



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Hamburg University of Applied Sciences

Optimierung eines farbigen LED-Musters für Flächenleuchten in Verkehrsflugzeugen unter Verwendung eines Displays

Larissa Rohlfs

*Fakultät Technik und Informatik
Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau*

*Faculty of Engineering and Computer Science
Department of Automotive and
Aeronautical Engineering*

Larissa Rohlfs

**Optimierung eines farbigen LED-Musters für
Flächenleuchten in Verkehrsflugzeugen
unter Verwendung eines Displays**

Bachelorarbeit eingereicht im Rahmen der Bachelorprüfung
im Studiengang Flugzeugbau am Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau der Fa-
kultät Technik und Informatik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

in Zusammenarbeit mit:
Airbus Operations GmbH
Cabin Lighting - ECD3S
Kreetslag 10
21129 Hamburg

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Wiegmann
Zweitprüfer: Dipl.-Ing. Kohlmeier-Beckmann

Industrieller Betreuer: Dipl.-Ing. Kohlmeier-Beckmann und Herr Blechschmidt

Abgabedatum: 12.08.2016

Zusammenfassung

Name des Studierenden

Larissa Rohlf

Thema der Bachelorthesis

Optimierung eines farbigen LED-Musters für Flächenleuchten in Verkehrsflugzeugen unter Verwendung eines Displays

Stichworte

LED, Leuchtdiode, Flächenleuchte, Randzone, Farborte, Leuchtdichte, Lichtmischung, Lichtscheibe, Streuscheibe, Farbmetrik, Auge, LED-Muster, Farbtemperatur, Betrachtungswinkel

Kurzzusammenfassung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, eine Aussage über die Randzoneneffekte zweier aufeinandertreffender Lichtpaneele zu treffen, bei denen eine Diffusorscheibe von einer LED-Anordnung hinterleuchtet wird. Dazu wird eine Anzahl unterschiedlicher LED-Muster entwickelt und mithilfe von praktischen Versuchen verglichen. Dabei werden die Farborte an den Randzonen gemessen. Die Hinterleuchtung der Diffusorscheibe wird dabei durch ein Tablet PC-Display realisiert, das die in Excel erstellten LED-Muster abbildet. Weiterhin wird die Abhängigkeit der Farbtemperatur vom Betrachtungswinkel durch eine Messung überprüft.

Name of Student

Larissa Rohlf

Title of the paper

Optimization of a colored LED-pattern for panel lights in commercial aircraft by the aid of a display

Keywords

LED, light-emitting diode, panel light, eye, chromaticity coordinate, lens, luminance, colorimetry, LED-pattern, color temperature, mixture of light, angle of vision

Abstract

The aim of this bachelor thesis is to make a statement about the border zone of two converging panel lights, consisting of a lens which is backlit by a LED arrangement. Therefore variations of LED arrangements are developed and they are compared during experiments, in which the chromaticity coordinates at the border zones are measured. The lens is backlit by a tablet computer display, that images the LED arrangements which are developed in Excel. Furthermore the dependency between color temperature and the angle of vision is verified by a measurement.

Inhaltsverzeichnis

I.	Danksagung	6
II.	Aufgabenstellung	7
III.	Abkürzungsverzeichnis und Größenverzeichnis	8
IV.	Abbildungsverzeichnis	10
V.	Diagrammverzeichnis	12
VI.	Tabellenverzeichnis	13
1	Einleitung	14
2	Grundlagen	17
2.1	<i>Licht und Strahlung</i>	17
2.2	<i>Lichttechnische Größen</i>	23
2.3	<i>Optische Materialeigenschaften</i>	26
2.4	<i>Augensensorik</i>	29
2.5	<i>Farbmetrik</i>	33
3	Variationen von LED-Mustern	48
3.1	<i>Entwicklung der LED-Muster</i>	48
3.2	<i>Muster A</i>	49
3.3	<i>Muster B</i>	51
3.4	<i>Muster C</i>	53
3.5	<i>Muster D</i>	55
3.6	<i>Muster E</i>	56
3.7	<i>Muster F</i>	58
4	Funktionweise des Messgerätes LMK 98-3 Color und der Messsoftware LMK LabSoft	60
5	Vorversuch: Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe	64
5.1	<i>LED-Muster für die Lichtmischungs-Versuche</i>	65
5.2	<i>LED-Muster für die Leuchtdichte-Versuche</i>	66
5.3	<i>Versuchsaufbau</i>	66
5.4	<i>Versuchsdurchführung</i>	67

5.5	<i>Versuchsobjekte: Diffusorscheiben</i>	69
5.6	<i>Versuchsergebnisse der Lichtmischungs-Versuche</i>	69
5.7	<i>Definition der Messregionen für die Leuchtdichte-Versuche</i>	70
5.8	<i>Versuchsergebnisse der Leuchtdichte-Versuche</i>	71
5.9	<i>Auswertung: Auswahl der Diffusorscheibe</i>	73
6	Hauptversuch: Vergleich der LED-Muster hinsichtlich ihrer Randzoneneffekte	76
6.1	<i>Versuchsaufbau</i>	76
6.2	<i>Versuchsdurchführung</i>	76
6.3	<i>Definition der Messregionen</i>	76
6.4	<i>Versuchsergebnisse: Muster A</i>	80
6.5	<i>Versuchsergebnisse: Muster B</i>	85
6.6	<i>Versuchsergebnisse: Muster C</i>	89
6.7	<i>Versuchsergebnisse: Muster D</i>	93
6.8	<i>Versuchsergebnisse: Muster E</i>	98
6.9	<i>Versuchsergebnisse: Muster F</i>	102
6.10	<i>Auswertung: Identifizierung des optimalen Musters</i>	106
7	Abhängigkeit der Farbtemperatur vom Betrachtungswinkel	112
8	Zusammenfassung	114
9	Ausblick	117
VII.	Literatur	118
VIII.	Anhang A	121
IX.	Anhang B	137
X.	Anhang C	198
XI.	Anhang D	259

I. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich jenen danken, die mich im Rahmen dieser Bachelor-Arbeit unterstützt und motiviert haben.

Danken möchte ich in erster Linie meinen industriellen Betreuern, Herrn Carsten Kohlmeier-Beckmann und Herrn Karl-Heinz Blechschmidt, für Ihre ausgiebige Unterstützung. Durch anregende Diskussionen und kritisches Hinterfragen gaben Sie mir bei der Entwicklung der Bachelor-Arbeit wertvolle Hinweise und konstruktive Kritik. Auch Ihre moralische Unterstützung und Ihre kontinuierliche Motivation haben maßgeblich zur Vollendung dieser Bachelor-Arbeit beigetragen. Vielen Dank für die Geduld und Mühen.

Ganz besonders gilt mein Dank Prof. Dr. -Ing. Wiegmann, der meine Arbeit und auch mich betreut hat. Neben der konstruktiven Kritik und den wertvollen Hinweisen zur inhaltlichen als auch formellen Gestaltung der Arbeit, haben Sie meine Fragen immer geduldig und ausführlich beantwortet. Vielen Dank für die Geduld und Mühen.

Außerdem möchte ich Detlef Heym danken. Sie haben mich mit dem Lichtlabor vertraut gemacht und mich in meinem Vorhaben unterstützt sowie alle aufgetretenen Fragen geduldig beantwortet. Vielen Dank für die Geduld und Mühen.

Auch meine Kollegen haben maßgeblich daran mitgewirkt, dass diese Bachelorarbeit nun in dieser Form vorliegt. Vielen Dank, dass Sie mir die Möglichkeit gegeben haben, bei Ihnen zu forschen und zu arbeiten. Vielen Dank für die Geduld und Mühen.

Daneben gilt mein Dank meinem Vater Bernhard Rohlf und meinem Onkel Thorsten Schütte, welche in zahlreichen Stunden Korrektur gelesen haben. Sie wiesen auf Schwächen hin und konnten mir als Fachfremde aufzeigen, an welchen Stellen weiterer Erklärungsbedarf bestand. Vielen Dank für die Geduld und Mühen.

Nicht zuletzt gebührt meiner Familie und meinen Freunden Dank, die mich während der Anfertigung dieser Bachelor-Arbeit unterstützt und motiviert haben.

II. Aufgabenstellung

Licht und Beleuchtung sind ein essentieller Bestandteil unserer Welt und des menschlichen Wohlbefindens. Da Licht nicht zwangsweise überall vorhanden ist, wie zum Beispiel in der Nacht oder in fensterlosen Räumen, ist es notwendig das Licht künstlich zu erzeugen. Für die Kabinenbeleuchtung in Verkehrsflugzeugen setzt man die energieeffiziente LED-Technik ein. Neben weißem Licht, ist farbiges Licht bereits zum Standard geworden. Dennoch gibt es bis jetzt keine zufriedenstellende, technische Lösung für große, homogene, farbige Flächenleuchten.

Speziell in der Flugzeugkabine werden farbige Flächenleuchten aus kleineren, gleichartigen Lichtpaneelen kombiniert, welche jeweils flächig verteilt einzelne LEDs in den vier Grundfarben (rot, grün, blau & weiß) besitzen. Dabei werden die Paneele in unterschiedlichen Orientierungen aneinandergereiht. Infolge kann es zu unerwünschten Farbortänderungen in der Randzone kommen, wo zwei Paneele aufeinander treffen. Diese Farbabweichung kommt dann vor, wenn in den Randzonen zu viele gleiche LED-Farben auftreten. Aus diesem Grund, soll eine optimierte LED-Anordnung entwickelt werden, bei der diese Randzoneneffekte so gering wie möglich ausfallen. Um den Versuchsaufbau zu vereinfachen, wird anstelle einer Grundplatte mit LEDs ein Display, welches eine Verteilung einzelner farbiger Lichtpunkte zeigt, zur Hinterleuchtung einer Diffusorscheibe verwendet.

III. Abkürzungsverzeichnis und Größenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung	Übersetzung
CCD	Charge Coupled Device	Ladungsgekoppeltes Bauelement
CIE	Commission Internationale de l'Éclairage	Internationale Beleuchtungskommission
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
OLED	Organic Light Emitting Diode	Organische Leuchtdiode

SI-Einheiten

Größe	Einheit	Abkürzung
Länge	Meter	m
Masse	Kilogramm	kg
Zeit	Sekunde	s
Elektrische Stromstärke	Ampere	A
Thermodynamische Temperatur	Kelvin	K
Substanzmenge	Mol	mol
Lichtstärke	Candela	cd

Naturkonstanten

Größe	Formelzeichen	Einheit	Abkürzung
Lichtgeschwindigkeit (Vakuum)	c	299792,458 Kilometer pro Sekunde	299792,458 km/s
Planksches Wirkungsquantum	h	$6,63 \times 10^{-34}$ Joulesekunden	$6,63 \times 10^{-34}$ Js

Abgeleitete Größen

Größe	Formelzeichen	Einheit	Abkürzung
Absorbierter Lichtstrom	Φ_{α}	Lumen	lm
Absorptionsgrad	α		
Mittlere Beleuchtungsstärke	E_m	Lux	lx
Belichtung	H	Luxsekunde	lx·s
Frequenz	f	Hertz	Hz
Leuchtdichte	L	Candela pro Quadratmeter	cd/m ²
Lichtgeschwindigkeit	c	Meter pro Sekunde	m/s
Lichtstrom	Φ	Lumen	lm
Lichtstärke	I	Candela	cd
Normfarbwert	X		
Normfarbwert	Y		
Normfarbwert	Z		
Normfarbwertanteil	x		
Normfarbwertanteil	y		
Normfarbwertanteil	z		
Photonenenergie	W	Elektronenvolt	eV
Reflektierter Lichtstrom	Φ_{ρ}	Lumen	lm
Reflexionsgrad	ρ		
Transmissionsgrad	τ		
Transmittierter Lichtstrom	Φ_{τ}	Lumen	lm
Wellenlänge	λ	Nanometer	nm

IV. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Änderung des Energieniveaus eines Elektrons durch Absorption (links) oder Emission (rechts) von Strahlung.....	19
Abbildung 2: Kontinuierliches Spektrum.....	20
Abbildung 3: Emissionsspektrum (oben) und Absorptionsspektrum (unten) von Wasserstoff.....	20
Abbildung 4: Spektrale Verteilungen von farbigen LEDs und einer weißen LED.....	21
Abbildung 5: Spektren einer warmweißen (rot) und einer kaltweißen (blau) LED.....	21
Abbildung 6: Kaltweißer (links) und warmweißer (rechts) LED-Strahler.....	22
Abbildung 7: Lichtstrom.....	23
Abbildung 8: Beleuchtungsstärke.....	24
Abbildung 9: Lichtstärke.....	25
Abbildung 10: Leuchtdichte.....	26
Abbildung 11: Diffusorscheibe mit schlechter Diffusion.....	28
Abbildung 12: Diffusorscheibe mit guter Diffusion.....	28
Abbildung 13: Aufbau des Auges.....	29
Abbildung 14: Aufbau der Netzhaut.....	30
Abbildung 15: Hellempfindlichkeitskurve des menschlichen Auges.....	31
Abbildung 16: Spektralwertfunktionen - RGB.....	33
Abbildung 17: Additive Farbmischung.....	36
Abbildung 18: Subtraktive Farbmischung.....	36
Abbildung 19: Farbtemperatur.....	37
Abbildung 20: RGB-Farbraum.....	38
Abbildung 21: CIE-LAB-Farbraum.....	39
Abbildung 22: Normspektralwertfunktionen - Abhängigkeit von der Gesichtsfeldgröße.....	41
Abbildung 23: 2°-Gesichtsfeld (oben) und 10°-Gesichtsfeld (unten).....	42
Abbildung 24: Spektralwertfunktionen - XYZ.....	42
Abbildung 25: Transformation der RGB-Werte in XYZ-Werte.....	43
Abbildung 26: CIE-Normfarbtafel.....	44
Abbildung 27: Lage der CIE-Normfarbtafel im XYZ-Farbraum.....	44
Abbildung 28: MacAdam-Ellipsen.....	46
Abbildung 29: Standardabweichung 1σ , 2σ und 3σ einer Normalverteilung.....	47
Abbildung 30: Aneinanderreihung der Grundbausteine zu einem LED-Muster.....	49
Abbildung 31: Muster A - 0°-Grundbaustein.....	50
Abbildung 32: Muster A - 180°-Grundbaustein.....	50
Abbildung 33: Muster A.....	51
Abbildung 34: Muster B - 0°-Grundbaustein.....	52
Abbildung 35: Muster B - 180°-Grundbaustein.....	52
Abbildung 36: Muster B.....	53
Abbildung 37: Muster C - 0°-Grundbaustein.....	53
Abbildung 38: Muster C - 180°-Grundbaustein.....	53
Abbildung 39: Muster C.....	54
Abbildung 40: Muster D - 0°-Grundbaustein.....	55
Abbildung 41: Muster D - 180°-Grundbaustein.....	55
Abbildung 42: Muster D.....	56
Abbildung 43: Muster E - 0°-Grundbaustein.....	56
Abbildung 44: Muster E - 180°-Grundbaustein.....	56
Abbildung 45: Muster E.....	57
Abbildung 46: Muster F - 0°-Grundbaustein.....	58

Abbildung 47: Muster F - 180°-Grundbaustein	58
Abbildung 48: Muster F	59
Abbildung 49: LMK 98-3 Color.....	60
Abbildung 50: Funktionsprinzip der LMK 98-3 Color.....	60
Abbildung 51: Spektrale Empfindlichkeit der Kamera (Index k) im Vergleich zu den definierten Spektralwertfunktionen der CIE (Index 2°).....	61
Abbildung 52: Umrechnung der Normfarbwerte X, Y und Z in den Farbraum Lxy.....	62
Abbildung 53: Bildschirmaufnahme der Arbeitsoberfläche aus der Software LMK LabSoft	63
Abbildung 54: Gewichtung der Bewertungskriterien Leuchtdichte, Streuung und Mischung.....	64
Abbildung 55: Referenzmuster für die Messung der Mischung	65
Abbildung 56: Referenzmuster für die Messung der Leuchtdichte	66
Abbildung 57: Allgemeiner Versuchsaufbau	66
Abbildung 58: Farbbild der Mischungsuntersuchung - Lexan F2000.....	69
Abbildung 59: Farbbild der Mischungsuntersuchung - Lexan SG 305 OB	70
Abbildung 60: Verteilung der Messregionen für den Leuchtdichte-Versuch.....	71
Abbildung 61: Leuchtdichtebild - Lexan F2000	72
Abbildung 62: Bewertungsmatrizen zum Vergleich der Diffusorscheiben	74
Abbildung 63: Gesamtpunktzahlen der Diffusorscheiben	75
Abbildung 64: Linien-Messregionen.....	76
Abbildung 65: Beispiel für einen Farbbildschnitt	77
Abbildung 66: Quadratische Messregionen	78
Abbildung 67: Ausschnitt einer Farbstatistik	78
Abbildung 68: Messregionen zur Farbortbestimmung der Muster	79
Abbildung 69: Beispiel für ein Farbwertliniendiagramm	80
Abbildung 70: Farbbild - Muster A	81
Abbildung 71: Farbbild - Muster B	85
Abbildung 72: Farbbild - Muster C.....	90
Abbildung 73: Farbbild - Muster D.....	94
Abbildung 74: Farbbild - Muster E.....	98
Abbildung 75: Farbbild - Muster F.....	102

V. Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 1 - 5	81
Diagramm 2: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 11 - 15.....	82
Diagramm 3: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 16 - 19.....	83
Diagramm 4: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 6 - 10.....	83
Diagramm 5: Farbbildschnitt - Muster A - Region 20 -24.....	84
Diagramm 6: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 25 - 28.....	85
Diagramm 7: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 1 - 5.....	86
Diagramm 8: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 11 - 15.....	87
Diagramm 9: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 16 - 19.....	87
Diagramm 10: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 6 - 10.....	88
Diagramm 11: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 20 - 24.....	88
Diagramm 12: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 25 - 28.....	89
Diagramm 13: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 1 - 5.....	90
Diagramm 14: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 11 - 15.....	91
Diagramm 15: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 16 - 19.....	91
Diagramm 16: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 6 - 10.....	92
Diagramm 17: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 20 - 24.....	92
Diagramm 18: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 25 - 28.....	93
Diagramm 19: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 1 - 5.....	94
Diagramm 20: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 11 - 15.....	95
Diagramm 21: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 16 - 19.....	96
Diagramm 22: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 6 - 10.....	96
Diagramm 23: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 20 - 24.....	97
Diagramm 24: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 25 - 28.....	97
Diagramm 25: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 1 - 5.....	99
Diagramm 26: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 11 - 15.....	99
Diagramm 27: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 16 - 19.....	100
Diagramm 28: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 6 - 10.....	100
Diagramm 29: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 20 - 24.....	101
Diagramm 30: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 25 - 28.....	101
Diagramm 31: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 1 - 5.....	103
Diagramm 32: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 11 - 15.....	103
Diagramm 33: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 16 - 19.....	104
Diagramm 34: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 6-10.....	104
Diagramm 35: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 20-24.....	105
Diagramm 36: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 25-28.....	106

VI. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Optische Strahlung.....	17
Tabelle 2: Normlichtarten	40
Tabelle 3: Wahrscheinlichkeiten der SDCM-Werte	47
Tabelle 4: Muster A - Verhältnis der LED-Farben	50
Tabelle 5: Muster B - Verhältnis der LED-Farben	52
Tabelle 6: Muster C - Verhältnis der LED-Farben.....	54
Tabelle 7: Muster D - Verhältnis der LED-Farben	55
Tabelle 8: Muster E - Verhältnis der LED-Farben.....	57
Tabelle 9: Muster F - Verhältnis der LED-Farben.....	58
Tabelle 10: Optimale Diffusionsabstände der fünf Diffusorscheiben	68
Tabelle 11: Kennwerte der Messung der Leuchtdichte und der Streuung der Leuchtdichte für die Messregion 1	73
Tabelle 12: Randzoneneffekte der Randzone 1/2 der Muster A - F	107
Tabelle 13: Randzoneneffekte der Randzone 2/3 der Muster A - F.....	108
Tabelle 14: Randzoneneffekte der Randzone 3/4 der Muster A - F	109
Tabelle 15: Randzoneneffekte der Randzone 4/1 der Muster A - F	110
Tabelle 16: Randzoneneffekte der Muster A -F	111
Tabelle 17: Vergleich der Farbtemperaturen bei einem Betrachtungswinkel von 30° und 0° - Messregion 16	112

1 Einleitung

Motivation

In der Flugzeugkabine der heutigen Zeit kommt es längst nicht mehr nur auf den praktischen Nutzen an. Komfort und Zufriedenheit für den Kunden, den Passagier, ist ein wichtiger Teil des Marketingkonzepts jeder Airline. Diese beiden Begriffe sind jedoch sehr umfassend und werden von verschiedenen Personengruppen individuell wahrgenommen und bewertet. Um die Passagierzufriedenheit und den Passagierkomfort zu erhöhen, wird unter anderem der Tätigkeitsbereich Licht und Beleuchtung weiterentwickelt. Im Bereich Licht und Beleuchtung sollen in Zukunft vermehrt großflächige farbige Leuchten eingesetzt werden. Bisher gibt es dafür noch keine geeignete preisgünstige technische Lösung. In der Luftfahrtindustrie ist es zudem das Ziel, so wenig unterschiedliche Teile wie möglich zu verbauen. Gewünscht ist ein universell einsetzbares farbiges flächiges Lichtpaneel, das in verschiedenen Ausrichtungen eingebaut werden kann. Es soll das Licht gleichmäßig aussenden und keine bemerkbaren Farbunterschiede aufweisen. Besonders die Farbunterschiede an der Stoßkante zweier Lichtpaneele (Randzone) sollen so gering wie möglich ausfallen. Ein weiterer Faktor, der in der Luftfahrtindustrie eine Rolle spielt, ist das Sparen von Platz und Gewicht. Aus diesem Grund soll die Einbauhöhe einer flächigen Leuchte so gering wie möglich sein. [KOHLMEIER-BECKMANN & BLECHSCHMIDT 2016]

Um eine mögliche Grundlage für ein universell einsetzbares Lichtpaneel zu entwerfen, das möglichst geringe Randzoneneffekte aufweist, werden im Rahmen dieser Bachelorarbeit unterschiedliche LED-Muster entwickelt, die in praktischen Versuchen hinsichtlich ihrer Randzoneneffekte verglichen werden.

Stand der Technik

Flächenleuchten sind bereits in zahlreichen Baumärkten erwerblich. Oftmals sind sie nur bis zu einer begrenzten Größe vorhanden und vorwiegend in Weiß. Kachelartige quadratische weiße Flächenleuchten finden ihre Anwendung zum Beispiel in Büroräumen. Es gibt zwei grundsätzliche Funktionsprinzipien flächiger Leuchten. Eine Möglichkeit ist es Diffusorscheiben (auch Streuscheiben oder Lichtscheiben; Scheiben, welche das Licht einer Lichtquelle streuen) direkt mit LEDs zu hinterleuchten, die auf einer Grundplatte aufgelötet sind. Die zweite Möglichkeit besteht darin, das Licht von der Seite aus in den Bereich hinter der Diffusorscheibe einzuspeisen. Bei der ersten Möglichkeit besteht die Gefahr, dass die einzelnen LED-Farben durch die Diffusorscheibe hindurch erkennbar sind. Darauf kann mit

der Wahl der Diffusorscheibe oder mit dem Abstand zwischen der LED-Grundplatte und der Diffusorscheibe Einfluss genommen werden. Bei der zweiten Möglichkeit ist es problematisch, dass die Leuchtdichte zur Mitte der flächigen Leuchte hin abnimmt. [BLECHSCHMIDT & KOHLMEIER-BECKMANN 2016]

Die neueste Entwicklung im Bereich flächiger Leuchten ist die OLED-Technologie. OLED steht für Organic Light Emitting Diode. Nach GÖTHEL funktionieren OLEDs nach dem Prinzip der Elektrolumineszenz. Das bedeutet, dass das OLED-Material nach Anlegen einer elektrischen Spannung Licht zu emittiert. Aus OSRAM kann der Aufbau und die Funktionsweise einer OLED entnommen werden. Das Kernelement von OLEDs sind wenige hundert Nanometer dicke Schichten aus organischem Material (Kohlenstoff und Wasserstoff), die von zwei Elektroden, einer Kathode und einer Anode, eingefasst sind. Das gesamte Konstrukt muss verkapselt und sauerstoffdicht abgeschlossen werden, damit, wie von AUST & WORLITZER erklärt, das Kathodenmaterial nicht mit dem Sauerstoff reagiert. Wenigstens eins von den Elektrodenmaterialien muss transparent sein, damit das emittierte Licht aus der Konstruktion austreten kann. Nach AUST & WORLITZER ist das transparente Elektrodenmaterial meist die Anode. Außerdem gibt es zwei generelle Funktionsprinzipien, nach denen die organischen Schichten aufgebaut werden. Es gibt OLEDs, die lediglich zwei organische Schichten mit langkettigen Molekülen besitzen. Jede der Schichten ist in der Lage eine Vielzahl an Lichtfarben zu emittieren. Die zweite Variante basiert auf dem Prinzip der Addition der Lichtfarben, Kapitel 2.5. Dabei werden mehrere Schichten mit unterschiedlichen kleineren Molekülen aufgedampft. Jede Schicht ist dabei für eine Farbe (rot, grün oder blau) verantwortlich. Dieses Verfahren wird nach OSRAM am häufigsten angewandt. Es wird auch als Stacking bezeichnet. Wie OLED-INFO beschreibt, findet die OLED-Technologie ihre Anwendung in Mobiltelefonen, Digitalkameras, Tablets, Laptops usw.. Nach OSRAM besteht ein Vorteil der OLED-Technologie darin, dass OLEDs nicht wie herkömmliche Glühbirnen durchbrennen können. Es findet lediglich eine Abnahme der Leistung statt. Als Lebensdauer für eine OLED wird dabei der Zeitraum angegeben, in dem die Lichtleistung auf 70 % der Ursprungsleistung abgefallen ist. Nachteilig ist bei großflächigen Leuchten die eingeschränkte Leitfähigkeit des Elektrodenmaterials. Das könne zu Unregelmäßigkeiten in der Leuchtdichte führen. AUST & WORLITZER benennen als Vorteil, dass bei einer OLED die Hintergrundbeleuchtung entfällt und die Stärke einer OLED maßgeblich durch die Dicke des Glases bestimmt wird. Dadurch können sie sehr dünn gebaut werden. Ein weiterer. Ein Nachteil der von OLED-INFO genannt wird sind die hohen Produktionskosten, welche einen verbreiteten Einsatz im Einzelhandel und der Industrie zurzeit noch verhindern. [GÖTHEL; AUST & WORLITZER 2006a; OSRAM 2014; OLED-INFO 2016]

Vorgehensweise

In Kapitel 2 werden zum Verständnis der Arbeit elementare Grundlagen zu den Themen Licht und Strahlung, Lichttechnische Grundgrößen, Optische Materialeigenschaften, Augensensorik und Farbmetrik erklärt.

Anschließend werden sechs Variationen von LED-Mustern entwickelt, welche mithilfe von Versuchen hinsichtlich ihrer Randzoneneffekte verglichen werden sollen. Die Muster werden in Excel erstellt. Um den Arbeitsaufwand der praktischen Versuche zu verringern, wird anstelle einer Grundplatte mit aufgelöteten LEDs ein iPad-Display zur Darstellung der in Excel erstellten LED Muster verwendet. Die LED-Muster werden in Kapitel 3 vorgestellt und erklärt.

In Kapitel 4 wird der Aufbau und die Funktion des Messgeräts und der verwendeten Messsoftware erläutert.

Bevor die Hauptversuche zum Vergleich der Muster beginnen, soll eine optimale Diffusorscheibe ermittelt werden, mit der die Hauptversuche durchgeführt werden. Dafür sind weitere Versuche notwendig, in denen unterschiedliche Diffusorscheiben hinsichtlich der Kriterien Leuchtdichte, statistische Streuung der Leuchtdichte und Lichtmischung verglichen werden. Dafür werden zwei unterschiedliche Referenzmuster verwendet. Die Versuche werden in Kapitel 5 dargelegt und ausgewertet.

In Kapitel 6 werden die Hauptversuche zum Vergleich der unterschiedlichen LED-Muster erklärt und ausgewertet. Die LED-Muster werden bezüglich ihrer Randzoneneffekte bewertet. Als Maß wird die Abweichung der Farborte von einem Referenzpunkt verwendet. Alle Auswertungsgrafiken werden zur Übersichtlichkeit mit dem Titel „Diagramm“ beschriftet.

Das Kapitel 7 behandelt die Abhängigkeit der Farbtemperatur vom Betrachtungswinkel. Es steht unabhängig von der Aufgabenstellung und klärt eine Fragestellung auf, die während einiger Gesprächsrunden über die Problematik von flächigen Leuchten aufgekommen ist.

In Kapitel 8 werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst.

Das Kapitel 9 liefert einen Ausblick über weitergehende Fragestellungen und Vorgehensweisen.

2 Grundlagen

2.1 Licht und Strahlung

Optische Strahlung

Der Begriff Licht wird universell genutzt. In dieser Arbeit steht der physiologische Aspekt im Vordergrund. Physiologisch bezeichnet Licht die sichtbare Strahlung mit Wellenlängen im Nanometerbereich. Werden die an beiden Seiten anschließenden Wellenlängenbereiche berücksichtigt, spricht man von optischer Strahlung. In folgender Tabelle 1 sind die Wellenlängenbereiche den verschiedenen Unterkategorien der drei Gebiete der optischen Strahlung zugeordnet. [LANGE 2012, 3]

Tabelle 1: Optische Strahlung [GALL 2007]

Gebiet	Bezeichnung	Wellenlängenbereich [nm]
Ultraviolette Strahlung	UV- C	100 – 280
	UV- B	280 – 315
	UV- A	315 – 380
Sichtbare Strahlung = Licht	Violett	380 – 436
	Blau	436 – 495
	Grün	495 – 566
	Gelb	566 – 589
	Orange	589 – 627
	Rot	627 – 780
Infrarotstrahlung	IR- A	780 – 1400
	IR- B	1400 – 3000
	IR- C	3000 – 10 ⁶

Welle-Teilchen-Dualismus

Nach TIPLER et al., 1336 besitzt das Licht nicht nur die Eigenschaften einer klassischen Welle (Wellenlänge, Interferenz, raum- und zeitkontinuierlich verteilte Energie). Es weist auch klassische Teilcheneigenschaften (Punktmasse, Energie, die bei einem Stoß ausgetauscht wird) auf, weshalb in der Literatur vom Welle-Teilchen-Dualismus gesprochen wird. Jedes Lichtteilchen (Lichtquant), auch Photon genannt, besitzt eine Energie W . Sie hängt von der Frequenz f ab und beinhaltet das Planck'sche Wirkungsquantum h , Formel (1). Das Planck'sche Wirkungsquantum h wurde von Max Planck als Hilfsmittel

tel zur Erklärung des Strahlungsverhaltens Schwarzer Körper (Körper, der alle Wellenlängen komplett absorbieren kann, Kapitel 2.5) eingeführt. Die Energie eines Photons wird üblicherweise in Elektronenvolt angegeben. Wenn eine Materie Energie in Form von Photonen abgibt, wird Strahlung ausgesandt. Nach TIPLER et al., 1136 bezeichnet der Welle-Teilchen-Dualismus als eine Eigenschaft von Materie, dass die Ausbreitung der Strahlung durch seine Welleneigenschaften erklärt werden kann. Der Austausch von Energie hingegen wird mithilfe der Teilcheneigenschaften erklärt. [Plancksches_Wirkungsquantum, TIPLER et al. 2012, 1326, 2012, 1336]

$$W = h \times f = \frac{h \times c}{\lambda} \quad (1)$$

Wie in ELEKTROTECHNIK-FACHWISSEN.DE dargestellt, wird die Frequenz durch die Wellenlänge λ und durch die Lichtgeschwindigkeit c bestimmt, die vom Durchtrittsmedium abhängt, Formel (2). Es folgt, dass der Energie W eines Photons, eine definierte Lichtfarbe, charakterisiert durch die Wellenlänge λ , zugeordnet werden kann.

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad (2)$$

Energieniveaus und Photonen

Das Bohr'sche Atommodell liegt den folgenden Erklärungen zugrunde. Informationen zum Bohr'schen Atommodell können in Das Bohr Atommodell - Lexikon - netchemie.de nachgelesen werden.

Durch das Aufkommen der Quantenphysik und des Welle-Teilchen-Dualismus wurde der Gedanke des Bohr'schen Atommodells dahingehend erweitert, dass sich die Elektronen nicht auf definierten Schalen im Atom bewegen, sondern dass sie sich in bestimmten Aufenthaltsbereichen (Orbitalen) aufhalten. Der Aufenthalt von Elektronen in den Orbitalen ist nicht gewiss, er kann aber mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit vorausgesagt werden. Jedem Orbital ist ein für das Atom spezifische Energieniveau der darin befindlichen Elektronen zugeordnet. Wenn einem Atom Energie zu- oder abgeführt wird, dann können die Elektronen nur zwischen den vorhandenen diskreten Energieniveaus eines spezifischen Materials wechseln. Dieser Sachverhalt ist jedoch besser am Schalenmodell darzustellen, Abbildung 1. [SALZMANN 2016]

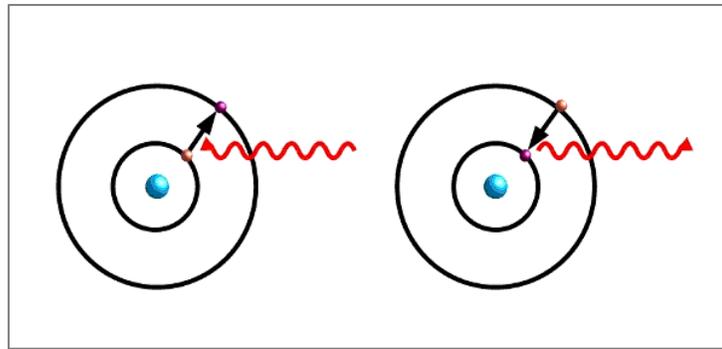


Abbildung 1: Änderung des Energieniveaus eines Elektrons durch Absorption (links) oder Emission (rechts) von Strahlung
[SALZMANN 2016]

Um ein Elektron von einem niedrigeren Energieniveau auf ein definiertes höheres Energieniveau anzuheben, muss das Atom eine bestimmte Menge an Energie absorbieren. Springt es von demselben höheren Energieniveau wieder auf das niedrigere, so gibt es dieselbe Menge an Energie in Form eines Photons ab. Die diskreten Energieniveaus sind materialabhängig. Genauso wie bei Atomen weist jedes Material unterschiedliche Energieniveaus auf, anhand derer sie genau unterschieden werden können. Dies wird an den materialspezifischen Linienspektren im nächsten Abschnitt deutlich. [SALZMANN 2016]

Spektren

Strahlung kann nach verschiedenen Aspekten beurteilt werden. Als monochromatische Strahlung wird eine Strahlung bezeichnet, die nur eine Wellenlänge aufweist. Zusammengesetzte Strahlung bezeichnet eine Strahlung, die aus unterschiedlichen Wellenlängen besteht. Zusätzlich wird Strahlung nach der Art ihres Spektrums charakterisiert. Spektren veranschaulichen die Anteile verschiedener Wellenlängen an einer Strahlung. Unterschieden wird zwischen einem kontinuierlichen Spektrum, Abbildung 2, und einem Linienspektrum, Abbildung 3. Auf beiden Abbildungen sind die Wellenlängen der sichtbaren Strahlung in Nanometern [nm] aufgetragen. [LANGE 2012, 4 f.]

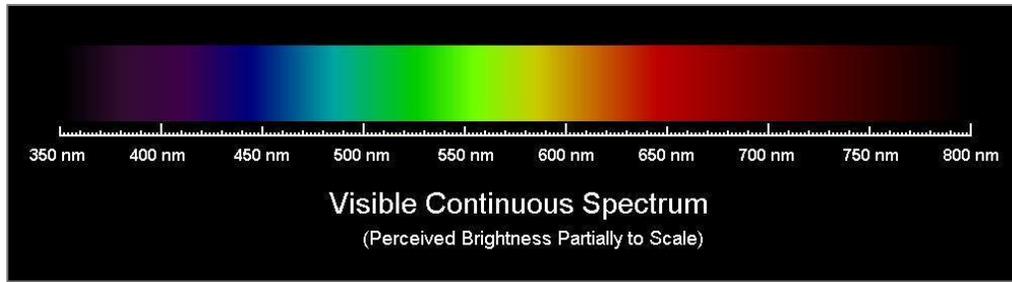


Abbildung 2: Kontinuierliches Spektrum [Laser]

Kontinuierliche Spektren beinhalten sämtliche Wellenlängen, die zwischen der minimalen und der maximalen Wellenlänge einer zusammengesetzten Strahlung liegen. Ein Beispiel dafür ist das natürliche Sonnenlicht. Linienspektren hingegen weisen nur einen Teil der Wellenlängen eines kontinuierlichen Spektrums auf. Sie werden in die zwei Klassen Emissionsspektren und Absorptionsspektren unterteilt. [LANGE 2012, 4 f.]

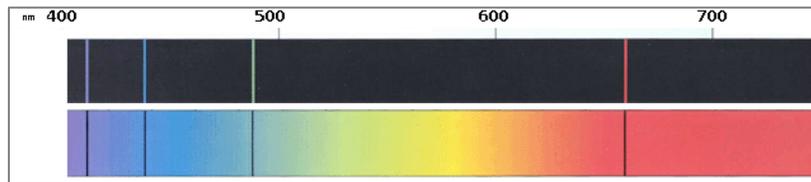


Abbildung 3: Emissionsspektrum (oben) und Absorptionsspektrum (unten) von Wasserstoff [MUSOLF]

Das oben stehende Spektrum in Abbildung 3 zeigt das Emissionsspektrum von Wasserstoff. Es gibt an, welche Wellenlängen Wasserstoff als Strahlung emittieren kann (farbige Linien). Wie im oberen Abschnitt erläutert, unterliegt das Spektrum den definierten Energieniveaus von Wasserstoff. Im unteren Spektrum, dem Absorptionsspektrum, wird dargestellt, welche Wellenlängen Wasserstoff absorbieren kann (dunkle Linien). Wie in der Abbildung erkennbar sind die beiden Spektren eines Stoffes genau gegensätzlich und ergänzen sich bei einer Überlagerung zu einem kontinuierlichen Spektrum.

Spektren von weißen LEDs

Auch LEDs lassen sich anhand ihrer Spektren charakterisieren. Während bei farbigen LEDs (z. B. rot, grün, blau) nur monochromatisches Licht, bzw. nur ein sehr schmaler Wellenlängenbereich, ausgesandt wird, weisen weiße LEDs breitbandige kontinuierliche Spektren auf, Abbildung 4. [OSRAM 2012]

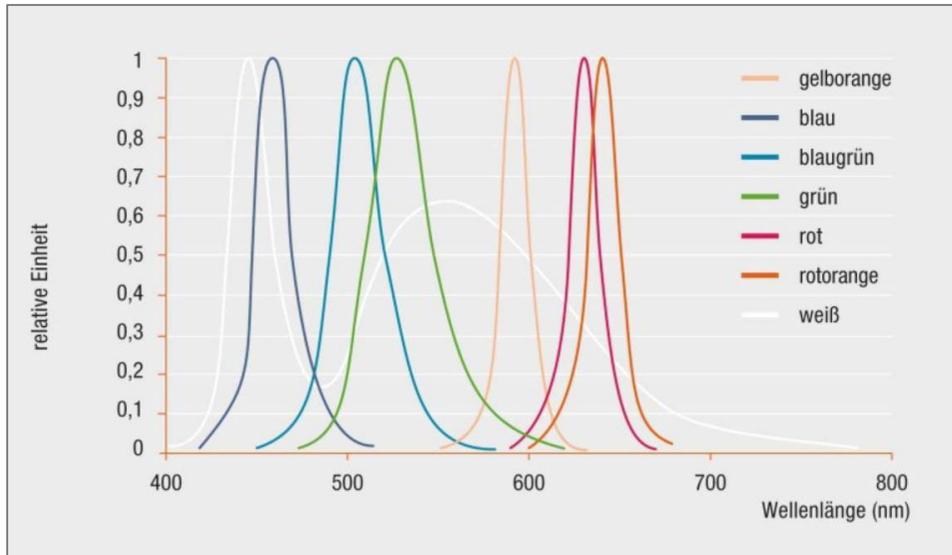


Abbildung 4: Spektrale Verteilungen von farbigen LEDs und einer weißen LED [OSRAM 2012]

Jedoch werden verschiedenartige weiße LEDs hergestellt. Unterschieden werden sie dabei nach ihrer Farbtemperatur. Die Farbtemperatur gibt Auskunft über die Farbempfindung, die durch das ausgesandte Licht bei einem Menschen ausgelöst wird. Der Begriff der Farbtemperatur wird in Kapitel 2.5 genauer erklärt. Beim Vergleich von kaltweißen und warmweißen LEDs (kaltweiß = hohe Farbtemperatur; warmweiß = niedrige Farbtemperatur) sind wesentliche Unterschiede in den spektralen Verteilungen erkennbar, Abbildung 5. [STENZEL]

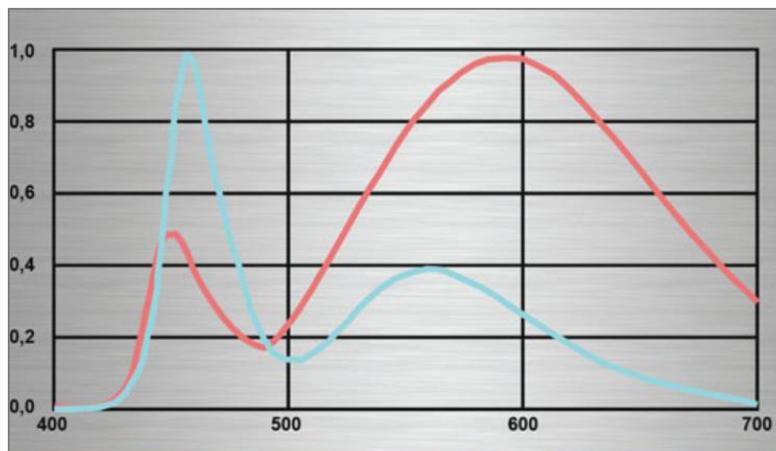


Abbildung 5: Spektren einer warmweißen (rot) und einer kaltweißen (blau) LED [STENZEL]

Die Rechts-Achse zeigt die Wellenlänge in Nanometern [nm], die Hoch-Achse zeigt die relative Intensität einer Wellenlänge im Spektrum. Der rot gefärbte Graph visualisiert die spektrale Verteilung einer warmweißen LED. Es wird deutlich, dass der Anteil an Wellenlängen im grünen, gelben und roten Bereich, dem Anteil der Wellenlängen im blauen Bereich stark überwiegt. Dadurch wird das weiße Licht als warm empfunden, es hat einen leichten Stich ins Rot-Orange. Der blau gefärbte Graph, der das Spektrum einer kaltweißen LED darstellt, weist einen erkennbar größeren Anteil an Wellenlängen im blauen Bereich auf. In diesem Fall wird das Licht als bläulich und eher kalt wahrgenommen, Abbildung 6.



Abbildung 6: Kaltweißer (links) und warmweißer (rechts) LED-Strahler [Warm White or Cool White - What's the difference?]

Primärlichtquelle und Sekundärlichtquelle

Nach LANGE, 5 besteht eine weitere Möglichkeit Strahlung zu charakterisieren darin, zu unterscheiden ob sie von einer Primärlichtquelle oder von einer Sekundärlichtquelle abgestrahlt wird. Primärlichtquellen werden in LANGE, 5 und MUELLER, 61 auch als Selbstleuchter bezeichnet. Wie in LANGE, 5 beschrieben, wandeln sie ihre Energie in Licht um. Sekundärquellen werden auch als Fremdleuchter bezeichnet. Im Gegensatz zum Selbstleuchter strahlen sie das Licht, das auf ihre Oberfläche trifft, durch Reflexion oder Transmission (Kapitel 2.3) weiter. Primärlichtquellen sind nach MUELLER, 61 „Lichtquellen jeglicher Art“, wie zum Beispiel die Sonne oder jede Lampe. KOHLMEIER-BECKMANN nennt als Beispiel für einen Fremdleuchter eine Glaskugel. Sie reflektiert Strahlung, das ist an den Reflexen auf der Kugeloberfläche erkennbar. Sie strahlt Licht weiter, denn im inneren der Glaskugel ist das Licht ebenfalls sichtbar. Aufgrund der Erwärmung der Glaskugel lässt sich darauf schließen, dass sie ebenfalls Strahlung absorbiert (Kapitel 2.3). [LANGE 2012, 4 f.; MUELLER 2014, 61; KOHLMEIER-BECKMANN 2016]

2.2 Lichttechnische Größen

Für die Bewertung von Licht und Beleuchtung wurden in der Vergangenheit verschiedene lichttechnische Grundgrößen eingeführt. Folgende essentielle Größen werden in diesem Kapitel erläutert:

1. Lichtstrom ϕ
2. Beleuchtungsstärke E
3. Lichtstärke I
4. Leuchtdichte L

1. Lichtstrom ϕ

Als Lichtstrom ϕ wird die Lichtleistung bezeichnet, die von einer Lichtquelle, zum Beispiel einer Glühlampe oder einer Kerze, ausgestrahlt wird. Sie wird in der Einheit Lumen [lm] angegeben. Nach KOHLMEIER-BECKMANN 2016 bezieht sich die Lichtleistung nur auf den sichtbaren Teil der Strahlung. Der Teil der Strahlung, der in Wärme umgewandelt wird, wird dabei nicht berücksichtigt. [WEIS 2001, 15; LANGE 2012, 10 f.; KOHLMEIER-BECKMANN 2016]

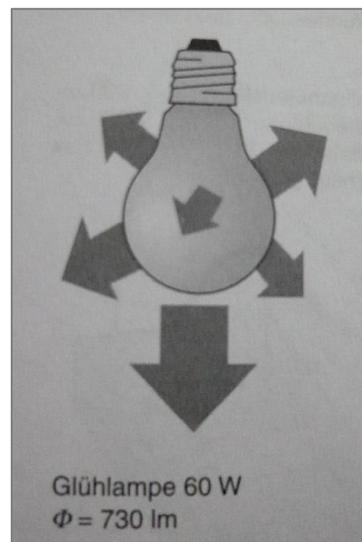


Abbildung 7: Lichtstrom [WEIS 2001]

Der Lichtstrom einer Glühlampe mit einer Leistung von 60W beträgt in etwa 730 lm, Abbildung 7.

2. Beleuchtungsstärke E

Als Beleuchtungsstärke E bezeichnet man die Intensität des Lichts, das auf eine beleuchtete Fläche A auftrifft, Abbildung 8. Das abgebildete Messgerät ist ein Beleuchtungsstärkemessgerät, welches häufig auch als Luxmeter bezeichnet wird. Ein halbkugelförmiger Sensor misst den auf seine Fläche auftreffenden Lichtstrom und gibt die Beleuchtungsstärke in der Einheit Lux [lx] an. [WEIS 2001, 16]

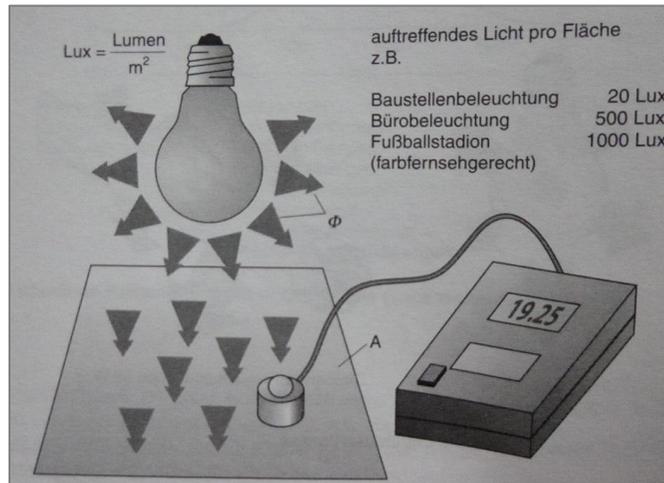


Abbildung 8: Beleuchtungsstärke [WEIS 2001]

Bei Betrachtung folgender Formel ist die Beleuchtungsstärke auch als Lichtstrom ϕ pro Fläche A zu bezeichnen, Formel (3). Die Beleuchtungsstärke E wird in der Einheit Lumen pro Quadratmeter [lm/m^2] oder auch Lux [lx] angegeben. Dabei entspricht $1 [\text{lm}/\text{m}^2] = 1 [\text{lx}]$. [WEIS 2001, 16; LANGE 2012, 11 ff.]

$$E_m = \frac{\phi}{A} \quad (3)$$

E_m kennzeichnet hierbei die mittlere Beleuchtungsstärke. Die maximale Beleuchtungsstärke E_{max} tritt dann auf, wenn ausnahmslos ein senkrechter Lichteinfall vorliegt.

