlässigkeit dieses Messprotokolles zu garantieren, ist es strengstens verboten, das Messprotokoll zu verändern, oder in veränderter Form erneut zu veröffentlichen.