3. Lichtstärke I

Die Lichtstärke I ist ein Maß für den Lichtstrom, der innerhalb eines bestimmten Raumwinkels Ω ausgestrahlt wird, Formel (4), Abbildung 9. Informationen zum Raumwinkel können in WEIS, 18 und LANGE, 13 f. nachgelesen werden. Die Lichtstärke I wird in der Einheit Lumen pro Steradian [lm/sr] oder

auch Candela [cd] angegeben. Dabei entspricht $1 \text{ [lm/sr]} = 1 \text{ [candela]}$. [WEIS 2001, 17; LANGE 2012, 14 f.]

$$I = \frac{\phi}{\Omega} \quad (4)$$

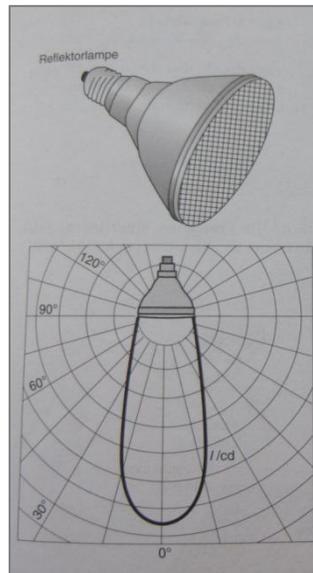


Abbildung 9: Lichtstärke [WEIS 2001]

4. Leuchtdichte L

Im Gegensatz zu sämtlichen oben beschriebenen Größen ist die Leuchtdichte L die einzige Größe, die zusätzlich die menschliche Wahrnehmung einbezieht. Sie beschreibt den Helligkeitseindruck, den ein Mensch von einer beleuchteten oder selbstleuchtenden Fläche hat, Abbildung 10. Die Leuchtdichte ist materialabhängig. KOHLMEIER-BECKMANN hat erklärt, dass ein Material an jeder Stelle dieselbe Leuchtdichte aufweisen kann (Lambert-Strahler), oder dass die Leuchtdichte von Stelle zu Stelle variieren kann. Das hängt von der Struktur des Materials ab. Aus diesem Grund muss für Materialien, die keine Lambert-Strahler sind, der Beobachtungsstandpunkt angegeben werden. Der Beobachtungsstandpunkt wird durch den Winkel ϵ berücksichtigt, Formel (5). Die Leuchtdichte L wird in der Einheit Candela pro Quadratmeter $[\text{cd}/\text{m}^2]$ oder auch Nit $[\text{nt}]$ angegeben. Dabei entspricht $1[\text{cd}/\text{m}^2] = 1[\text{nt}]$. [WEIS 2001, 18 f.; LANGE 2012, 16; KOHLMEIER-BECKMANN 2016]

$$L = \frac{I}{A \times \cos \varepsilon} \quad (5)$$

Nach LANGE, 16 beschreibt „ $A \times \cos \varepsilon$ “ die Fläche, die aus dem Winkel ε gesehen wird.

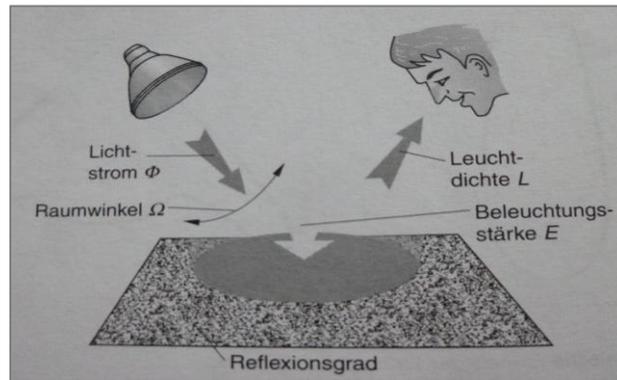


Abbildung 10: Leuchtdichte [WEIS 2001]

Weitere Informationen zu lichttechnischen Größen, wie zum Beispiel der Belichtung oder der Lichtmenge, können in LANGE, 9 ff. nachgelesen werden.

2.3 Optische Materialeigenschaften

Nach KOHLMEIER-BECKMANN besteht eine Leuchte in der Regel aus einer Lampe, der notwendigen Mechanik, der notwendigen Elektrik und optional aus einer Optik, die von der Lampe hinterleuchtet wird. Eine Optik kann aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Zur Beschreibung einer Optik eignen sich die folgenden optischen Größen.

1. Reflexion
2. Transmission
3. Absorption

Reflexion

Reflexion beschreibt die Fähigkeit eines Materials Strahlung zu reflektieren. Reflektierte Strahlung durchdringt die Optik nicht, sie wird zurückgeworfen. Es können alle Wellenlängen eines Spektrums reflektiert werden oder nur ein Teil. Bewertet wird die Reflexion durch den Reflexionsgrad ρ , Formel

(6). Er beschreibt das Verhältnis von reflektiertem Lichtstrom ϕ_ρ zu auftreffendem Lichtstrom ϕ . [WEIS 2001, 19; MUELLER 2014, 45 f.]

$$\rho = \frac{\phi_\rho}{\phi} \quad (6)$$

Werden alle Wellenlängen eines auftreffenden kontinuierlichen Spektrums von einem Körper reflektiert, dann erscheint dieser weiß. Wenn nur bestimmte Wellenlängen von diesem Körper reflektiert werden, erscheint der Körper als farbig. Es wird zwischen gerichteter und diffuser Reflexion unterschieden. Im Gegensatz zur gerichteten Reflexion, bei dem alle auftreffenden Lichtstrahlen auf einer geraden Oberfläche nur in eine Richtung reflektiert werden, werden die Lichtstrahlen bei einer diffusen Reflexion an den kleinen unterschiedlich ausgerichteten Flächen (diese können deutlich sichtbar, mikroskopisch klein oder auch molekularer Größenordnung sein) der Diffusorscheibe in verschiedene Richtungen gestreut. Dennoch gilt in beiden Fällen, bei der diffusen Scheibe für jede der kleinen Flächen, das Reflexionsgesetz: Einfallswinkel = Reflexionswinkel. [MUELLER 2014, 45 f.]

Transmission

Transmission beschreibt die Fähigkeit eines Materials, den von einer Lichtquelle ausgesandten Lichtstrom weiter zu strahlen. Es bezeichnet den Lichtstrom, der von einer Seite des Materials auf die andere gelangt, indem er durch die Optik hindurchtritt. Bewertet wird die Transmission mithilfe des Transmissionsgrads τ , Formel (7). Er beschreibt das Verhältnis von transmittiertem Lichtstrom ϕ_τ zu auftreffendem Lichtstrom. [WEIS 2001, 19; MUELLER 2014, 45]

$$\tau = \frac{\phi_\tau}{\phi} \quad (7)$$

Nach MUELLER, 45 kann auch die Transmission gerichtet oder diffus sein. Umgangssprachlich wird der Effekt auch als Diffusion bezeichnet. In Abbildung 11 und Abbildung 12 sind die Unterschiede einer gerichteten und einer diffusen Transmission erkennbar. [MUELLER 2014, 45]



Abbildung 11: Diffusorscheibe mit schlechter Diffusion
[NEW MEDIA PUBLISHER GMBH & KAARST]



Abbildung 12: Diffusorscheibe mit guter Diffusion
[NEW MEDIA PUBLISHER GMBH & KAARST]

Absorption

Absorption beschreibt die Fähigkeit eines Materials Strahlung aufzunehmen und die Energie zu speichern, bzw. nach MUELLER, 45 in eine andere Energieform wie z. B. Wärme umzuwandeln. Wie in Licht und Strahlung erläutert wird dabei das Atom mit Energie bereichert und die Elektronen werden auf höhere Energieniveaus angehoben. Die Absorption wird durch den Absorptionsgrad α beschrieben, es ist das Verhältnis von absorbiertem Lichtstrom ϕ_α zu auftreffendem Lichtstrom ϕ , Formel (8). [WEIS 2001, 19; MUELLER 2014, 45]

$$\alpha = \frac{\phi_\alpha}{\phi} \quad (8)$$

Wird die auftreffende Strahlung von einem Körper vollständig absorbiert, so erscheint der Körper schwarz, werden nur bestimmte Wellenlängen absorbiert, so erscheint der Körper farbig. [MUELLER 2014, 45]

Zusammenhang zwischen Transmission, Reflexion und Absorption

Bei Betrachtung eines vollständigen elektromagnetischen Spektrums gilt aus Gründen der Energieerhaltung folgende Beziehung, Formel (9):

$$\tau + \rho + \alpha = 1 \quad (9)$$

[WEIS 2001; KOHLMEIER-BECKMANN 2016]

2.4 Augensensorik

Das Auge ist ein wichtiges Sinnesorgan des Menschen, durch das er an essentielle Informationen gelangt. Es ist in der Lage etwa eine Zehnerpotenz mehr Informationen zu verarbeiten als das Ohr. Bei jeder Art von Lichtgestaltung und Ausleuchtung von Räumen und Umgebungen müssen die Gesetzmäßigkeiten des Sehens beachtet werden. [LANGE 2012, 25]

Aufbau des menschlichen Auges

In Abbildung 13 ist der Aufbau des menschlichen Auges dargestellt

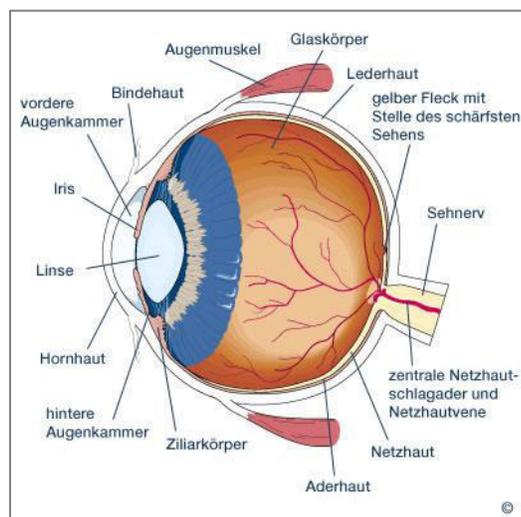


Abbildung 13: Aufbau des Auges [Menschliches Auge, 2009]

Zum Verständnis dieser Arbeit ist lediglich das Element Netzhaut von zentraler Bedeutung. Weitere Informationen zum Aufbau des Auges sind in GOERSCH, 61 ff. und LANGE, 25 f. sowie auf Menschliches Auge, 2009 zu finden.

Aufbau und Funktion der Netzhaut

Die Netzhaut, mit ihren verschiedenen Sehzellen, ist für die Informationsverarbeitung im Auge verantwortlich, Abbildung 14.

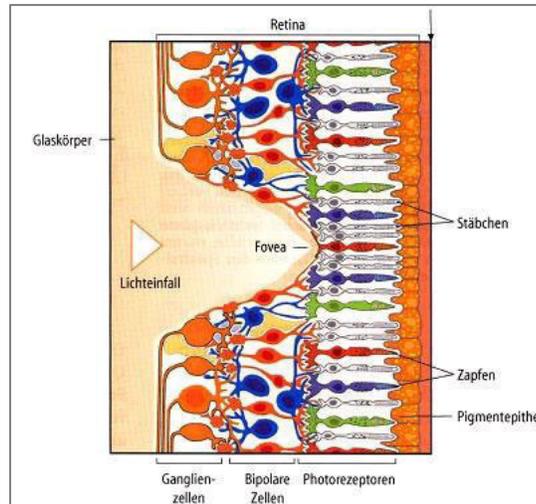


Abbildung 14: Aufbau der Netzhaut [Menschliches Auge, 2009]

Wenn Licht in das Auge fällt, durchdringt es Hornhaut, Linse und Glaskörper um anschließend in die Netzhaut einzudringen. Die Netzhaut besteht aus drei Schichten. Nach Hindurchtreten durch die vorderen beiden Schichten, einer Schicht mit Ganglienzellen und einer Schicht mit bipolaren Zellen, trifft das Licht auf die Schicht mit den Photorezeptoren. Nach Physiologie: Neuronal-visuelles System, 2016 gibt es drei Gruppen von Photorezeptoren. Die Stäbchen können Hell- und Dunkelunterschiede erkennen, in der Abbildung grau dargestellt. Die Zapfen sind für die Farbwahrnehmung zuständig. Es gibt drei verschiedene Arten von Zapfen, diese sind für die verschiedenen Lichtfarben rot, grün und blau empfindlich, in der Abbildung in eben diesen Farben gekennzeichnet. Die dritte Gruppe nennt sich fotointensive Ganglienzellen. Sie sind nicht für die visuelle Wahrnehmung vorhanden, stattdessen sind sie mit dem Teil des Hypothalamus (Bereich im Gehirn) verbunden, welcher die zirkadianen Rhythmen steuert. Das bedeutet, dass die fotointensiven Ganglienzellen eine Auskunft an die „innere Uhr“ eines Menschen geben. Die Stäbchen und Zapfen hingegen geben die erhaltenen visuellen Lichtsignale an die bipolaren Zellen weiter. Nach Bipolarzellen - Lexikon der Neurowissenschaft, 2016 verarbeitet eine bipolare Zelle sowohl Signale von den Stäbchen als auch von den Zapfen. Bipolare Zellen, die von Zapfen verschiedener Art Signale empfangen, fassen diese zu einem neuen Signal zusammen. Somit sind die Informationen, die das Gehirn später erreichen, schon vorverarbeitet. Gleichzeitig sind die Photorezeptoren über Horizontalzellen vernetzt, um die jeweils anderen Lichtsignale untereinander auszutauschen. Die bipolaren Zellen reichen die Signale an Amakrinzellen und Ganglienzellen weiter. Nach Amakrinzellen - Lexikon der Neurowissenschaft, 2016 und Axon - Lexikon der Neurowissenschaft, 2016 sind Amakrinzellen Nervenzellen ohne Axone (Nervenzellenfortsätze). Es gibt zwei Ebenen von

Amakrinzellen. Eine Ebene dient dazu, zu erkennen, ob Licht vorhanden ist, die andere, ob Licht fehlt. Über Synapsen (Verbindung zwischen zwei Nervenzellen) werden diese Signale, trotz fehlender Axone, an die Ganglienzellen und andere Amakrinzellen weitergereicht. Die Ganglienzellen in der vordersten Zellschicht fassen die Signale aus den bipolaren Zellen weiter zusammen. Von den Ganglienzellen verlassen Axone über den Sehnerv das Auge und die Signale werden zum Gehirn transportiert. [Menschliches Auge, 2009; MEDIA 2015; Amakrinzellen - Lexikon der Neurowissenschaft, 2016; Axon - Lexikon der Neurowissenschaft, 2016; Bipolarzellen - Lexikon der Neurowissenschaft, 2016]

Hellempfindlichkeitskurve des menschlichen Auges

Das menschliche Auge ist gegenüber bestimmten Wellenlängen empfindlicher als gegenüber anderen. Die Augenempfindlichkeit hängt dabei von den herrschenden Lichtverhältnissen ab, Abbildung 15.

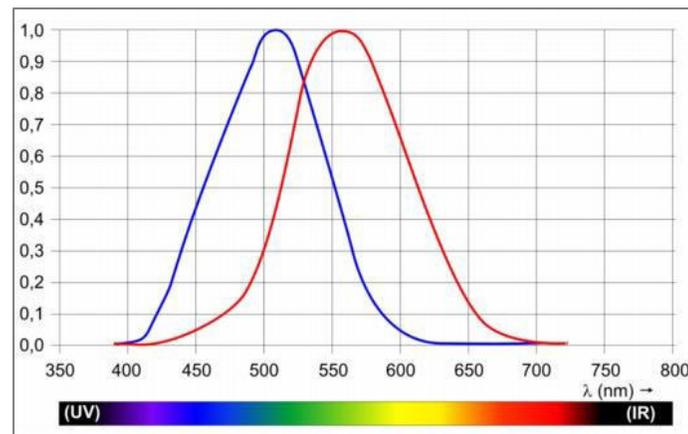


Abbildung 15: Hellempfindlichkeitskurve des menschlichen Auges [MESSER]

Auf der Rechts-Achse sind die Wellenlängen in Nanometern aufgetragen. Die Hoch-Achse zeigt die relative Empfindlichkeit des menschlichen Auges für jede Wellenlänge. Die spektrale Hellempfindlichkeitskurve liegt beim photopischen Sehen (Tagessehen) in einem Bereich von ungefähr 380 nm bis 750 nm, rote Kurve $V(\lambda)$. Für das Tagessehen, und somit für das Unterscheiden von Farben, sind hauptsächlich die Zapfen zuständig, deswegen wird es auch als Zapfensehen bezeichnet. Das Maximum der Hellempfindlichkeit liegt bei etwa 555 nm. Die Farbe Grün kann demnach bei hellen Lichtverhältnissen am besten wahrgenommen werden. Das skotopische Sehen (Nachtsehen), funktioniert bei einem geringeren Wellenlängenbereich besser. Dieses wird durch den vorwiegenden Gebrauch der Stäbchen auch als Stäbchensehen bezeichnet. Das Maximum der Hellempfindlichkeit liegt hier bei etwa 507 nm, blaue

Kurve $V'(\lambda)$. In der Nacht können eher Farben wahrgenommen werden, die ins grün-bläuliche ragen. Rottöne werden schlechter wahrgenommen. [GOERSCH 1993, 74]

Die Hellempfindlichkeitskurve des menschlichen Auges $V(\lambda)$ ist in der Kamera LMK 98-3 Color hinterlegt, mit der die Hauptversuche durchgeführt werden. [OPTEEMA & TECHNOTEAM BILDVERARBEITUNG GMBH]

Dreifarbentheorie des Sehens

Die "Dreifarbentheorie des Sehens" geht auf den Mediziner (Augenarzt) Thomas Young zurück, der sich mit der Farbwahrnehmung des menschlichen Auges beschäftigt hat. Sie wird auch als Young-Helmholtz-Theorie bezeichnet, da sie später durch den Physiologen Hermann von Helmholtz erweitert wurde. Thomas Young beschäftigte sich mit der Frage, wie das menschliche Auge es zustande bringt, eine große Anzahl von verschiedenen Farbvalenzen, wie in DITZINGER, 104 beschrieben sind es etwa 150, unterscheiden zu können. Idealerweise bräuchte der Mensch etwa sieben Millionen unterschiedliche Farbsehzellen, um sämtliche Farbvalenzen in all ihren Abstufungen erkennen zu können. Jedoch ist auf der Netzhaut des menschlichen Auges nicht genug Platz für eine derartige Anzahl unterschiedlicher Farbsehzellen. Da Young davon ausging, dass die Natur wie in LÜBBE, 105 beschrieben "nach dem Optimum strebt", war ihm klar, dass das menschliche Auge nur die notwendigste Anzahl an verschiedenen Farbsehzellen enthält. So entwickelte er die Theorie, dass es möglich sei alle 150 wahrnehmbaren Farbvalenzen durch eine Mischung von drei Grundfarbvalenzen darzustellen. Dabei sei es notwendig, dass sich diese drei Grundfarbvalenzen ausreichend voneinander abgrenzen. Keine der drei Grundfarbvalenzen dürfe durch die zwei anderen beiden herstellbar sein. Hermann von Helmholtz erweiterte diese Theorie und stellte die Behauptung auf, dass an jeder Stelle der Netzhaut drei verschiedene Farbsehzellen vorhanden seien, welche für je eine der 3 Farbvalenzen Rot, Grün und Blau empfindsam seien. Folgende Wellenlängen wurden den Farbvalenzen, durch technische Begebenheiten bestimmt, zugeordnet [DITZINGER 2013, 104 ff.; LÜBBE 2013]:

Rot = 700 nm

Grün = 546,10 nm

Blau = 435,80 nm

Durch Experimente mit Testpersonen, die aus den drei vorgegebenen Grundfarbvalenzen andere Farbvalenzen mischen sollten, entstanden die drei Spektralwertfunktionen, sie definieren einen farbmetrischen Beobachter, Abbildung 16 [MUELLER 2014, 71]

Auf der Rechts-Achse ist das kontinuierliche Spektrum des sichtbaren Lichts aufgetragen. Die Zahlenwerte bestimmter gekennzeichnete Punkte auf den Spektralwertfunktionen sind Wellenlängen, die in Nanometern angegeben sind. Auf der Hoch-Achse werden die Anteile einer Wellenlänge am Spektrum dargestellt, wobei das Maximum der blauen Spektralwertfunktion auf 1 festgelegt ist.

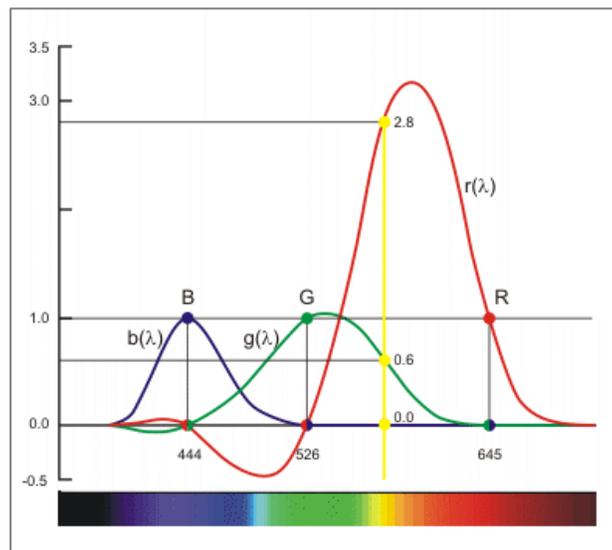


Abbildung 16: Spektralwertfunktionen - RGB
[Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle [prontosystems.org], 2010]

Wie in MUELLER, 71 und Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle [prontosystems.org], 2010 erklärt, kommen negative Rot- und Grünwerte in den Spektralwertfunktionen zwangsweise zustande, da die Sättigung einer Mischfarbe nicht größer sein kann, als die Sättigung einer einzelnen Farbvalenz. Dadurch muss im kurzwelligen Bereich ein Rot- oder ein Grünteil abgezogen werden, um die dort befindlichen Farbvalenzen erzeugen zu können. Somit können nicht alle Farbvalenzen durch eine rein additive Farbmischung gemischt werden. [Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle [prontosystems.org], 2010; LÜBBE 2013, 17; MUELLER 2014, 71]

2.5 Farbmotrik

„Die Farbmotrik ist die Lehre von den Maßbeziehungen zwischen den Farben.“ [MUELLER 2014, 63]

„Die Farbmatrik ist die Lehre von den Maßbezeichnungen der Farben. Sie stellt mittels mathematischer Formeln das visuelle Ergebnis einer Farbbetrachtung oder eines Farbvergleichs zahlenmäßig da.“ [WIKIPEDIA 2016c]

„Die Farbmatrik verläßt sich darauf, dass gleiche Ursachen - in diesem Fall gleiche Farbreize - auch gleiche Wirkungen, d.h. Farbempfindungen auslösen.“ [GALL 2016]

Die Farbmatrik wird grundsätzlich dazu genutzt, verschiedene Farben miteinander in eine Beziehung zu setzen und zu vergleichen. Auf der Basis unterschiedlicher Farbmodelle lassen sich die Beziehungen zwischen den Farben durch Zahlenwerte ausdrücken. Diese Abstände zwischen den Farben sollen vorzugsweise auch den menschlichen Farbempfindungen entsprechen. Nach MUELLER, 63 wird zwischen niederer und höherer Farbmatrik unterschieden. Die niedere Farbmatrik beruht auf der Gleichheit von Farben, die durch eine Farbmischung entstanden ist. Sie wird auch Farbvalenzmatrik genannt. Die höhere Farbmatrik hingegen widmet sich den Unterschieden zwischen den Farbempfindungen, bzw. den Farbreizen. Sie wird nach MUELLER, 63 auch Farbempfindungsmatrik genannt. [Farbreiz - Lexikon der Physik; MUELLER 2014, 63]

Grundbegriffe zur Farbmatrik

Um die folgenden Zusammenhänge zu verstehen, ist es essentiell einige Grundbegriffe zu definieren:

Farbvalenz

Als Farbvalenz wird die jeweilige vorhandene Farbe bezeichnet. [MUELLER 2014, 61]

Buntheit / Unbuntheit

Unbunte Farbvalenzen (achromatische Farben) sind Schwarz, Weiß und sämtliche Grauabstufungen. Vom Auge können etwa 50 bis 120 verschiedene Grautöne unterschieden werden. Sobald bunte Farbvalenzen (chromatische Farben) wie Gelb, Grün, Rot oder ähnliches beigemischt werden, gilt eine Farbvalenz als bunt. [MUELLER 2014, 61]

Farbton

Der Farbton, auch Bunnton, als aussagekräftigstes Merkmal einer Farbvalenz gibt an, welcher reine Farbton (zum Beispiel Rot, Grün, Blau, Gelb usw.) eine Farbvalenz dominiert. [MUELLER 2014, 61]

Sättigung

Zur Bewertung der Buntheit einer Farbvalenz wird die Sättigung herangezogen. Sie gibt den Anteil von unbunten Farbanteilen an einer reinen Farbvalenz an. Je gesättigter die Farbe ist, desto geringer ist der Schwarz- oder Weißanteil. Bei voller Sättigung sind weder schwarze noch weiße Farbanteile vorhanden. [MUELLER 2014, 61]

Farbart

Farbton und Art der Sättigung (schwarz oder weiß) werden im Zusammenspiel als Farbart angegeben. [MUELLER 2014, 61]

Lichtfarben

Lichtfarben sind diejenigen sichtbaren Strahlungen, die als farbiges Licht wahrgenommen werden und direkt in das menschliche Auge fallen. Sie können monochromatisch sein oder sind aus verschiedenen Wellenlängen zusammengesetzt. [MUELLER 2014, 61]

Körperfarben

Als Körperfarben bezeichnet man die wahrgenommene Farbvalenzen, die durch die zurückgeworfene Strahlung eines Körpers entstehen. Sie werden maßgeblich durch die Oberflächenbeschaffenheit des Körpers bestimmt. [MUELLER 2014, 61]

Helligkeit

Die Helligkeit ist ein Maß für den Grad der Lichtempfindung von Lichtfarben. Bei Körperfarben wird sie als Dunkelstufe bezeichnet. [MUELLER 2014, 61]

Buntgrad

Der Buntgrad gibt den Grad des Buntseins bei Mischfarben wieder. Mit steigendem Buntgrad ist die Ausprägung der bunten Farbe intensiver. [MUELLER 2014, 61]

Farbreiz

Der Farbreiz bezeichnet die in das Auge fallende Strahlung, die eine individuelle Farbempfindung im menschlichen Auge auslöst. [Farbreiz - Lexikon der Physik]

Farbwiedergabe

Eine Lichtquelle wird hinsichtlich ihrer Farbwiedergabe bewertet. Dabei wird die Farbe eines Objekts bei Beleuchtung mit der zu untersuchenden Lichtquelle mit der Farbe desselben Objekts bei Beleuchtung durch eine Referenzlichtquelle verglichen. Als Maß wird der Farbwiedergabe-Index benutzt [MUELLER 2014, 85]

Additive und Subtraktive Farbmischung

Additive Farbmischung

Die additive Farbmischung, Abbildung 17, basiert auf den drei additiven Grundfarben Rot, Grün und Blau. Sie werden auch als Primärfarben bezeichnet. Bei einer Vermengung der Primärfarben zu drei gleichen Teilen entsteht die Farbe Weiß. Durch Vermengung der Farben in anderen Verhältnissen lassen sich sämtliche übrigen Farben darstellen. Eine Mischfarbe, die nur aus zwei Primärfarben besteht, ist eine subtraktive Grundfarbe. Sie werden auch als Sekundärfarben bezeichnet. Vor allem bei selbstleuchtenden Flächen, wie zum Beispiel Computer-Monitoren, also bei Lichtfarben, wird die additive Farbmischung angewandt. Auch das Auge greift auf die Überlagerung von Lichtfarben zurück, siehe Kapitel 2.4. [Definition : additive und subtraktive Farbmischung, 2009; MUELLER 2014, 65 f.]

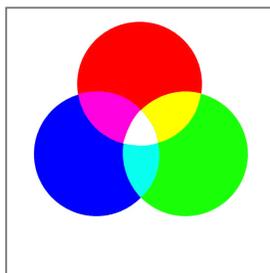


Abbildung 17: Additive Farbmischung
[Definition : additive und subtraktive Farbmischung, 2009]

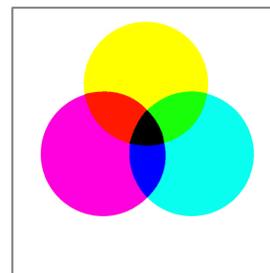


Abbildung 18: Subtraktive Farbmischung
[Definition : additive und subtraktive Farbmischung, 2009]

Subtraktive Farbmischung

Die subtraktive Farbmischung, Abbildung 18, basiert auf den drei Sekundärfarben Cyan, Magenta und Gelb. Sie wird nur bei Körperfarben angewendet. Bei Vermengung aller drei Sekundärfarben zu drei gleichen Teilen entsteht Schwarz. Im Gegensatz zu dem Prinzip der additiven Farbmischung funktioniert das der subtraktiven Farbmischung gegensätzlich. Durch Hinzufügen einer dieser Sekundärfarben werden bestimmte Wellenlängen aus dem Lichtspektrum absorbiert und nicht reflektiert. Die ein-

zelenen Farbpigmente einer Körperoberfläche funktionieren dabei als Farbfilter. Dieses Prinzip wird ebenfalls beim Druck angewendet. [Definition : additive und subtraktive Farbmischung, 2009; MUELLER 2014, 67 f.]

Temperaturstrahler und Farbtemperatur

Wie in LANGE, 5 beschrieben, bezeichnet man feste Körper, Flüssigkeiten und Gase, die aufgrund ihrer Temperatur Energie abstrahlen als Temperaturstrahler. Dabei nimmt der Strahlungsfluss mit steigender Temperatur zu. Die Temperaturstrahlung eines Materials weist ein kontinuierliches Spektrum auf. Dieses hängt von der Oberflächenbeschaffenheit des Materials ab. Zum Beispiel sind Körper mit einer matten, dunklen Oberfläche hochabsorbierend, das macht sie zu sehr guten Temperaturstrahlern (Selbststrahlern). Hingegen sind Körper mit einer spiegelnden, hellen Oberfläche schlechtabsorbierend und aus diesem Grund auch schlechte Temperaturstrahler. Wenn einem Temperaturstrahler keine Energie zugeführt wird, sendet er keine elektromagnetische Strahlung aus. Bei Erhöhung seiner Temperatur beginnt er elektromagnetische Strahlung, darunter auch sichtbares Licht, abzustrahlen. Während er bei niedrigen Temperaturen eher Orange-Rot glüht, verändert sich die ausgesandte Lichtfarbe bei einer Erhöhung der Temperatur ins Weiße und später ins Blaue. Dieser Verlauf wird durch die Größe der Farbtemperatur beschrieben, Abbildung 19. Die Farbtemperatur wird in Kelvin angegeben. Durch das ausgesandte Spektrum des Temperaturstrahlers kommt es zu dem scheinbarem Widerspruch, dass niedrigen Farbtemperaturen warmweißes Licht (Rot-Orange) zugeordnet wird, höheren Farbtemperaturen wird stattdessen kaltweißes (tageslichtweißes) Licht (Blau) zugeordnet.[LANGE 2012, 5]

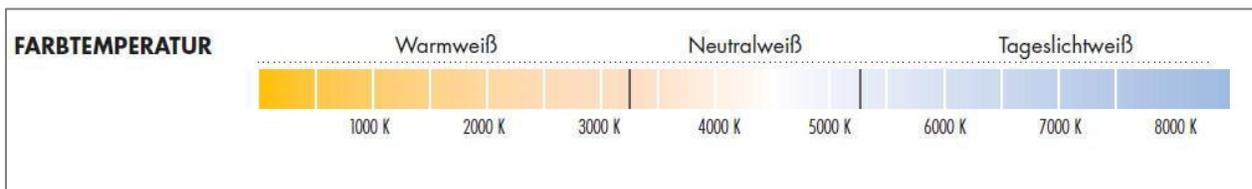


Abbildung 19: Farbtemperatur [Was ist die Farbtemperatur bei Halogen und LED Lampen?]

Planck'scher Strahler

Ein Planck'scher Strahler (auch Schwarzer Strahler oder Schwarzer Körper) ist eine fiktive besondere Form des Temperaturstrahlers und nicht in der Realität vorhanden. Er absorbiert die auftreffende elektromagnetische Strahlung restlos und funktioniert aus diesem Grund ebenfalls als perfekter Selbst-

strahler mit einem vollständigen Spektrum. In LANGE, 6 ist die Funktionsweise eines sogenannten Hohlraumstrahler erklärt, durch ihn können die Eigenschaften eines Planck'schen Strahlers annähernd simuliert werden. Nach MUELLER, 89 wird die spektrale Energieverteilung einer Lichtquelle mit der spektralen Energieverteilung des Planck'schen Strahlers verglichen, um eine Aussage über die Farbtemperatur einer Lichtquelle zu erhalten. Die Beziehung zwischen der Körpertemperatur und der ausgesandten Wellenlängen eines Schwarzen Strahlers wird als sogenannter „Planck'scher Kurvenzug“ in der CIE-Normfarbtafel, Kapitel 2.5, gekennzeichnet. [LANGE 2012, 5 f.; MUELLER 2014, 89]

Farbempfindung

Nach MUELLER, 62 rufen Farben bei einem Menschen unterschiedliche Wirkungen hervor. Es kann zwischen kalten oder warmen Farben unterschieden werden. Außerdem werden verschiedene Emotionen mit den Farben verbunden. Nach Farbempfindung und Farbpsychologie, 2016 sind die Emotionen oder Empfindungen, die mit bestimmten Farben assoziiert werden, von Kultur zu Kultur unterschiedlich. Die Farbtemperatur beeinflusst die Farbempfindung maßgeblich. [MUELLER 2014, 62; Farbempfindung und Farbpsychologie, 2016]

Farbräume

Farbräume sind ein Mittel, um einen Bereich aller möglichen darstellbaren Farben aufzuspannen, die für einen bestimmten Zweck benötigt werden. Der RGB-Farbraum basiert auf der Dreifarbentheorie und der additiven Farbmischung, Abbildung 20. [MUELLER 2014]

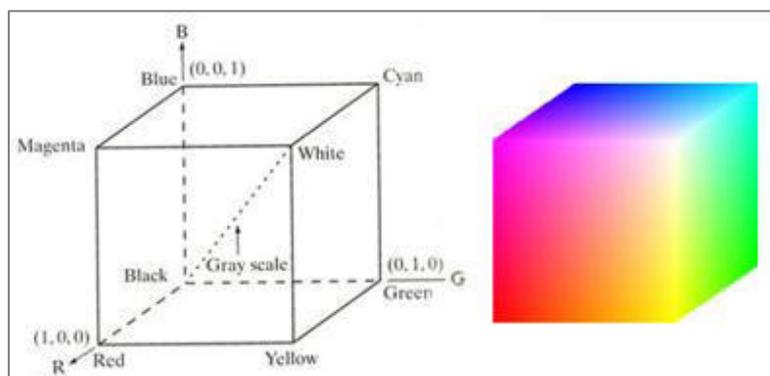


Abbildung 20: RGB-Farbraum [Farbmodelle, 2012]

Jede Farbvalenz innerhalb dieses Farbraums kann durch die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau gemischt werden und ist über einen Vektor, welcher die Anteile der drei Grundfarben enthält, eindeutig zu identifizieren.

Ein essentieller Farbraum ist der CIE-Lab-Farbraum, Abbildung 21. Das ist ein von der CIE entwickelter standardisierter Farbraum, in dem alle Farben, die vom Menschen wahrgenommen werden können empfindungsgemäß dargestellt werden. Das L steht für die Leuchtdichte und beinhaltet die Helligkeitsinformation. Ein L-Wert von 0 bedeutet, dass es sich um Schwarz handelt, ein L-Wert von 100 bedeutet, dass es sich um Weiß handelt. Weiterhin gibt es die zwei Achsen a und b, sie werden auch Buntheitsachsen genannt. Durch die Koordinate a wird der Rot- bzw. der Grünanteil beschrieben. Die Koordinate b beschreibt den Blau- bzw. Gelbanteil (Gegenfarbentheorie). Durch ihre Koordinaten wird gleichzeitig der Farbton und die Sättigung bestimmt. [MUELLER 2014, 77 f.]

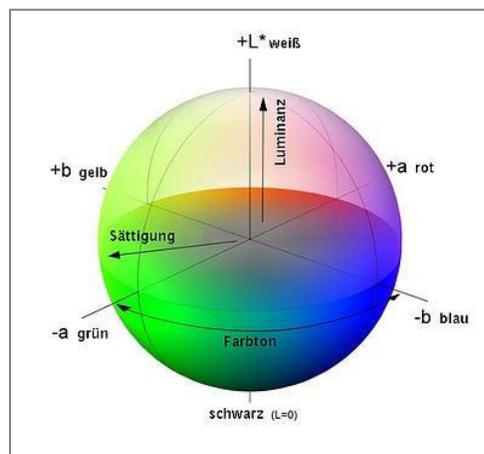


Abbildung 21: CIE-LAB-Farbraum [cmyktastic – Farbmatrik, 2015]

Die Besonderheit dieses Farbraums besteht darin, dass die geometrischen Farbabstände proportional zu den empfindungsgemäßen Farbabständen sind. Das bedeutet, dass eine Farbvalenz 1, die den gleichen geometrischen Abstand von einer Farbvalenz hat, wie die Farbvalenz 2, auch empfindungsgemäß so bewertet wird. In anderen Farbräumen ist das nicht der Fall, wie im später folgenden Abschnitt MacAdam-Ellipsen dieses Kapitels erläutert wird. [MUELLER 2014, 77 f.]

Es gibt noch eine Reihe weiterer Farbräume, wie den CMY-Farbraum, den HSB-Farbraum, den HLS-Farbraum, den CIE-XYZ-Farbraum oder den CIE-LUV-Farbraum, die in MUELLER, 68 ff. erläutert werden.

CIE-Normlichtarten

Um die Farbwiedergabe von Farbvalenzen bewerten zu können und deren Vergleichbarkeit sicherzustellen, hat die CIE sogenannte Normlichtarten definiert:

Tabelle 2: Normlichtarten [MUELLER 2014]

Bezeichnung	Farbtemperatur [K]	entsprechendes Leuchtmittel
Normlichtart A	2855,6	Glühlampenlicht
Normlichtart B	4874	Direktes Sonnenlicht
Normlichtart C	6774	Mittleres Tageslicht
Normlichtart D55	5500	Sommersonne und Himmelslicht
Normlichtart D65	6500	Mittleres Tageslicht (Nachfolger von Normlichtart C)
Normlichtart D75	7500	Tiefblauer Nordhimmel

Die Normlichtart D65 wird am häufigsten verwendet und liegt hier der CIE-Normfarbtafel, die später erläutert wird, zugrunde.

CIE-Normalbeobachter

Die CIE hat verschiedene Gesichtsfeldgrößen definiert, da die Gesichtsfeldgrößen einen Einfluss auf die Spektralwertfunktionen des Auges haben und damit auch auf die Farbvalenzen, die eine Person erkennen kann, Abbildung 22. [Konica Minolta - Exakte Farbkommunikation, 2008; MUELLER 2014, 72 f.]

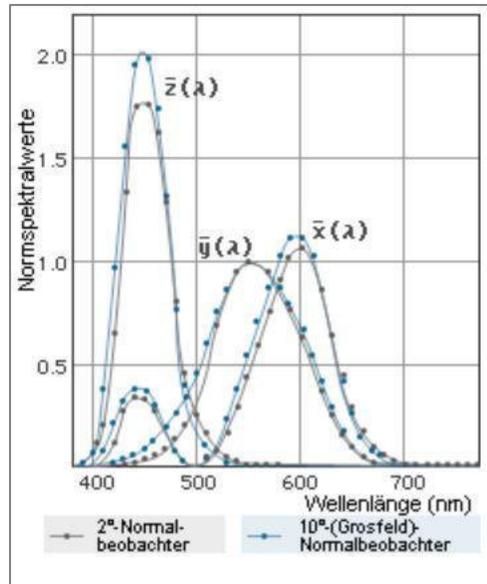


Abbildung 22: Normspektralwertfunktionen - Abhängigkeit von der Gesichtsfeldgröße
[Konica Minolta - Exakte Farbkommunikation, 2008]

2°-Normalbeobachter

Das Gesichtsfeld, welches ein 2°-Normalbeobachter erfassen kann, erstreckt sich über einen Winkel von 2°. Nach MUELLER, 72 kann der Mensch bei einem 2°-Gesichtsfeld ein Objekt in 50 cm Entfernung mit einem Durchmesser von 1,75 cm gut wahrnehmen. [Konica Minolta - Exakte Farbkommunikation, 2008; MUELLER 2014]

10°-Normalbeobachter

Der 10°-Beobachter ist nach MUELLER, 73 in der Lage, bei gleichem Abstand ein Objekt mit einem Durchmesser von 8,75 cm gut wahrzunehmen. [Konica Minolta - Exakte Farbkommunikation, 2008; MUELLER 2014]

In Abbildung 23 ist die Definition beider Gesichtsfelder graphisch dargestellt.

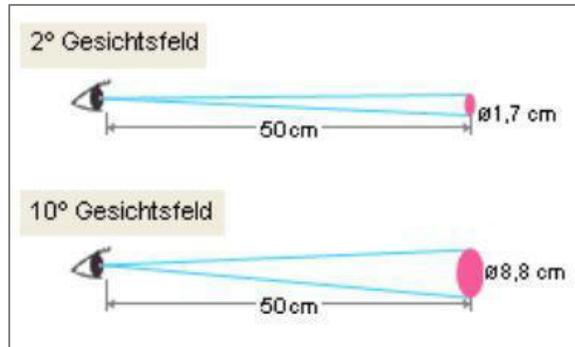


Abbildung 23: 2°-Gesichtsfeld (oben) und 10°-Gesichtsfeld (unten)
 [Konica Minolta - Exakte Farbkommunikation, 2008]

Der im Abschnitt CIE-Normfarbtafel dargestellten Normfarbtafel liegt der 2°-Grad-Normalbeobachter zugrunde.

CIE-Normalvalenzsystem

Da, wie in Kapitel 2.4 beschrieben, die Dreifarbentheorie aufgrund der negativen Anteile in der roten Farbmischkurve nicht praktisch angewendet werden kann, hat die CIE ein neues, virtuelles Farbsystem entwickelt, das CIE-Normalvalenzsystem oder auch XYZ-Farbsystem. Hierbei werden neue Primärfarben festgelegt, dessen Normalspektralwertfunktionen lediglich positive Werte besitzen, Abbildung 24. [MUELLER 2014, 72]

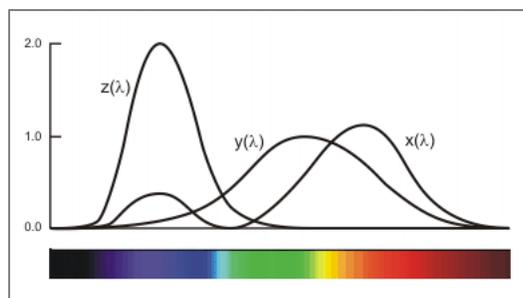


Abbildung 24: Spektralwertfunktionen - XYZ [Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle [prontosystems.org], 2010]

Diese neuen Primärfarben heißen X (Rot), Y (Grün) und Z (Blau) und werden durch eine lineare Transformation aus den RGB-Werten berechnet, Abbildung 25. [MUELLER 2014, 72]

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.4124 & 0.3576 & 0.1805 \\ 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ 0.0193 & 0.1192 & 0.9505 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{\text{linear}} \\ G_{\text{linear}} \\ B_{\text{linear}} \end{bmatrix}$$

Abbildung 25: Transformation der RGB-Werte in XYZ-Werte [WIKIPEDIA 2016a]

X, Y und Z werden als Normfarbwerte bezeichnet. Allerdings sind diese virtuellen Primärvalenzen nicht mehr physikalisch darstellbar, denn ihre Sättigung liegt zum Teil über 100%. Dennoch ermöglichen sie eine Darstellung aller vom Auge wahrnehmbaren Farben durch eine direkte additive Mischung der drei virtuellen Primärfarben. Die Normalspektralwertfunktion $y(\lambda)$ ist identisch mit der Helligkeitsempfindungskurve $V(\lambda)$, Kapitel 2.4. Demnach enthält der Normfarbwert Y die Helligkeitsinformation einer Farbe. Nach MUELLER, 72 gibt der X-Wert den Rot-Grün-Anteil einer Farbe wieder und der Z-Wert den Blau-Gelb-Anteil. [Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle [prontosystems.org], 2010; MUELLER 2014, 72]

CIE-Normfarbtafel

Die Normfarbwerte (X, Y und Z) geben Auskunft über Farbton, Helligkeit und Sättigung. Da sie nicht physikalisch darstellbar sind, werden sie zur Veranschaulichung normiert, Formeln (10),(11)und(12), und in sogenannte Normfarbwertanteile (x, y und z) umgewandelt. [LANGE 2012, 17 f.]

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} \quad (10)$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z} \quad (11)$$

$$z = \frac{Z}{X + Y + Z} \quad (12)$$

Es gilt:

$$x + y + z = 1 \quad (13)$$

Alle vom Menschen wahrnehmbaren Farben können auf diese Weise dargestellt werden. Dafür wird die vom CIE definierte Normfarbtafel benutzt,

Abbildung 26. [LANGE 2012, 17 f.]

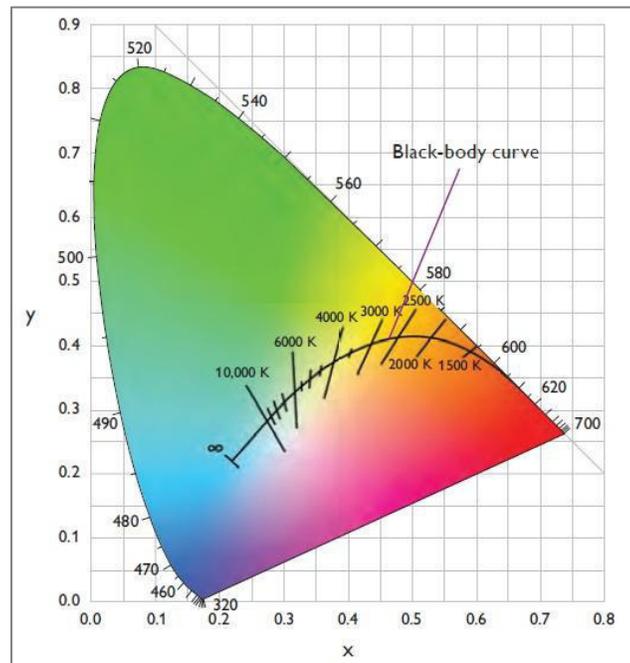


Abbildung 26: CIE-Normfarbtafel [COLOR GAMUT & CORRELATED COLOR TEMPERATURE | Lumenhub, 2016]

In Abbildung 27 ist zu sehen, welchen Bereich die Normfarbtafel im XYZ-Farbraum einnimmt.

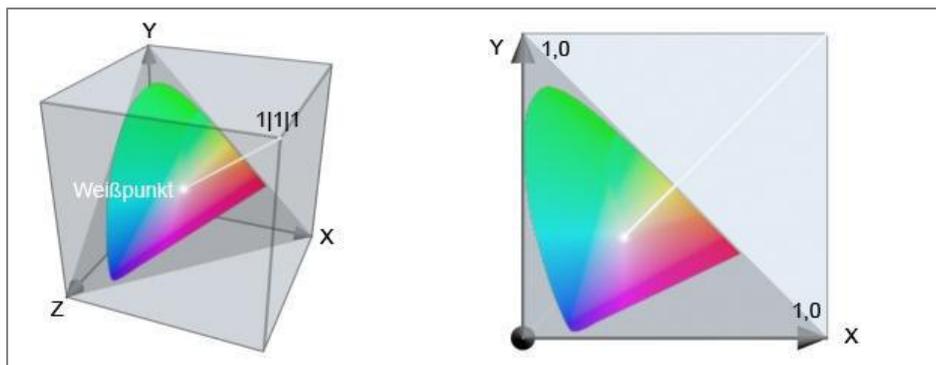


Abbildung 27: Lage der CIE-Normfarbwerttafel im XYZ-Farbraum [Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle [prontosystems.org], 2010]

Nach LANGE, 18 werden als Koordinaten der Normfarbtafel die Normfarbwertanteile x und y verwendet. Der Spektralfarbenzug (gekrümmte Außenkante der farbigen Fläche) entsteht durch die Umrechnung aller Wellenlängen des natürlichen Sonnenlichts in die Normfarbwertanteile. Die Gerade, die den Spektralfarbenzug schließt, wird als Purpurgerade bezeichnet. Auf der Purpurgerade liegen alle Farben

die durch eine Mischung der Primärfarben Blau und Rot erzeugt werden können. Nach MUELLER, 73 liegt an dem Farbort $x = 0,333$, $y = 0,333$, $z = 0,333$ des XYZ-Farbraums der Unbuntpunkt (Weißpunkt). Er charakterisiert ein reines Weiß ohne Buntanteile. Verbindet man den Unbuntpunkt mit den Primärfarben auf dem Spektralkurvenzug, so erhält man drei farbtongleiche Geraden. Jede besitzt den Farbton der jeweiligen Primärfarbe, wobei die Sättigung vom Unbuntpunkt (keine Sättigung = weiß) bis hin zum Spektralkurvenzug (Primärfarbe = Volle Sättigung) zunimmt. Wenn die drei Primärfarben durch Geraden zu einem Dreieck verbunden werden, wie in MUELLER, 74 beschrieben, so befinden sich darin alle Farben, die durch die additive Mischung der drei Primärfarben möglich sind. Solche Flächen werden auch als Gamut bezeichnet. Nach LANGE, 19 befindet sich in der Mitte der Normfarbtafel der Planck'sche Kurvenzug (schwarze Kurve). Er gibt das Spektrum des Planck'schen Strahlers wieder. Je näher Farben am Planck'schen Kurvenzug liegen, desto natürlicher wirken sie auf den Menschen. [LANGE 2012; MUELLER 2014]

Den Hauptversuchen liegt der Farbraum Lxy zugrunde, welcher durch die Normfarbwertanteilen x und y , sowie der Leuchtdichte L beschrieben wird.

MacAdam-Ellipsen

Nach MUELLER, 75 haben die Normfarbwertanteile aus der Normfarbtafel keinen Bezug zur Physiologie des Farbensehens. Aus diesem Grund kann ein Mensch nicht alle Farbvalenzen, die in der Normfarbtafel sehr nah beieinander liegen, eindeutig unterscheiden. Oft werden Farben, die den selben Abstand zu einer Farbvalenz haben, als unterschiedlich gesättigt empfunden. Infolgedessen entwickelte der US-Wissenschaftler David MacAdam die sogenannten MacAdam-Ellipsen, Abbildung 28. Wie in MacAdam Ellipsen (SDCM) und seine Tücken, 2016 beschrieben, führte MacAdam die Versuchsreihe zur Empfindung von Farbabständen lediglich mit einem Probanden durch, deswegen kann sie nicht als allgemeingültig bezeichnet werden. [MUELLER 2014, 74 f.; MacAdam Ellipsen (SDCM) und seine Tücken, 2016]

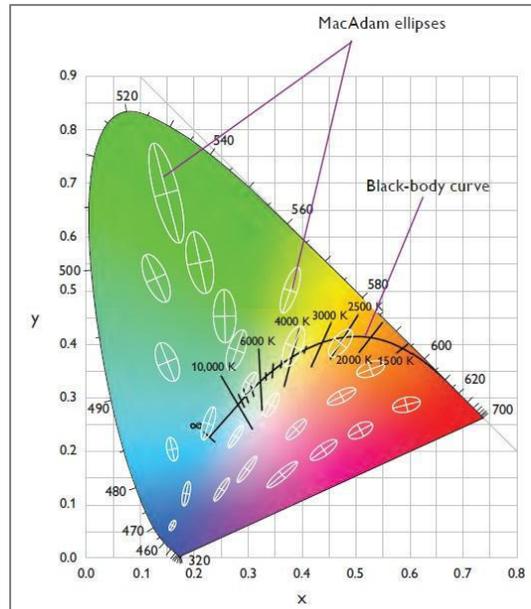


Abbildung 28: MacAdam-Ellipsen [COLOR GAMUT & CORRELATED COLOR TEMPERATURE | Lumenhub, 2016]

Jede der MacAdam-Ellipsen beschreibt einen Bereich, in dem alle innenliegenden Farbvalenzen von einem Menschen als identisch empfunden werden. Diese Ellipsen weisen unterschiedliche Größen auf. Es fällt auf, dass die Ellipsen im grünen Bereich sehr groß sind. Es ist für den Menschen schwerer, grüne, nah beieinanderliegende Farbvalenzen zu unterscheiden, wie zum Beispiel gelbe oder rote. Am einfachsten fällt es dem Menschen verschiedene blaue Farbvalenzen zu unterscheiden, dort sind die Ellipsen vergleichbar klein. [MUELLER 2014, 74 f.]

SDCM - Standard Deviation of Colour Matching

Da der Verweis auf die Versuchsreihe mit einem Probanden nicht genügt, wurde wie in Farbkonsistenz, 2016 beschrieben, eine Größe zur statistischen Bewertung der Farbkonsistenz (maximale Abweichung einer Farbvalenz von einer anderen Farbvalenz) entworfen, die Standard Deviation of Colour Matching. Hierfür wird die Gauß'sche Normalverteilung und die Standardabweichung Sigma herangezogen, Abbildung 29. [Farbkonsistenz, 2016; MacAdam Ellipsen (SDCM) und seine Tücken, 2016]

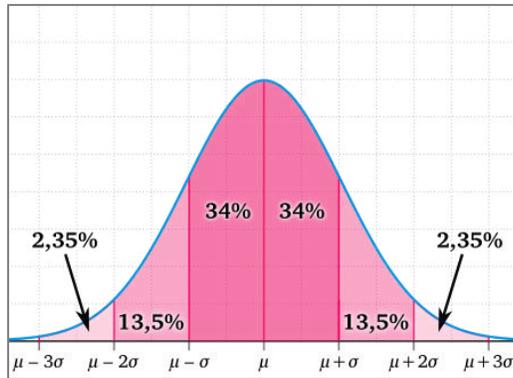


Abbildung 29: Standardabweichung 1σ , 2σ und 3σ einer Normalverteilung [W. A. HEMMERICH]

Nach dem Prinzip der Normalverteilung und der Standardabweichung wurden MacAdam-Ellipsen mit den Wahrscheinlichkeiten von 1σ bis ca. 7σ entwickelt. In Tabelle 3 ist zu erkennen, welchen SDCM-Werten die Standardabweichungen entsprechen. [MacAdam Ellipsen (SDCM) und seine Tücken, 2016]

Tabelle 3: Wahrscheinlichkeiten der SDCM-Werte [WIKIPEDIA 2016b]

Standardabweichung	Wahrscheinlichkeit [%]	SDCM
1σ	68,3	1
2σ	95,4	2
3σ	99,7	3
4σ	99,993	4
5σ	99,9999	5
6σ	99,999 999	6
7σ	99,999 999 999	7

So bedeutet eine 1-SDCM-Ellipse, dass nur Menschen, die ein sehr ausgeprägtes und gutes Farbsehvermögen haben, das entspricht 68,3% der Menschen, die Farbvalenzen in der Ellipse unterscheiden können. Bei einer 3-SDCM-Ellipse, sind es schon 99,7 % der Menschen, die Farbvalenzunterschiede wahrnehmen. [MacAdam Ellipsen (SDCM) und seine Tücken, 2016]

3 Variationen von LED-Mustern

In diesem Kapitel werden Variationen von LED-Mustern in Excel entwickelt, die im Hauptversuch, Kapitel 6, hinsichtlich ihrer Randzonen miteinander verglichen werden.

3.1 Entwicklung der LED-Muster

Die vorhandenen Muster wurden nach fünf wesentlichen Vorgaben entwickelt:

1. Die Muster müssen aus den drei LED-Grundfarben Rot, Grün, Blau sowie Weiß bestehen.
2. Die einzelnen LED-Farben sollen, wenn möglich, zu gleichen Teilen vorhanden sein.
3. Die Dichte der LEDs muss zwischen 30% und 40% liegen.
4. Häufungen von gleichen LED-Farben sollen vermieden werden.
5. Die Randzoneneffekte, die beim Aneinanderreihen der entwickelten LED-Grundbausteine (0°-Ausrichtung und 180°-Ausrichtung (auf dem Kopf stehend)) entstehen, sollen so gering wie möglich ausfallen.

Die oben stehenden Kriterien wurden nach Gesprächen mit KOHLMEIER-BECKMANN und BLECHSCHMIDT 2016 über die Problematiken von flächigen Leuchten ausgearbeitet. Bei der Entwicklung der LED-Muster liegt es nahe, an sich fortführende Fliesenmuster zu denken. Im Groben wird hier dasselbe Prinzip verwendet. Es gibt einen Grundbaustein, der fortlaufend aneinandergereiht wird. Dabei ist zu beachten, dass die Anordnung der LEDs auf der linken Seite und auf der rechten Seite eines Grundbausteins die Häufung von gleichen LED-Farben beim Aufeinandertreffen vermeidet. Dasselbe gilt für die obere und die untere Seite. Schwieriger ist es, sich bei der Entwicklung des 0°-Grundbausteins die auftretenden Randzoneneffekte vorzustellen, wenn ein 0°-Grundbaustein beispielsweise auf einen 180°-Grundbaustein trifft. Aus diesem Grund sind die Randzoneneffekte oft erst nach der praktischen Ausführung einer solchen Aneinanderreihung sichtbar. Folglich wurden die LED-Muster besten Gewissens so entwickelt, dass die oben genannten fünf Punkte so gut wie möglich eingehalten werden. Die unterschiedlichen Arten der Muster begünstigen dabei einige Punkte besser als andere. Punkt fünf kann erst nach der Messung bewertet werden.

Die Zusammensetzung der Grundbausteine für die Messungen erfolgt, wie in Abbildung 30 dargestellt. Das Bild, das nach der Zusammensetzung der Grundbausteine entsteht, wird als LED-Muster oder Muster bezeichnet. Das LED-Muster steht exemplarisch für vier aufeinandertreffende Lichtpaneele, zwei

Paneelen aus 0° -Grundbausteinen und zwei Paneelen aus 180° -Grundbausteinen, um so viele verschiedene Stoßkanten wie möglich, und damit auch Randzoneneffekte, zu simulieren.

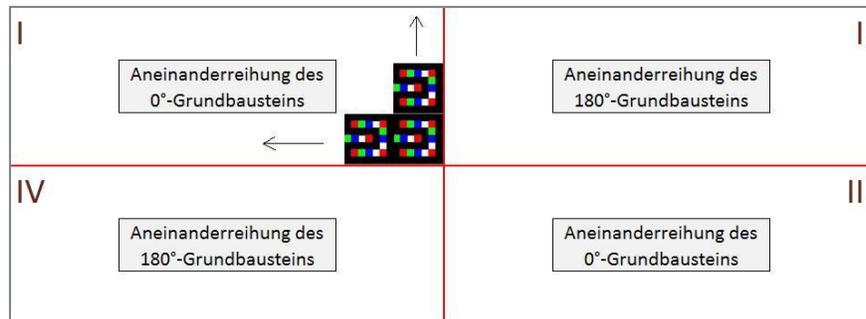


Abbildung 30: Aneinanderreihung der Grundbausteine zu einem LED-Muster

Ein LED-Muster besteht aus vier Quadranten. In jedem Quadranten befindet sich nur eine Art des Grundbausteins (0° oder 180°). In den jeweils angrenzenden Quadranten befindet sich der gegenteilige Grundbaustein. In einem Quadranten, der aus 0° -Grundbausteinen besteht, schließen sich demnach Quadranten mit 180° -Grundbausteinen an. So entstehen die Randzoneneffekte. Ihr Ort ist durch die zwei sich kreuzenden roten Linien gekennzeichnet. Der erste Grundbaustein jedes Quadranten beginnt dort, wo die Randzoneneffekte sich kreuzen. Zum Rand jedes Quadranten werden die Grundbausteine fortgeführt. Zum Beispiel werden im ersten Quadranten die 0° -Grundbausteine aneinandergereiht. Dabei wird der erste vollständige Baustein in der rechten unteren Ecke gesetzt. Die anderen 0° -Grundbausteine werden nach oben und nach links fortgeführt. Im zweiten Quadranten werden die 180° -Grundbausteine aneinandergereiht. Der erste vollständige Grundbaustein wird in der linken unteren Ecke gesetzt, die anderen Grundbausteine werden nach rechts und nach oben fortgeführt. Bei den zwei weiteren Quadranten funktioniert es nach demselben Schema. Der Vorteil des Prinzips der sich fortführenden Fliesenmuster besteht darin, dass Lichtpaneele in verschiedenen Größen dieselben Randzoneneffekte aufweisen, solange sie aus einem Vielfachen des Grundbausteins bestehen. So kann vom Anwender eine gewünschte Lichtpaneel-Größe (abhängig von den Grundbausteinen) genutzt werden, ohne dass neue unbekannte Randzoneneffekte auftreten. Je kleiner die Grundbausteine sind, desto variierbarer sind die Größen der Lichtpaneele.

3.2 Muster A

In Abbildung 31 und Abbildung 32 sind die Grundbausteine für das Muster A abgebildet.

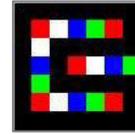
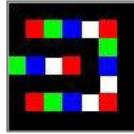


Abbildung 31: Muster A - 0°-Grundbaustein Abbildung 32: Muster A - 180°-Grundbaustein

Jeder Grundbaustein hat eine Grundfläche von 49 (7×7) Pixeln (eingefärbte Excel-Felder) und eine LED-Dichte von 34,69%. Der 0°-Grundbaustein besteht aus einem gespiegelten C, welches durch in der Reihe angeordneter LED-Farben gebildet wird. Ergänzt wird es durch eine Viererreihe der vier verschiedenen LED-Farben, die in passender Anordnung in der Mitte des Cs angeordnet sind. In Tabelle 4 ist das Verhältnis der LED-Farben dargestellt. Alle Bereiche, an denen sich keine LEDs befinden, sind schwarz dargestellt.

Tabelle 4: Muster A - Verhältnis der LED-Farben

Farbe	Absoluter Anteil [Stück]	Relativer Anteil [%]
Rot	5	29,41
Grün	4	23,53
Blau	4	23,53
Weiß	4	23,53
Summe	17	100

Diese zwei Grundbausteine wurden nach dem Prinzip, das in Kapitel 3.1 beschrieben wurde, zu folgendem Muster zusammengesetzt, Abbildung 33.

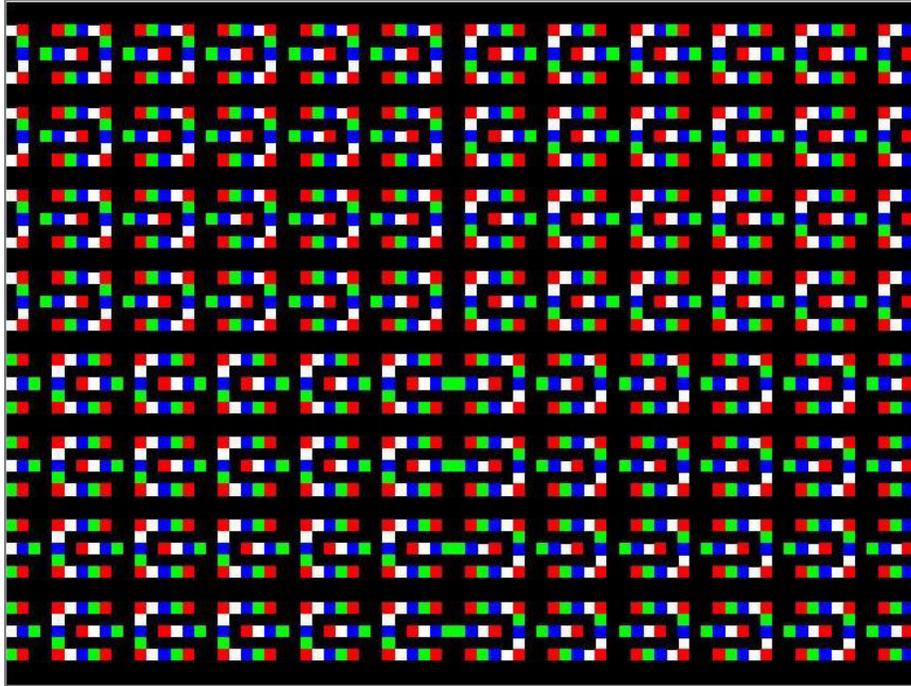


Abbildung 33: Muster A

Bei einer ersten Betrachtung des zusammengesetzten Musters ist keine signifikante Häufung von gleichen LED-Farben zu bemerken. An den meisten Orten treffen verschiedenartige LED-Farben aufeinander. Lediglich in der Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten fällt auf, dass zwei grüne LED-Farben aufeinander treffen. Dennoch befinden sich in unmittelbarer Umgebung dieser Randzone andersfarbige LED-Farben. Das zusammengesetzte Muster A weist aufgrund seiner schwarzen Zwischenräume eine Erscheinung auf, die einem Raster ähnlich ist.

3.3 Muster B

In Abbildung 34 und Abbildung 35 sind die Grundbausteine für das Muster B abgebildet.

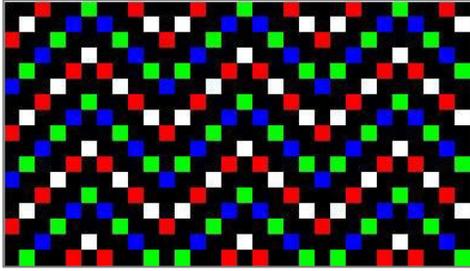


Abbildung 34: Muster B - 0°-Grundbaustein

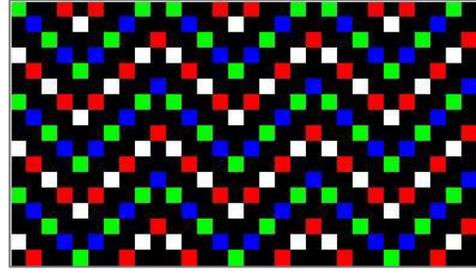


Abbildung 35: Muster B - 180°-Grundbaustein

Jeder Grundbaustein hat eine Grundfläche von 510 (17×30) Pixeln und eine LED-Dichte von 33,33%. Ein Grundbaustein besteht aus gleichmäßigen zweifarbigen Zickzacklinien (weiß-rot und blau-grün), die abwechselnd angeordnet wurden. In Tabelle 5 ist das Verhältnis der LED-Farben dargestellt.

Tabelle 5: Muster B - Verhältnis der LED-Farben

Farbe	Absoluter Anteil [Stück]	Relativer Anteil [%]
Rot	45	26,32
Grün	45	26,32
Blau	42	24,56
Weiß	39	22,8
Summe	171	100

Diese zwei Grundbausteine wurden nach dem Prinzip, das in Kapitel 3.1 beschrieben wurde, zu folgendem Muster zusammengesetzt, Abbildung 36.

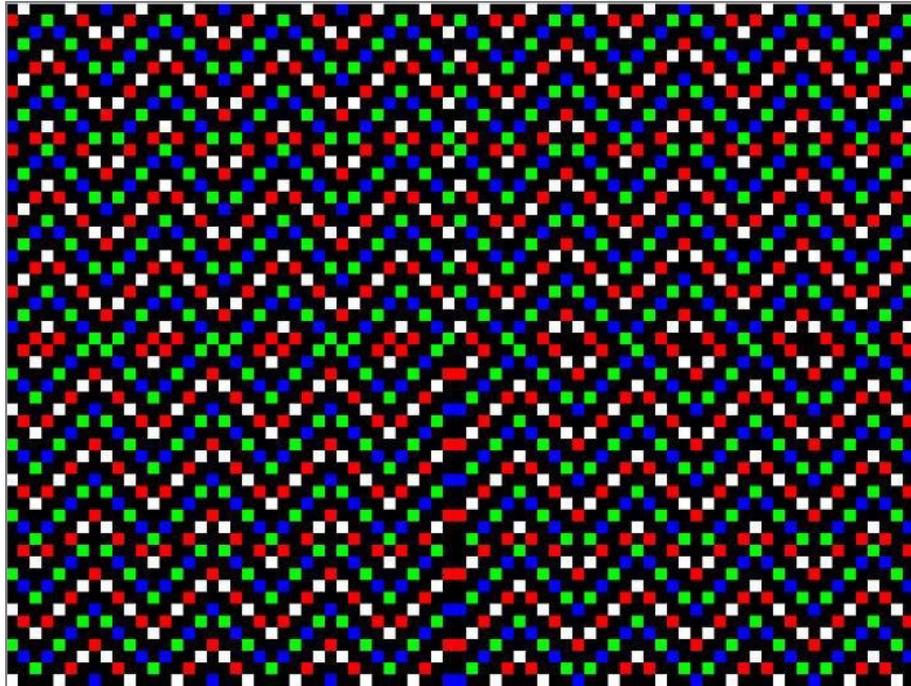


Abbildung 36: Muster B

Es fällt auf, dass die LED-Farben sehr regelmäßig verteilt sind. Die Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten weist keine signifikanten Häufungen von gleichen LED-Farben auf. In der Randzone zwischen dem zweiten und dem dritten Quadranten sind punktuelle Häufungen von roten und weißen LED-Farben zu finden. Diese werden möglicherweise bei den Versuchen durch dazwischenliegende Grün-Blau-Anteile abgeschwächt. Die Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten weist eine Häufung von blauen und roten LED-Farben auf. Zwischen dem vierten und dem ersten Quadranten sieht man Häufungen von roten und grünen LED-Farben.

3.4 Muster C

In Abbildung 37 und Abbildung 38 sind die Grundbausteine für das Muster C abgebildet.

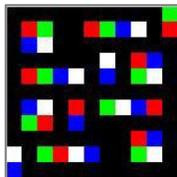


Abbildung 37: Muster C - 0°-Grundbaustein

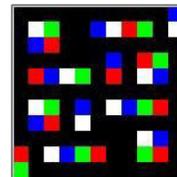


Abbildung 38: Muster C - 180°-Grundbaustein

Jeder Grundbaustein hat eine Grundfläche von 121 (11×11) Pixeln und eine LED-Dichte von 33,06%. Die Grundbausteine bestehen hauptsächlich aus LED-Viereranordnungen (Quadrat oder Reihe), welche aus den vier verwendeten LED-Farben bestehen. An Stellen, an denen größere Lücken vorhanden waren, wurde der Grundbaustein durch LED-Zweierpakete passender LED-Farben ergänzt. In Tabelle 6 ist das Verhältnis der LED-Farben dargestellt.

Tabelle 6: Muster C - Verhältnis der LED-Farben

Farbe	Absoluter Anteil [Stück]	Relativer Anteil [%]
Rot	10	25
Grün	9	22,5
Blau	11	27,5
Weiß	10	25
Summe	40	100

Diese zwei Grundbausteine wurden nach dem Prinzip, das in Kapitel 3.1 beschrieben wurde, zu folgendem Muster zusammengesetzt, Abbildung 39.

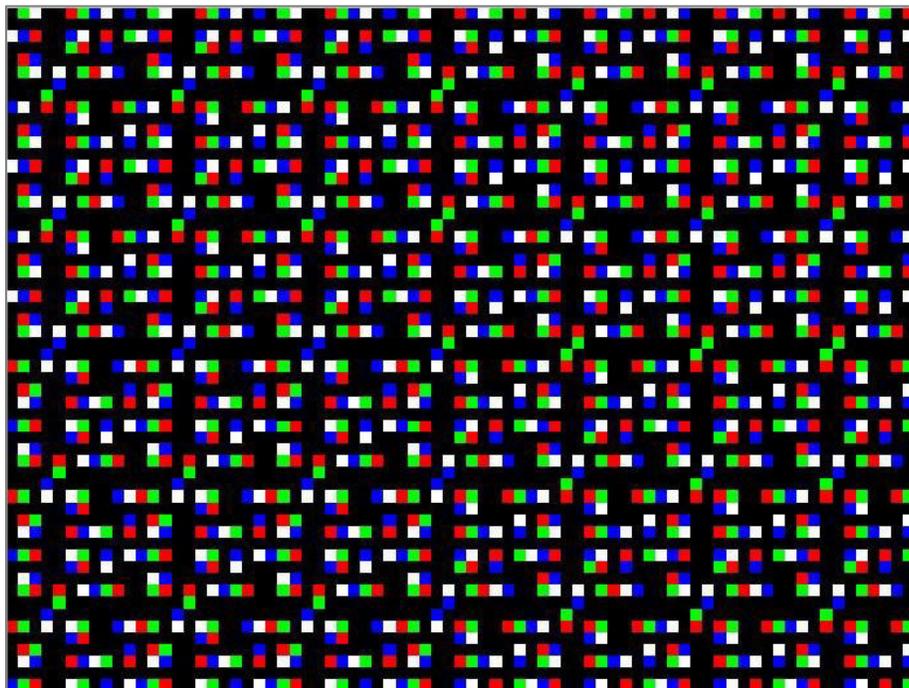


Abbildung 39: Muster C

In keiner der Randzonen ist eine signifikante Häufung gleicher LED-Farben ersichtlich.

3.5 Muster D

In Abbildung 40 und Abbildung 41 sind die Grundbausteine für das Muster D abgebildet.

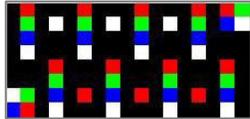


Abbildung 40: Muster D - 0°-Grundbaustein

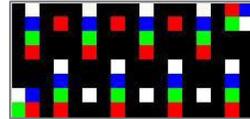


Abbildung 41: Muster D - 180°-Grundbaustein

Jeder Grundbaustein hat eine Grundfläche von 136 (8×17) Pixeln und eine LED-Dichte von 35,29%. Ein Grundbaustein besteht hauptsächlich aus LED-Viererreihen bestehend aus den vier verwendeten LED-Farben. In zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken wurden zwei Viererpakete bestehend aus den vier LED-Farben ergänzt. In den Zwischenräumen zwischen den Viererreihen wurden passende LED-Farben (rot und weiß) hinzugefügt. In Tabelle 7 ist das Verhältnis der LED-Farben dargestellt.

Tabelle 7: Muster D - Verhältnis der LED-Farben

Farbe	Absoluter Anteil [Stück]	Relativer Anteil [%]
Rot	13	28,26
Grün	10	21,74
Blau	10	21,74
Weiß	13	28,26
Summe	46	100

Diese zwei Grundbausteine wurden nach dem Prinzip, das in Kapitel 3.1 beschrieben wurde, zu folgendem Muster zusammengesetzt, Abbildung 42.

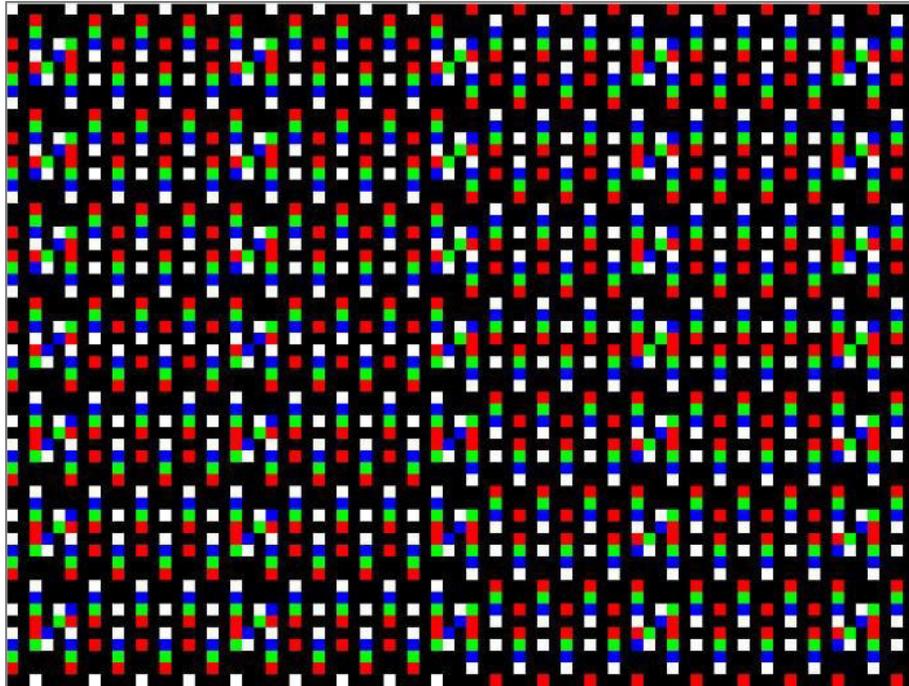


Abbildung 42: Muster D

Rote LEDs häufen sich in der Randzone zwischen dem zweiten und dem dritten Quadranten, jedoch befinden sich in unmittelbarer Umgebung viele andersfarbige LED-Farben. In der vertikalen Randzone zwischen dem ersten und zweiten und dem dritten und vierten Quadranten ist ein Anstieg der LED-Dichte zu bemerken. Dies könnte in den Versuchen zu einer größeren Leuchtdichte in dem Bereich führen. Solche vertikalen Bereiche sind nicht nur in der genannten Randzone zu finden, sie kehren mit einer Regelmäßigkeit in diesem Muster wieder.

3.6 Muster E

In Abbildung 43 und Abbildung 44 sind die Grundbausteine für das Muster E abgebildet.

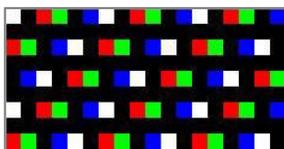


Abbildung 43: Muster E - 0°-Grundbaustein

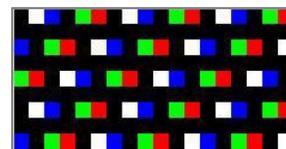


Abbildung 44: Muster E - 180°-Grundbaustein

Jeder Grundbaustein hat eine Grundfläche von 162 (9×18) Pixeln und eine LED-Dichte von 37,04%. Ein Grundbaustein wird aus zwei unterschiedlichen LED-Zweierpaketen (Blau-Weiß und Grün-Rot) gebildet. Diese werden immer abwechselnd angeordnet, sodass sie sich in diagonalen Linien durch die Fläche ziehen. In Tabelle 8 ist das Verhältnis der LED-Farben dargestellt.

Tabelle 8: Muster E - Verhältnis der LED-Farben

Farbe	Absoluter Anteil [Stück]	Relativer Anteil [%]
Rot	15	25
Grün	15	25
Blau	15	25
Weiß	15	25
Summe	60	100

Diese zwei Grundbausteine wurden nach dem Prinzip, das in Kapitel 3.1 beschrieben wurde, zu folgendem Muster zusammengesetzt, Abbildung 45.

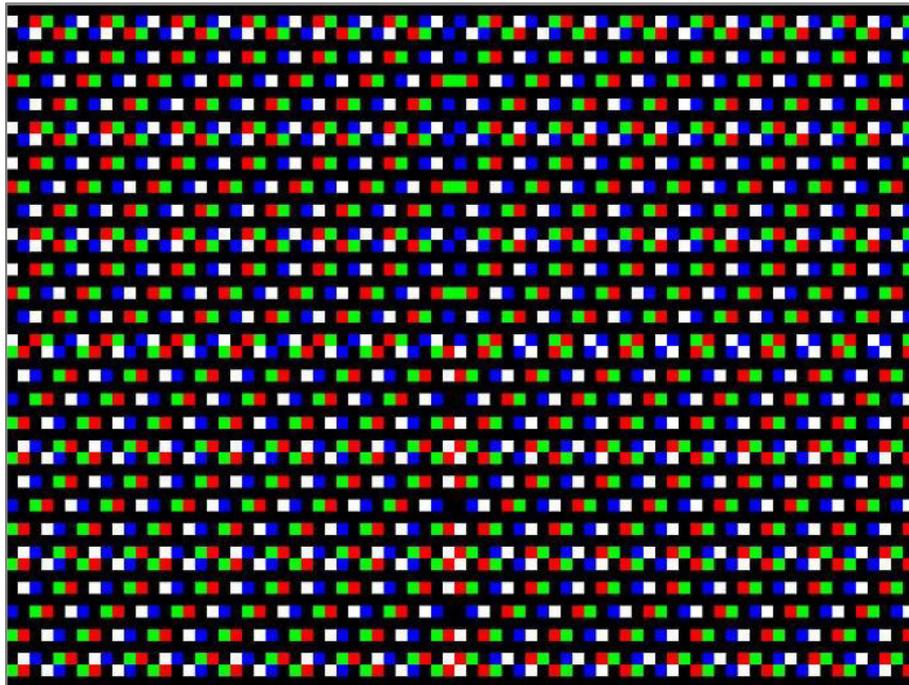


Abbildung 45: Muster E

Das Muster weist in den einzelnen Quadranten eine sehr regelmäßige Verteilung der LED-Farben auf. In der vertikalen Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten ist eine Häufung von blauen LEDs deutlich erkennbar. In der gegenüberliegenden Randzone, zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten ist stattdessen ein Mangel an blauen LEDs zu bemerken. Hier treffen hauptsächlich rote, weiße und grüne LEDs aufeinander. In den horizontalen Randzone, zwischen dem zweiten und dritten und dem vierten und ersten Quadranten, sind keine signifikanten Häufungen von gleichen LED-Farben zu bemerken.

3.7 Muster F

In Abbildung 46 und Abbildung 47 sind die Grundbausteine für das Muster F abgebildet.

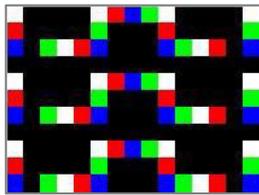


Abbildung 46: Muster F - 0°-Grundbaustein

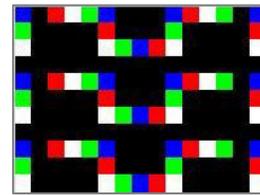


Abbildung 47: Muster F - 180°-Grundbaustein

Jeder Grundbaustein hat eine Grundfläche von 165 (11×15) Pixeln und eine LED-Dichte von 38,18%. Der Grundbaustein besteht aus drei übereinanderliegenden LED-Reihen, welche ihrerseits aus der gleichen Abfolge von LED-Farben bestehen (Grün, Weiß, Rot, Blau). An den Rändern links und rechts des Grundbausteins wurden Dreierpakete von passenden LED-Farben hinzugefügt. In Tabelle 9 ist das Verhältnis der LED-Farben dargestellt.

Tabelle 9: Muster F - Verhältnis der LED-Farben

Farbe	Absoluter Anteil [Stück]	Relativer Anteil [%]
Rot	12	21,05
Grün	12	21,05
Blau	15	26,32
Weiß	18	31,58
Summe	57	100

Diese zwei Grundbausteine wurden nach dem Prinzip, das in Kapitel 3.1 beschrieben wurde, zu folgendem Muster zusammengesetzt, Abbildung 48.

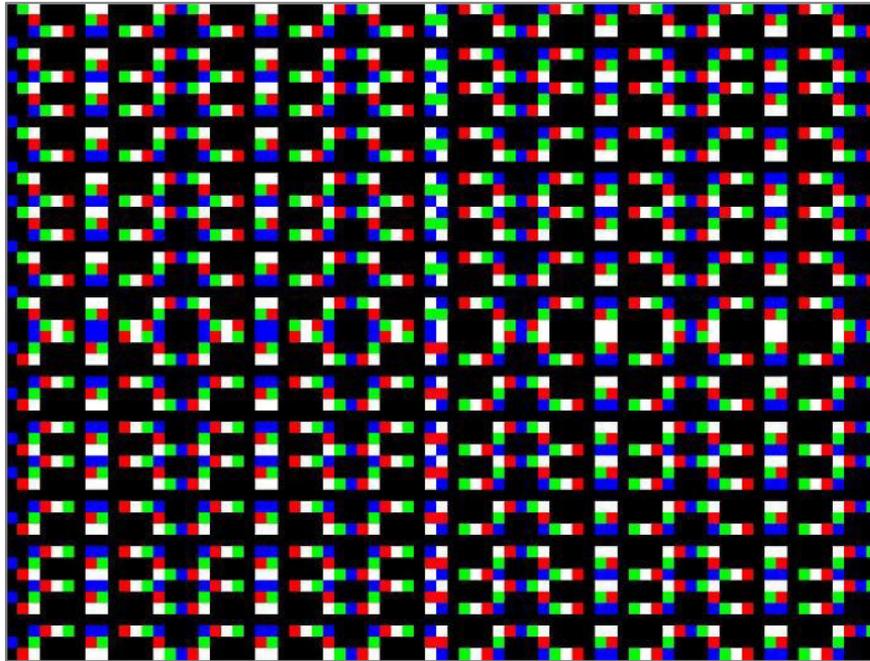


Abbildung 48: Muster F

In dem Muster treten auffällig viele eng beieinander liegende vertikale LED- Paketreihen auf, diese können zu einer erhöhten Leuchtdichte in diesen Bereichen führen. Die vertikale Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten weist einen Mangel von roten LEDs auf. Die vertikale Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten hingegen weist einen Mangel an grünen LEDs auf. Die jeweiligen genannten Farben befinden sich trotzdem in unmittelbarer Nähe zu der Randzone und könnten diesen Effekt abschwächen. In der horizontalen Randzone, sowohl zwischen dem zweiten und dem dritten Quadranten als auch zwischen dem vierten und dem ersten Quadranten, sind größere schwarze Freiflächen vorhanden. An diesen Stellen könnte es punktuell zu geringeren Leuchtdichten kommen.

4 Funktionweise des Messgerätes LMK 98-3 Color und der Messsoftware LMK LabSoft

Die Kamera LMK 98-3 Color wird für die Messung von Leuchtdichten und Farborten verwendet, Abbildung 49. Sie hat eine Länge von 185 mm, eine Breite von 70 mm und eine Höhe von 90 mm. Für die Kamera stehen verschiedene Objektive zur Verfügung. Ein Objektiv mit einer Brennweite von 8 mm wurde für die folgenden Messungen verwendet. [OPTEEMA & TECHNOTEAM BILDVERARBEITUNG GMBH]



Abbildung 49: LMK 98-3 Color [UDO KRÜGER 2003]

Die Kamera funktioniert nach dem Dreibereichsverfahren (Messung dreier Größen). Mithilfe von vier Vollfiltern (X1, X2, Y und Z) misst sie direkt die Normfarbwerte X, Y (Helligkeitsinformation) und Z des CIE-Normalvalenzsystems von 1931, siehe Kapitel 2.5. Dabei liegt der 2-°Normalbeobachter zugrunde. Es werden nacheinander vier Bilder aufgenommen (mit jedem Vollfilter ein Bild), die anschließend zu einem Farbbild überlagert werden. [UDO KRÜGER 2003]

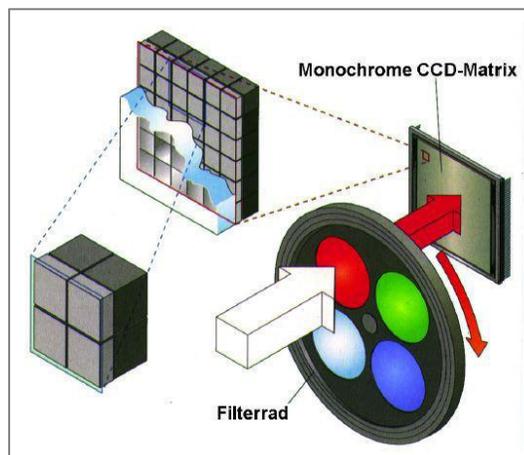


Abbildung 50: Funktionsprinzip der LMK 98-3 Color [UDO KRÜGER 2003]

Auf Abbildung 50 ist das Funktionsprinzip der LMK 98-3 Color dargestellt. Die monochrome CCD-Matrix ist ein ladungsgekoppeltes Bauelement (CCD = Charge Coupled Device) und kann einen bestimmten Spektralbereich erfassen. Da die spektrale Empfindlichkeit der CCD-Matrix nicht exakt mit der des menschlichen Auges übereinstimmt, müssen ihr die verschiedenen Farbfilter vorgeschaltet werden. Die spektrale Empfindlichkeit der Kamera im Vergleich zu den definierten Spektralwertfunktionen der CIE ist auf Abbildung 51 zu sehen.[UDO KRÜGER 2003]

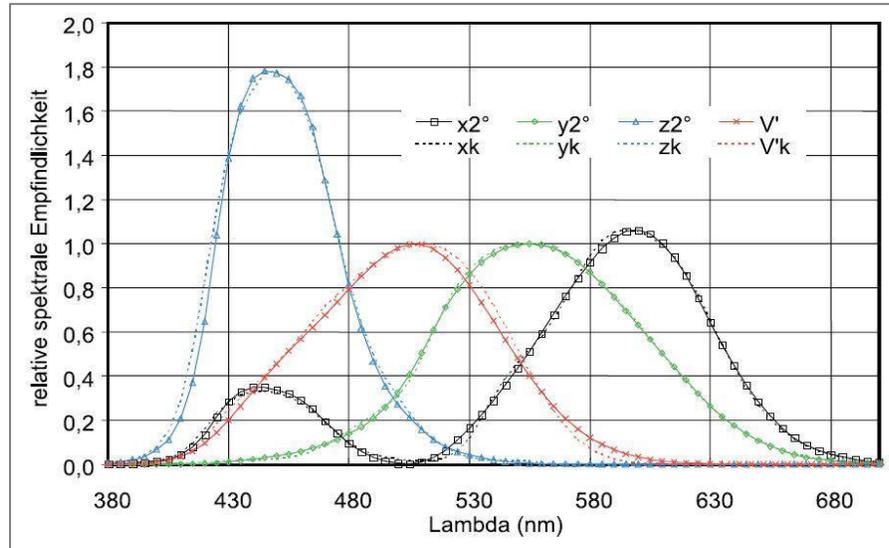


Abbildung 51: Spektrale Empfindlichkeit der Kamera (Index k) im Vergleich zu den definierten Spektralwertfunktionen der CIE (Index 2°) [OPTEEMA & TECHNOTEAM BILDVERARBEITUNG GMBH]

Die Normfarbwerte X, Y und Z können durch verschiedene Transformationen in andere Farbräume überführt werden. Die Umrechnung in den Lxy-Farbraum, der in den späteren Versuchen verwendet wird, entspricht der Umrechnung der Normfarbwerte X, Y und Z in die Normfarbwertanteile x, y und z aus Kapitel 2.5. Die Leuchtdichte L entspricht dabei dem Normfarbwert Y, welcher die Helligkeitsinformation enthält, Abbildung 52.

L_{xy}=f(XYZ)

$$N_{XYZ} = X + Y + Z \quad (\text{Hilfsgroesse})$$

$$L = Y \quad (\text{Leuchtdichte})$$

$$x = \frac{X}{N_{XYZ}}$$

$$y = \frac{Y}{N_{XYZ}}$$

$$z = \frac{Z}{N_{XYZ}} \quad (\text{redundant})$$

Diese Gleichungen haben nur eine Bedeutung für $L = Y > 0$ und $X + Y + Z > 0$.

Abbildung 52: Umrechnung der Normfarbwerte X, Y und Z in den Farbraum Lxy [POSCHMANN et al. 2014]

Die Software LMK LabSoft ist ein Nachfolger der Software LMK 2000. Sie dient zur Auswertung der Messergebnisse der Kamera LMK 98-3 Color. Nach einer Platzierung von beliebigen Messregionen auf den Aufnahmebildern lassen sich folgende relevante Bilder, Größen und Statistiken darstellen. [POSCHMANN et al. 2014]

1. Farbbild
2. Leuchtdichtebild
3. Leuchtdichte
4. Farbortkoordinaten in verschiedenen Farbräumen
5. Farbwertliniendiagramm

Das Farbbild ist eine Farbaufnahme der Kamera. Im Leuchtdichtebild werden die Leuchtdichteunterschiede durch Falschfarben gekennzeichnet. Die Leuchtdichte lässt sich zusätzlich als Zahlenwert und auch in einem Diagramm, bezogen auf ausgewählte Messregionen, darstellen. Bei der graphischen Darstellung wird die Leuchtdichte über die Messregionkontur aufgetragen. Dasselbe gilt für die Darstellung der Farborte. Sie können außerdem in beliebigen Farbräumen dargestellt werden. Das Farbwertliniendiagramm bezieht sich ebenfalls auf ausgewählte Messregionen und stellt die Farborte entlang der Messregionkontur in der Normfarbtafel dar. [POSCHMANN et al. 2014]

Die für die unterschiedlichen Versuche verwendeten Messregionen werden in den Kapiteln 5.7 und 6.3 definiert.

In Abbildung 53 ist eine Bildschirmaufnahme der Arbeitsoberfläche aus der Software LMK LabSoft zu sehen. Im blau umrahmten Feld gibt es die Möglichkeit, verschiedene Aufnahmebilder, wie das Kamerabild, das Farbbild, das Leuchtdichtebild oder weitere Aufnahmebilder, anzuzeigen. In jedem dieser Bilder werden die benötigten Messregionen platziert. Außerdem kann dort auch ein Farbwertliniendiagramm angezeigt werden. In dem Feld darunter werden die Auswertungen der Messregionen wie z. B. Leuchtdichteschnitte, Farbbildschnitte oder andere beliebige Statistiken dargestellt.

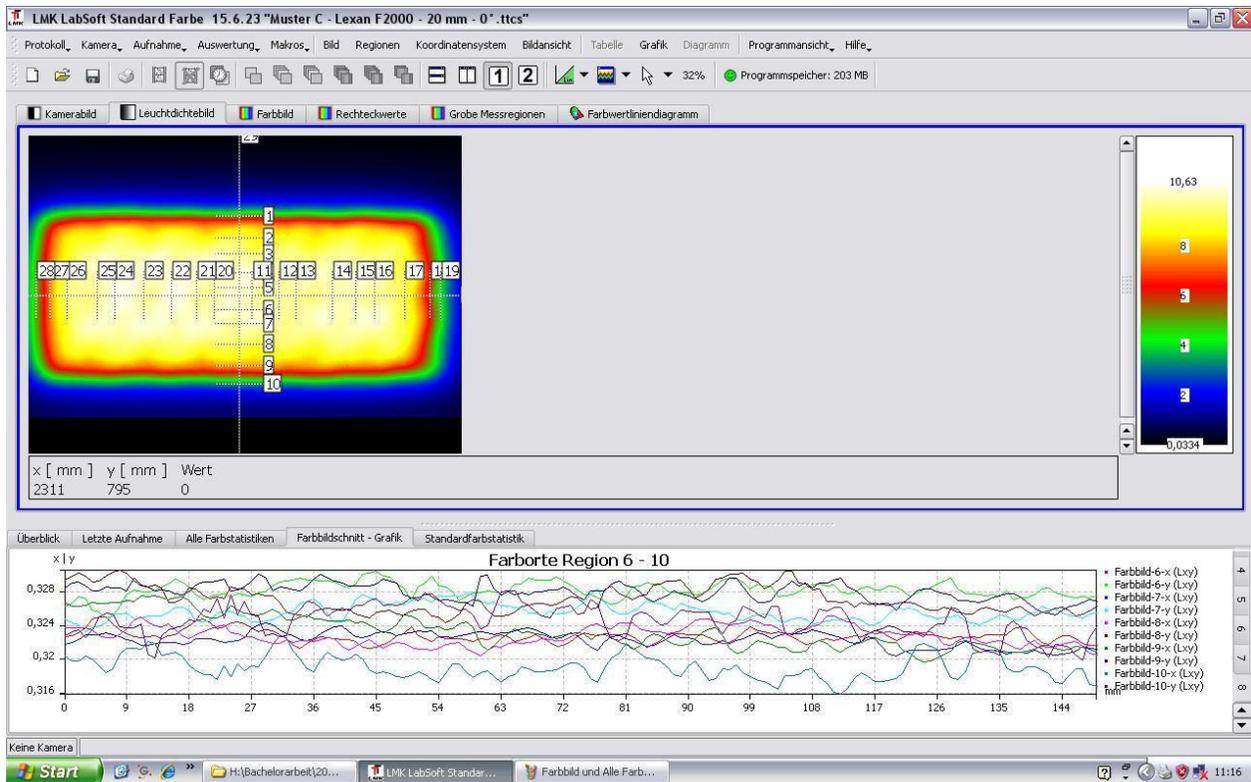


Abbildung 53: Bildschirmaufnahme der Arbeitsoberfläche aus der Software LMK LabSoft

5 Vorversuch: Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe

Für die Hauptversuche zum Vergleich der unterschiedlichen LED-Muster soll eine optimale Diffusorscheibe verwendet werden. Optimal bedeutet, dass die Diffusorscheibe:

1. möglichst viel Licht transmittiert, also bei gegebener Hinterleuchtung eine große Leuchtdichte aufweist.
2. das Licht gleichmäßig transmittiert, also dass die Leuchtdichteunterschiede auf der Diffusorscheibe so gering wie möglich ausfallen.
3. das Licht des Musters, mit dem sie hinterleuchtet wird, so gut wie möglich mischt.

Die oben stehenden Kriterien wurden nach Gesprächen mit KOHLMEIER-BECKMANN und BLECHSCHMIDT 2016 über die Problematiken von flächigen Leuchten ausgearbeitet. Hinsichtlich der Kriterien Leuchtdichte, statistische Streuung der Leuchtdichte und Lichtmischung werden die Diffusorscheiben miteinander verglichen. Die drei Kriterien werden mit unterschiedlicher Gewichtung in den Vergleich eingerechnet, Abbildung 54.

	Leuchtdichte	Streuung	Mischung
Leuchtdichte		1	1
Streuung	0		1
Mischung	0	0	
Punktzahl	0	1	2
gewählte Gewichtung	20%	30%	50%

Abbildung 54: Gewichtung der Bewertungskriterien Leuchtdichte, Streuung und Mischung

Durch einen Vergleich der Kriterien untereinander wurde eine Punktzahl für jedes Bewertungskriterium entwickelt. Immer zwei Kriterien wurden miteinander verglichen. Eine Eins bedeutet, dass das Kriterium, das in der Spalte steht, wichtiger ist als das, das in der Zeile steht. Eine Null bedeutet das Gegenteil. So sind die Punktzahlen der Kriterien entstanden. Die höchste Punktzahl ist das Kriterium mit der höchsten Wichtigkeit. Die Gewichtungen aus obenstehender Abbildung wurden nach folgenden Überlegungen festgelegt. Die Lichtmischung ist am wichtigsten, da sie eine Grundvoraussetzung für den Einbau einer Flächenleuchte im Flugzeug darstellt. Wenn die einzelnen LED-Pixel des LED-Musters durch die Diffusorscheibe hindurch erkennbar sind, wird sie nicht verwendet. Im Idealfall sollte nur ein Farbort auf der gesamten Fläche der Leuchte messbar sein. Aus

diesen Gründen wird eine Gewichtung von fünfzig Prozent festgelegt. Das zweitwichtigste Kriterium ist die statistische Streuung der Leuchtdichte. Auch sie ist maßgebend für einen homogenen Eindruck von der Flächenleuchte. Im Idealfall sollte auf der gesamten Fläche der Leuchte nur eine Leuchtdichte messbar sein. Die Streuung der Leuchtdichte wird deshalb mit einer Gewichtung von dreißig Prozent berücksichtigt und in den Vergleich mit eingerechnet. Die Leuchtdichte ist nicht unwichtig, aber da sie keinen direkten Einfluss auf den Homogenitätseindruck hat, ist sie nicht zwangsweise ein Ausschlusskriterium für die Verwendung einer Flächenleuchte. Ihre Wichtigkeit hängt außerdem vom Verwendungszweck ab. Wenn eine Flächenleuchte zur Ausleuchtung eines bestimmten Raumes verwendet werden soll, dann ist sie wichtiger, als wenn sie lediglich als Dekorationselement eingesetzt wird. Deshalb wird die Gewichtung auf zwanzig Prozent festgelegt.

Im folgenden werden zwei Versuche zur Ermittlung der drei Kriterien durchgeführt:

1. Messung der Leuchtdichte und der statistischen Streuung der Leuchtdichte
2. Aufnahmen von Farbbildern zur Beurteilung der Lichtmischung

5.1 LED-Muster für die Lichtmischungs-Versuche

Für die Messung der Mischung wird ein Muster verwendet, das als Zwischenergebnis bei der Entwicklung der LED-Muster aufgekommen ist, Abbildung 55. Jedoch ist beim provisorischen Vorhalten einer Diffusorscheibe aufgefallen, dass dieses Muster aufgrund seiner Anordnung und offensichtlichen Häufungen von LEDs kein homogenes weißes Licht erzeugen kann. Darum eignet es sich gut, um Unterschiede bei der Mischung zwischen den verschiedenen Diffusorscheiben beurteilen zu können.

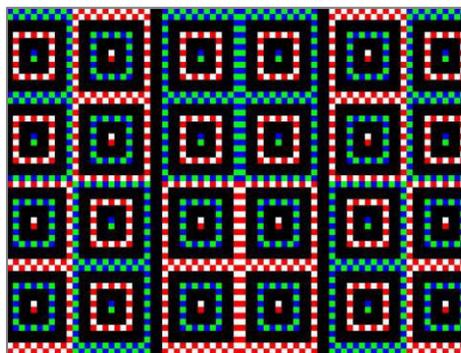


Abbildung 55: Referenzmuster für die Messung der Mischung

5.2 LED-Muster für die Leuchtdichte-Versuche

Das Referenzmuster für die Messung der Leuchtdichte zur Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe ist dasselbe Muster, wie das vorgestellte Muster B. Dabei sind hier ausschließlich weiße LEDs verwendet worden, Abbildung 56. Dieses Muster hat ebenfalls eine LED-Dichte von 33,33%. Es wird verwendet, da die LEDs sehr gleichmäßig verteilt sind und die Diffusorscheibe somit homogen hinterleuchtet wird.

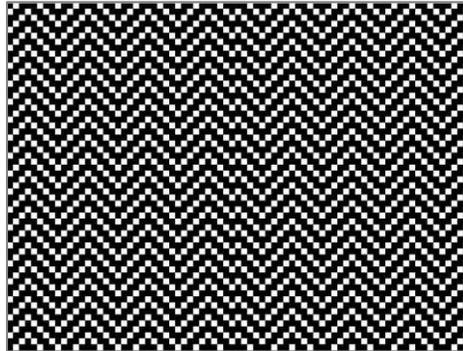


Abbildung 56: Referenzmuster für die Messung der Leuchtdichte

5.3 Versuchsaufbau

In folgender Abbildung 57 ist der Versuchsaufbau für die Versuche zur Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe dargestellt. Der Papierstreifen (Referenzmaß) hat eine Länge von 20 cm.

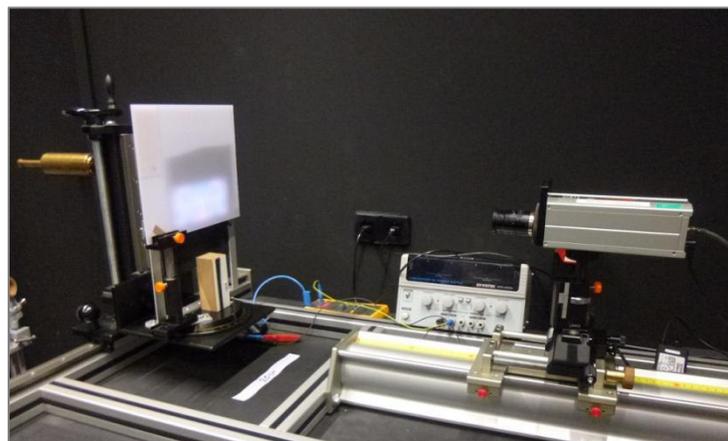


Abbildung 57: Allgemeiner Versuchsaufbau

Alle Versuche werden auf einer optischen Bank durchgeführt. Sie ist auf einem Tisch aufgebaut. Die optische Bank umfasst einen Aufbau, in den die Messobjekte (Display und Diffusorscheibe) eingespannt werden, sowie eine Schiene mit einem Aufsatz, in den das Messgerät (LMK 98-3 Color) eingespannt wird. Die Schiene ist so ausgerichtet, dass sie mittig auf den Aufsatz für die Messobjekte zuläuft. Das Messgerät kann auf der Schiene vor- und zurückbewegt werden. Außerdem ermöglichen mehrere Stellschrauben am Schienenaufsatz eine Feinjustierung des Messgeräts. Der Aufsatz für die Messobjekte besteht aus einer Plattform, auf der eine drehbare Scheibe gelagert ist. Die gesamte Plattform kann mit einer Kurbel vertikal verstellt und grob ausgerichtet werden. Auf der drehbaren Scheibe befindet sich ein Stativ, in das das Display seitlich eingespannt wird. Am unteren Rand wird das Display auf einem an einem Holzquader angeschraubten Winkel abgestellt. Auf dem Display befindet sich eine Abdeckung aus schwarzem Karton. Sie lässt ein Rechteck mit einer Höhe von 60 mm und einer Breite von 150 mm in der Mitte des Displays frei, um bei jeder Messung den Messbereich identisch zu halten. Die drehbare Scheibe weist eine Winkelskala auf, dadurch können die Messobjekte in einem definierten Winkel (auf 1° genau) zum Messgerät ausgerichtet werden. Vor dem Display werden die zu prüfenden Diffusorscheiben in ein weiteres Stativ eingespannt, welches mit einem Schwenkarm an der drehbaren Scheibe befestigt ist, sodass der Abstand der Diffusorscheibe zum Display stufenlos variiert werden kann. Das Messgerät und die Kabel auf der Abbildung gehören nicht zum Versuchsaufbau.

Für beide Versuche ist der Versuchsaufbau derselbe. Lediglich die LED-Muster zur Hinterleuchtung und der Abstand zwischen Display und Diffusorscheibe jeder Messreihe unterscheiden sich, Kapitel 5.4.

5.4 Versuchsdurchführung

Die Versuchsdurchführung beider Vorversuche ist ähnlich. Die Unterschiede werden an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

1. Die Kamera und der Laptop sind an das Stromnetz anzuschließen
2. Das iPad wird in das dafür vorgesehene Stativ eingespannt.
3. Das für die jeweilige Messreihe relevante Muster (LED-Muster für die Messung der Leuchtdichte und der statistischen Streuung der Leuchtdichte oder LED-Muster für die Messung der Lichtmischung) wird ausgewählt, außerdem wird kontrolliert, ob die Bildschirmhelligkeit des iPads auf das Maximum eingestellt ist.

4. Die vorbereitete Messdatei wird geöffnet, das verwendete Kameraobjektiv muss ausgewählt werden.
5. Ein Live-Bild der Kamera wird eingestellt, um die Ausrichtung des Displays zu überprüfen. Außerdem wird der Abstand der Kamera so gewählt, dass das Aufnahmebild des Messbereichs so groß wie möglich ist.
6. Die zu vermessende Diffusorscheibe wird in das dafür vorgesehene Stativ eingespannt. Für die Messung der Lichtmischung wird ein fixer Abstand von 12 mm zwischen Display und Diffusorscheibe gewählt, damit die Muster hinsichtlich ihrer Mischungseigenschaften beurteilt werden können. Für die Leuchtdichtemessung ist zu beachten, dass jedes Material einen anderen optimalen Diffusionsabstand hat, bei dem es das Licht so gut wie möglich mischen kann. Die optimale Lichtmischung ist eine Voraussetzung für die Messung der Leuchtdichte und der statistischen Streuung der Leuchtdichte. Die optimalen experimentell ermittelten Diffusionsabstände können dem Dokument „Plastics for Lighting Diffusion“ von HEYM entnommen werden, Anhang D. In Tabelle 10 sind die optimalen Diffusionsabstände für die verschiedenen Materialien dargestellt.

Tabelle 10: Optimale Diffusionsabstände der fünf Diffusorscheiben [HEYM 2014]

Material	Optimaler Diffusionsabstand [mm]
Lexan F2000	42
Lexan SG 305 OB	20
Makrolon GP white 150	20
Makrolon UV white 2150	22
Satiné Blend	35

7. Die Funktion AutoScan der Software LMK LabSoft wird einmalig vor jeder Messreihe benutzt, um eine automatisch passende Belichtungszeit zu generieren.
8. Eine Messung wird durch das Anklicken der Schaltfläche FarbHighDyn durchgeführt.

Im weiteren Verlauf jeder Messreihe wird lediglich die zu prüfende Diffusorscheibe ausgetauscht. Bei der Messung der Leuchtdichte und der Streuung der Leuchtdichte wird zusätzlich der optimale Abstand der Diffusorscheibe zum Display eingestellt. Anschließend kann die Messung mit dem Auswählen der Schaltfläche FarbHighDyn neu gestartet werden. Die Messregionen werden dabei übernommen und befinden sich bei jeder Einzelmessung an exakt derselben Stelle.

5.5 Versuchsobjekte: Diffusorscheiben

Für die Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe werden fünf unterschiedliche Diffusorscheiben, Tabelle 10, verglichen. Es wurden ausschließlich fein diffuse Diffusorscheiben ausgewählt, da die Gefahr besteht, dass eine grob diffuse oder prismatische Diffusorscheibe das gemischte Licht in seine einzelnen Bestandteile aufspaltet. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, beträgt die Stärke jeder einzelnen Diffusorscheibe 3 mm. Die weiteren Körpermaße der Diffusorscheiben unterscheiden sich. Jedoch ist die Größe der Diffusorscheiben in diesem Fall irrelevant, solange sie über den definierten Messbereich hinausragt. Dies ist bei allen ausgewählten Diffusorscheiben der Fall. Wie aus HEYM [2014] zu entnehmen, sind alle geprüften Kunststoffe Polycarbonate. Aus HEYM [2016] geht hervor, dass keines der Materialien für die Anwendung im Flugzeug zugelassen ist. Dies ist irrelevant, da es vorrangig um die Bewertung der Randzoneneffekte der LED-Muster geht und nicht um die mögliche Anwendung der Diffusorscheibe. Sie wird bloß für eine optimale Durchführung der Hauptversuche benötigt. Die technischen Daten der Materialien können ihren Datenblättern entnommen werden. [KUKNER; KUKNER; BAYER 2012, 2013; BWF 2016]

5.6 Versuchsergebnisse der Lichtmischungs-Versuche

Zur Bewertung der Lichtmischung der Diffusorscheiben werden die Farbbilder der Messreihe herangezogen und subjektiv bewertet. Dabei weisen die unterschiedlichen Diffusorscheiben verschiedene Erscheinungsbilder auf. Exemplarisch sind folgend eine schlecht mischende Diffusorscheibe, Abbildung 58, und eine gut mischende Diffusorscheibe, Abbildung 59, dargestellt.

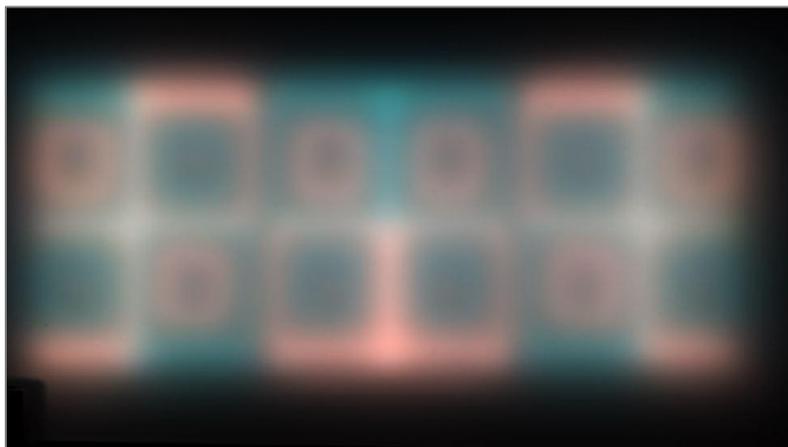


Abbildung 58: Farbbild der Mischungsuntersuchung - Lexan F2000 [ROHLFS 2016f]

Bei der schlecht mischenden Diffusorscheibe ist das Muster nahezu vollständig zu erkennen, das Muster wirkt lediglich unscharf.

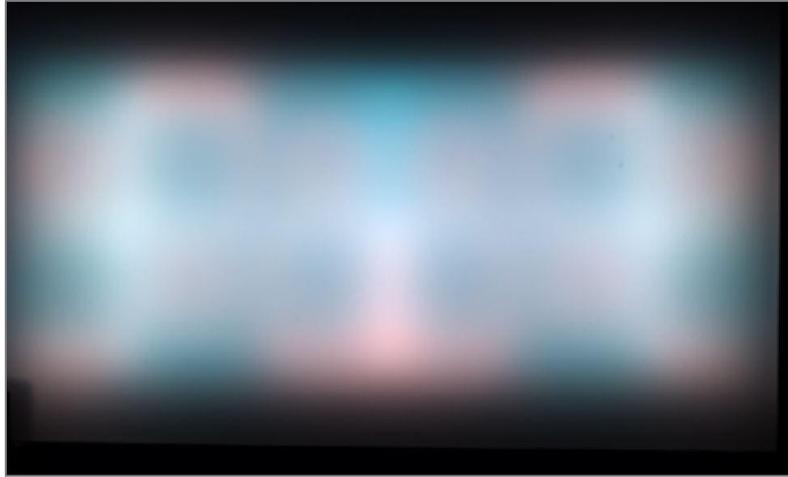


Abbildung 59: Farbbild der Mischungsuntersuchung - Lexan SG 305 OB [ROHLFS 2016g]

Bei der gut mischenden Diffusorscheibe fällt auf, dass das Muster deutlich verschwommener ist und die unterschiedlichen Farben anfangen zu verlaufen. Außerdem nehmen die Farbtintensitäten ab und das Fabbild wirkt weißlicher. Die Versuchsprotokolle des Lichtmischungs-Versuchs befinden sich in Anhang A.

5.7 Definition der Messregionen für die Leuchtdichte-Versuche

Zur Untersuchung der Leuchtdichte und der statistischen Streuung der Leuchtdichte wurden Messregionen auf dem Aufnahmebild der Kamera verteilt. Sie liefern die benötigten Kennwerte „mittlere Leuchtdichte“ und „Streuung“. Auf Abbildung 60 sind die Messregionen für den Leuchtdichte-Versuch abgebildet:

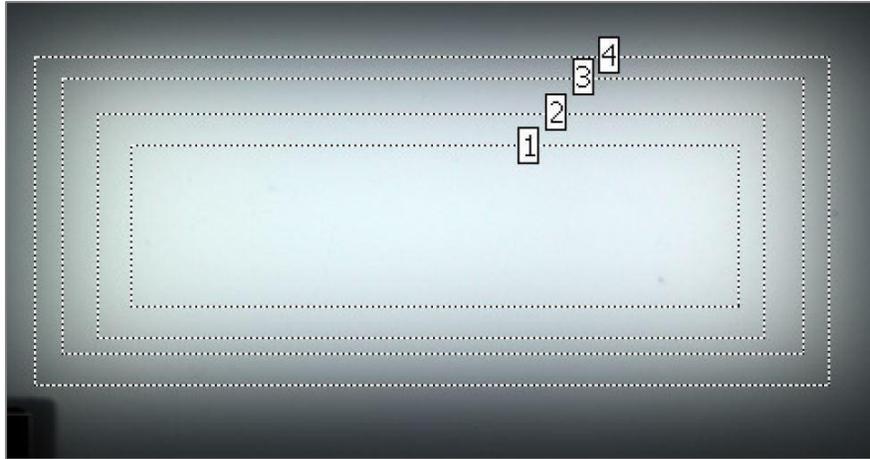


Abbildung 60: Verteilung der Messregionen für den Leuchtdichte-Versuch [ROHLFS 2016a]

Es werden vier rechteckige Messregionen verteilt. Die Messregion 1 beschreibt das kleinste, innerste Rechteck, die Messregion 4 beschreibt das größte, äußerste Rechteck. Die Messregion 1 wird so gewählt, dass sie in jedem Fall in einem homogen hinterleuchteten Bereich liegt. Das bedeutet, dass an ihren Kanten noch keine signifikante Abnahme der Leuchtdichte zu erwarten ist. Die weiteren Messregionen werden in unbestimmten Abständen um die erste Messregion verteilt, um die Änderung der Streuung der Leuchtdichte beurteilen zu können. Für sämtliche Messungen der Leuchtdichte und der statistischen Streuung der Leuchtdichte werden die Messregionen übernommen und befinden sich bei jeder Messung an exakt derselben Stelle.

Zur Bewertung wird nur mit dem Mittelwert der Leuchtdichte der Rechteckfläche von der Messregion 1 gearbeitet. Die weiteren Messregionen werden von der dunklen Randzone beeinflusst und liefern keine aussagekräftigen Ergebnisse über die Leuchtdichte bei homogener Hinterleuchtung.

5.8 Versuchsergebnisse der Leuchtdichte-Versuche

Im Folgenden wird die Abbildung einer Leuchtdichteverteilung als Falschfarbenbild exemplarisch dargestellt, Abbildung 61. Die Zahlenwerte auf der Skala an der rechten Seite geben die Leuchtdichte in der Einheit Candela pro Quadratmeter [cd/m^2] an. Die verschiedenen Farben auf der Skala sind den Leuchtdichtewerten zugeordnet und bilden die Verteilung der verschiedenen Leuchtdichten auf dem Leuchtdichtebild ab.

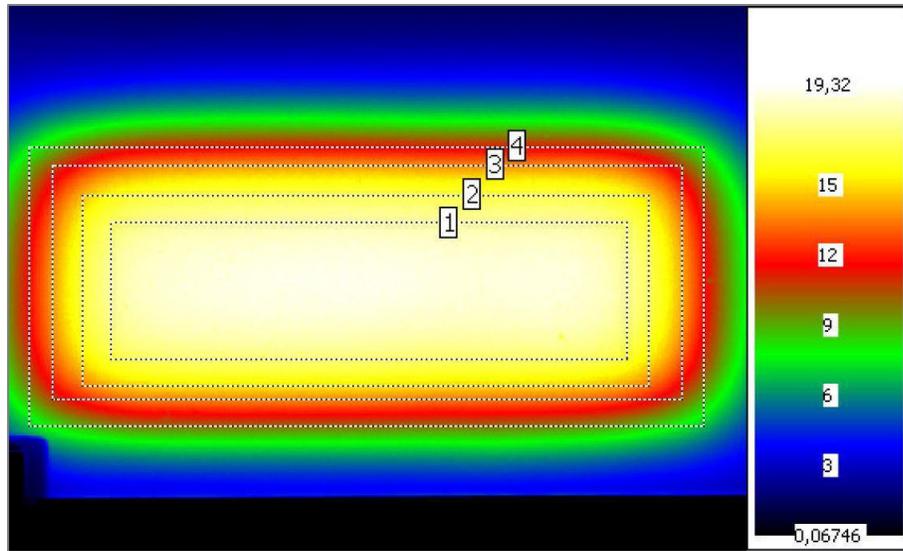


Abbildung 61: Leuchtdichtebild - Lexan F2000 [ROHLFS 2016a]

Auf den Falschfarbenbildern der unterschiedlichen Diffusorscheiben sind keine Unterschiede zu erkennen. Lediglich die Leuchtdichtewerte auf der Skala sind unterschiedlich. Deswegen werden nur die Kennwerte der abgebildeten Messregion 1 zur Auswertung herangezogen. Die wichtigsten Kennwerte zum Vergleich der Diffusorscheiben sind in Tabelle 11 dargestellt. Für jede Diffusorscheibe ist die mittlere Leuchtdichte, die maximale Leuchtdichte, die minimale Leuchtdichte und die statistische Streuung der Leuchtdichte bezogen auf die Fläche der Messregion 1 angegeben.

Tabelle 11: Kennwerte der Messung der Leuchtdichte und der Streuung der Leuchtdichte für die Messregion 1
[ROHLFS 2016a, 2016b, 2016c, 2016d, 2016e]

Material	Mittlere Leuchtdichte [cd/m ²]	Maximale Leuchtdichte [cd/m ²]	Minimale Leuchtdichte [cd/m ²]	Streuung
Lexan F2000	18,39	19,32	16,01	0,5091
Lexan SG 305 OB	14,66	15,47	12,83	0,4109
Makrolon GP white 150	16,83	17,69	15,28	0,3574
Makrolon UV white 2150	16,55	17,23	15,13	0,3103
Satiné Blend	23,33	24,71	20,51	0,6133

Wie in Kapitel 5 beschrieben, ist eine größtmögliche Leuchtdichte gewünscht. Am besten schneidet hier die Diffusorscheibe aus dem Material Satiné Blend ab. Sämtliche andere Diffusorscheiben liegen mit einer Differenz von mindestens 4,96 cd/m² weit dahinter. Die geringste Streuung, um eine möglichst homogene Leuchtdichte zu garantieren, weist das Material Makrolon UV white 2150 auf. Die Versuchsprotokolle des Leuchtdichte-Versuchs befinden sich in Anhang A.

5.9 Auswertung: Auswahl der Diffusorscheibe

Die Auswahl der Diffusorscheibe erfolgt, wie in Kapitel 5 erklärt, über die Bewertung der Einzelkriterien und der Zusammensetzung zu einer Gesamtpunktzahl. Die Bewertung der Einzelkriterien funktioniert hierbei nach demselben Schema wie der Vergleich der Kriterien zur Ermittlung ihrer Gewichtungen. Es werden für jedes Kriterium immer zwei Diffusorscheiben miteinander verglichen, sodass jede Diffusorscheibe am Ende eine Punktzahl erhält. Die Ergebnisse sind in den Bewertungsmatrizen der Abbildung 62 dargestellt. Das schlechteste Material jedes Kriteriums weist eine Null auf, das beste eine Vier.

Leuchtdichte (20 %)	Lexan F2000	Lexan SG 305 OB	Makrolon GP white 150	Makrolon UV white 2150	Satiné Blend
Lexan F2000		0	0	0	1
Lexan SG 305 OB	1		1	1	1
Makrolon GP white 150	1	0		0	1
Makrolon UV white 2150	1	0	1		1
Satiné Blend	0	0	0	0	
Punktzahl	3	0	2	1	4
Streuung (30 %)	Lexan F2000	Lexan SG 305 OB	Makrolon GP white 150	Makrolon UV white 2150	Satiné Blend
Lexan F2000		1	1	1	0
Lexan SG 305 OB	0		1	1	0
Makrolon GP white 150	0	0		1	0
Makrolon UV white 2150	0	0	0		0
Satiné Blend	1	1	1	1	
Punktzahl	1	2	3	4	0
Mischung (50 %)	Lexan F2000	Lexan SG 305 OB	Makrolon GP white 150	Makrolon UV white 2150	Satiné Blend
Lexan F2000		1	1	1	1
Lexan SG 305 OB	0		0	0	0
Makrolon GP white 150	0	1		1	0
Makrolon UV white 2150	0	1	0		0
Satiné Blend	0	1	1	1	
Punktzahl	0	4	2	3	1

Abbildung 62: Bewertungsmatrizen zum Vergleich der Diffusorscheiben

In der Kategorie Leuchtdichte schneidet das Material Satiné Blend am besten ab. Lexan SG 305 OB weist die schlechteste Leuchtdichte auf. In der Kategorie Streuung, schneidet das Material Makrolon UV white 2150 am besten ab, Satiné Blend weist die schlechteste Streuung auf. In der Kategorie Lichtmischung erzielt Lexan SG 305 OB das beste Ergebnis und das Material Lexan F2000 das schlechteste. Je höher die Punktzahl einer Diffusorscheibe ist, desto besser eignet sie sich für ein bestimmtes Kriterium. Daraus resultiert, dass eine hohe Gesamtpunktzahl gleichzeitig eine gute Gesamteignung, also der beste Kompromiss aus allen drei Kriterien, bedeutet. Für die Ermittlung der Gesamtpunktzahl wird die Einzelpunktzahl jedes Kriteriums eines Materials mit der Gewichtung des jeweiligen Kriteriums multipliziert. Anschließend wird die Gesamtpunktzahl für jedes Material durch Addition der gewichteten Einzelpunktzahlen gebildet. Es kommen folgende Gesamtpunktzahlen zustande, Abbildung 63:

Material	Gesamtpunktzahl
Lexan F2000	0,9
Lexan SG 305 OB	2,6
Makrolon GP white 150	2,3
Makrolon UV white 2150	2,9
Satiné Blend	1,3

Abbildung 63: Gesamtpunktzahlen der Diffusorscheiben

Bei Betrachtung der Gesamtpunktzahlen in Abbildung 63 lässt sich eine Rangfolge der Eignung der Diffusorscheiben aufstellen:

1. Makrolon UV white 2150
2. Lexan SG 305 OB
3. Makrolon GP white 150
4. Satiné Blend
5. Lexan F2000

Aus den Gesamtnoten der Diffusorscheiben resultiert, dass Makrolon UV white 2150 die optimale Diffusorscheibe für den Vergleich der unterschiedlichen LED-Muster ist, weil es die gestellten Anforderungen am besten erfüllt. Bei den anschließenden Versuchen zum Vergleich der LED-Muster war festzustellen, dass die Diffusorscheibe aus dem Material Makrolon UV white 2150 zu gute Eigenschaften für die Hauptversuche aufweist, sodass die eigentlichen Farbunterschiede in den Randzonen der Muster nicht mehr messbar waren. Wenn davon ausgegangen wird, dass im Flugzeug Diffusorscheiben mit bestmöglichen Eigenschaften verwendet werden, wäre die Anordnung der LEDs zur Hinterleuchtung bis zu einem bestimmten Grad irrelevant (keine offensichtliche, signifikante Häufung von gleichfarbigen LED-Farben, wie z. B. bei dem Muster für die Messung der Lichtmischung). Wie in der Einleitung beschrieben, ist eine möglichst geringe Einbauhöhe einer Flächenleuchte gewünscht. Auch eine gute Diffusorscheibe mischt bei einem geringeren Abstand zur Lichtquelle das Licht weniger gut. Aus diesem Grund wird die Messung zum Vergleich der Randzoneneffekte der unterschiedlichen LED-Muster bewusst mit einer schlechter mischenden Diffusorscheibe durchgeführt. Nach weiteren Versuchen wurde die Diffusorscheibe aus dem Material Lexan F2000 ausgewählt, da hier die Randzoneneffekte am deutlichsten sichtbar sind. Zusätzlich wird der Diffusionsabstand auf einen Wert von 20 mm verkürzt, um die Sichtbarkeit der Randzoneneffekte zu verstärken.

6 Hauptversuch: Vergleich der LED-Muster hinsichtlich ihrer Randzoneneffekte

In diesem Kapitel werden die Hauptversuche dargestellt und ausgewertet.

6.1 Versuchsaufbau

Der Versuchsaufbau für die Hauptversuche, dem Vergleich der unterschiedlichen LED-Muster, ist der Gleiche, wie der Versuchsaufbau zur Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe, Kapitel 5.3.

6.2 Versuchsdurchführung

Die Versuchsdurchführung unterscheidet sich nur geringfügig von der Versuchsdurchführung der Versuche zur Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe. Folgend sind nur die Punkte erläutert, die Unterschiede in der Versuchsdurchführung beinhalten:

3. Für jede Messung wird ein anderes Muster (Muster A - Muster F) eingestellt.
6. Die Diffusorscheibe aus dem Material Lexan F2000 wird in das dafür vorgesehene Stativ eingespannt. Der Abstand von 20 mm zum Display ist dabei fix.

6.3 Definition der Messregionen

Die vorbereitete Messdatei für die Versuche zum Vergleich der unterschiedlichen LED-Muster ist deutlich komplexer als die Messdatei für die Versuche zur Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe. In diesem Fall werden unterschiedliche und deutlich mehr Messregionen zur Auswertung der Versuche verteilt. Sie werden anhand von Abbildung 64 und Abbildung 65 erläutert.

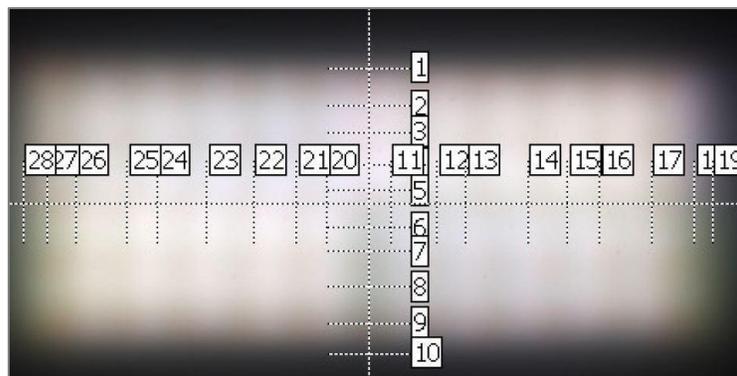


Abbildung 64: Linien-Messregionen [ROHLFS 2016k]

Die Linien-Messregionen haben eine Länge von 150 mm (auf einem in Originalgröße abgebildeten Kamerabild), sie sind mit dieser Länge so gewählt, dass sie in jedem Fall über den Bereich einer Randzone hinausgehen. Sie ermöglichen eine Darstellung von sogenannten Farbbildschnitten, Abbildung 65.

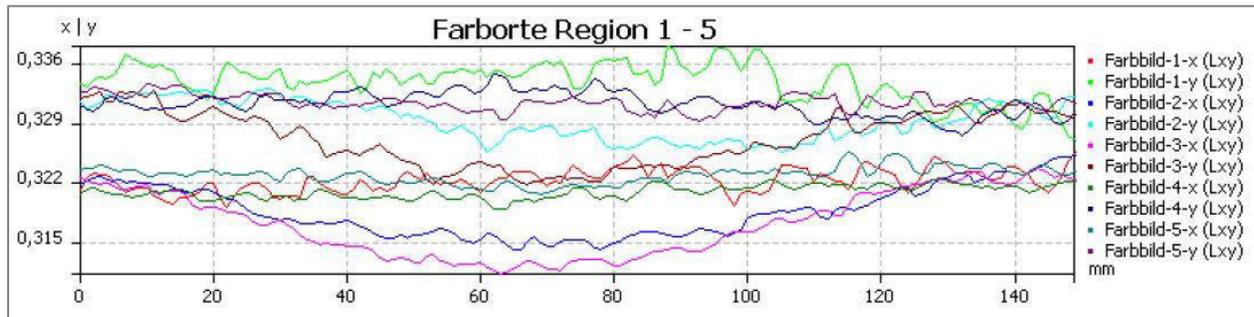


Abbildung 65: Beispiel für einen Farbbildschnitt [ROHLFS 2016s]

Farbbildschnitte geben die Änderung eines Farbortes entlang einer Linien-Messregion an. Die Farbbildschnitte der Linien-Messregionen, die auf der vertikalen Randzone (Messregionen 1 - 10) liegen, starten bei einem x-Wert von 0 mm. Das entspricht der linken Seite der Messregion. Die rechte Seite entspricht demnach einen x-Wert von 150 mm. Bei den Linien-Messregionen der horizontalen Randzone (Messregionen 11 - 28) entspricht der x-Wert von 0 mm dem unteren Ende der Messregion, der x-Wert von 150 mm entspricht dem oberen Ende der Messregion. Auf der Hoch-Achse sind die Normfarbwertanteile (x und y) jeder Messregion aufgetragen. So wird die Veränderung der Farborte entlang einer Messregion sichtbar. Zur besseren Übersichtlichkeit werden maximal fünf Messregionen in einem Farbbildschnitt dargestellt. Die Randzonen zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten, sowie zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten werden aus diesem Grund in zwei Farbbildschnitten dargestellt. Bei der Beschreibung der Graphen in den Versuchsergebnissen wird der Unbuntpunkt mit dem Farbort $x = 0,333$ und $y = 0,333$ als Referenz benutzt. Wenn in der Beschreibung der Farbbildschnitte das Wort „nah“ verwendet wird, dann befinden sich die Werte innerhalb eines Abstandes von 0,01 um den Unbuntpunkt. Die Linien-Messregionen wurden in unregelmäßigen Abständen verteilt, um ein Auftreten von Gittereffekten aufgrund der Regelmäßigkeit der Muster zu vermeiden. Sofern signifikant vorhanden, ist der Eintrittsbereich in die Randzone und der Austrittsbereich aus der Randzone auf einem Farbbildschnitt sichtbar. Bei der Darlegung der Versuchsergebnisse der unterschiedlichen Muster wird eine Beschreibung des Verhaltens der Linien-Messregionen 1, 10, 18, 19, 27, 28 absichtlich außen vor gelassen, da sich diese Messregionen nicht mehr auf dem direkt vom Display

hinterleuchteten Bereich befinden. Zur Unterstützung der Farbbildschnitte wird eine weitere Auswertung mithilfe anderer Messregionen vorgenommen, Abbildung 66.

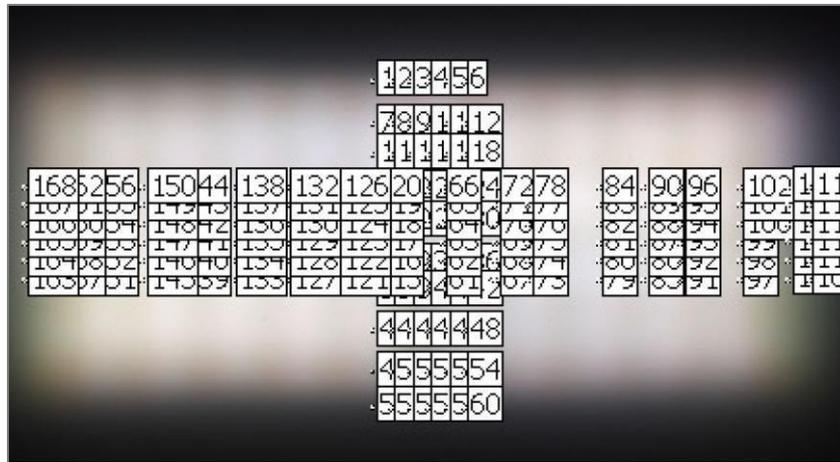


Abbildung 66: Quadratische Messregionen [ROHLFS 2016k]

Diese neuen Messregionen sind sehr kleine Quadrate mit einer Fläche von 49 mm^2 (auf einem in Originalgröße abgebildeten Kamerabild). Jeweils 6 Messregionen sind in gleichmäßigen Abständen entlang der Linien-Messregionen aus Abbildung 64 verteilt. Die erste quadratische Messregion liegt exakt am Anfang einer Linien-Messregion, die sechste liegt exakt am Ende. So wird jede Linien-Messregion in fünf gleich große Teile geteilt. Bei 28 Linien-Messregionen kommen so insgesamt 168 quadratische Messregionen zusammen. Der Vorteil dieses zusätzlichen Auswertungsbildes besteht darin, dass die Farbbildschnitte mit Zahlenwerten belegt werden können. Von diesen 168 Messregionen, wird eine Farbstatistik erstellt, Abbildung 67.

Alle Farbstatistiken											
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	5,156	5,341	5,496	5,341	0,3224	0,334	0,2027	0,4724	5977
2	Farbbild	2	9,132	9,437	10,08	9,437	0,3188	0,3294	0,2019	0,4694	6178
3	Farbbild	3	10,2	10,52	11,42	10,52	0,3174	0,3273	0,2017	0,4681	6262
4	Farbbild	4	10,57	10,91	11,45	10,91	0,321	0,3313	0,2027	0,4708	6053
5	Farbbild	5	11,05	11,35	11,82	11,35	0,323	0,3315	0,204	0,4712	5954
6	Farbbild	6	11,22	11,38	11,63	11,38	0,3278	0,3324	0,2071	0,4724	5715

Abbildung 67: Ausschnitt einer Farbstatistik [ROHLFS 2016s]

In einer Farbstatistik lassen sich verschiedene Größen, wie zum Beispiel Farborte, Leuchtdichte und Farbtemperatur, anzeigen. Außerdem können die Farborte in verschiedenen Farbräumen angegeben werden. Alle Werte sind gemittelte Werte über die quadratische Fläche jeder Messregion. Die quadratischen Messregionen wurden sehr klein gewählt um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erzielen.

In den Farbstatistiken der Versuchsprotokolle werden folgende Größen aufgeführt:

1. Die Normfarbwerte X , Y und Z . Sie sind die Ursprungsgrößen, in denen das Messgerät LMK 98-3 Color misst.
2. Die Leuchtdichte L (Helligkeitsinformation auch im Normfarbwert Y). Sie gehört dem Farbraum L_{xy} an.
3. Die Normfarbwertanteile x und y . Sie gehören dem Farbraum L_{xy} an. Durch sie können die Farborte in der CIE-Normfarbtafel nachvollzogen werden.
4. Die Farbortgrößen u' und v' . Sie gehören dem Farbraum $Lu'v'$ an, er basiert auf den Hellempfindlichkeitskurven des menschlichen Auges.
5. Die Farbtemperatur T . Sie wird im späteren Verlauf der Arbeit zum Vergleich mit einer weiteren Messung aus Kapitel 7 benötigt.

Als letztes wird dasselbe Kamerafarbbild mit vier weiteren Messregionen ausgestattet, Abbildung 68.

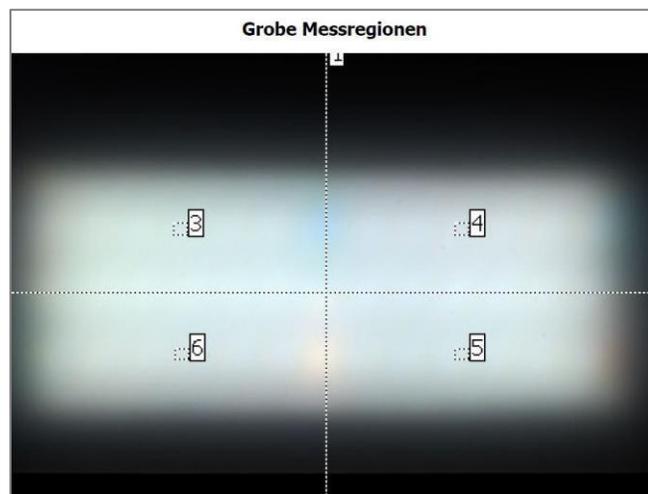


Abbildung 68: Messregionen zur Farbortbestimmung der Muster [ROHLFS 2016s]

Die Messregionen 3 bis 6 befinden sich ungefähr in der Mitte jedes Quadranten. Sie geben Auskunft über den Farbort in der Mitte jedes Quadranten eines Musters. Die über die Fläche gemittelten Farborte lassen sich ebenfalls in der Farbstatistik finden. Außerdem sind die Farborte entlang der Messregionkontur in einem sogenannten Farbwertliniendiagramm dargestellt, Abbildung 69.

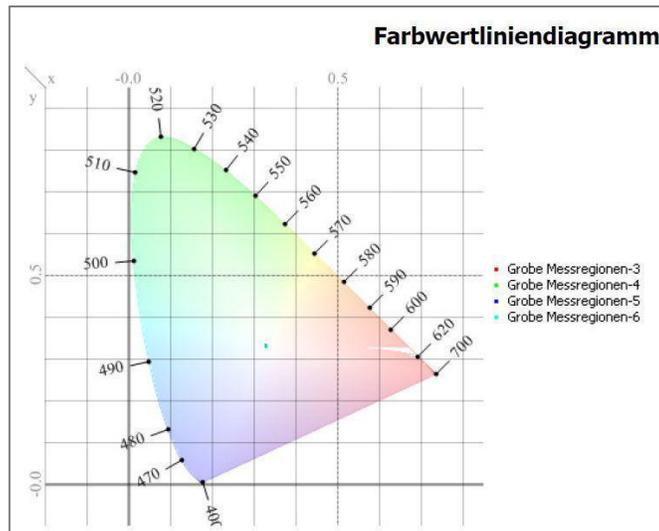


Abbildung 69: Beispiel für ein Farbwertliniendiagramm [ROHLFS 2016s]

Das Farbwertliniendiagramm entspricht im Wesentlichen der CIE-Normfarbtafel. Bei einer Vergrößerung wären die Farbortänderungen entlang der Messregionkonturen sichtbar. Es ist lediglich zur Information, nicht aber zur Auswertung im Versuchsprotokoll vorhanden. Aussagen wie „Der Farbort verschiebt sich ins Grüne.“, bedeuten keinesfalls, dass ein Farbort weit im grünen Bereich liegt. Denn bei der Beschreibung der Farbbildschnitte werden lediglich Tendenzen angegeben, in welche Richtung sich ein Farbort verschiebt (der Unbuntpunkt ist hierbei der Referenzpunkt). Diese Tendenzen können auf der Normfarbtafel nachvollzogen werden.

6.4 Versuchsergebnisse: Muster A

Auf Abbildung 70 ist das Farbbild des Musters A dargestellt.

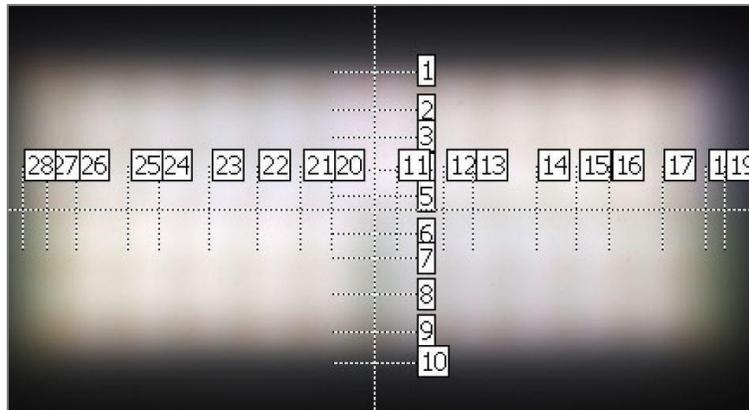


Abbildung 70: Farbbild - Muster A [ROHLFS 2016k]

Das Muster A weist punktuelle Häufungen von LEDs auf. Bei nicht optimaler Lichtscheibe führt das zu einer nicht homogenen Ausleuchtung mit punktuell sehr hohen Leuchtdichten, wie sie auf obiger Abbildung erkennbar sind. Die Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten weist eine leichte Tendenz in Richtung Magenta auf. Die Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten wirkt sehr dunkel.

Randzone 1/2

Die Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten wird durch die Linien-Messregionen 1 bis 5 sowie durch die quadratischen Messregionen 1 bis 30 beschrieben. In Diagramm 1 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 1 bis 5 dargestellt.

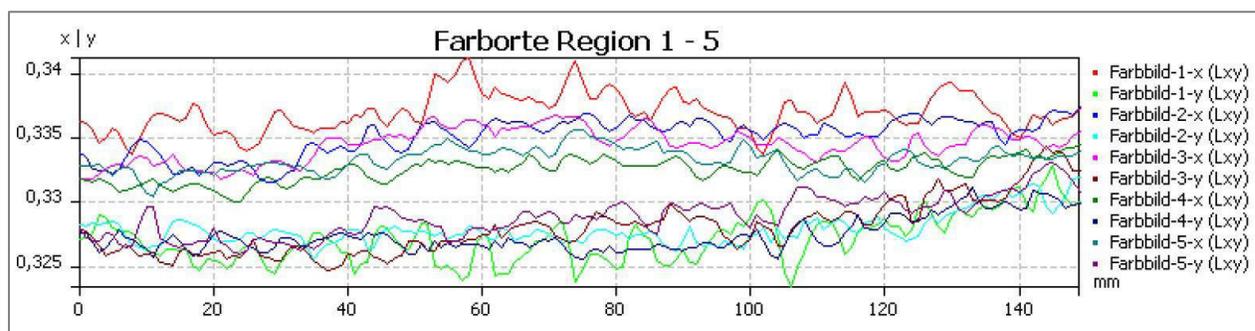


Diagramm 1: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 1 . 5 [ROHLFS 2016k]

Die x-Normfarbwertanteile der Linien-Messregionen 2-5 schwanken zu Beginn zwischen einem Wert von 0,33 und 0,335 und sind dem Unbuntpunkt sehr nah. Die y-Normfarbwertanteile schwanken zwi-

schen einem Wert von 0,325 und 0,33 und befinden sich damit ebenfalls sehr nah beim Unbuntpunkt. Der Farbort verschiebt sich durch den geringeren y-Normfarbwertanteil und den erhöhten x-Normfarbwertanteil leicht in das Rote (siehe Normfarbtafel). Dieser Rotstich ist auch auf dem Farbbild zu bemerken. Ab einem Wert von 100 mm nähern sich die y-Normfarbwertanteile den x-Normfarbwertanteilen an und sie schwanken alle zwischen den Zahlenwerten 0,33 und 0,337. Die Zahlenwerte aus der Tabelle „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016k, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 2/3

Die Randzone zwischen dem zweiten und dem dritten Quadranten wird durch die Linien-Messregionen 11 bis 19 sowie durch die quadratischen Messregionen 61 bis 114 beschrieben. In Diagramm 2 und Diagramm 3 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 11 bis 19 dargestellt.

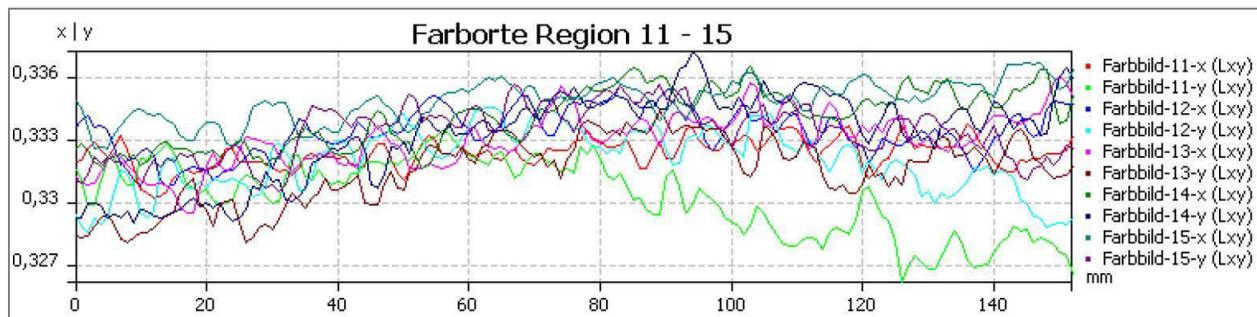


Diagramm 2: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 11 - 15 [ROHLFS 2016k]

Im Gegensatz zu den Linien-Messregionen 2 bis 5 liegen die Normfarbwertanteile x und y bei den Messregionen 11 bis 15 näher beieinander. Sie schwanken in etwa zwischen 0,328 und 0,335. Dabei sind die y-Normfarbwertanteile zum Großteil geringer, als die x-Normfarbwertanteile. Das erklärt den Rot/Magenta-Stich am Anfang der Messregion. Sowohl der x-Normfarbwertanteil als auch der y-Normfarbwertanteil steigen in ihren Zahlenwerten, sie verschieben sich geringfügig in einen Orangeton. Von der Mitte bis zum Ende der Linien-Messregionen (oberer Teil) 11 und 12, ist eine deutliche Verringerung des y-Normfarbwertanteils zu erkennen, was eine Verschiebung des Farbortes ins Magenta bedeutet. Bei den Messregionen 13 bis 15 tritt dieser Effekt nicht oder nicht so extrem auf. Die Zahlenwerte aus der Tabelle „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016k, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

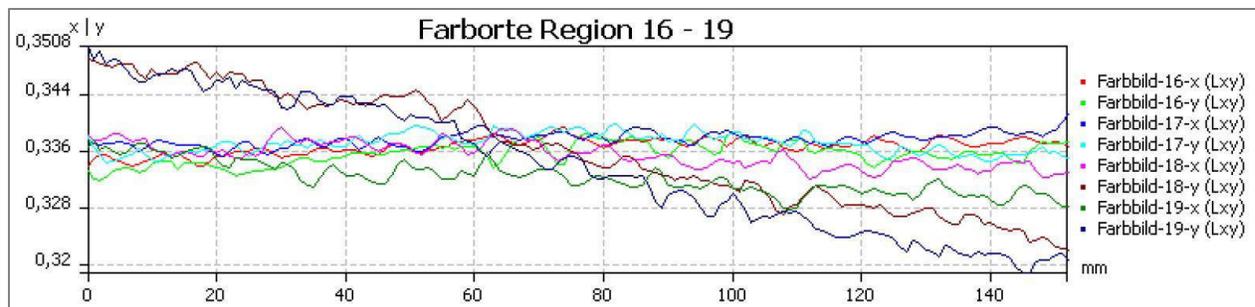


Diagramm 3: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 16 - 19 [ROHLFS 2016k]

Die einzelnen Kurven beider Normfarbwertanteile der Linien-Messregionen 16 und 17 verlaufen sehr geradlinig. Die Normfarbwertanteile liegen nah am Unbuntpunkt, besitzen aber einen leicht höheren Wert. Dies verschiebt den Farbort in den gelb-orangen Bereich. Die Zahlenwerte aus der Tabelle „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016k, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 3/4

Die Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten wird durch die Linien-Messregionen 6 bis 10 sowie durch die quadratischen Messregionen 31 bis 60 beschrieben. In Diagramm 4 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 6 bis 10 dargestellt.

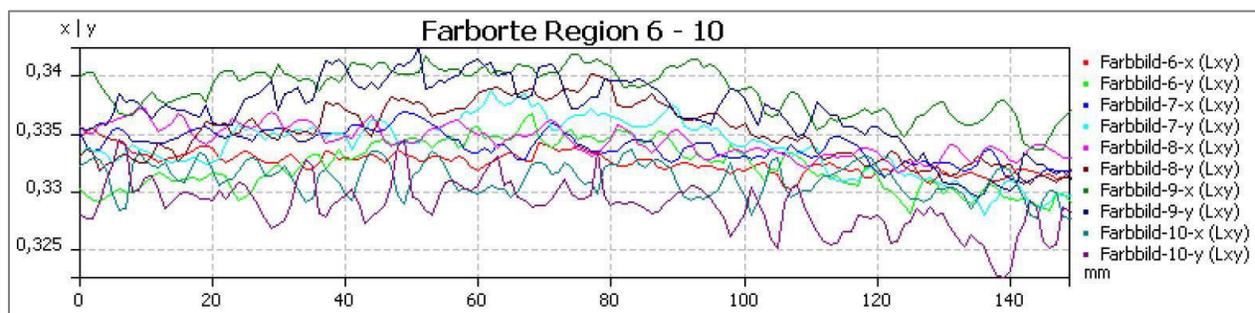


Diagramm 4: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 6 - 10 [ROHLFS 2016k]

Die Normfarbwertanteile der Messregionen 6 bis 10 weisen tendenziell höhere Zahlenwerte auf, als 0,333 (Unbuntpunkt). Die Graphen machen einen leichten Bogen nach oben, die Normfarbwertanteile über der Mitte der Messregion sind höher. Sie verschieben den Farbort in das Grün-Gelbe, diese Veränderung ist auch auf dem Farbbild zu erkennen. Zum Ende der Messregion sinken die Normfarbwertanteile wieder, dies kennzeichnet den Austritt aus der Randzone. Die Zahlenwerte aus der Tabelle

(Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016k, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 4/1

Die Randzone zwischen dem vierten und dem ersten Quadranten wird durch die Linien-Messregionen 20 bis 28 sowie durch die quadratischen Messregionen 115 bis 168 beschrieben. In Diagramm 5 und Diagramm 6 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 20 bis 28 dargestellt.

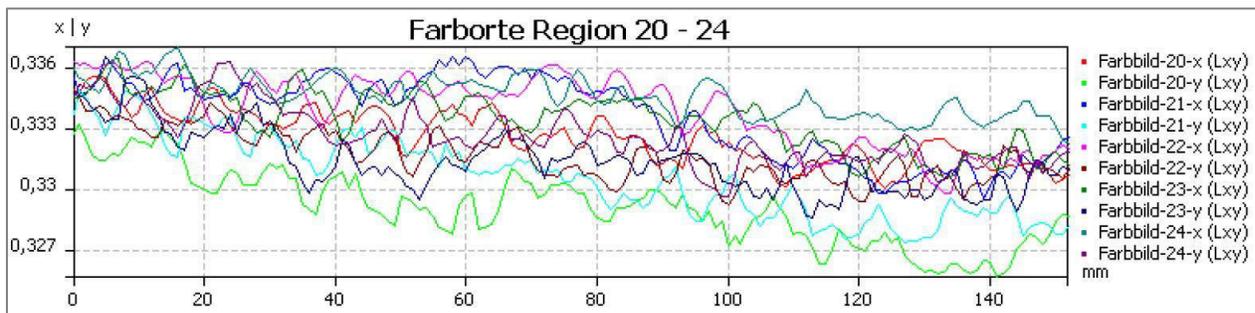


Diagramm 5: Farbbildschnitt - Muster A - Region 20 -24 [ROHLFS 2016k]

Aus dem Farbbildschnitt der Linien-Messregionen 20 bis 24 lässt sich erkennen, dass am Beginn der Messregion der Farbort ein wenig im Rot-Orangen liegt. Sowohl der x- als auch der y-Normfarbwertanteil haben einen erhöhten Wert gegenüber dem Wert des Unbuntpunkts. Anschließend sinken alle Normfarbwertanteile nahezu konstant, besonders aber die y-Normfarbwertanteile der Linien-Messregionen 20 und 21, die eher mittig auf dem Messbild zu finden sind. Dort verschiebt sich der Farbort ein wenig ins Magenta. Dieser Effekt ist bei den anderen Messregionen ebenfalls vorhanden, jedoch nicht so ausgeprägt. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016k, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

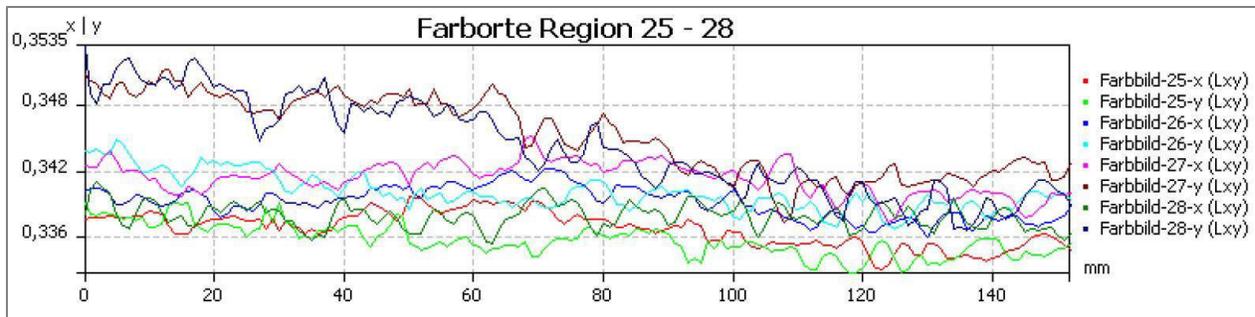


Diagramm 6: Farbbildschnitt - Muster A - Messregion 25 - 28 [ROHLFS 2016k]

In dem Farbbildschnitt der Linien-Messregionen 25 bis 28 lässt sich erkennen, dass die Farborte am Beginn der Messregion erhöht gegenüber dem Wert des Unbuntpunkts sind. Genau wie bei den Messregionen 20 bis 24 liegt der Farbort hier geringfügig im Rot-Orangen Bereich. Zum Ende hin sinken alle Werte der Normfarbwertanteile und nähern sich dem Wert des Unbuntpunkts an. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016k, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

6.5 Versuchsergebnisse: Muster B

Auf Abbildung 71 ist das Farbbild des Musters B dargestellt.

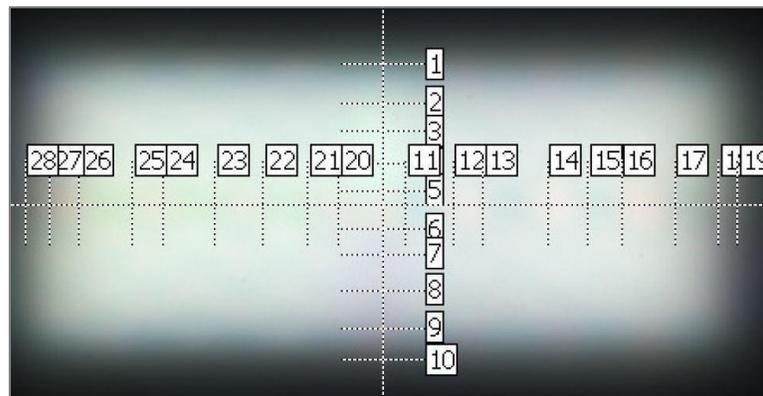


Abbildung 71: Farbbild - Muster B [ROHLFS 2016m]

Auf den ersten Blick ist ersichtlich, dass das Muster B eine deutlich homogenere Ausleuchtung hervorruft, als das Muster A. Dennoch sind auf dem Farbbild die Randzoneneffekte deutlich erkennbar. Die obere vertikale Randzone weist eine grüne Farbe auf, die untere vertikale Randzone eine rot-blaue

Farbe. In der linken horizontalen Randzone stechen grüne Farbbereiche hervor. Auf der rechten horizontalen Randzone stechen rote Farbbereiche hervor.

Randzone 1/2

In Diagramm 7 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 1 bis 5 dargestellt.

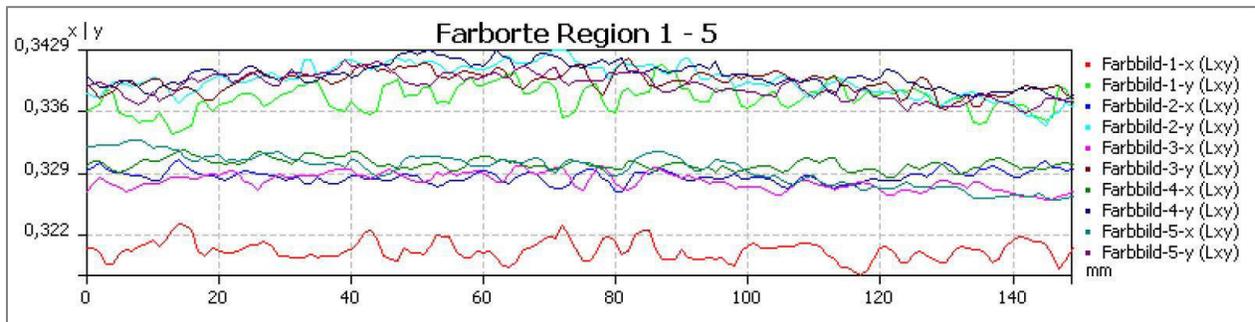


Diagramm 7: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 1 - 5 [ROHLFS 2016m]

Die Farborte der Linien-Messregionen 2 bis 5 sind sehr geradlinig mit geringen Amplituden. Der Farbort hat aufgrund des geringen x-Normfarbwertanteils und des eher hohen y-Normfarbwertanteils einen Grünstich, was die Beobachtung im Farbbild untermauert. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016m, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 2/3

In Diagramm 8 und Diagramm 9 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 11 bis 19 dargestellt.

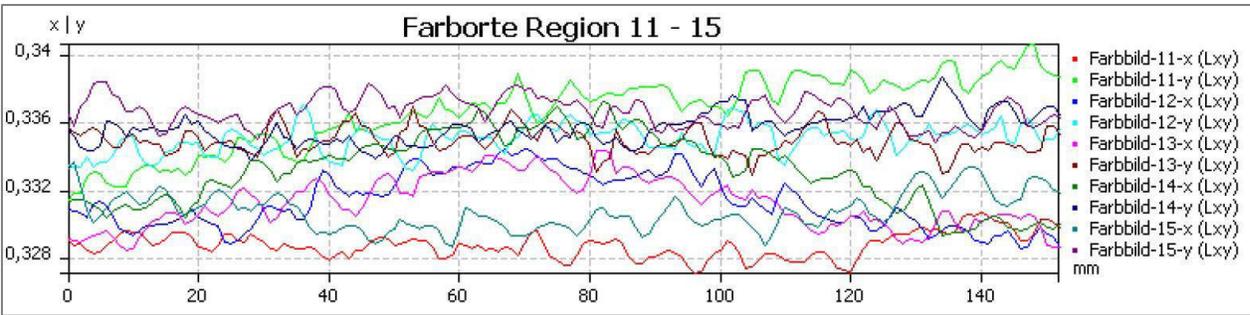


Diagramm 8: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 11 - 15 [ROHLFS 2016m]

Beispielhaft werden die Linien-Messregionen 14 und 15 betrachtet. Die Messregion 14 verläuft im Farbbild deutlich über einen roten Farbbereich, das spiegelt sich in obigem Diagramm wieder. Die Normfarbwertanteile der Messregion 14 sind gegenüber dem Unbuntpunkt deutlich erhöht, besonders extrem schlägt dabei der x-Normfarbwertanteil aus, dieser ist für die Verschiebung des Farbortes in den Rot-Orangen Bereich zuständig. Die Messregion 15 weist einen geringen x-Normfarbwertanteil auf und einen hohen y-Farbwertanteil. Dies unterstützt die Beobachtung, dass die Farbe im Bereich dieser Messregion in das Grüne ausweicht. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016m, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

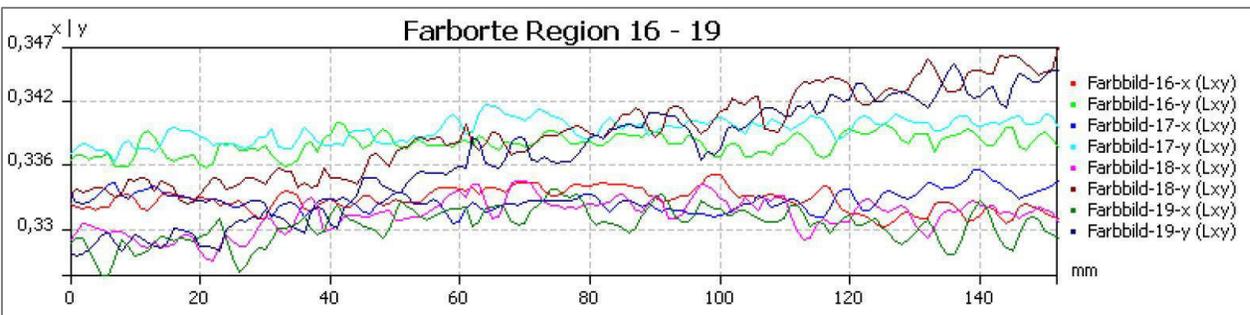


Diagramm 9: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 16 - 19 [ROHLFS 2016m]

Die Graphen aus obigem Diagramm zeigen, dass sich die Farborte über die Länge der Linien-Messregionen deutlich in das Grüne verschieben, da die y-Normfarbwertanteile deutlich erhöht gegenüber dem Wert des Unbuntpunkts sind. Die x-Normfarbwertanteile bleiben generell in der Nähe des Werts für den Unbuntpunkt, trotzdem steigen sie geringfügig an. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016m, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 3/4

In Diagramm 10 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 6 bis 10 dargestellt.

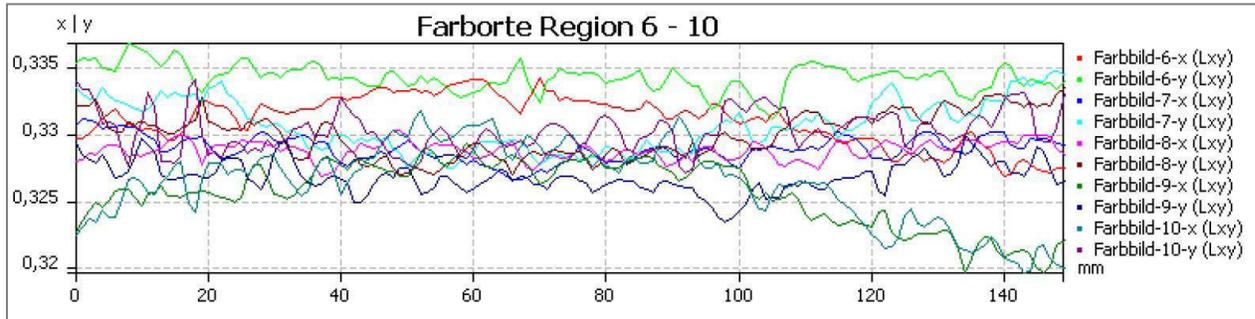


Diagramm 10: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 6 - 10 [ROHLFS 2016m]

Bis auf die Linien-Messregion 6, die aufgrund ihres hohen y-Normfarbwertanteils einen grünen Farbbereich aufweist, liegen die weiteren Normfarbwertanteile x und y meist im Bereich unterhalb des Wertes für den Unbuntpunkt. Dies führt zu einer pupurnen oder rot-blauen Farbe und bestätigt den Eindruck des Farbbilds. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016m, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 4/1

In Diagramm 11 und Diagramm 12 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 20 bis 28 dargestellt.

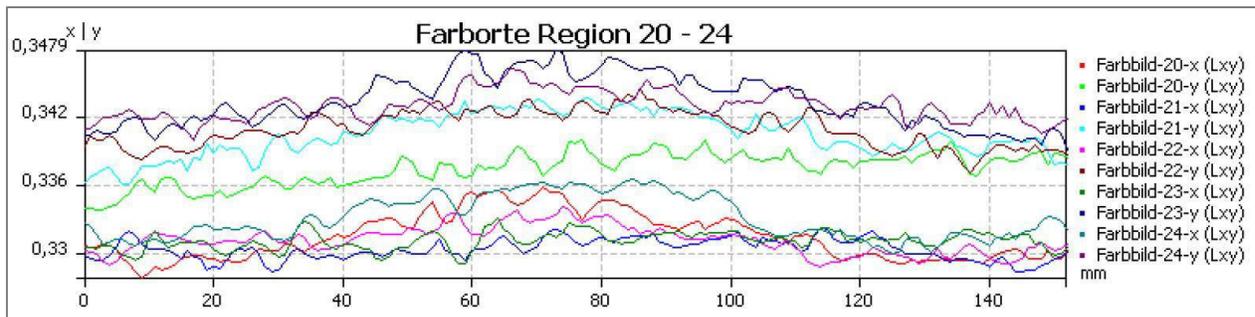


Diagramm 11: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 20 - 24 [ROHLFS 2016m]

Die y-Normfarbwertanteile sind, wie in obiger Abbildung ersichtlich, deutlich gegenüber dem Wert des Unbuntpunkts erhöht. Das untermauert die Wahrnehmung der grünen Farbbereiche auf dem Farbbild. Die x-Normfarbwertanteile erhöhen sich zwischenzeitlich nur geringfügig und verschieben den Farbort ein wenig ins Gelbe. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016m, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

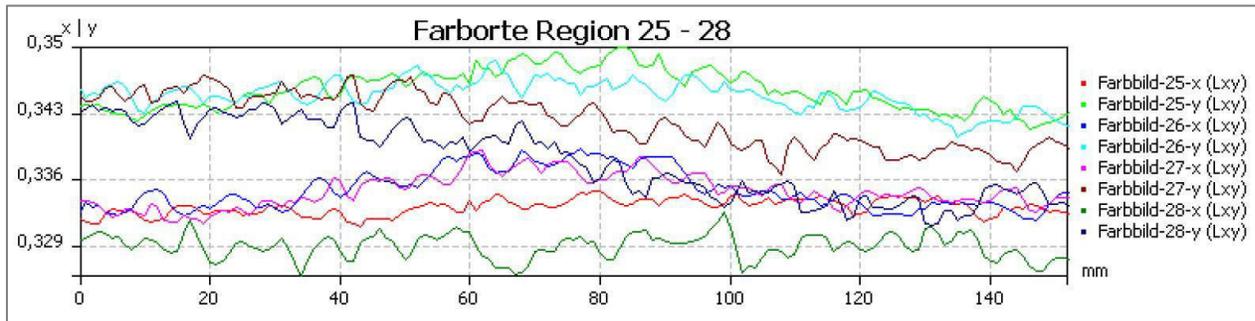


Diagramm 12: Farbbildschnitt - Muster B - Messregion 25 - 28 [ROHLFS 2016m]

Der Graph der Linien-Messregion 25 stützt die sichtbare grüne Färbung auf dem Farbbild. Ihr y-Normfarbwertanteil ist deutlich gegenüber des Werts des Unbuntpunkts erhöht. Messregion 26 weist zusätzlich zu ihrem ebenfalls hohen y-Normfarbwertanteil einen sehr hohen x-Normfarbwertanteil auf, das verschiebt den Farbort in das Orange-Rote, wie auf dem Farbbild ersichtlich. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016m, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

6.6 Versuchsergebnisse: Muster C

Auf Abbildung 72 ist das Farbbild des Musters C dargestellt.

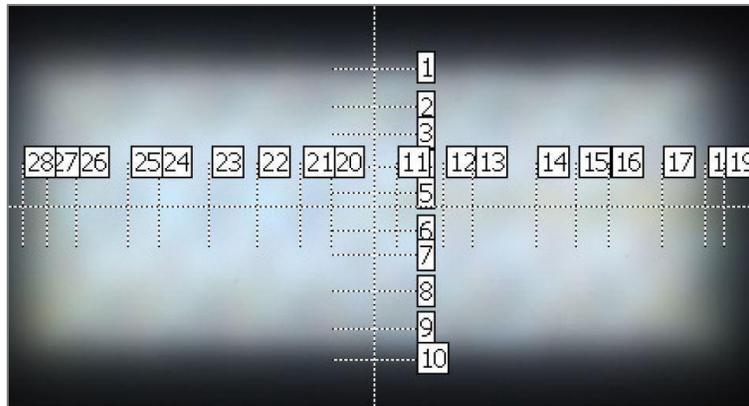


Abbildung 72: Farbbild - Muster C [ROHLFS 2016i]

Ähnlich wie bei Muster A sind bei Muster C ebenfalls punktuell höhere Leuchtdichten auf dem Farbbild sichtbar. Zusätzlich lassen sich auf der obigen Abbildung Farbunterschiede ausmachen. Das gesamte Bild wirkt eher bunt gefleckt als weiß. Welche Farborte an den einzelnen Stellen vorherrschen, lässt sich nur nach visueller Betrachtung des Farbbildes nicht sicher feststellen. Hierfür werden die Farbbildschnitte hinzugezogen.

Randzone 1/2

In Diagramm 13 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 1 bis 5 dargestellt.

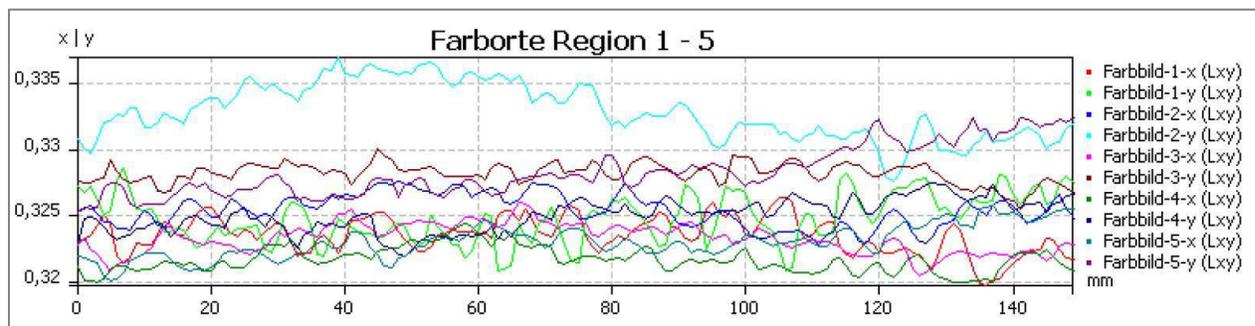


Diagramm 13: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 1 - 5 [ROHLFS 2016o]

Die Normfarbwertanteile der Messregionen 2 bis 5 bewegen sich zum Großteil in einem Bereich zwischen 0,32 und 0,33. Sie haben somit alle eine Tendenz zum Blauen. Lediglich der y -Normfarbwertanteil der Messregion 2 weist, im Gegensatz zu allen anderen Normfarbwertanteilen,

einen höheren y-Normfarbwertanteil auf. Dieser kennzeichnet eine grüne Farbtendenz am Anfang der Messregion bei ungefähr 0 mm bis 100 mm. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016o, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 2/3

In Diagramm 14 und Diagramm 15 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 11 bis 19 dargestellt.

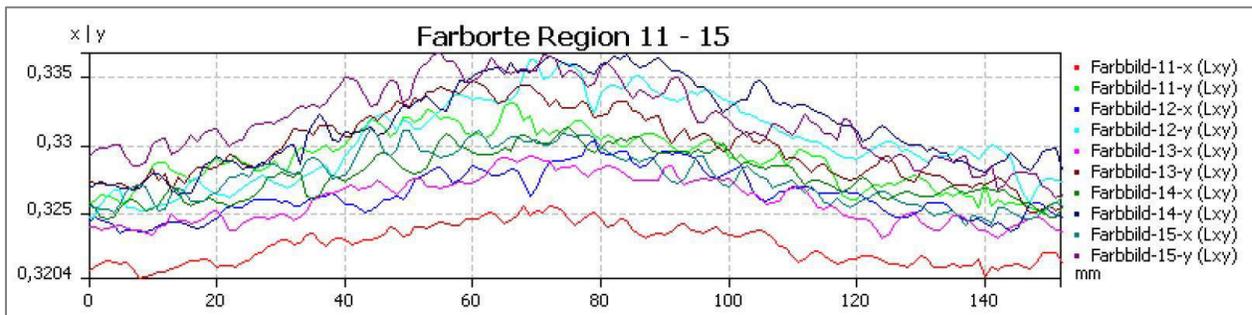


Diagramm 14: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 11 - 15 [ROHLFS 2016o]

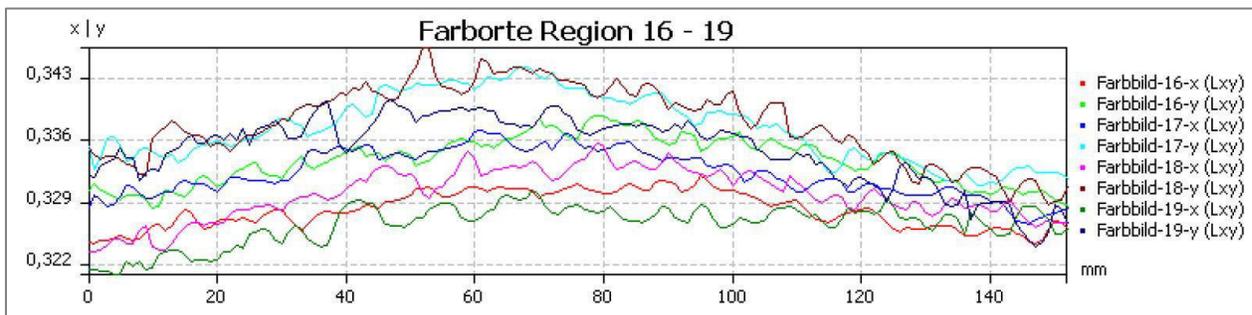


Diagramm 15: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 16 - 19 [ROHLFS 2016o]

Auf beiden Diagrammen ist deutlich zu erkennen, dass die x-Normfarbwertanteile entweder sehr nah bei dem Wert des Unbuntpunkts liegen oder darunter. Die y-Normfarbwertanteile übersteigen den Wert in beiden Fällen teilweise oder bewegen sich in seiner Nähe. Im Extrempunkt der Randzone tritt demnach Türkis oder Grün auf. Der stark gebogene Verlauf der Graphen weist auf eine ausgeprägte Randzone hin. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016o, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 3/4

In Diagramm 16 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 6 bis 10 dargestellt.

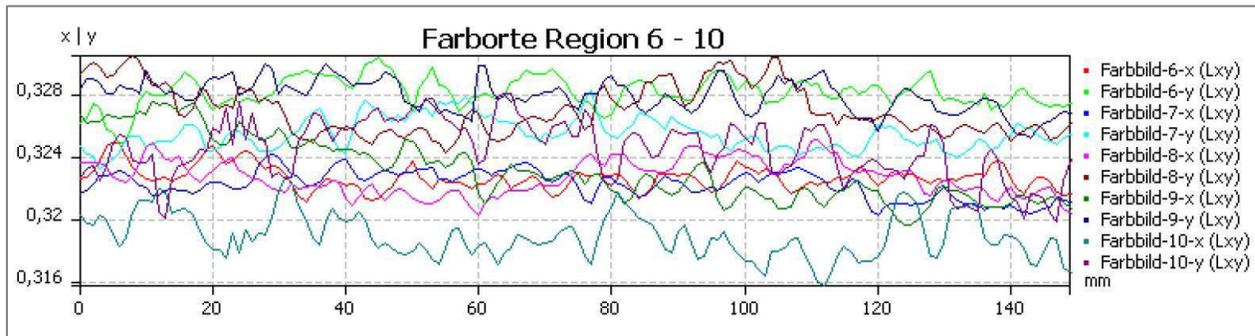


Diagramm 16: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 6 - 10 [ROHLFS 2016o]

Die Graphen der Normfarbwertanteile der Linien-Messregionen 6 bis 9 verlaufen mit großen Abständen zueinander. Die Normfarbwertanteile aller Graphen liegen deutlich unter dem Wert 0,333 und deuten damit auf eine Verschiebung des Farbortes in das Blaue hin. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016o, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 4/1

In Diagramm 17 und Diagramm 18 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 20 bis 28 dargestellt.

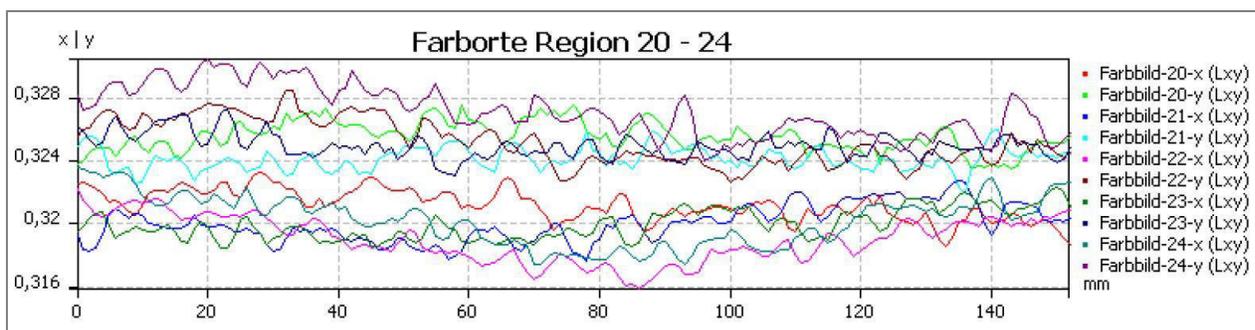


Diagramm 17: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 20 - 24 [ROHLFS 2016o]

Die Normfarbwertanteile der Linien-Messregionen 20 bis 24 befinden sich allesamt unter dem Wert des Unbuntpunkts. Vor allem aufgrund der sehr niedrigen x-Normfarbwertanteile ist eine deutliche Verschiebung des Farbortes in das Blau-Türkise vorhanden, dies wird durch den sehr niedrigen y-Normfarbwertanteil begünstigt. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016o, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

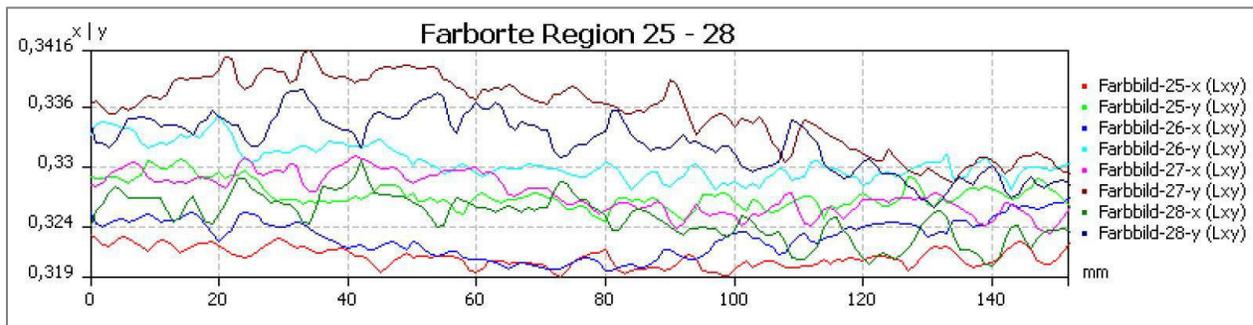


Diagramm 18: Farbbildschnitt - Muster C - Messregion 25 - 28 [ROHLFS 2016o]

Im Diagramm 18 fällt auf, dass die Normfarbwertanteile am Anfang der Messregion über einen großen Wertebereich verteilt sind. Bei Betrachtung der Messregionen 25 und 26 lässt sich eine Verschiebung des Farbortes in das Blaue aufgrund der geringeren x-Normfarbwertanteile bemerken. Die y-Normfarbwertanteile bewegen sich im Bereich um 0,33 oder darunter, dadurch verschiebt sich der Farbort leicht ins Magenta. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016o, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

6.7 Versuchsergebnisse: Muster D

Auf Abbildung 73 ist das Farbbild des Musters D dargestellt.

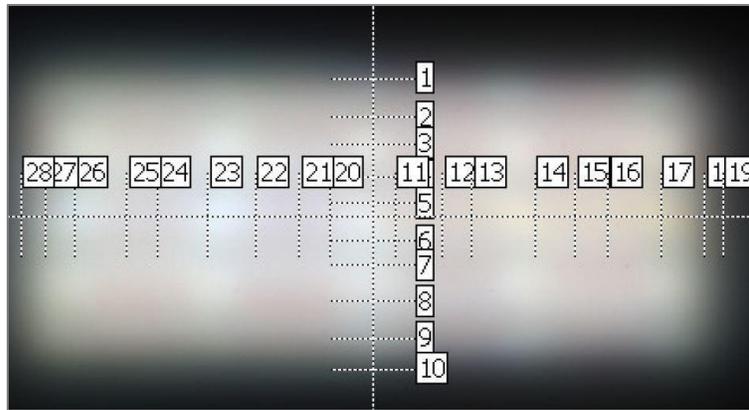


Abbildung 73: Farbbild - Muster D [ROHLFS 2016q]

Das Muster D weist eine relativ homogene Ausleuchtung auf, ähnlich wie das Muster B. Es sind keine Punkte mit deutlich höherer Leuchtdichte erkennbar. Dennoch lassen sich Farbunterschiede auf der Diffusorscheibe bemerken. Das Muster scheint hauptsächlich Bereiche mit einer Tendenz in das Grüne und Bereiche mit einer Tendenz in das Rote aufzuweisen. In der Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten stechen zusätzlich sehr weiße Bereiche ins Auge.

Randzone 1/2

In Diagramm 19 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 1 bis 5 dargestellt.

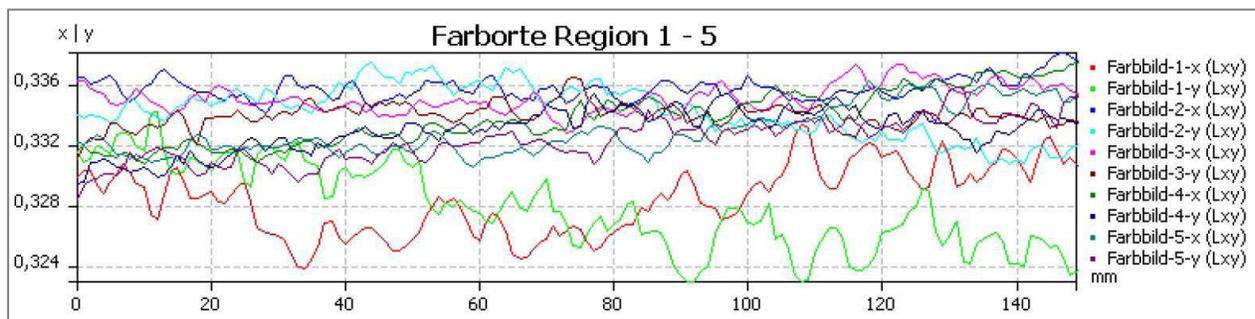


Diagramm 19: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 1 - 5 [ROHLFS 2016q]

Die x- und y-Normfarbwertanteile der Messregionen 2 bis 5 befinden sich hauptsächlich in einem Bereich zwischen 0,332 und 0,336. Damit sind sie den Werten für den Unbuntpunkt sehr nah, aber zum Großteil liegen sie darüber. Durch die leicht erhöhten Normfarbwertanteile ist in dieser Randzone eine

Tendenz ins Grüne zu bemerken. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016q, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 2/3

In Diagramm 20 und Diagramm 21 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 11 bis 19 dargestellt.

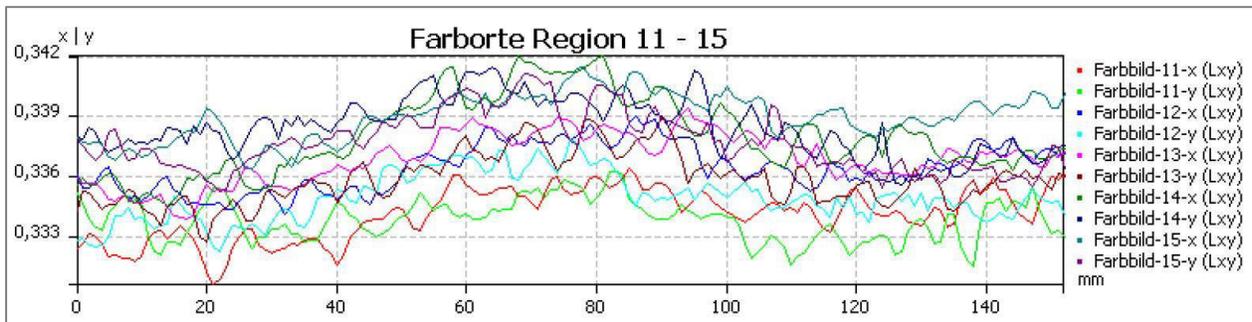


Diagramm 20: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 11 - 15 [ROHLFS 2016q]

Die x- und y-Normfarbwertanteile der Messregionen 11 bis 15 fallen durch ihre erhöhten Werte gegenüber den Werten des Unbuntpunkts auf. Sowohl x- als auch y- Normfarbwertanteile bewegen sich zum Großteil in einem Bereich von 0,333 und 0,342. Mit jeder folgenden Messregion (angefangen bei Messregion 11) nehmen die Werte der x- und y-Normfarbwertanteile zu. Das bedeutet, dass der Farbort sich immer weiter in das Gelb-Orange verschiebt. Besonders deutlich, durch die kurvenförmige Art der Graphen, ist der Eintritt in die Randzone und der Austritt aus der Randzone. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016q, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

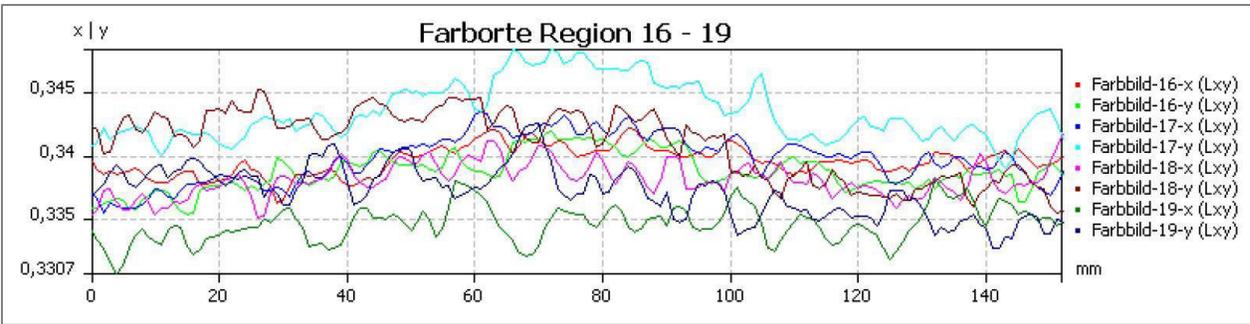


Diagramm 21: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 16 - 19 [ROHLFS 2016q]

Die x- und y-Normfarbwertanteile der Messregionen 16 und 17 sind gegenüber den Werten des Unbuntpunkts erhöht. Somit weisen die eine Tendenz in das Gelb-Orange auf. Der y-Normfarbwertanteil der Messregion 17 sticht mit seinen sehr hohen y-Werten heraus. Dies verschiebt den Farbort weiter in Richtung Grün. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016q, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 3/4

In Diagramm 22 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 6 bis 10 dargestellt.

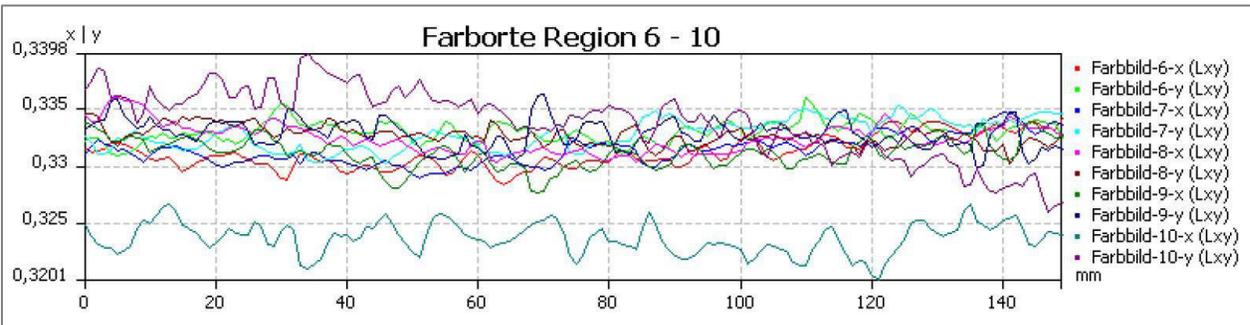


Diagramm 22: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 6 - 10 [ROHLFS 2016q]

Die x- und y- Normfarbwertanteile der Messregionen 6 bis 9 liegen nah an den Werten des Unbuntpunkts und schwanken zwischen einem Wertebereich von 0,33 und 0,335. Diese Messregionen weisen demnach einen leichten Stich in das Gelb-Orange auf. Die Graphen verlaufen eher geradlinig, die Farborte verändern sich über die Länge der Messregion nur geringfügig. Die Zahlenwerte aus der

Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016q, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 4/1

In Diagramm 23 und Diagramm 24 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 20 bis 28 dargestellt.

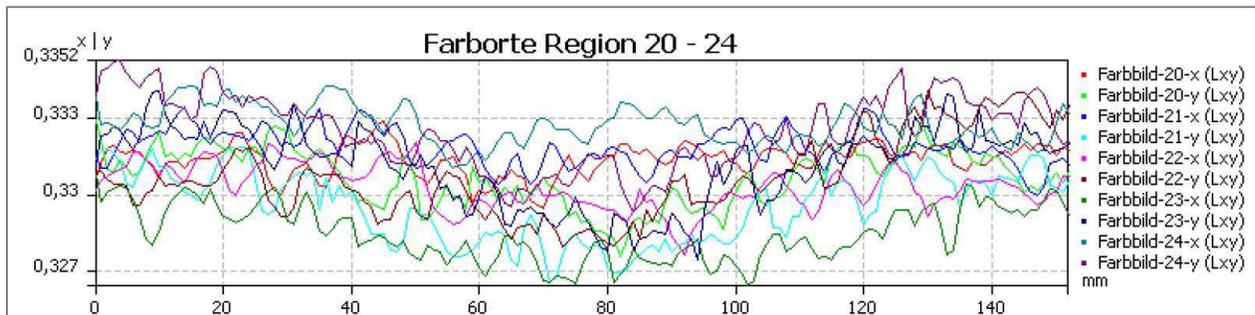


Diagramm 23: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 20 - 24 [ROHLFS 2016q]

Die x- und y-Normfarbwertanteile der Messregionen 20 bis 24 schwanken zum Großteil zwischen den Werten 0,333 und 0,327. Die Werte liegen nah an den Werten des Unbuntpunkts, aber hauptsächlich darunter. Dies verleiht den Bereichen eine Tendenz in das Blaue. Auf obiger Abbildung, sind der Eintritt in die Randzone und der Austritt aus der Randzone erkennbar, da die Graphen einen gekrümmten Verlauf mit einem Minimum aufweisen. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016q, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

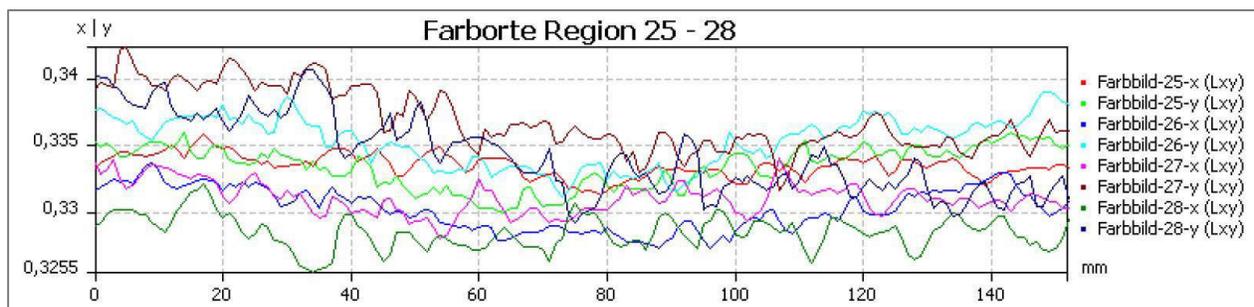


Diagramm 24: Farbbildschnitt - Muster D - Messregion 25 - 28 [ROHLFS 2016q]

Die x- und y-Normfarbwertanteile der Messregionen 25 und 26 verlaufen zum Großteil über den Werten des Unbuntpunkts und liegen in einem Bereich zwischen 0,33 und 0,34. Somit liegen die Farborte

im Grünen bzw. im Grün-Gelben Bereich. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016q, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

6.8 Versuchsergebnisse: Muster E

Auf Abbildung 74 ist das Farbbild des Musters E dargestellt.

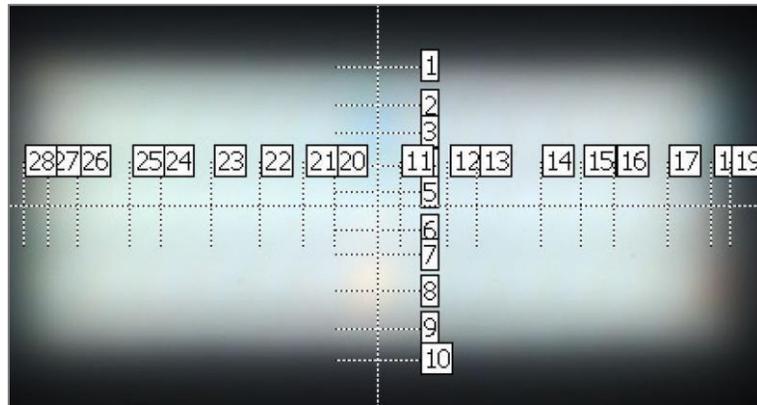


Abbildung 74: Farbbild - Muster E [ROHLFS 2016s]

Das Farbbild des Musters E wirkt, genau wie die Farbbilder der Muster B und D, eher homogen ausgeleuchtet. Auch die Farborte in den Quadranten wirken sehr homogen. Dennoch sind Randzoneneffekte zu bemerken. In Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten sind bläuliche Bereiche erkennbar. Darunter, in der Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten, sind orange-rötliche Bereiche sichtbar.

Randzone 1/2

In Diagramm 25 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 1 bis 5 dargestellt.

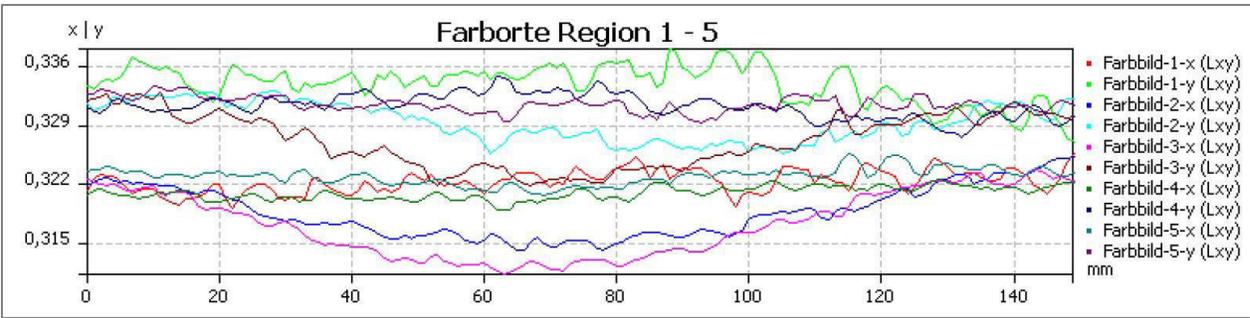


Diagramm 25: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 1 - 5 [ROHLFS 2016s]

Bei Betrachtung der Graphen der Messregionen 2 bis 5 fällt eine große Differenz zwischen den x-Normfarbwertanteilen und den y-Normfarbwertanteilen einer Messregion auf. Die x-Normfarbwertanteile besitzen generell geringere Werte, deutlich unter den Werten des Unbuntpunkts. Die Werte der y-Normfarbwertanteile befinden sich in der Nähe der Werte des Unbuntpunkts, dennoch liegen sie ein wenig darunter. Somit unterstützen sie die Beobachtung, dass in dem Bereich der Farbort eine Tendenz in das Blau-Türkise hat. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016s, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 2/3

In Diagramm 26 und Diagramm 27 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 11 bis 19 dargestellt.

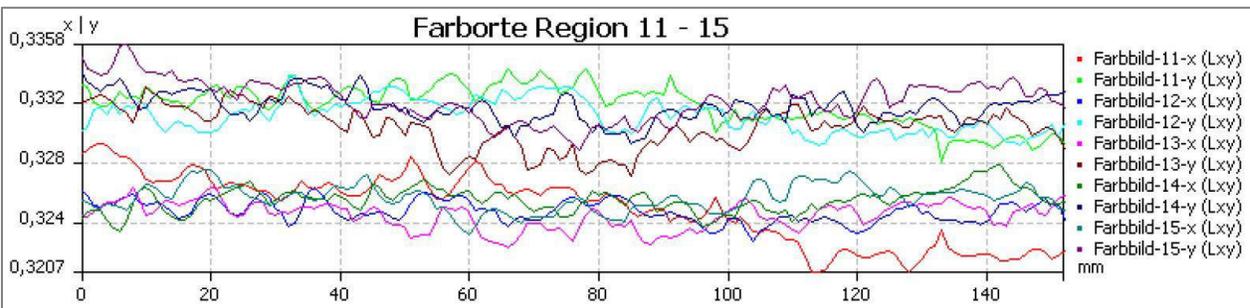


Diagramm 26: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 11 - 15 [ROHLFS 2016s]

Die Werte der y-Normfarbwertanteile der Messregionen 11 bis 15 liegen nah bei dem Wert des Unbuntpunkts. Die Werte der x-Normfarbwertanteile liegen deutlich darunter. Dies verschiebt den Farbort ins Türkise. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016s, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

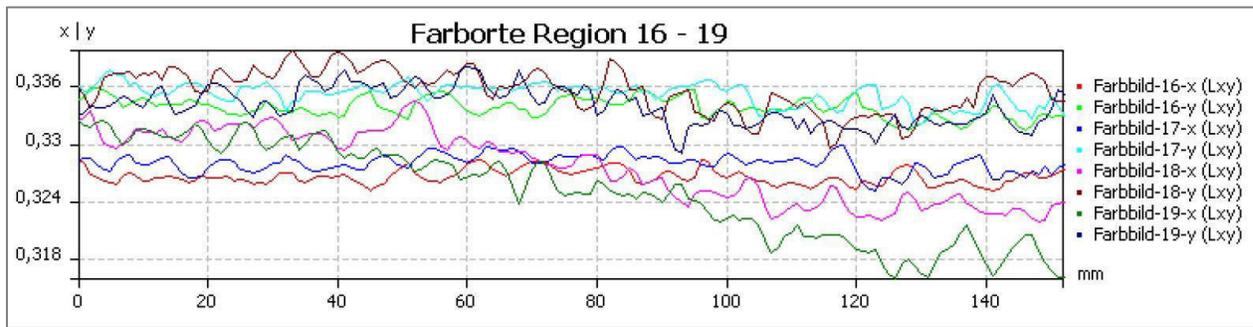


Diagramm 27: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 16 - 19 [ROHLFS 2016s]

Die Werte der x-Normfarbwertanteile der Messregionen 16 und 17 liegen sichtlich unter dem Wert des Unbuntpunkts. Die Werte der y-Normfarbwertanteile liegen sichtlich darüber. Dennoch sind die Werte beider Normfarbwertanteile nah an den Werten des Unbuntpunkts. Auch in diesen Messregionen liegt der Farbort im türkisen Bereich. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016s, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 3/4

In Diagramm 28 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 6 bis 10 dargestellt.

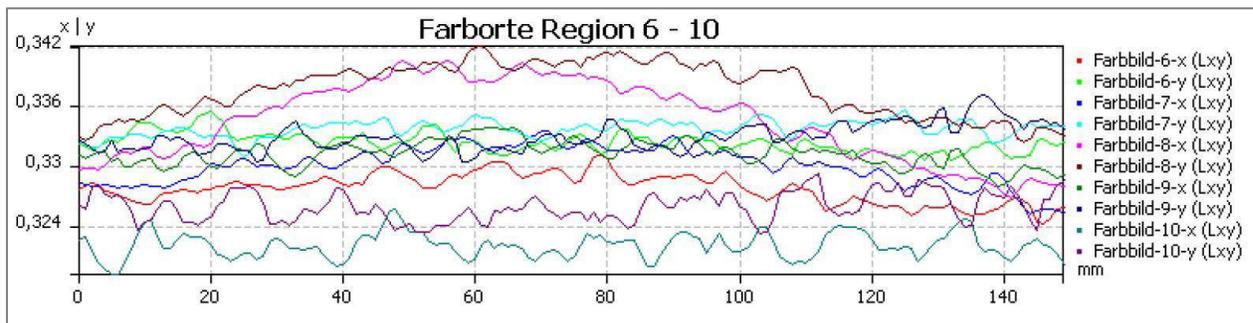


Diagramm 28: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 6 - 10 [ROHLFS 2016s]

Die Werte der Normfarbwertanteile der Messregionen 6 bis 9 und liegen nahe den Werten des Unbuntpunkts und lassen keine signifikante Tendenz erkennen. Lediglich die Messregion 8 sticht mit deutlich erhöhten Werten der Normfarbwertanteile heraus. Der Bereich der Messregion 8 weist eine Tendenz in das Gelb-Orange auf, das bestätigt die Beobachtungen im Farbbild. Die Zahlenwerte

aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016s, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 4/1

In Diagramm 29 und Diagramm 30 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 20 bis 28 dargestellt.

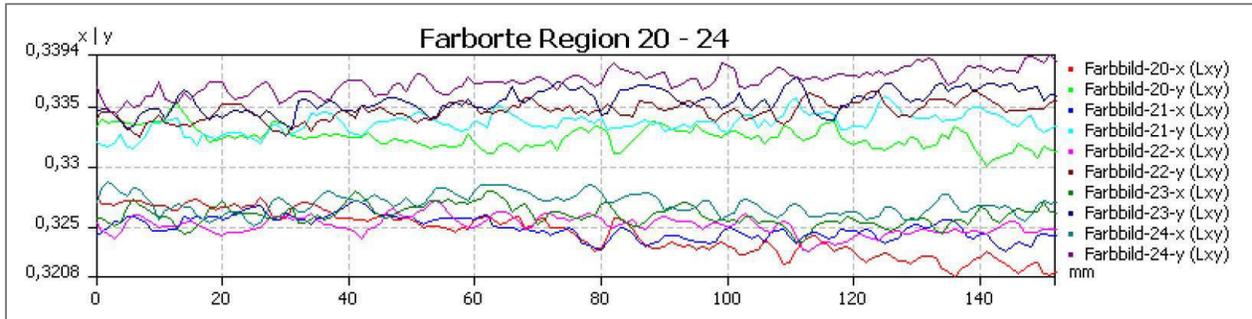


Diagramm 29: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 20 - 24 [ROHLFS 2016s]

Bei den Normfarbwertanteilen der Messregionen 20 bis 24 ist eine deutliche Differenz zwischen den x-Normfarbwertanteilen und den y-Normfarbwertanteilen zu erkennen. Die x-Normfarbwertanteile weisen Werte unter dem Wert des Unbuntpunkts auf. Die y-Normfarbwertanteile weisen Werte auf oder über dem Wert des Unbuntpunkts auf. Somit liegt der Farbort im Bereich des Türkisen. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016s, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

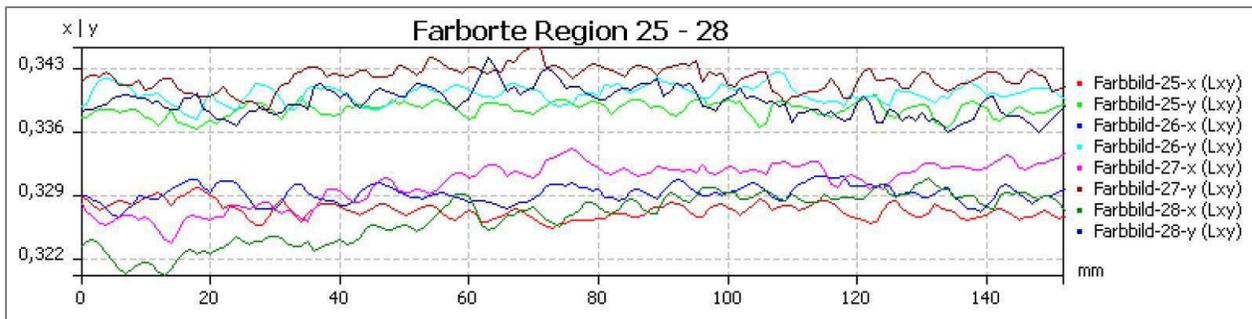


Diagramm 30: Farbbildschnitt - Muster E - Messregion 25 - 28 [ROHLFS 2016s]

Für die Werte der Normfarbwertanteile der Messregionen 25 und 26 gilt dasselbe wie für die Messregionen 20 bis 24. Allerdings haben die Normfarbwertanteile dabei geringfügig höhere Werte. So liegt der Farbort im Bereich Türkis. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016s, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

6.9 Versuchsergebnisse: Muster F

Auf Abbildung 75 ist das Farbbild des Musters F dargestellt.

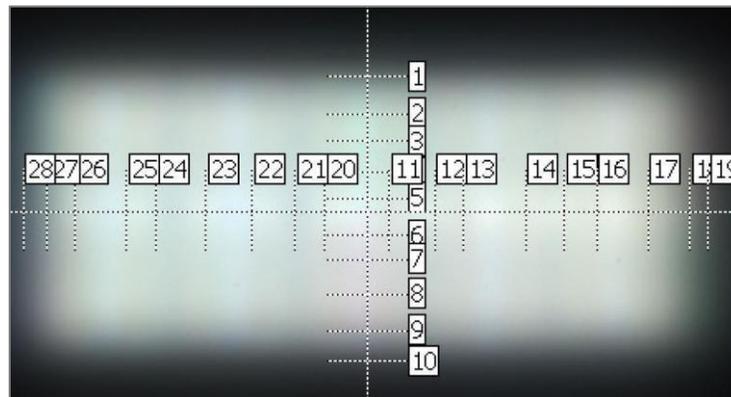


Abbildung 75: Farbbild - Muster F [ROHLFS 2016u]

Das Farbbild des Musters F wirkt homogen ausgeleuchtet, jedoch sind Farbortunterschiede wahrzunehmen. In der Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten ist eine Tendenz ins Grüne zu erkennen. In der Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten ist eine Tendenz ins Rote zu erkennen. Weiterhin lassen sich linienartige bläuliche vertikale Bereiche bemerken, die sich über die Breite des Farbbildes wiederholen.

Randzone 1/2

In Diagramm 31 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 1 bis 5 dargestellt.

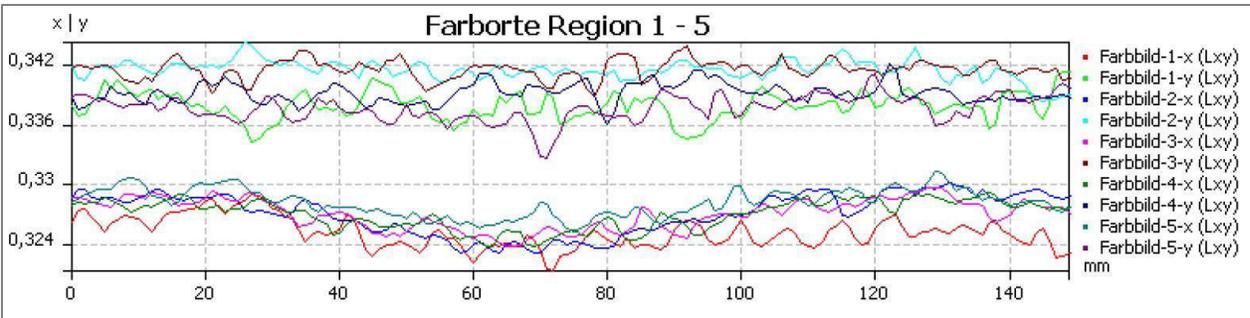


Diagramm 31: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 1 - 5 [ROHLFS 2016u]

Zwischen den Werten der x-Normfarbwertanteile und den Werten der y-Normfarbwertanteile der Messregionen 2 bis 5 lässt sich eine Differenz erkennen. Die Werte x-Normfarbwertanteile liegen unter dem Wert des Unbuntpunkts. Die Graphen weisen eine Krümmung in der Mitte der Randzone auf. Dort verringern sich die Werte der x-Normfarbwertanteile. Die y-Normfarbwertanteile liegen zum Großteil über dem Wert des Unbuntpunkts. Daraus resultiert ein Farbort im Grün-Türkisen Bereich. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016u, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 2/3

In Diagramm 32 und Diagramm 33 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 11 bis 19 dargestellt.

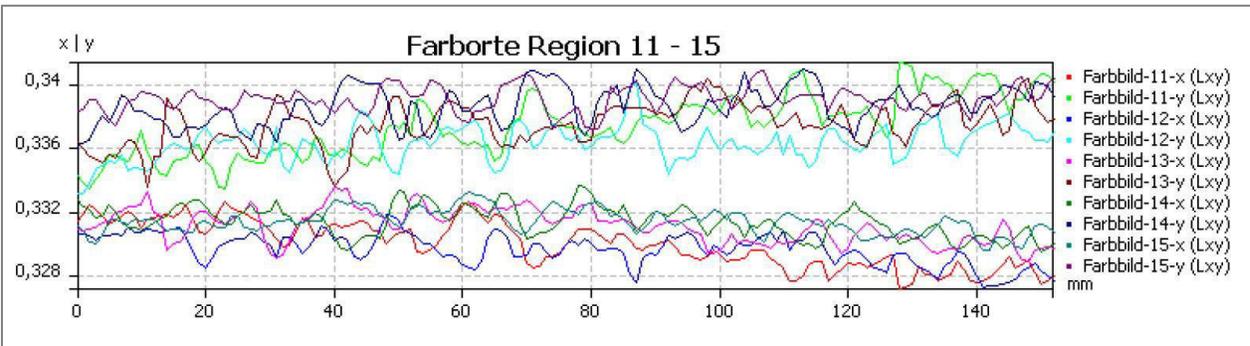


Diagramm 32: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 11 - 15 [ROHLFS 2016u]

Die Werte für die x-Normfarbwertanteile und für die y-Normfarbwertanteile der Messregionen 11-15 befinden sich nah um den Wert für den Unbuntpunkt. Die x-Normfarbwertanteile sind dabei geringer als die y-Normfarbwertanteile und leicht unter dem Wert 0,333. Die y-Normfarbwertanteile liegen

darüber. Daraus resultiert eine Verschiebung des Farbortes in das Türkis-Grüne. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016u, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

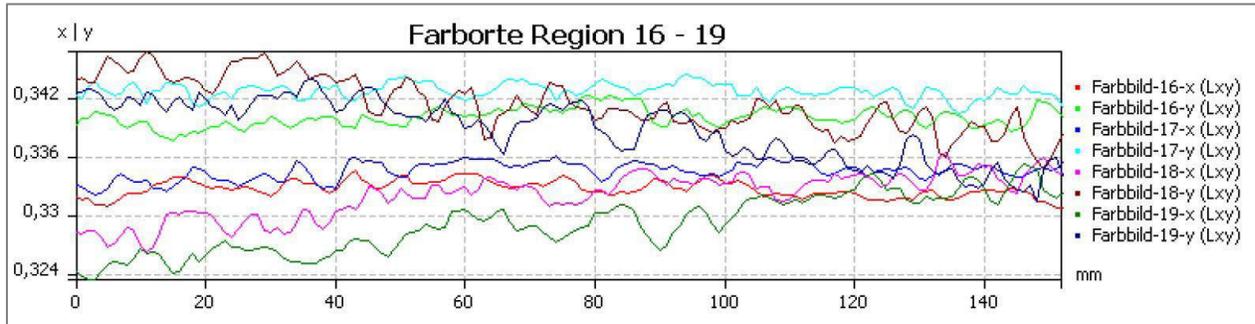


Diagramm 33: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 16 -19 [ROHLFS 2016u]

Die Werte der x-Normfarbwertanteile der Messregionen 16 und 17 befinden sich nah bei dem Wert für den Unbuntpunkt. Die y-Normfarbwertanteile liegen höher. Somit geht die Tendenz der Farborte in das Grüne. Zum Ende der Messregion nähern sich die x-Normfarbwertanteile und die y-Normfarbwertanteile an, was eine Verschiebung des Farbortes in Richtung Grün-Gelb bewirkt. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016u, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 3/4

In Diagramm 34 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 6 bis 10 dargestellt.

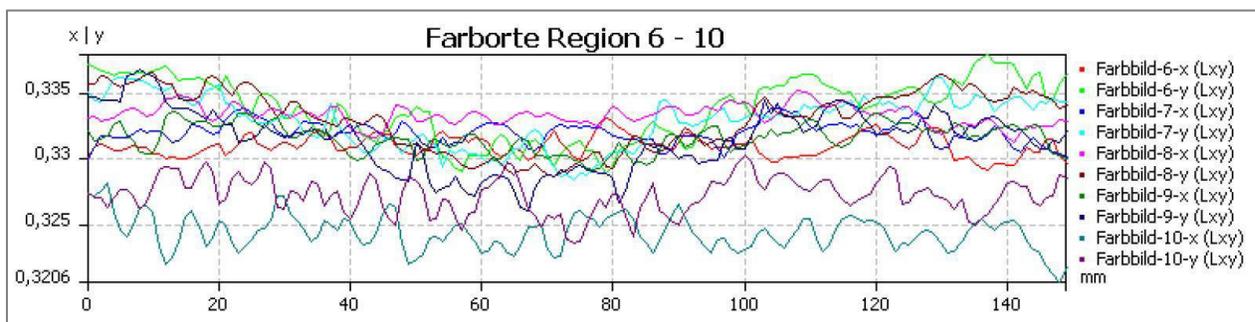


Diagramm 34: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 6-10 [ROHLFS 2016u]

Die Werte der Normfarbwertanteile der Messregionen 6 bis 9 bewegen sich nah um die Werte des Unbuntpunkts. Sie bewegen sich in einem Bereich von 0,33 bis 0,335. Die Graphen der Normfarbwertanteile x und y weisen eine Krümmung auf. In der Mitte der Messregion sind beide Normfarbwertanteile geringer. Im Minimum liegen beide Normfarbwertanteile geringfügig unter den Werten des Unbuntpunkts. Dies führt zu einer Tendenz in den Bereich Magenta-Purpur. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016u, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

Randzone 4/1

In Diagramm 35 und Diagramm 36 sind die Normfarbwertanteile x und y über die Länge der Linien-Messregionen 20 bis 28 dargestellt.

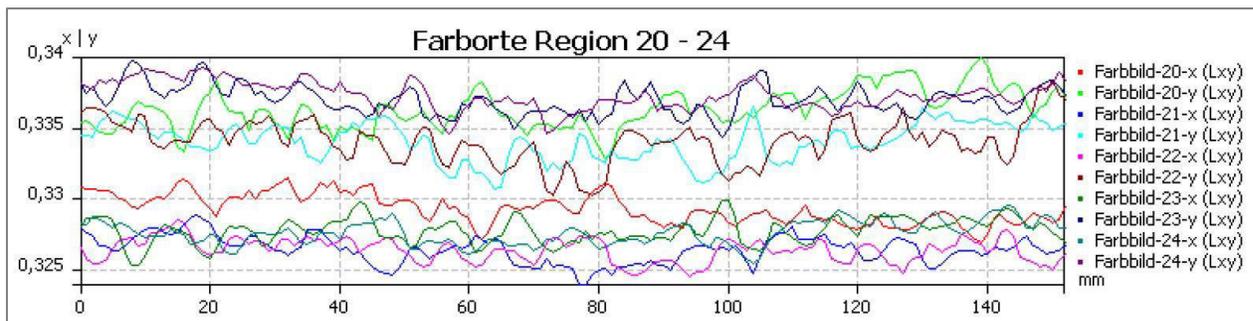


Diagramm 35: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 20-24 [ROHLFS 2016u]

Zwischen den Werten der x-Normfarbwertanteile und y-Normfarbwertanteile der Messregionen 20 bis 24 ist eine Differenz zu erkennen. Die y-Normfarbwertanteile liegen in der Mitte der Randzone ungefähr im Bereich des Werts des Unbuntpunkts. Die x-Normfarbwertanteile liegen deutlich darunter. Das verschiebt den Farbort in den Türkisen Bereich. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016u, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

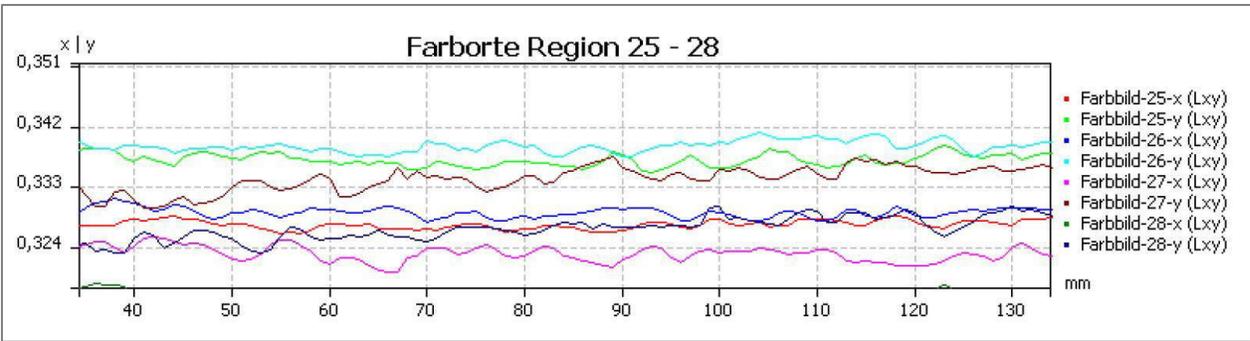


Diagramm 36: Farbbildschnitt - Muster F - Messregion 25-28 [ROHLFS 2016u]

Zwischen den Werten der x-Normfarbwertanteile und y-Normfarbwertanteile der Messregionen 25 und 26 sind Differenzen zu erkennen. Die y-Normfarbwertanteile liegen über dem Wert des Unbuntpunkts. Die x-Werte liegen darunter. Somit liegt der Farbort dort im Türkis-Grünen Bereich. Die Zahlenwerte aus der Tabelle (Rechteckwerte) „Alle Farbstatistiken“ des Protokolls ROHLFS 2016u, Anhang B, unterstützen diese Angaben.

6.10 Auswertung: Identifizierung des optimalen Musters

Die Randzonen der verschiedenen Muster werden hinsichtlich des Betrags der absoluten Abweichung ihrer Normfarbwertanteile von den Werten des Unbuntpunkts ($x = 0,333$ und $y = 0,333$) verglichen. Für jede quadratische Messregion wird der Betrag der Differenz mit dem Wert 0,333 gebildet. Sowohl für den x-Normfarbwertanteil als auch für den y-Normfarbwertanteil. Anschließend werden die Abweichungsbeträge der sechs quadratischen Messregionen jeder Linien-Messregion für jeden Normfarbwertanteil gemittelt. Das Muster, welches nach dem Vergleich aller vier Randzonen die geringste Summe aufweist, wird als das Muster mit den geringsten Randzoneneffekten identifiziert (in den Tabellen grün gekennzeichnet). Die x-Normfarbwertanteile und die y-Normfarbwertanteile können in der Auswertung miteinander verrechnet werden, da beide Werte gleich wichtig sind und sich in demselben Intervall bewegen. Zur Vollständigkeit werden die Abweichungen aller Linienmessregionen aufgelistet, dennoch werden auch hier die Messregionen 1, 10, 18, 19, 27 und 28 nicht in der Auswertung berücksichtigt (in der Tabelle durchgestrichen gekennzeichnet).

Randzone 1/2

In Tabelle 12 ist die durchschnittliche absolute Abweichung der Normfarbwertanteile x und y der quadratischen Messregionen von den Werten des Unbuntpunkts der Randzone 1/2 dargestellt.

Tabelle 12: Randzoneneffekte der Randzone 1/2 - Muster A - F

Linien-Messregion und Art der Abwei- chung (x oder y)	Durchschnittliche absolute Abweichung der quadratischen Messregionen von den Werten des Unbuntpunkts					
	Muster A	Muster B	Muster C	Muster D	Muster E	Muster F
1x	0,0039	0,0129	0,0095	0,0045	0,0102	0,0076
1y	0,0053	0,0043	0,0076	0,0049	0,0016	0,0046
2x	0,0022	0,0042	0,0076	0,0032	0,0135	0,0056
2y	0,0047	0,0060	0,0016	0,0015	0,0032	0,0084
3x	0,0016	0,0049	0,0095	0,0024	0,0146	0,0057
3y	0,0043	0,0060	0,0051	0,0009	0,0050	0,0084
4x	0,0007	0,0030	0,0113	0,0019	0,0117	0,0060
4y	0,0055	0,0068	0,0079	0,0011	0,0020	0,0064
5x	0,0007	0,0034	0,0099	0,0015	0,0100	0,0049
5y	0,0055	0,0056	0,0044	0,0015	0,0015	0,0050
Summe	0,0252	0,0399	0,0537	0,014	0,0615	0,0504

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass das Muster D die geringsten Randzoneneffekte in der Randzone zwischen dem ersten und dem zweiten Quadranten aufweist.

Randzone 2/3

In Tabelle 13 ist die durchschnittliche absolute Abweichung der Normfarbwertanteile x und y der quadratischen Messregionen von den Werten des Unbuntpunkts der Randzone 2/3 dargestellt.

Tabelle 13: Randzoneneffekte der Randzone 2/3 - Muster A - F

Linien-Messregion und Art der Abwei- chung (x oder y)	Durchschnittliche absolute Abweichung der quadratischen Messregionen von den Werten des Unbuntpunkts					
	Muster A	Muster B	Muster C	Muster D	Muster E	Muster F
11x	0,0006	0,0043	0,0102	0,0016	0,0079	0,0029
11y	0,0028	0,0039	0,0049	0,0009	0,0013	0,0043
12x	0,0008	0,0021	0,0067	0,0036	0,0082	0,0035
12y	0,0017	0,0020	0,0038	0,0016	0,0018	0,0031
13x	0,0009	0,0021	0,0073	0,0038	0,0085	0,0022
13y	0,0020	0,0020	0,0038	0,0027	0,0026	0,0045
14x	0,0016	0,0018	0,0056	0,0045	0,0077	0,0016
14y	0,0018	0,0028	0,0033	0,0056	0,0011	0,0054
15x	0,0020	0,0020	0,0056	0,0060	0,0076	0,0016
15y	0,0011	0,0037	0,0029	0,0046	0,0011	0,0060
16x	0,0036	0,0010	0,0054	0,0067	0,0061	0,0008
16y	0,0025	0,0048	0,0024	0,0055	0,0009	0,0071
17x	0,0051	0,0006	0,0026	0,0068	0,0049	0,0015
17y	0,0039	0,0062	0,0040	0,0101	0,0024	0,0096
18x	0,0030	0,0018	0,0041	0,0055	0,0053	0,0024
18y	0,0082	0,0061	0,0049	0,0075	0,0027	0,0080
19x	0,0017	0,0022	0,0074	0,0016	0,0082	0,0039
19y	0,0096	0,0042	0,0035	0,0040	0,0016	0,0058
Summe	0,0304	0,0393	0,0685	0,064	0,0621	0,0541

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass das Muster A die geringsten Randzoneneffekte in der Randzone zwischen dem zweiten und dem dritten Quadranten aufweist.

Randzone 3/4

In Tabelle 14 ist die durchschnittliche absolute Abweichung der Normfarbwertanteile x und y der quadratischen Messregionen von den Werten des Unbuntpunkts der Randzone 3/4 dargestellt.

Tabelle 14: Randzoneneffekte der Randzone 3/4 - Muster A - F

Linien-Messregion und Art der Abwei- chung (x oder y)	Durchschnittliche absolute Abweichung der quadratischen Messregionen von den Werten des Unbuntpunkts					
	Muster A	Muster B	Muster C	Muster D	Muster E	Muster F
6x	0,0008	0,0026	0,0103	0,0019	0,0054	0,0022
6y	0,0020	0,0013	0,0052	0,0004	0,0007	0,0023
7x	0,0010	0,0038	0,0109	0,0017	0,0033	0,0013
7y	0,0022	0,0023	0,0075	0,0011	0,0008	0,0015
8x	0,0015	0,0042	0,0103	0,0011	0,0041	0,0005
8y	0,0022	0,0025	0,0057	0,0005	0,0040	0,0019
9x	0,0062	0,0078	0,0099	0,0015	0,0022	0,0015
9y	0,0039	0,0061	0,0052	0,0007	0,0008	0,0015
10x	0,0020	0,0072	0,0140	0,0093	0,0110	0,0087
10y	0,0042	0,0026	0,0092	0,0031	0,0067	0,0054
Summe	0,0198	0,0306	0,065	0,0089	0,0213	0,0127

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass das Muster D die geringsten Randzoneneffekte in der Randzone zwischen dem dritten und dem vierten Quadranten aufweist.

Randzone 4/1

In Tabelle 15 ist die durchschnittliche absolute Abweichung der Normfarbwertanteile x und y der quadratischen Messregionen von den Werten des Unbuntpunkts der Randzone 4/1 dargestellt.

Tabelle 15: Randzoneneffekte der Randzone 4/1 - Muster A - F

Linien-Messregion und Art der Abwei- chung (x oder y)	Durchschnittliche absolute Abweichung der quadratischen Messregio- nen von den Werten des Unbuntpunkts					
	Muster A	Muster B	Muster C	Muster D	Muster E	Muster F
20x	0,0013	0,0022	0,0118	0,0017	0,0085	0,0038
20y	0,0036	0,0042	0,0076	0,0021	0,0006	0,0037
21x	0,0018	0,0026	0,0131	0,0012	0,0083	0,0065
21y	0,0027	0,0068	0,0086	0,0032	0,0007	0,0015
22x	0,0019	0,0020	0,0137	0,0027	0,0077	0,0067
22y	0,0016	0,0078	0,0077	0,0022	0,0015	0,0018
23x	0,0013	0,0020	0,0130	0,0042	0,0068	0,0052
23y	0,0016	0,0099	0,0080	0,0018	0,0025	0,0041
24x	0,0016	0,0015	0,0122	0,0006	0,0061	0,0053
24y	0,0013	0,0102	0,0059	0,0011	0,0041	0,0046
25x	0,0037	0,0007	0,0117	0,0006	0,0055	0,0050
25y	0,0031	0,0122	0,0059	0,0015	0,1286	0,0046
26x	0,0064	0,0018	0,0095	0,0028	0,0071	0,0033
26y	0,0074	0,0118	0,0025	0,0030	0,1280	0,0065
27x	0,0088	0,0092	0,0057	0,0014	0,0087	0,0018
27y	0,0123	0,1250	0,1274	0,0038	0,1278	0,1296
28x	0,0051	0,0056	0,0086	0,0043	0,0064	0,0066
28y	0,0115	0,1277	0,0025	0,0025	0,1295	0,1316
Summe	0,0393	0,0757	0,1312	0,0287	0,316	0,0626

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass das Muster D die geringsten Randzoneneffekte in der Randzone zwischen dem vierten und dem ersten Quadranten aufweist. In Tabelle 16 sind die Gesamtabweichungen der unterschiedlichen Muster dargestellt.

Tabelle 16: Randzoneneffekte der Muster A -F

	Muster A	Muster B	Muster C	Muster D	Muster E	Muster F
Randzone 1/2	0,0252	0,0399	0,0537	0,014	0,0615	0,0504
Randzone 2/3	0,0304	0,0393	0,0685	0,064	0,0621	0,0541
Randzone 3/4	0,0198	0,0306	0,065	0,0089	0,0213	0,0127
Randzone 4/1	0,0393	0,0757	0,1312	0,0287	0,316	0,0626
Summe	0,1147	0,1855	0,3184	0,1156	0,4609	0,1798

Bei Betrachtung obiger Tabelle hat das Muster A offensichtlich mit einer Summe von 0,1147 die geringsten Randzoneneffekte im Vergleich zu den restlichen LED-Mustern. Es fällt auf, dass es mit seinem Gesamtergebnis sehr nah am Ergebnis des Musters D liegt (Differenz von 0,0009). Das Muster D hat außerdem in drei von vier Randzonen mit einem großen Vorsprung die geringste Abweichung erzielt. Die Differenzen zwischen den Randzoneneffekten von Muster D in den Randzonen 1/2, 3/4 und 4/1 und den Randzoneneffekten der anderen Muster besitzen deutlich Werte über 0,001. Die Muster A und D weisen die geringsten Randzoneneffekte auf, doch kein LED-Muster ist als optimal einzustufen.

7 Abhängigkeit der Farbtemperatur vom Betrachtungswinkel

Bei Gesprächen über die Problematik von flächigen Leuchten mit KOHLMEIER-BECKMANN & BLECHSCHMIDT 2016 wurde die Frage aufgeworfen, ob sich die Farbtemperatur ändert, sobald die Flächenleuchte nicht mehr frontal, sondern aus einem anderen Betrachtungswinkel beobachtet wird. Da der Versuchsaufbau der vorherigen Versuche genauso genutzt werden konnte, war es kein nennenswerter Mehraufwand diese Annahme zu überprüfen. Aus diesem Grund wurde eine weitere Messreihe durchgeführt, um die Farbtemperaturunterschiede zwischen der vorangegangenen Messung aus einem 0°-Betrachtungswinkel (frontal) und einer Messung aus einem 30°-Betrachtungswinkel zu ermitteln. Dazu wurde die drehbare Scheibe auf den Wert 30° der Winkelskala gedreht. Anschließend wurde die Messung genauso durchgeführt wie in den Hauptversuchen.

Zu vergleichen sind die durchschnittlichen Farbtemperaturen an jeder Linien-Messregion beider Versuchsreihen. Messregionen, die nicht mehr auf der direkt hinterleuchteten Fläche der Diffusorscheibe liegen, werden nicht berücksichtigt. Als Beispiel ist folgend die Auswertung der Versuchsergebnisse der Linien-Messregion 16 dargestellt, Tabelle 17. Dabei wurde der Mittelwert der Farbtemperaturen der sechs quadratischen Messregionen benutzt, die der Linien-Messregion 16 zugeordnet sind (quadratische Messregionen 91-96). Bei der durchschnittlichen Differenz der Farbtemperatur wurden für jedes Muster ebenfalls alle sechs quadratischen Messregionen berücksichtigt.

Tabelle 17: Vergleich der Farbtemperaturen bei einem Betrachtungswinkel von 30° und 0° - Messregion 16

Muster	Mittelwert der Farbtemperatur der 6 quadratischen Messregionen [K]		Durchschnittliche Differenz der Farbtemperatur zwischen einem 30° und 0°- Betrachtungswinkel [K]
	0°	30°	
Muster A	5307	5622	315
Muster B	5497	5802	305
Muster C	5726	6010	284
Muster D	5178	5475	298
Muster E	5757	6074	318
Muster F	5495	5806	310

Aus obiger Tabelle geht hervor, dass die Farbtemperatur bei nicht frontaler Betrachtung einer Leuchte, sondern bei der Betrachtung aus einem definierten Beobachtungswinkel von 30° , in jedem Fall steigt. Damit verschiebt sich die Farbtemperatur mehr und mehr in die Richtung Kaltweiß. Außerdem sind die Differenzen bemerkenswert hoch, sie bewegen sich ungefähr bei einem Wert von 300 K. Nach KOHLMEIER-BECKMANN sind Farbtemperaturunterschiede von wenigen Kelvin bereits für einen Menschen wahrnehmbar. Auch bei Betrachtung der weiteren Messwerte sind ähnlich hohe Differenzen zwischen den Messungen aus dem 0° -Betrachtungswinkel und dem 30° -Betrachtungswinkel festzustellen. Die Versuchsprotokolle für die Messungen aus einem 30° -Betrachtungswinkel sind in Anhang C zu finden. [ROHLFS 2016l, 2016n, 2016p, 2016r, 2016t, 2016v]

Die Ursachen für die Erhöhung der Farbtemperatur bei Betrachtung aus einem Winkel wurden in dieser Bachelorarbeit nicht ermittelt. Sie könnten in anschließenden Versuchen untersucht werden.

8 Zusammenfassung

Die Hauptaufgabe dieser Bachelorarbeit bestand darin, Variationen von LED-Mustern zu entwickeln, deren auftretende Randzoneneffekte so gering wie möglich ausfallen. Die Randzoneneffekte sollten mithilfe praktischer Versuche überprüft werden. Nach der Entwicklung ebendieser LED-Muster war es nötig, einen Vorversuch durchzuführen, bevor der Hauptversuch begonnen werden konnte. Der Vorversuch zur Ermittlung einer optimalen Diffusorscheibe wurde durchgeführt, weil die Eigenschaften einer Diffusorscheibe maßgeblich die Beleuchtung im Verkehrsflugzeug beeinflussen und damit auch den Komfort und die Zufriedenheit von den Passagieren. Da der Einsatz von optimalen Diffusorscheiben in Verkehrsflugzeugen angestrebt wird, sollte auch in den praktischen Versuchen zum Vergleich der LED-Muster hinsichtlich ihrer Randzoneneffekte eine optimale Diffusorscheibe eingesetzt werden. Um eine optimale Diffusorscheibe zu identifizieren, wurden fünf verschiedene Kunststoffmaterialien miteinander verglichen. Damit eine Vergleichbarkeit gewährleistet ist, wurde darauf geachtet, dass alle Materialien die gleiche Stärke aufweisen (3 mm), dass sie aus der gleichen Kunststoffart bestehen (Polycarbonate) und dass alle Materialien eine fein diffuse Oberfläche besitzen. Die fünf Prüflinge wurden anschließend in zwei Versuchsreihen hinsichtlich der drei Kriterien, Leuchtdichte, statistische Streuung der Leuchtdichte und Lichtmischung untersucht. Diese drei Kriterien werden mit unterschiedlichen Gewichtungen, die mit der Wichtigkeit jedes Kriteriums gleichzusetzen sind, in den Vergleich der Diffusorscheiben eingerechnet. Für die Untersuchung der Lichtmischung wurde ein Referenzmuster verwendet, das bei der Entwicklung der unterschiedlichen LED-Muster für die Hauptversuche entstanden ist und dort schon als schlecht identifiziert wurde. Der Versuch zur Ermittlung der Leuchtdichte und der statistischen Streuung der Leuchtdichte wurde mit einem Referenzmuster durchgeführt, das ausschließlich sehr regelmäßig verteilte weiße LEDs enthält. Durch die annähernd homogene Hinterleuchtung soll eine möglichst homogene Leuchtdichteverteilung garantiert werden. Nach Beendigung der beiden Messreihen wurden in jedem Kriterium, mithilfe einer Bewertungsmatrix, Punktzahlen für die Diffusorscheiben ermittelt. Die Diffusorscheibe mit der höchsten Punktzahl ist der Sieger jedes Kriteriums. Unter Berücksichtigung der anfänglich definierten Gewichtungen wurde eine Gesamtpunktzahl für jede Diffusorscheibe ermittelt. Die Diffusorscheibe mit der höchsten Gesamtpunktzahl wurde als optimale Diffusorscheibe identifiziert. Wie in Kapitel 5.9 ersichtlich, ist die Diffusorscheibe mit der höchsten Gesamtpunktzahl aus dem Material Makrolon UV white 2150. Es stellte sich heraus, dass bei Benutzung der ermittelten Diffusorscheibe während der Hauptversuche keine Randzoneneffekte zu messen waren, weil die Diffusorscheibe für die Versuche zu gute Eigenschaften besitzt. Aus diesem Grund, und weil eine möglichst flache Flächenleuchte gewünscht ist, wur-

de sich bewusst dafür entschieden, eine Lichtscheibe mit schlechteren Eigenschaften für die Hauptversuche zu nutzen. Das entspricht einer Annäherung der Diffusorscheibe an die Lichtquelle. Auch bei einer guten Diffusorscheibe spielen die Randzoneneneffekte aufgrund eines geringeren Diffusionsabstands eine Rolle. Somit wurde die Diffusorscheibe aus dem Material Lexan F2000 ausgewählt, außerdem wurde der Abstand zwischen Diffusorscheibe und Display verringert, um die Sichtbarkeit der Randzoneneneffekte zu verstärken. Die Hauptversuche zur Ermittlung der Randzoneneneffekte jedes LED-Musters wurden anschließend mit ebendieser Diffusorscheibe durchgeführt. Anschließend wurden die Versuchsergebnisse, die Farborte der Linien-Messregionen in den jeweiligen Randzonen jedes LED-Musters, in Form von Farbbildschnitten dargestellt und beschrieben, Kapitel 6.4 bis Kapitel 6.9. Außerdem wurden die Ergebnisse der quadratischen Messregionen zur Auswertung herangezogen. Für die Auswertung des Hauptversuchs soll die Abweichung der Farborte aus den Randzonen vom Farbort des Unbuntpunkts ($x = 0,333$ und $y = 0,333$) bewertet werden. Dafür wird der Betrag der Differenz des Farbortes jeder quadratischen Messregion gebildet. Anschließend wird der Durchschnitt der Abweichungen jeder Linien-Messregion gebildet, das entspricht 6 quadratischen Messregionen pro Linien-Messregion. Dabei wird jeder Normfarbwertanteil (x und y) einzeln betrachtet. Folglich wurden die unterschiedlichen LED-Muster hinsichtlich der durchschnittlichen Abweichungen jeder Linien-Messregion einer Randzone verglichen. Durch ein Aufsummieren der durchschnittlichen Abweichungen wird das LED-Muster mit der geringsten Abweichung für jede Randzone identifiziert. Danach werden die Einzelergebnisse der Randzonen für jedes LED-Muster aufsummiert und zu einer Gesamtpunktzahl entwickelt. Das LED-Muster mit der geringsten Abweichung ist das LED-Muster, das den geringsten Wert nach Aufsummierung der einzelnen Abweichungen vorweist. Aus Kapitel 6.10 geht hervor, dass das LED-Muster A insgesamt die geringsten Randzoneneneffekte aufweist. Es fällt auf, dass das LED-Muster D mit seiner Gesamtpunktzahl sehr nah an dem Wert von LED-Muster A liegt. Außerdem erzielte es in drei von vier Randzonen die besten Ergebnisse. Lediglich eine Randzone weist auffallend hohe Abweichungen auf. Aus diesem Grund ist kein LED-Muster als optimal einzustufen. Es bedarf weiterer Untersuchungen um ein optimales LED-Muster, für den Einsatz in Flächenleuchten für Verkehrsflugzeuge, zu ermitteln. Denn das LED-Muster selbst ist, neben der Diffusorscheibe, der zweite maßgeblicher Faktor, der den Komfort und die Zufriedenheit eines Passagiers im Bereich Licht und Beleuchtung bestimmt. Es beeinflusst die Farbhomogenität und die Leuchtdichtehomogenität eines Lichtpaneels. Diese beiden Faktoren sollen dem Passagier ein ansprechendes Design ermöglichen sowie die angestrebte Funktionalität (z. B Licht spenden oder Nutzung für Lichtszenarien) erfüllen. Zusätzlich zur gegebenen Aufgabenstellung wurde die Frage nach der Abhängigkeit der Farbtemperatur vom Betrachtungswinkel bearbeitet. Der Versuchsaufbau aus den vorherigen Versuchen wurde

verwendet, nur die drehbare Scheibe wurde auf einen Winkel von 30° gestellt, sodass das Display und die Diffusorscheibe in diesem Winkel zur Kamera stehen. Anschließend wurde dieselbe Messung wie in den Hauptversuchen, nun aber zur Ermittlung der Farbtemperatur, durchgeführt. Beim Vergleich der Ergebnisse der Messung aus einem 0° -Betrachtungswinkel und einem 30° -Betrachtungswinkel ist ein deutlicher Unterschied der Farbtemperatur zu bemerken. Die Farbtemperatur der Messung aus einem 30° -Betrachtungswinkel ist in jedem Fall höher als die Farbtemperatur der Messung aus dem 0° -Betrachtungswinkel. Damit verschiebt sich die Farbempfindung in die Richtung Kaltweiß. Die Differenzen zwischen den Farbtemperaturen liegen in etwa bei einem Wert von 300K. Diese Unterschiede können von einem Menschen sehr deutlich wahrgenommen werden.

9 Ausblick

Die im Rahmen dieser Bachelorarbeit durchgeführten Versuche konnten erste Erkenntnisse über das Ausmaß von Randzoneneffekten beim Aufeinandertreffen von zwei LED-Paneelen liefern. Offensichtlich ist, dass die entwickelten Muster kein optimales Endergebnis darstellen. Bei jedem der Muster kommt es zu Randzoneneffekten, manche fallen gering aus, andere sind deutlich bemerkbar. Ein möglicher Ansatz zur Optimierung der LED-Muster wäre der Entwurf eines Algorithmus, der die LED-Muster im Hinblick auf die Randzoneneffekte aufbaut, die beim Nebeneinandersetzen zweier gleicher Lichtpaneele (0° und 180°) entstehen.

Bei der Auswertung der Hauptversuche wurde zur Ermittlung der Abweichung der Farborte der Unbuntpunkt als Referenz gewählt, da der Farbort des Lichtpaneels theoretisch bei diesem Weiß-Wert liegen soll. In der Realität gibt es verschiedene Weißtöne, die durch ihre Farbtemperaturen beschrieben werden. Ebenso können andere Farben durch die Ansteuerung der unterschiedlichen LED-Farben dargestellt werden. In Folgeversuchen sollte als Referenz demnach der praktisch ermittelte Farbort, der sich auf der homogen hinterleuchteten Fläche des LED-Musters befindet, verwendet werden.

Die Darstellung des LED-Musters durch das Display wurde verwendet, um den praktischen Aufwand der Versuche in einem angemessenen Rahmen für eine Bachelorarbeit zu halten. Da sich das Abstrahlverhalten des Displays jedoch maßgeblich von dem Abstrahlverhalten von LEDs (verschiedene LED-Farben besitzen verschiedene Abstrahlwinkel) unterscheidet, wäre eine Versuchsreihe zur Feststellung der Unterschiede resultierend aus den zwei verschiedenen Hinterleuchtungsarten denkbar.

Im Hinblick auf die sich fortwährend weiterentwickelnde OLED-Technologie ist es sinnvoll, die Farborthomogenität von OLEDs zu überprüfen und auf mögliche Unterschiede in der Homogenität zwischen den darstellbaren Farben zu untersuchen. Außerdem gilt es zu überprüfen, ob die Farborte der OLEDs, wie in AUST & WORLITZER beschrieben, nicht vom Betrachtungswinkel abhängig sind. Weiterhin wäre es möglich die Art der Abhängigkeit (z. B. linear) der Farbtemperatur vom Betrachtungswinkel herauszuarbeiten, indem in einer Versuchsreihe zur Messung der Farbtemperaturen der Betrachtungswinkel stufenweise verstellt wird.

VII. Literatur

- Amakrinzellen - Lexikon der Neurowissenschaft (2016).
<http://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/amakrinzellen/492> (10.06.2016).
- AUST, C. & WORLITZER, S. (2006a), Funktionsweise und Eigenschaften von OLEDs.
<http://www.elektronikpraxis.vogel.de/hmi/articles/44614/> (12.07.2016).
- AUST, C. & WORLITZER, S. (2006b), Seite 2: OLEDs im Vergleich mit LCD-Modulen.
<http://www.elektronikpraxis.vogel.de/hmi/articles/44614/index2.html> (12.07.2016).
- Axon - Lexikon der Neurowissenschaft (2016).
<http://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/axon/1191> (10.06.2016).
- BAYER (2012), Makrolon UV. Massivplatten aus Polycarbonat.
- BAYER (2013), Makrolon GP. Massivplatten aus Polycarbonat.
- Bipolarzellen - Lexikon der Neurowissenschaft (2016).
<http://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/bipolarzellen/1551> (10.06.2016).
- BWF (2016), Light-diffusing plastic sheets – BWF designPRISM and sheets in BWF ecoRAIL®, BWF colourLED®, Acryl-Satiné and Satiné-Blend - BWF Profiles, plastic profiles, plastic tubes and plastic sheets made of PMMA and Polycarbonate. http://www.bwf-group.de/en/bwf-profiles/products/plastic_sheets/light_diffusing_plastic_sheets.html (05.07.2016).
- cmyktastic – Farbmatrik (2015). <http://cmyktastic.ch/lithografie/farbmatrik/> (16.07.2016).
- COLOR GAMUT & CORRELATED COLOR TEMPERATURE | Lumenhub (2016).
<http://lumenhub.com/color-and-cct/> (25.06.2016).
- Das Bohr Atommodell - Lexikon - netchemie.de.
<http://netchemie.de/lexikon/Das+Bohr+Atommodell.html> (23.06.2016).
- Definition : additive und subtraktive Farbmischung (2009).
<http://www.pixelcreationz.de/farbmischung.htm> (05.06.2016).
- DITZINGER, T. (2013), Illusionen des Sehens. Eine Reise in die Welt der visuellen Wahrnehmung. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.
- ELEKTROTECHNIK-FACHWISSEN.DE, Frequenz und Wellenlaenge. <http://www.elektrotechnik-fachwissen.de/nachrichtentechnik/frequenz-wellenlaenge.php> (23.07.2016).
- Farbempfindung und Farbpsychologie (2016) (27.07.2016).
- Farbkonsistenz (2016). <http://www.ledclusive.de/blog/glossar/farbkonsistenz/> (26.06.2016).
- Farbmodelle (2012). <https://kik.informatik.fh-dortmund.de/abschlussarbeiten/chameleon/chapters/basics/farbmodelle.html> (23.06.2016).
- Farbreiz - Lexikon der Physik. <http://www.spektrum.de/lexikon/physik/farbreiz/4767> (23.07.2016).
- GALL, D. (2007), Grundlagen der Lichttechnik. Kompendium. Pflaum, München, Bad Kissingen, Berlin, Düsseldorf, Heidelberg.
- GALL, L. (2016), Farbmatrik. <http://www.farbmatrik-gall.de/farbmatrik/index.html> (23.07.2016).
- GOERSCH, H. (Hrsg.) (1993), Handbuch für Augenoptik. Carl Zeiss, Oberkochen.
- GÖTHEL, S., OLED - Prinzip und Verwendung, im Besonderen in der Displaytechnik.
- HEYM, D. (2014), Plastics for Lighting Diffusion.
- HEYM, D. (2016), E-Mail zum Thema: Zulassung unterschiedlicher Kunststoffmaterialien im Flugzeug. E-Mail.
- Konica Minolta - Exakte Farbkommunikation (2008).
<http://www2.konicaminolta.eu/eu/Measuring/pcc/de/part4/01.html> (24.06.2016).
- KUKNER, B., LEXAN™ F2000 Sheet.
- KUKNER, B., LEXAN™ SG305 OB FR Sheet.
- LANGE, H. (2012), Handbuch für Beleuchtung. ecomed, Heidelberg, Neckar.
- Laser. <http://home.arcor.de/tesla1980/laserover.htm> (05.06.2016).
- LÜBBE, E. (2013), Farbempfindung, Farbbeschreibung und Farbmessung : Eine Formel für die Farbsättigung. Springer, Wiesbaden.

MacAdam Ellipsen (SDCM) und seine Tücken (2016). <http://www.ledclusive.de/blog/macadam-ellipsen-messen/> (26.06.2016).

MEDIA, B. N. (2015), Das Auge - Aufbau und Funktion: Dr. Irmgard Gruber - Augenärztin 1040 Wien. http://www.augenarzt-gruber.at/auge_aufbau_funktion.html (10.06.2016).

Menschliches Auge (2009). http://bio-brucknergym.eduhi.at/hp_sehen2/auge.html (10.06.2016).

MESSER, W., Die Lumen-Falle: Wie Lichtstrom-Werte hinter's Licht führen – Fastvoice-Blog. <http://fastvoice.net/2013/02/23/die-lumen-falle-wie-lichtstrom-werte-hinters-licht-fuehren/> (23.06.2016).

MUELLER, J. (2014), Handbuch der Lichttechnik. Formeln, Tabellen und Praxiswissen ; Know-how für Film, Fernsehen, Theater, Veranstaltungen und Events ; [das Kompendium für den Praktiker]. PPVMedien, Bergkirchen.

MUSOLF, T., Sprunghafte Strahlungsübergänge - Chemiezauber.de. <https://chemiezauber.de/inhalt/q1/aufbau-der-materie/atommodelle/das-bohrsche-atommodell/421-sprunghafte-strahlungsuebergaenge.html#!/ccomment-comment=63> (05.06.2016).

NEW MEDIA PUBLISHER GMBH & KAARST, K.D. Feddersen: Lichtdiffuses Polycarbonat für höhere Lichtausbeute bei Arbeitsleuchten. http://plasticker.de/Kunststoff_News_23617_KD_Feddersen_Lichtdiffuses_Polycarbonat_fuer_hoehere_Lichtausbeute_bei_Arbeitsleuchten (23.06.2016).

OLED-INFO (2016), OLED introduction and basic OLED information | OLED-Info. <http://www.oled-info.com/introduction> (12.07.2016).

OPTEEMA & TECHNOTEAM BILDVERARBEITUNG GMBH, LMK98-3-Color.FH8.

OSRAM (2012), Lichtfarben | LED-Grundlagen | OSRAM. http://www.osram.de/osram_de/news-und-wissen/led-home/professionelles-wissen/led-grundlagen/lichtfarben/index.jsp (23.06.2016).

OSRAM (2014), Grundlagenwissen | News & Wissen | OSRAM. <http://www.osram-oled.com/oled/de/news-und-wissen/technologie/grundlagenwissen/index.jsp> (12.07.2016).

Physiologie: Neuronal-visuelles System (2016). <http://physiologie.cc/XIV.6.htm> (23.07.2016).

Plancksches Wirkungsquantum. http://www.chemie.de/lexikon/Plancksches_Wirkungsquantum.html (23.06.2016).

POSCHMANN, R., KRÜGER, U., PORSCHE, T. & KEMPE, H. (2014), Bedienhandbuch LMK LabSoft.

ROHLFS, L. (2016a), Leuchtdichte - Lexan F2000.

ROHLFS, L. (2016b), Leuchtdichte - Lexan SG 305 OB.

ROHLFS, L. (2016c), Leuchtdichte - Makrolon GP white 150.

ROHLFS, L. (2016d), Leuchtdichte - Makrolon UV white 2150.

ROHLFS, L. (2016e), Leuchtdichte - Satiné Blend PR.

ROHLFS, L. (2016f), Mischung - Lexan F2000.

ROHLFS, L. (2016g), Mischung - Lexan SG 305 OB.

ROHLFS, L. (2016h), Mischung - Makrolon GP white 150.

ROHLFS, L. (2016i), Mischung - Makrolon UV white 2150.

ROHLFS, L. (2016j), Mischung - Satiné Blend.

ROHLFS, L. (2016k), Muster A - Lexan F2000 - 20 mm - 0°.

ROHLFS, L. (2016l), Muster A - Lexan F2000 - 20 mm - 30°.

ROHLFS, L. (2016m), Muster B - Lexan F2000 - 20 mm - 0°.

ROHLFS, L. (2016n), Muster B - Lexan F2000 - 20 mm - 30°.

ROHLFS, L. (2016o), Muster C - Lexan F2000 - 20 mm - 0°.

ROHLFS, L. (2016p), Muster C - Lexan F2000 - 20 mm - 30°.

ROHLFS, L. (2016q), Muster D - Lexan F2000 - 20 mm - 0°.

ROHLFS, L. (2016r), Muster D - Lexan F2000 - 20 mm - 30°.

ROHLFS, L. (2016s), Muster E - Lexan F2000 - 20 mm - 0°.

ROHLFS, L. (2016t), Muster E - Lexan F2000 - 20 mm - 30°.

- ROHLFS, L. (2016u), Muster F - Lexan F2000 - 20 mm - 0°.
- ROHLFS, L. (2016v), Muster F - Lexan F2000 - 20 mm - 30°.
- ROHLFS, L. (2016), Gespräch über Flächenleuchten und deren Anwendungsbereiche. Interview mit BLECHSCHMIDT, K.-H. & KOHLMEIER-BECKMANN, C., 14.03.2016.
- ROHLFS, L. (2016), Gespräch über die Problematik von flächigen Leuchten. Interview mit KOHLMEIER-BECKMANN, C. & BLECHSCHMIDT, K.-H., 23.05.2016.
- ROHLFS, L. (2016), Gespräch über Lichttechnische Grundlagen. Interview mit KOHLMEIER-BECKMANN, C., 22.07.2016.
- SALZMANN, W. (2016), Wissenstexte – Energiezustände.
<http://www.physik.wissenstexte.de/niveau.html> (23.06.2016).
- STENZEL, P., Argumente für die GLÜHBIRNE - Leuchtmittelvergleich.
<http://www.gluehbirne.ist.org/vergleich.php> (19.06.2016).
- TIPLER, P. A., MOSCA, G. & BASLER, M. (2012), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. [der Begleiter bis zum Bachelor]. Springer Spektrum, Berlin.
- UDO KRÜGER, F. S. (2003), Ortsaufgelöste Farbmessung. Parameter und Werte einer realisierten Filterradkamera. In: NELTING, M. (Hrsg.), Hyperakusis. THIEME, s.l. 10.1055/b-002-7266.
- W. A. HEMMERICH, Normalverteilung - MatheGuru.com. <http://matheguru.com/stochastik/31-normalverteilung.html> (26.06.2016).
- Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle [prontosystems.org] (2010).
http://www.prontosystems.org/presstec/colormanagement/farbmodelle/cie-lab_cie-xyz (24.06.2016).
- Warm White or Cool White - What's the difference?
http://www.simplyled.co.uk/blog/2014/07/help_colourtemperature/ (23.06.2016).
- Was ist die Farbtemperatur bei Halogen und LED Lampen? <http://www.ledmarkt24.de/Was-ist-die-Farbtemperatur> (05.06.2016).
- WEIS, B. (2001), Grundlagen der Beleuchtungstechnik. Lichttechnische Größen, Gütemerkmale der Beleuchtung, Lampentechnik ; mit 30 Tabellen. Pflaum, München.
- WIKIPEDIA (2016a), sRGB - Wikipedia, the free encyclopedia.
<https://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=723863673> (24.06.2016).
- WIKIPEDIA (2016b), Standardabweichung. <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=155474344> (26.06.2016).
- WIKIPEDIA (2016c), Farbmeterik. <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=147653712> (23.07.2016).

VIII. Anhang A

Versuchsprotokolle der Vorversuche zur Ermittlung der optimalen Diffusorscheibe.

1. Mischung - Lexan F2000 [ROHLFS 2016f]
2. Mischung - Lexan SG 305 OB [ROHLFS 2016g]
3. Mischung - Makrolon GP white 150 [ROHLFS 2016h]
4. Mischung - Makrolon UV white 2150 [ROHLFS 2016i]
5. Mischung - Satiné Blend [ROHLFS 2016j]

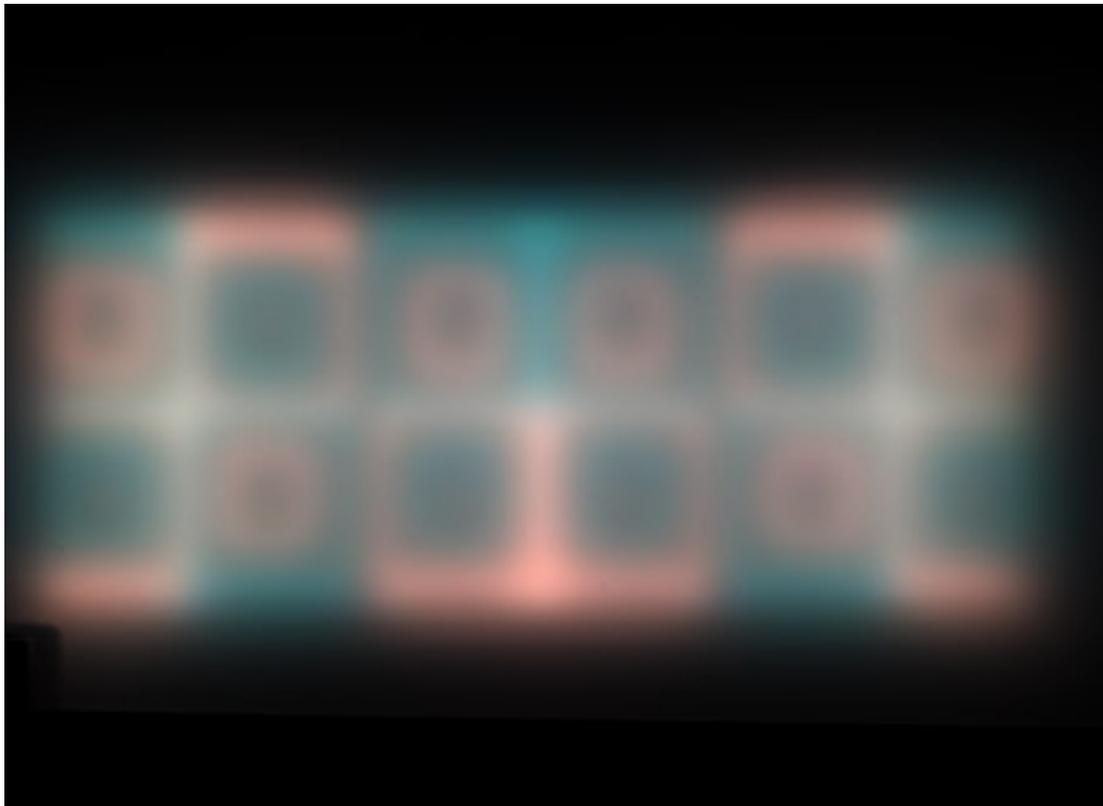
6. Leuchtdichte - Lexan F2000 [ROHLFS 2016a]
7. Leuchtdichte - Lexan SG 305 OB [ROHLFS 2016b]
8. Leuchtdichte Makrolon GP white 150 [ROHLFS 2016c]
9. Leuchtdichte Makrolon UV white 2150 [ROHLFS 2016d]
10. Leuchtdichte Satiné Blend [ROHLFS 2016e]

Mischung - Lexan F2000

Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	15.06.2016 13:27:07
Aufnahmedauer	45.601 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	9
Max. Belichtungszeit	2,2 s
Min. Belichtungszeit	0,22 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	73.3%
Überlauf	0.0%

Farbbild

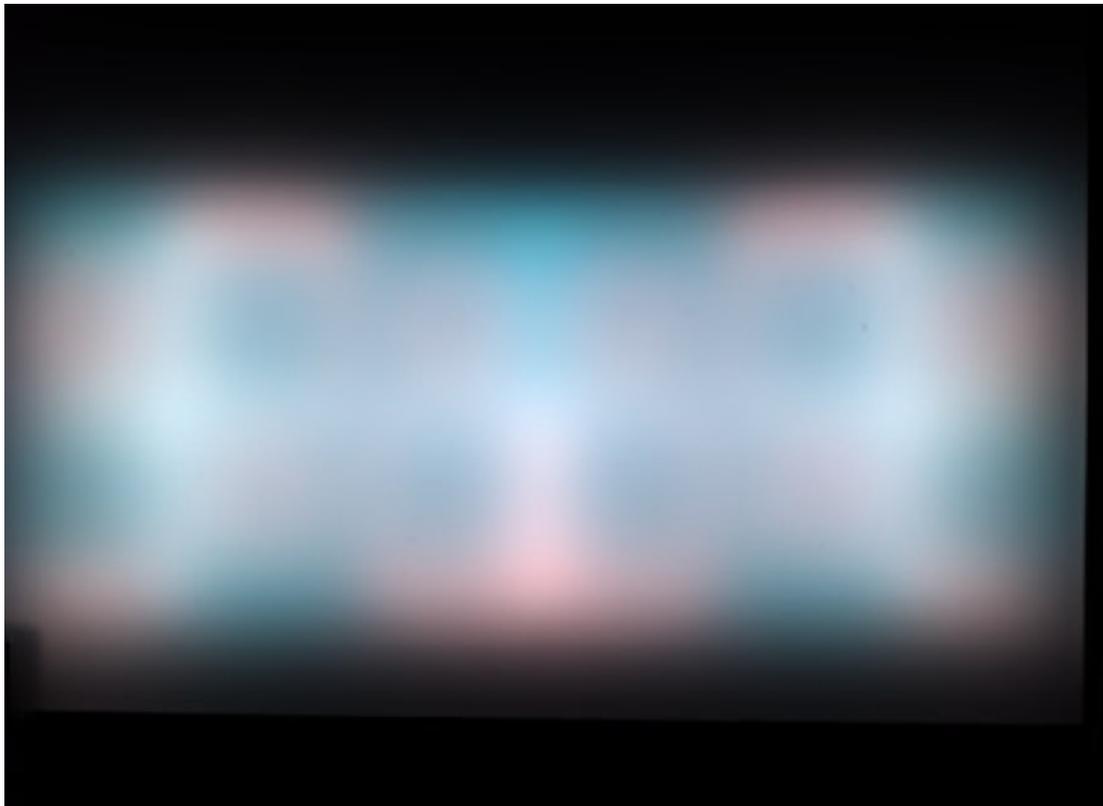


Mischung - Lexan SG 305 OB

Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	15.06.2016 14:04:22
Aufnahmedauer	27.536 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	88.2%
Überlauf	0.0%

Farbbild

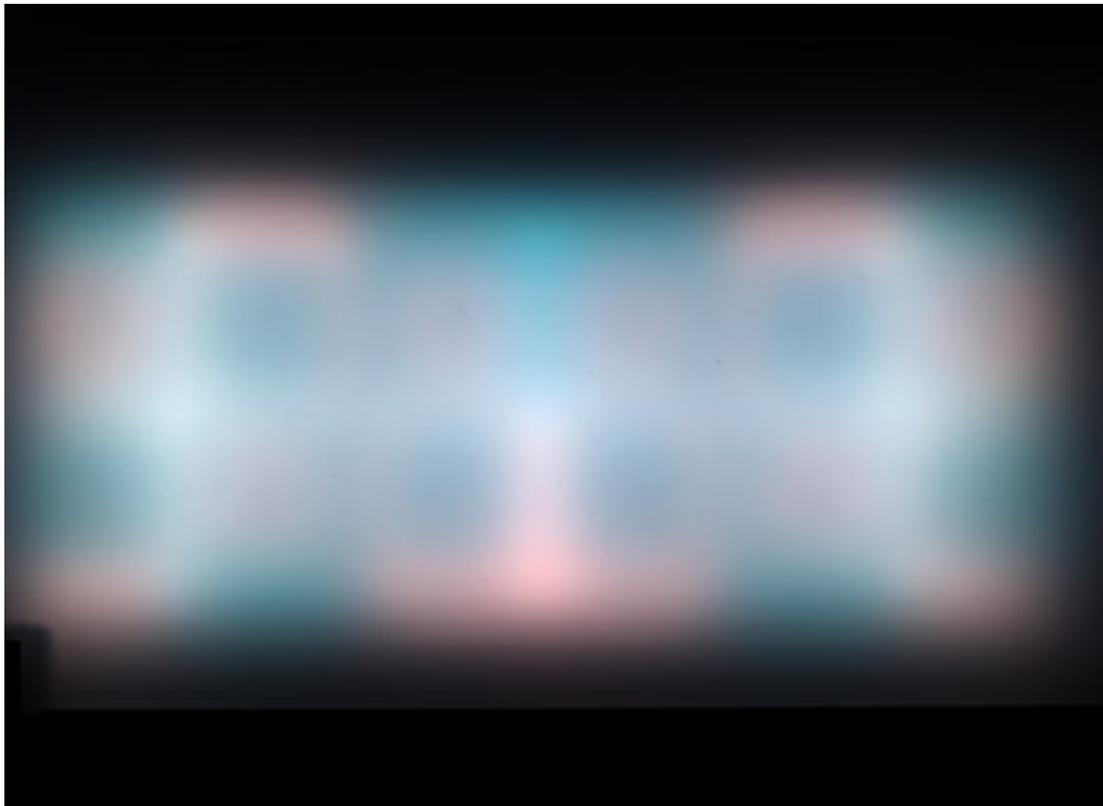


Mischung - Makrolon GP white 150

Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	15.06.2016 13:52:48
Aufnahmedauer	28.070 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	96.9%
Überlauf	0.0%

Farbbild

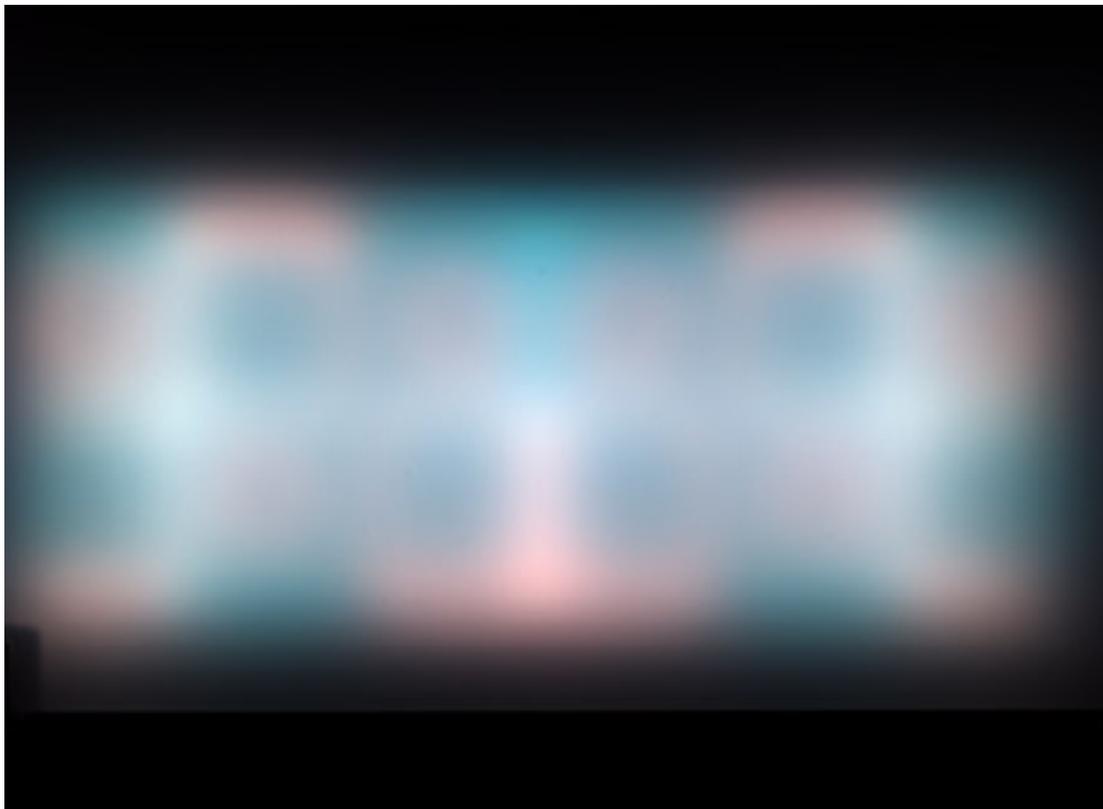


Mischung - Makrolon UV white 2150

Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	15.06.2016 14:23:29
Aufnahmedauer	27.800 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	97.4%
Überlauf	0.0%

Farbbild

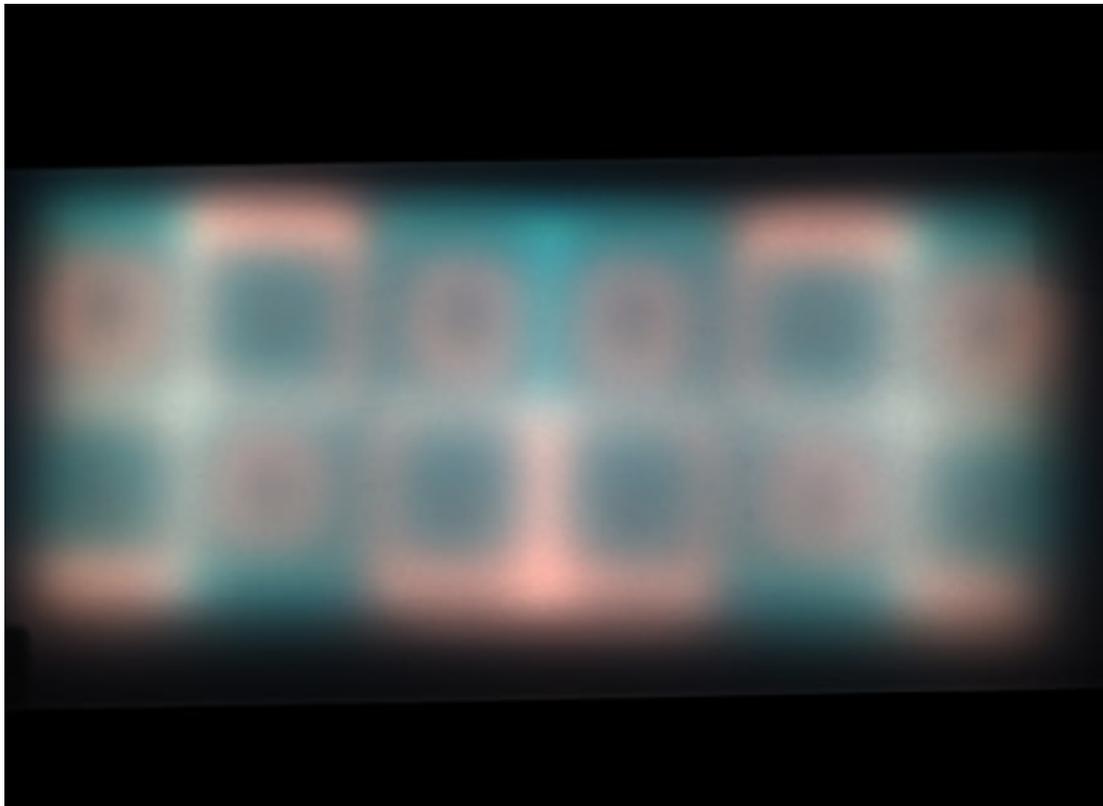


Mischung - Satiné Blend

Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	15.06.2016 14:45:25
Aufnahmedauer	30.575 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	8
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,11 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	96.0%
Überlauf	0.0%

Farbbild

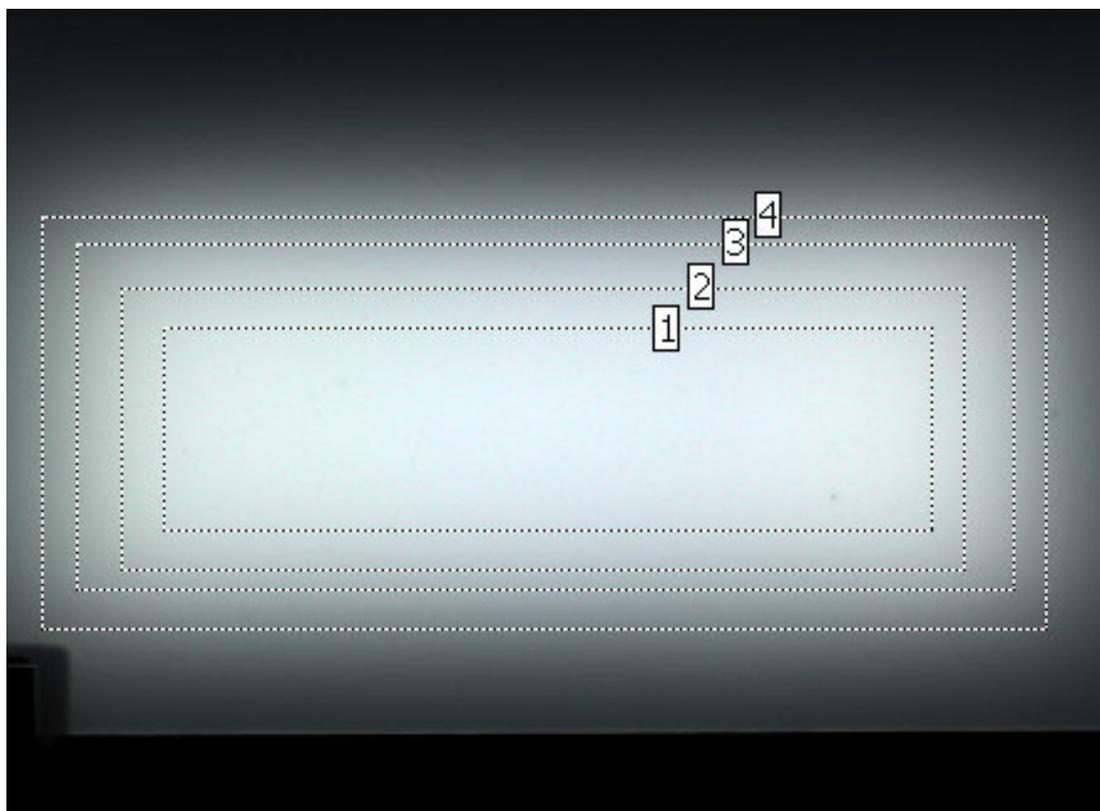


Leuchtdichte - Lexan F2000

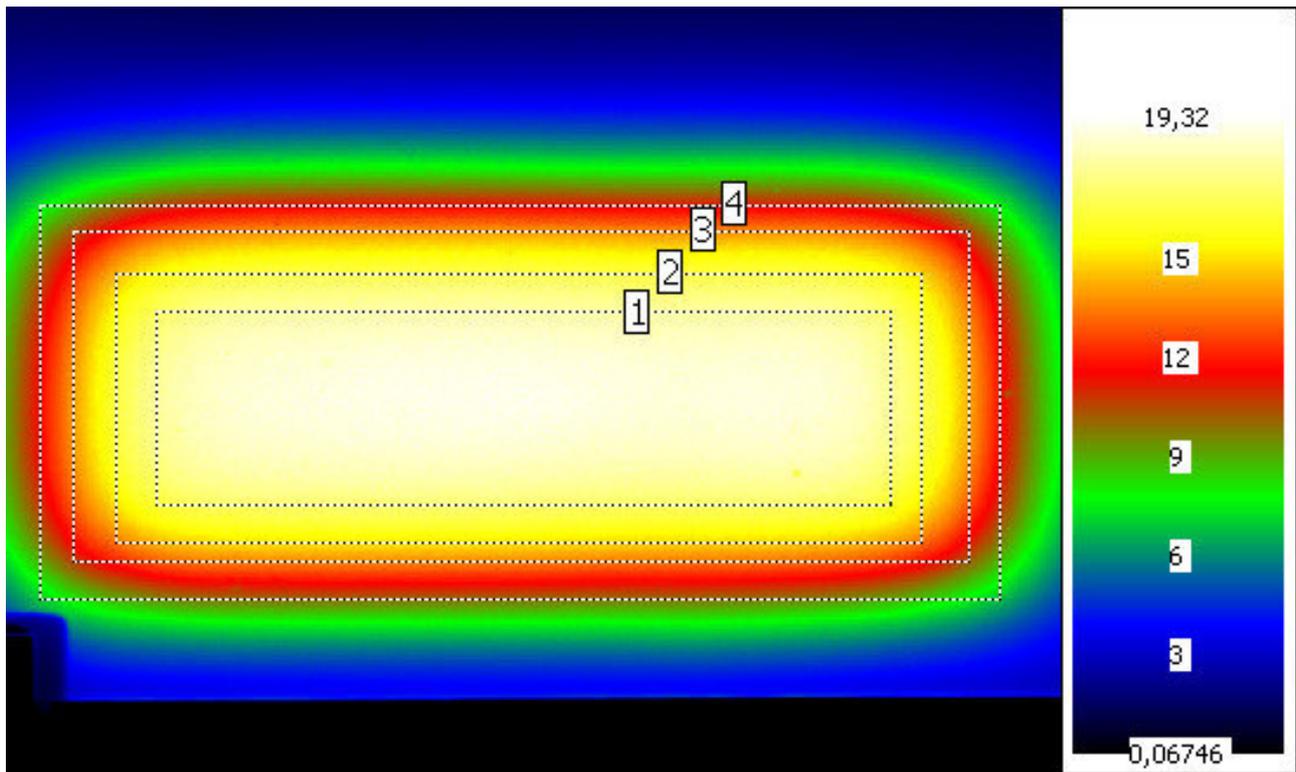
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	02.06.2016 14:21:15
Aufnahmedauer	34.131 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	8
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,11 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	97.4%
Überlauf	0.0%

Farbbild



Leuchtdichtebild



Standardgrauwertstatistik

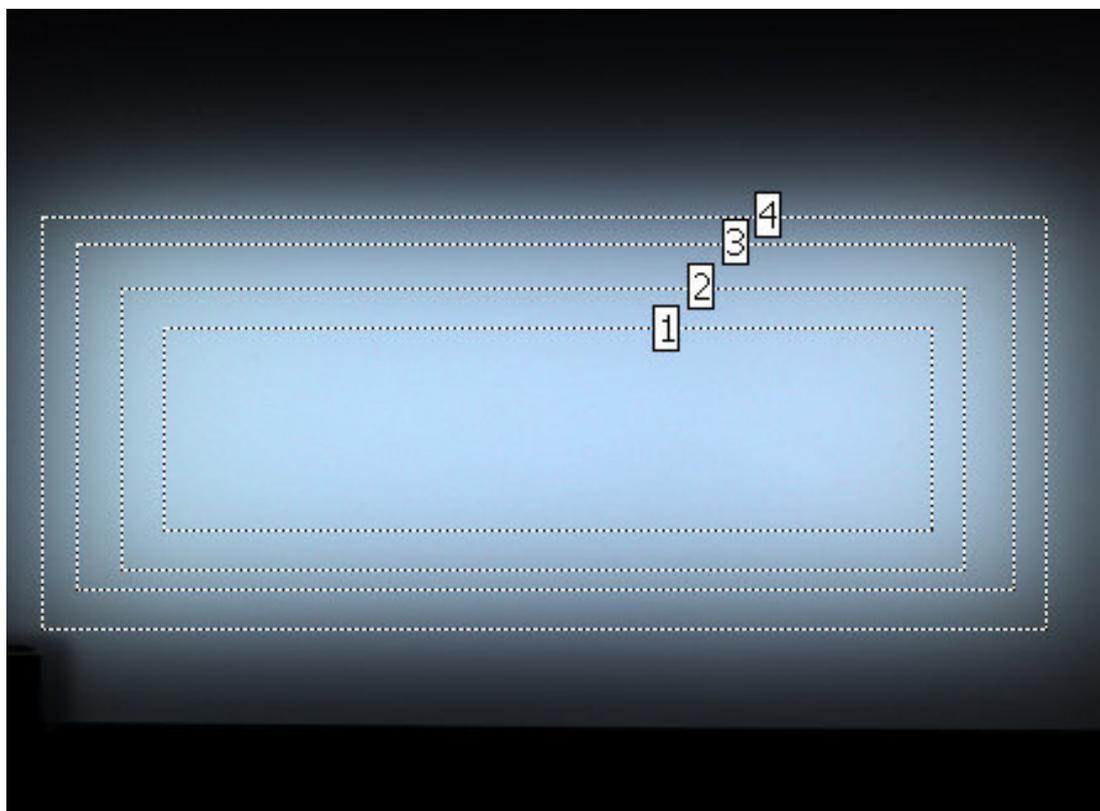
Bild	Region	Fläche mm ²	Min	Max	Mittelwert	Streuung
Leuchtdichtebild	1	244500	16,01	19,32	18,39	0,5091
Leuchtdichtebild	2	373800	13,28	19,32	17,77	1,057
Leuchtdichtebild	3	509300	10,25	19,32	16,93	1,765
Leuchtdichtebild	4	650800	6,907	19,32	15,79	2,736

Leuchtdichte - Lexan SG 305 OB

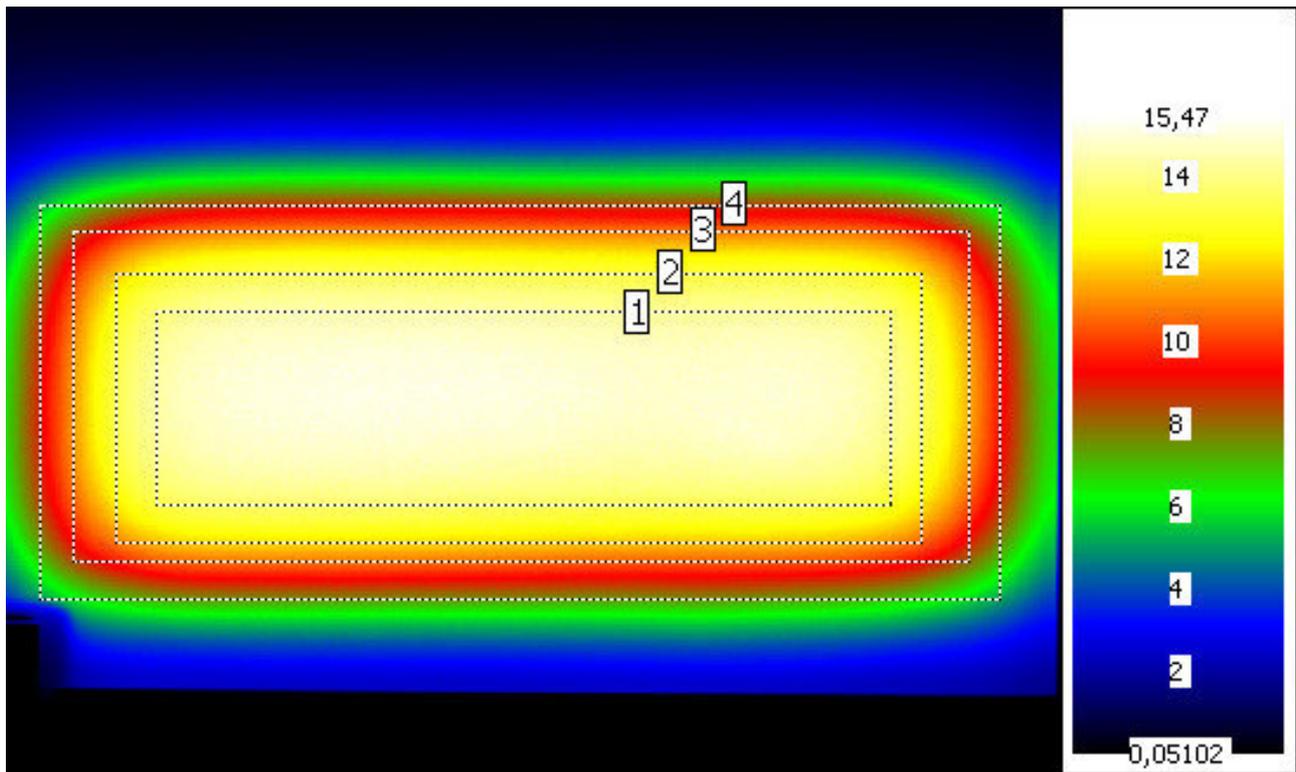
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	02.06.2016 14:28:59
Aufnahmedauer	32.121 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	7
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,11 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	93.1%
Überlauf	0.0%

Farbbild



Leuchtdichtebild



Standardgrauwertstatistik

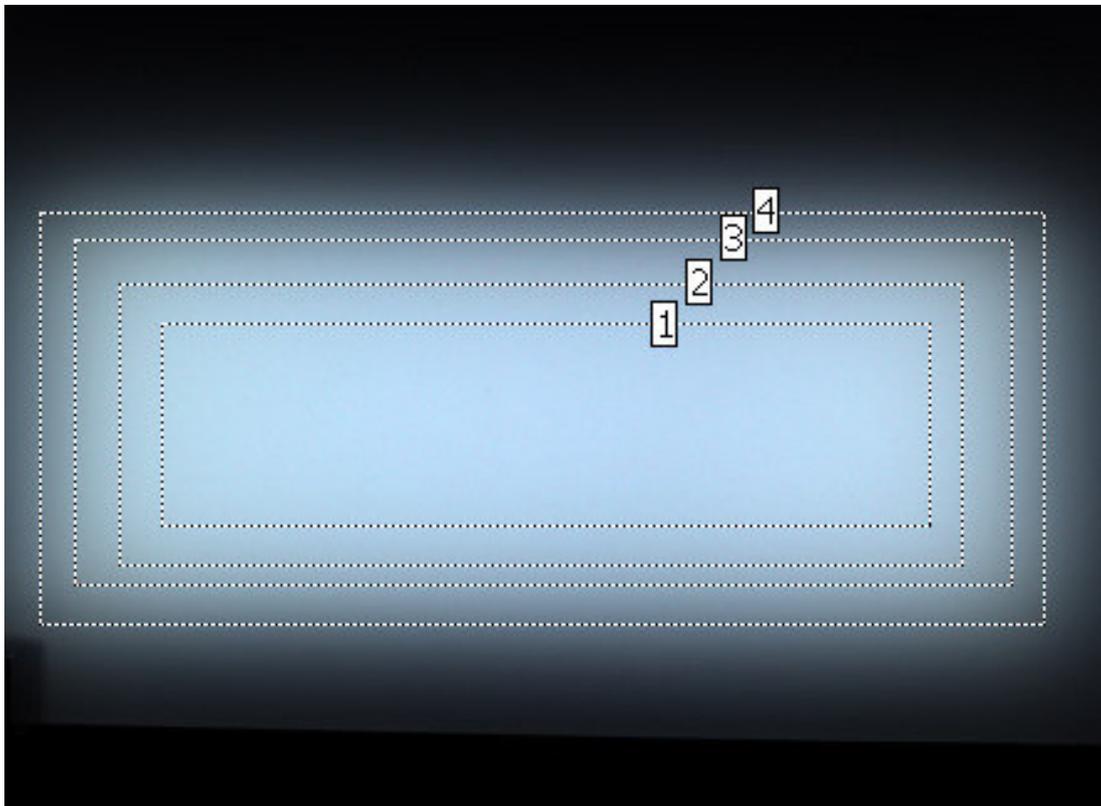
Bild	Region	Fläche mm ²	Min	Max	Mittelwert	Streuung
Leuchtdichtebild	1	244500	12,83	15,47	14,66	0,4109
Leuchtdichtebild	2	373800	10,57	15,47	14,19	0,8419
Leuchtdichtebild	3	509300	7,999	15,47	13,51	1,418
Leuchtdichtebild	4	650800	4,857	15,47	12,56	2,266

Leuchtdichte - Makrolon GP white 150

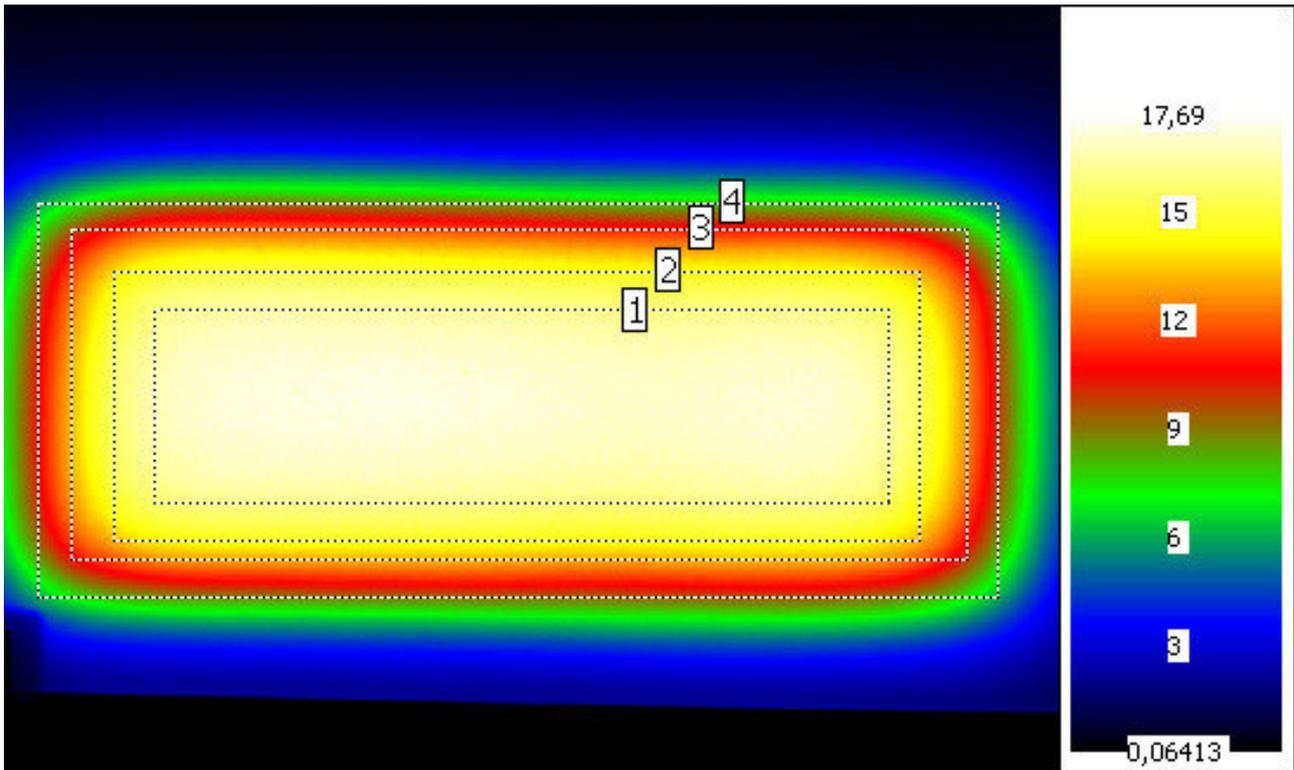
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	02.06.2016 11:31:11
Aufnahmedauer	34.693 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	8
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,11 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	98.6%
Überlauf	0.0%

Farbbild



Leuchtdichtebild



Standardgrauwertstatistik

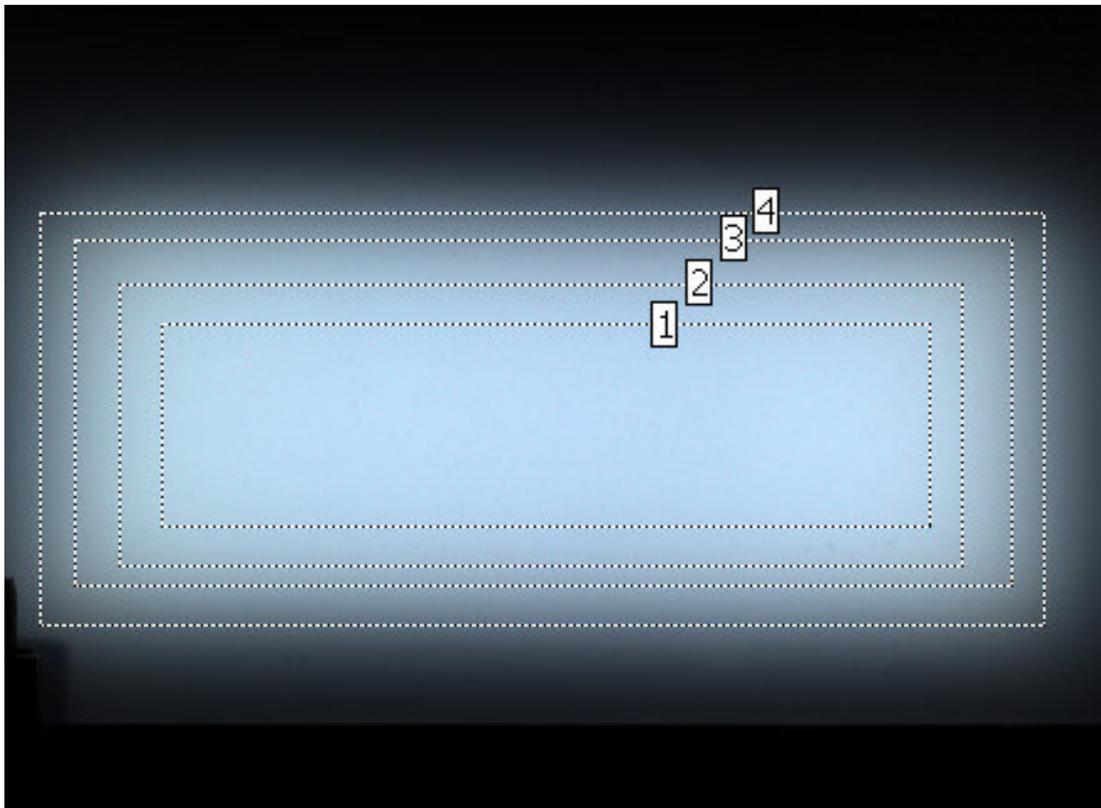
Bild	Region	Fläche mm ²	Min	Max	Mittelwert	Streuung
Leuchtdichtebild	1	244500	15,28	17,69	16,83	0,3574
Leuchtdichtebild	2	373800	13,06	17,69	16,35	0,8016
Leuchtdichtebild	3	509300	8,065	17,69	15,53	1,628
Leuchtdichtebild	4	650800	4,843	17,69	14,42	2,65

Leuchtdichte - Makrolon UV white 2150

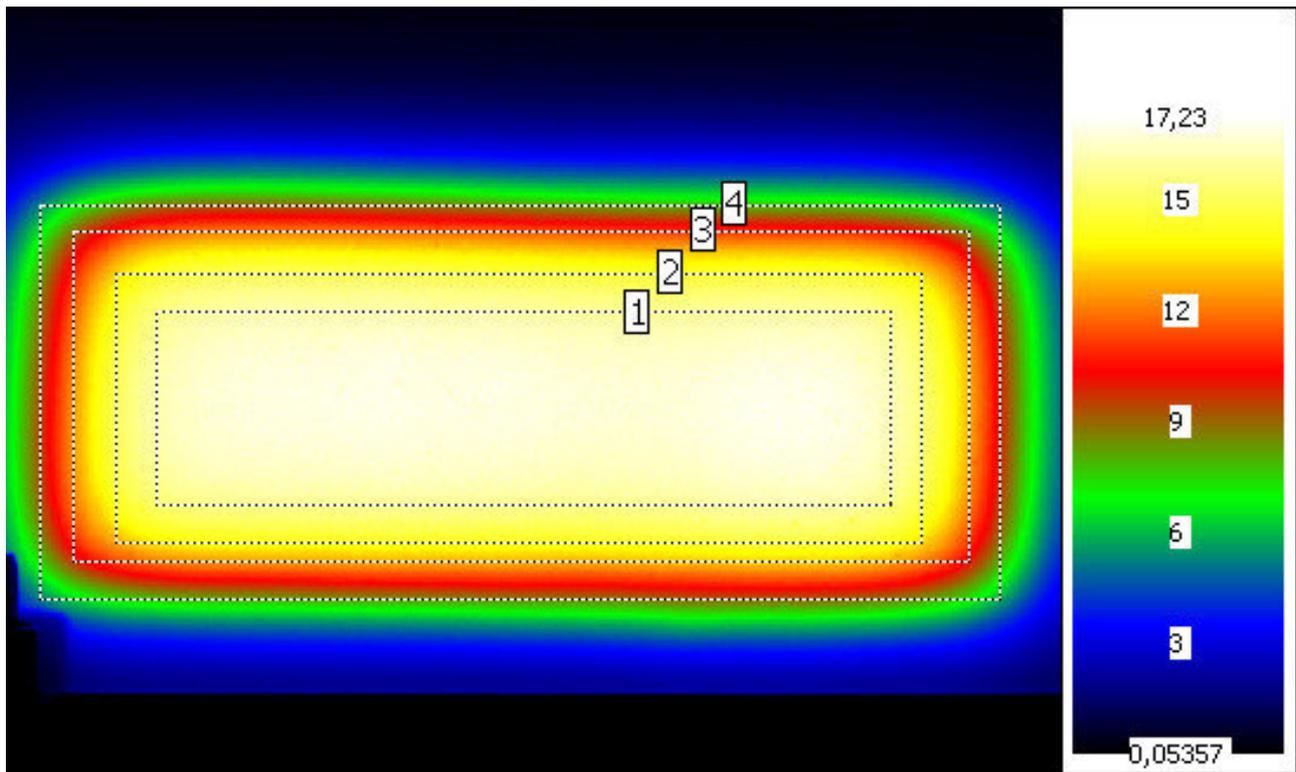
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	02.06.2016 11:55:54
Aufnahmedauer	34.335 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	8
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,11 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	96.3%
Überlauf	0.0%

Farbbild



Leuchtdichtebild



Standardgrauwertstatistik

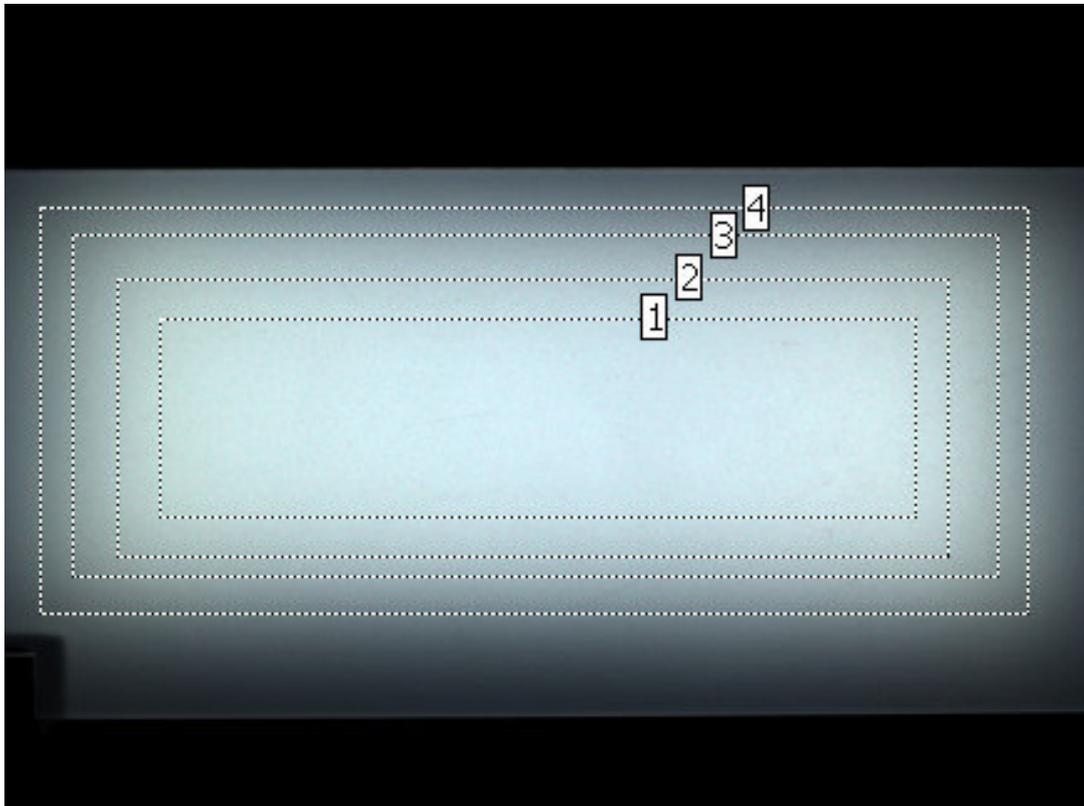
Bild	Region	Fläche mm ²	Min	Max	Mittelwert	Streuung
Leuchtdichtebild	1	244500	15,13	17,23	16,55	0,3103
Leuchtdichtebild	2	373800	12,67	17,23	16,1	0,7445
Leuchtdichtebild	3	509300	8,251	17,23	15,32	1,551
Leuchtdichtebild	4	650800	4,816	17,23	14,19	2,634

Leuchtdichte - Satiné Blend PR

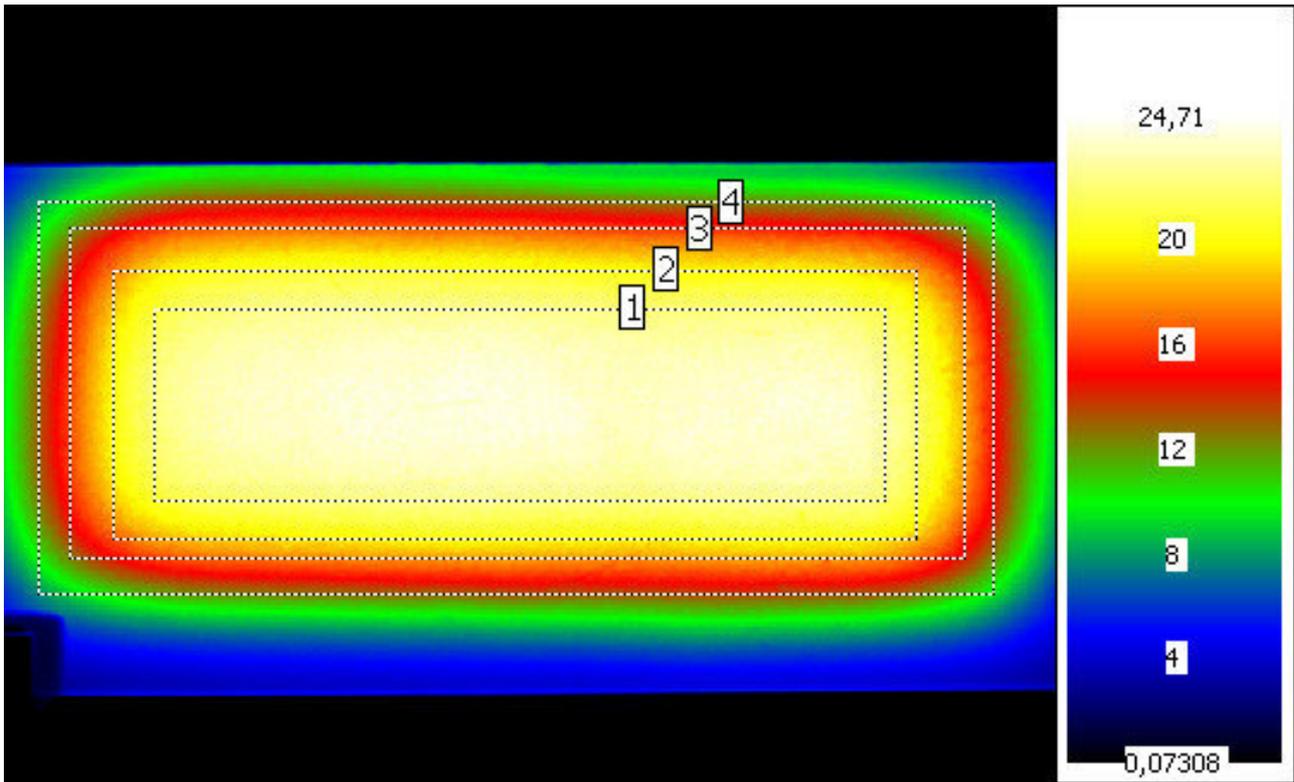
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	02.06.2016 12:33:50
Aufnahmedauer	35.716 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	9
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,11 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	61.9%
Überlauf	0.0%

Farbbild



Leuchtdichtebild



Standardgrauwertstatistik

Bild	Region	Fläche mm ²	Min	Max	Mittelwert	Streuung
Leuchtdichtebild	1	244500	20,51	24,71	23,33	0,6133
Leuchtdichtebild	2	373800	16,55	24,71	22,54	1,317
Leuchtdichtebild	3	509300	11,8	24,71	21,36	2,419
Leuchtdichtebild	4	650800	7,569	24,71	19,86	3,679

IX. Anhang B

Versuchsprotokolle der Hauptversuche.

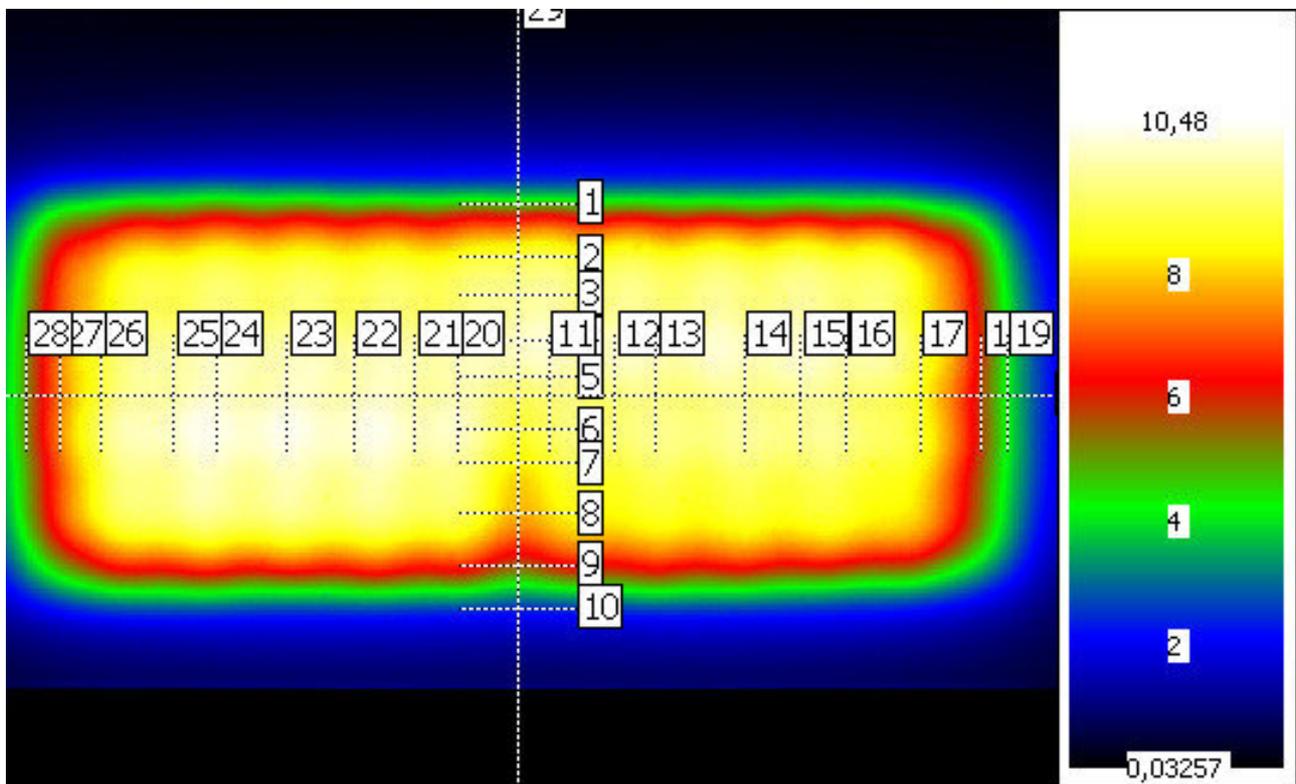
1. Muster A - Lexan F2000 - 20 mm - 0° [ROHLFS 2016k]
2. Muster B - Lexan F2000 - 20 mm - 0° [ROHLFS 2016m]
3. Muster C - Lexan F2000 - 20 mm - 0° [ROHLFS 2016o]
4. Muster D - Lexan F2000 - 20 mm - 0° [ROHLFS 2016q]
5. Muster E - Lexan F2000 - 20 mm - 0° [ROHLFS 2016s]
6. Muster F - Lexan F2000 - 20 mm - 0° [ROHLFS 2016u]

Muster A - Lexan F2000 - 20 mm - 0°

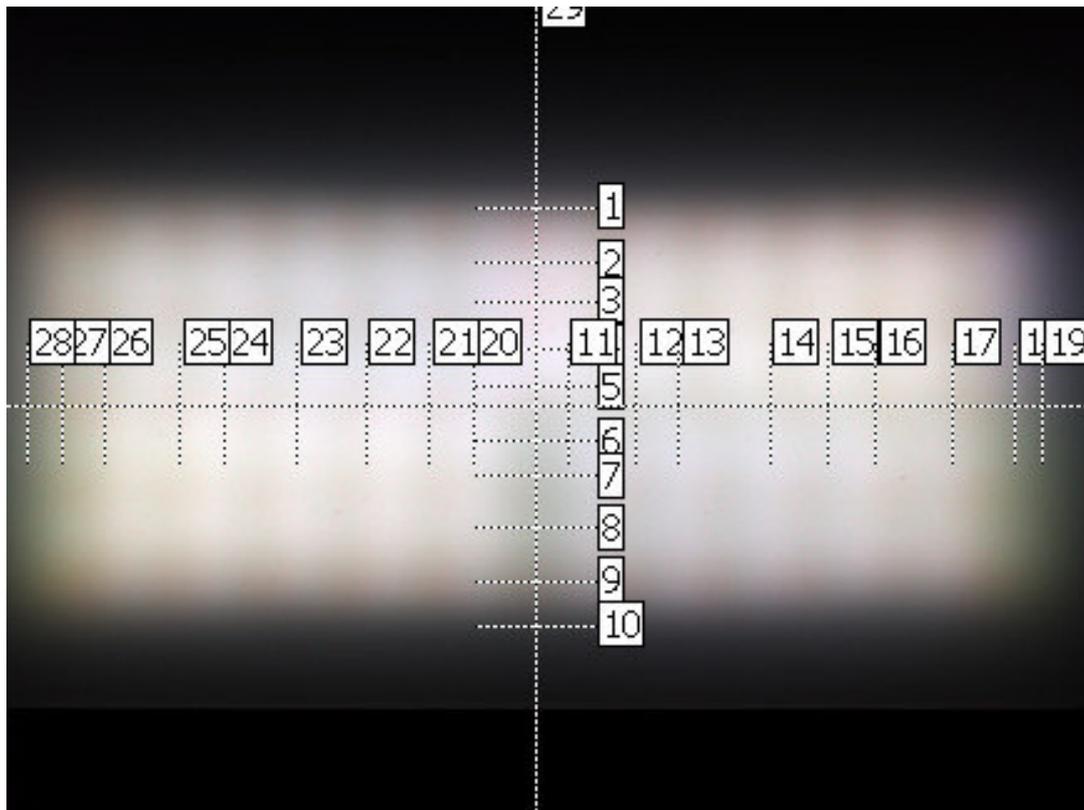
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 11:22:48
Aufnahmedauer	27.949 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	85.6%
Überlauf	0.0%

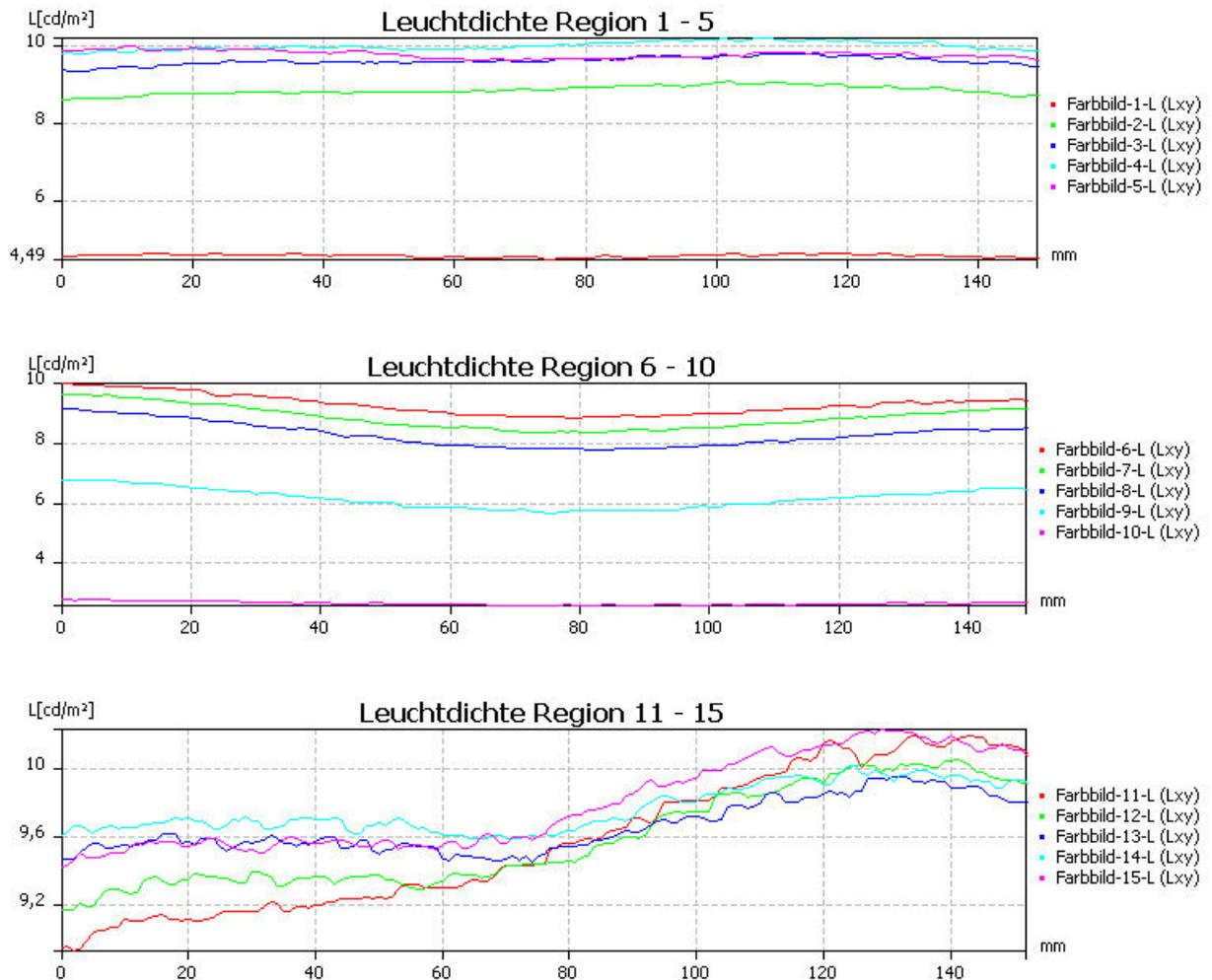
Leuchtdichtebild

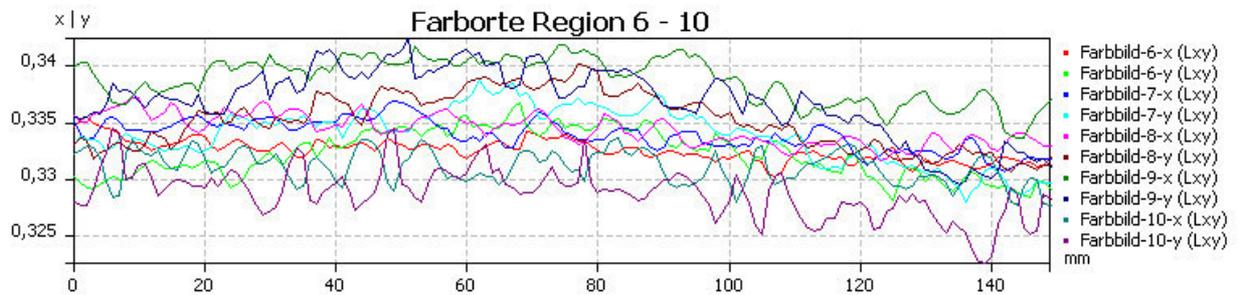
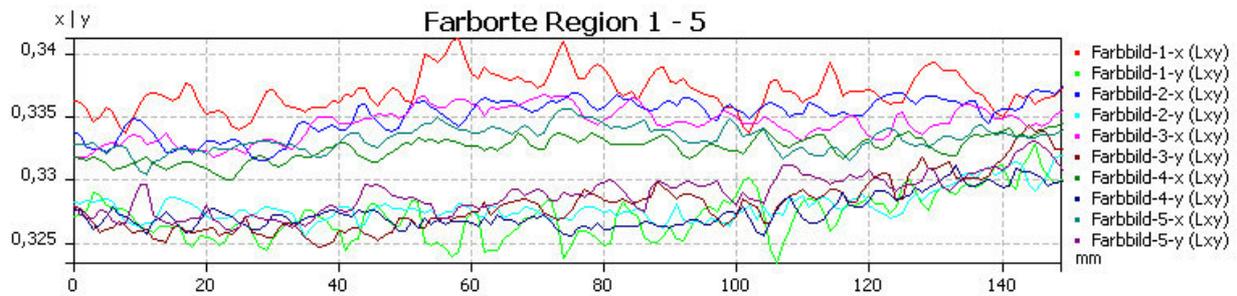
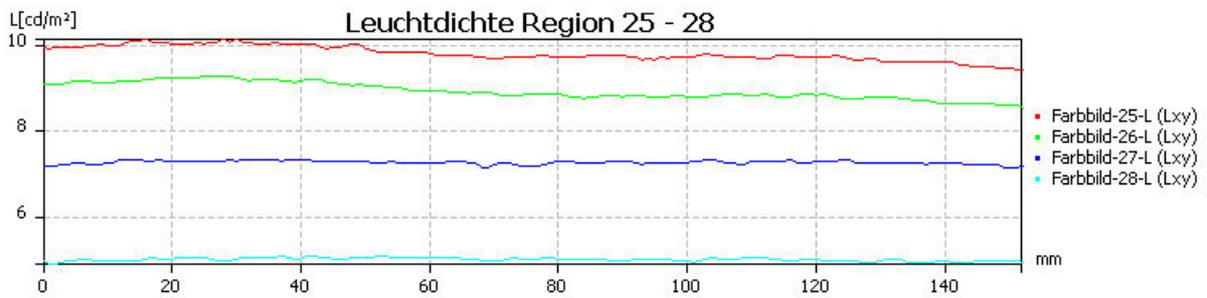
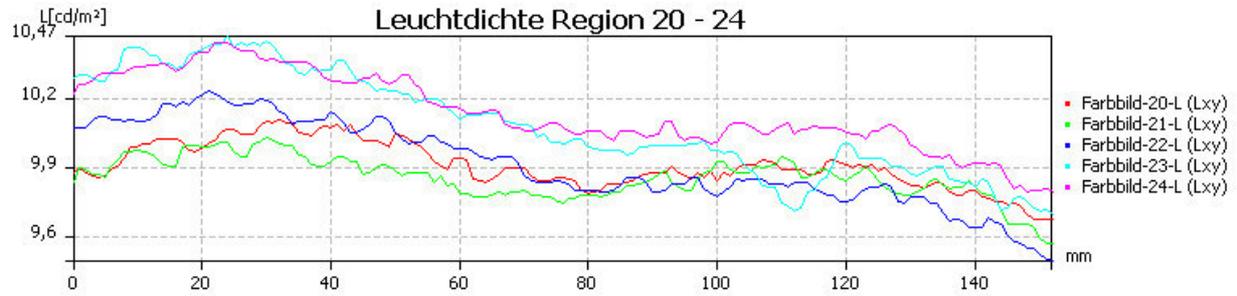
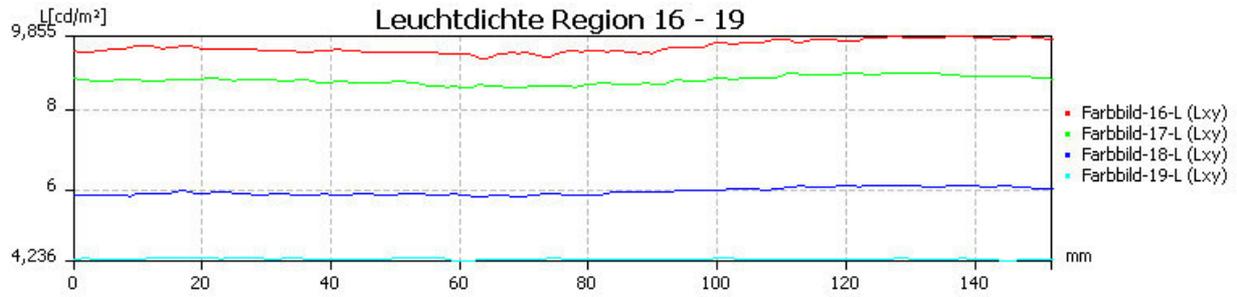


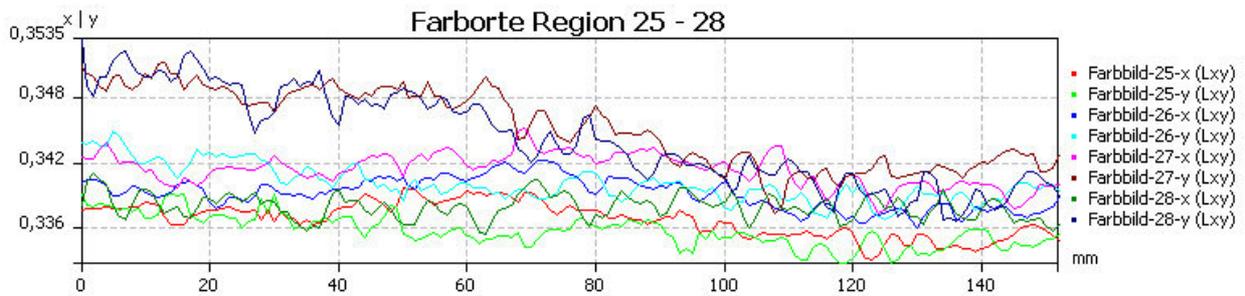
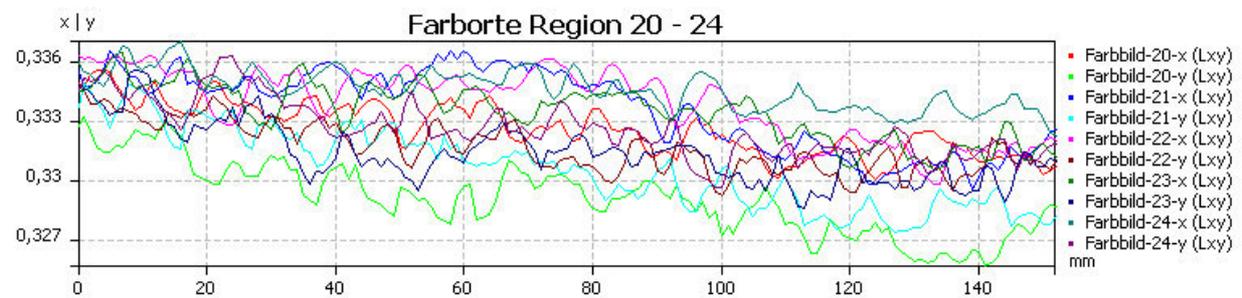
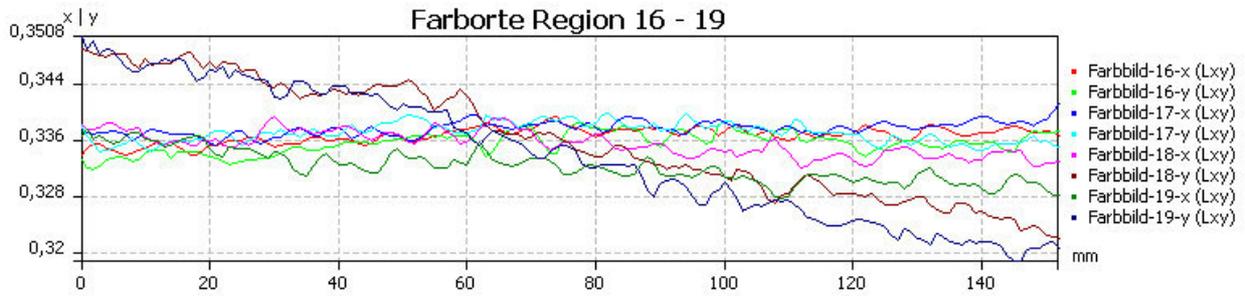
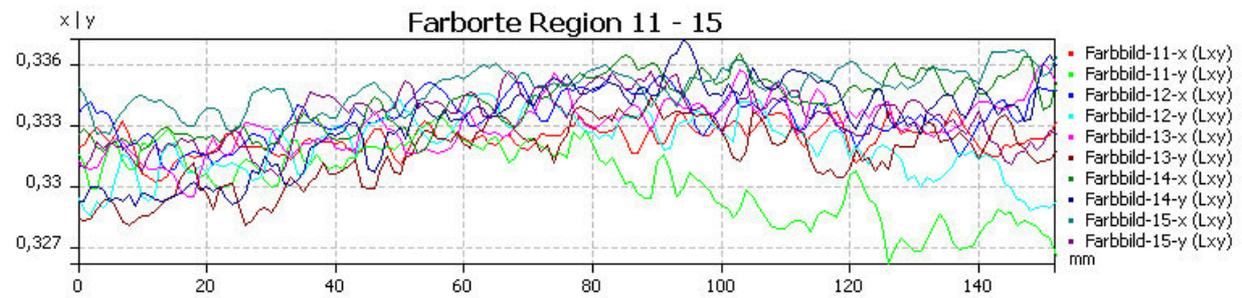
Farbbild



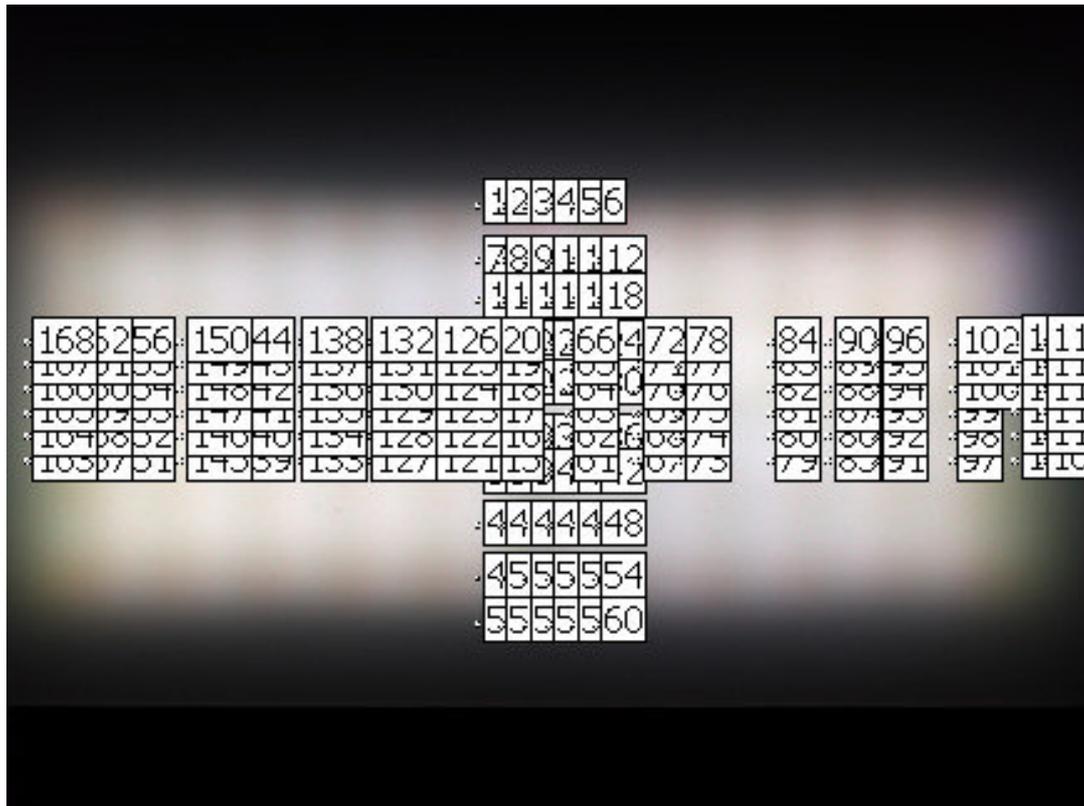
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	4,723	4,585	4,706	4,585	0,337	0,3272	0,2156	0,471	5273
2	Farbbild	2	9,043	8,849	9,094	8,849	0,3351	0,3279	0,214	0,4711	5365
3	Farbbild	3	9,791	9,602	9,88	9,602	0,3345	0,328	0,2135	0,471	5395
4	Farbbild	4	10,15	9,989	10,37	9,989	0,3325	0,3274	0,2123	0,4704	5488
5	Farbbild	5	9,901	9,769	10,04	9,769	0,3333	0,3289	0,2123	0,4713	5453
6	Farbbild	6	9,303	9,291	9,379	9,291	0,3326	0,3322	0,2105	0,4729	5489
7	Farbbild	7	8,865	8,864	8,819	8,864	0,3339	0,3339	0,2107	0,4741	5428
8	Farbbild	8	8,273	8,289	8,175	8,289	0,3344	0,3351	0,2106	0,4748	5405
9	Farbbild	9	6,191	6,156	5,93	6,156	0,3387	0,3368	0,2129	0,4763	5216
10	Farbbild	10	2,672	2,654	2,745	2,654	0,3311	0,3288	0,2108	0,471	5559
11	Farbbild	11	9,634	9,572	9,778	9,572	0,3324	0,3303	0,2111	0,4719	5497
12	Farbbild	12	9,628	9,587	9,659	9,587	0,3335	0,332	0,2111	0,473	5447
13	Farbbild	13	9,701	9,657	9,771	9,657	0,333	0,3315	0,211	0,4727	5467
14	Farbbild	14	9,789	9,762	9,749	9,762	0,3341	0,3332	0,2111	0,4737	5419
15	Farbbild	15	9,832	9,789	9,739	9,789	0,3349	0,3334	0,2116	0,474	5383
16	Farbbild	16	9,618	9,588	9,358	9,588	0,3367	0,3357	0,2119	0,4754	5303
17	Farbbild	17	8,771	8,756	8,442	8,756	0,3377	0,3372	0,2121	0,4763	5260
18	Farbbild	18	5,96	5,969	5,834	5,969	0,3355	0,336	0,211	0,4754	5357
19	Farbbild	19	4,263	4,283	4,283	4,283	0,3323	0,3339	0,2096	0,4738	5503
20	Farbbild	20	10,02	9,908	10,18	9,908	0,3327	0,3291	0,2118	0,4714	5482
21	Farbbild	21	9,947	9,857	10,01	9,857	0,3337	0,3307	0,2118	0,4723	5435
22	Farbbild	22	9,982	9,915	9,994	9,915	0,3339	0,3317	0,2116	0,4729	5424
23	Farbbild	23	10,15	10,09	10,19	10,09	0,3335	0,3314	0,2114	0,4727	5443
24	Farbbild	24	10,2	10,14	10,14	10,14	0,3347	0,3327	0,2117	0,4735	5392
25	Farbbild	25	9,841	9,81	9,57	9,81	0,3368	0,3357	0,212	0,4754	5300
26	Farbbild	26	8,911	8,936	8,426	8,936	0,3392	0,3401	0,2119	0,4781	5205
27	Farbbild	27	7,189	7,271	6,599	7,271	0,3414	0,3453	0,2114	0,481	5127

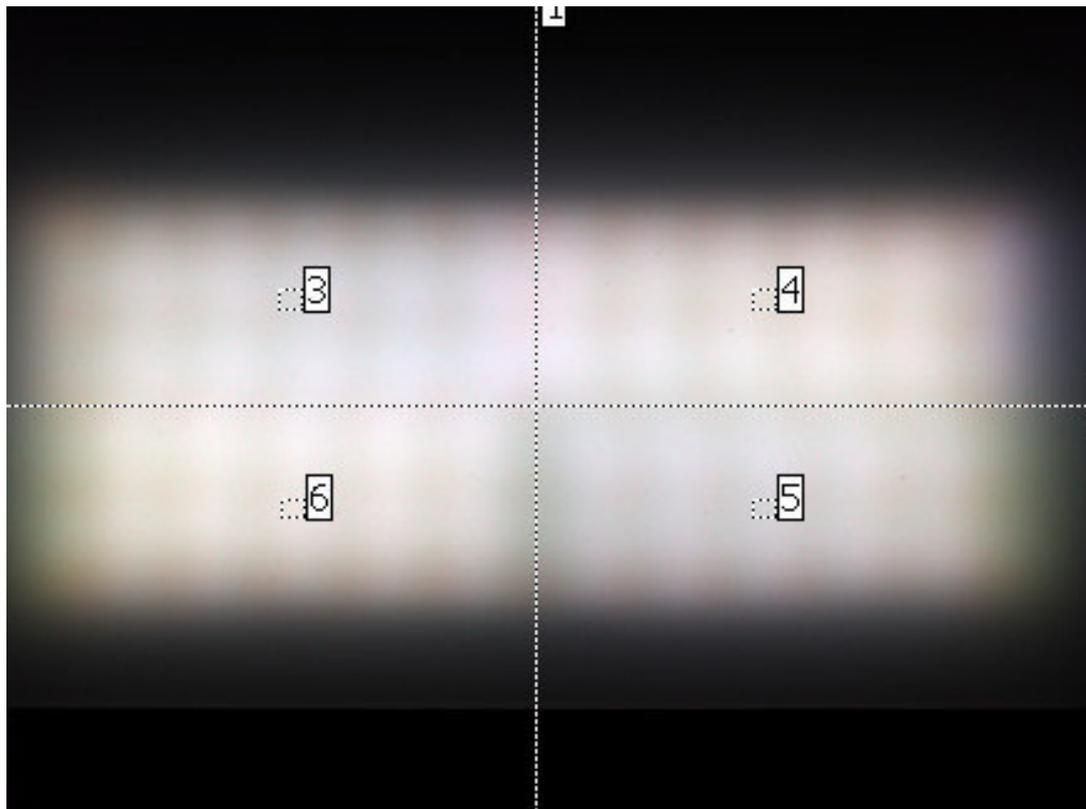
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	4,912	5,004	4,619	5,004	0,3379	0,3443	0,2094	0,48	5266
29	Grobe Messregionen	1	4,695	4,638	4,69	4,638	0,3348	0,3308	0,2126	0,4726	5385
30	Grobe Messregionen	2	8,873	8,835	8,715	8,835	0,3358	0,3344	0,2118	0,4746	5341
31	Grobe Messregionen	3	9,229	9,177	9,273	9,177	0,3334	0,3315	0,2113	0,4728	5449
32	Grobe Messregionen	4	9,557	9,501	9,261	9,501	0,3375	0,3355	0,2126	0,4754	5268
33	Grobe Messregionen	5	9,087	9,009	9,168	9,009	0,3333	0,3304	0,2117	0,4722	5454
34	Grobe Messregionen	6	9,873	9,795	9,607	9,795	0,3372	0,3346	0,2127	0,4749	5278
35	Rechteckwerte	1	4,683	4,594	4,693	4,594	0,3352	0,3289	0,2137	0,4716	5361
36	Rechteckwerte	2	4,765	4,628	4,781	4,628	0,3362	0,3265	0,2153	0,4705	5312
37	Rechteckwerte	3	4,708	4,545	4,669	4,545	0,3382	0,3264	0,2167	0,4708	5216
38	Rechteckwerte	4	4,737	4,57	4,696	4,57	0,3383	0,3264	0,2168	0,4707	5212
39	Rechteckwerte	5	4,73	4,618	4,73	4,618	0,336	0,328	0,2145	0,4713	5325
40	Rechteckwerte	6	4,603	4,495	4,529	4,495	0,3378	0,3299	0,2151	0,4725	5242
41	Rechteckwerte	7	8,732	8,593	8,856	8,593	0,3335	0,3282	0,2127	0,471	5441
42	Rechteckwerte	8	8,939	8,796	9,128	8,796	0,3328	0,3274	0,2125	0,4705	5478
43	Rechteckwerte	9	9,016	8,797	9,055	8,797	0,3356	0,3274	0,2145	0,4709	5343
44	Rechteckwerte	10	9,2	8,956	9,229	8,956	0,3359	0,327	0,2149	0,4707	5324
45	Rechteckwerte	11	9,172	8,983	9,186	8,983	0,3355	0,3286	0,214	0,4715	5348
46	Rechteckwerte	12	8,865	8,691	8,698	8,691	0,3377	0,331	0,2145	0,4731	5251
47	Rechteckwerte	13	9,484	9,351	9,709	9,351	0,3323	0,3276	0,2121	0,4705	5502
48	Rechteckwerte	14	9,782	9,585	10,02	9,585	0,3328	0,3261	0,2131	0,4698	5473
49	Rechteckwerte	15	9,824	9,575	9,849	9,575	0,3359	0,3274	0,2147	0,4709	5327
50	Rechteckwerte	16	9,887	9,721	9,926	9,721	0,3348	0,3292	0,2132	0,4717	5383
51	Rechteckwerte	17	9,867	9,723	9,928	9,723	0,3343	0,3294	0,2128	0,4717	5406
52	Rechteckwerte	18	9,54	9,437	9,421	9,437	0,3359	0,3323	0,2127	0,4735	5333
53	Rechteckwerte	19	9,912	9,767	10,2	9,767	0,3317	0,3269	0,212	0,47	5529
54	Rechteckwerte	20	10,09	9,932	10,41	9,932	0,3316	0,3264	0,2121	0,4697	5536
55	Rechteckwerte	21	10,12	9,918	10,34	9,918	0,333	0,3265	0,2131	0,47	5465
56	Rechteckwerte	22	10,3	10,11	10,55	10,11	0,3327	0,3266	0,2128	0,47	5480
57	Rechteckwerte	23	10,26	10,12	10,45	10,12	0,3329	0,3281	0,2123	0,4709	5469
58	Rechteckwerte	24	9,967	9,847	10	9,847	0,3343	0,3303	0,2124	0,4722	5407
59	Rechteckwerte	25	10,02	9,887	10,22	9,887	0,3326	0,3282	0,2121	0,4709	5484
60	Rechteckwerte	26	10,07	9,895	10,3	9,895	0,3327	0,3269	0,2127	0,4702	5479
61	Rechteckwerte	27	9,827	9,655	9,939	9,655	0,334	0,3282	0,2131	0,4711	5418
62	Rechteckwerte	28	9,801	9,687	9,891	9,687	0,3336	0,3297	0,2122	0,4718	5439
63	Rechteckwerte	29	9,883	9,817	10,01	9,817	0,3327	0,3305	0,2112	0,4721	5482
64	Rechteckwerte	30	9,705	9,649	9,711	9,649	0,3339	0,332	0,2115	0,4731	5427
65	Rechteckwerte	31	10,14	10,01	10,2	10,01	0,3341	0,3298	0,2125	0,472	5413
66	Rechteckwerte	32	9,614	9,588	9,681	9,588	0,3329	0,3319	0,2107	0,4729	5475
67	Rechteckwerte	33	8,956	9,005	8,95	9,005	0,3328	0,3346	0,2096	0,4743	5480
68	Rechteckwerte	34	8,871	8,908	8,921	8,908	0,3322	0,3336	0,2096	0,4737	5505
69	Rechteckwerte	35	9,263	9,247	9,434	9,247	0,3315	0,3309	0,2102	0,4721	5541
70	Rechteckwerte	36	9,532	9,462	9,729	9,462	0,3318	0,3294	0,211	0,4714	5523
71	Rechteckwerte	37	9,659	9,615	9,584	9,615	0,3347	0,3332	0,2115	0,4738	5391
72	Rechteckwerte	38	9,152	9,162	9,031	9,162	0,3347	0,335	0,2108	0,4748	5393
73	Rechteckwerte	39	8,47	8,553	8,352	8,553	0,3338	0,3371	0,2094	0,4757	5435
74	Rechteckwerte	40	8,37	8,436	8,301	8,436	0,3334	0,336	0,2095	0,4751	5455
75	Rechteckwerte	41	8,835	8,833	8,925	8,833	0,3322	0,3322	0,2102	0,4729	5505
76	Rechteckwerte	42	9,235	9,162	9,394	9,162	0,3323	0,3297	0,2113	0,4716	5501
77	Rechteckwerte	43	9,222	9,16	9,099	9,16	0,3356	0,3333	0,2121	0,474	5351
78	Rechteckwerte	44	8,628	8,614	8,451	8,614	0,3358	0,3353	0,2115	0,4751	5343
79	Rechteckwerte	45	7,883	7,952	7,69	7,952	0,3351	0,338	0,2099	0,4764	5378
80	Rechteckwerte	46	7,764	7,822	7,649	7,822	0,3341	0,3367	0,2098	0,4755	5420
81	Rechteckwerte	47	8,22	8,21	8,245	8,21	0,3331	0,3327	0,2106	0,4733	5463
82	Rechteckwerte	48	8,553	8,507	8,618	8,507	0,3331	0,3313	0,2112	0,4726	5464

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	49	6,873	6,808	6,577	6,808	0,3393	0,3361	0,2136	0,476	5192
84	Rechteckwerte	50	6,409	6,348	6,052	6,348	0,3407	0,3375	0,214	0,477	5132
85	Rechteckwerte	51	5,855	5,838	5,48	5,838	0,341	0,34	0,2132	0,4782	5129
86	Rechteckwerte	52	5,809	5,773	5,497	5,773	0,3401	0,338	0,2134	0,4771	5160
87	Rechteckwerte	53	6,223	6,178	6,065	6,178	0,337	0,3345	0,2126	0,4749	5288
88	Rechteckwerte	54	6,586	6,456	6,491	6,456	0,3372	0,3305	0,2144	0,4728	5273
89	Rechteckwerte	55	2,805	2,785	2,86	2,785	0,332	0,3296	0,2111	0,4715	5517
90	Rechteckwerte	56	2,716	2,703	2,766	2,703	0,3318	0,3303	0,2107	0,4718	5526
91	Rechteckwerte	57	2,626	2,62	2,688	2,62	0,331	0,3302	0,2101	0,4717	5565
92	Rechteckwerte	58	2,611	2,596	2,681	2,596	0,331	0,3291	0,2106	0,4711	5562
93	Rechteckwerte	59	2,666	2,637	2,759	2,637	0,3307	0,3271	0,2111	0,47	5581
94	Rechteckwerte	60	2,729	2,699	2,845	2,699	0,3298	0,3263	0,2109	0,4694	5622
95	Rechteckwerte	61	8,963	8,957	9,083	8,957	0,3319	0,3317	0,2102	0,4726	5520
96	Rechteckwerte	62	9,207	9,18	9,359	9,18	0,3318	0,3308	0,2105	0,4722	5524
97	Rechteckwerte	63	9,329	9,318	9,401	9,318	0,3326	0,3322	0,2105	0,473	5488
98	Rechteckwerte	64	9,775	9,696	9,889	9,696	0,3329	0,3302	0,2115	0,472	5471
99	Rechteckwerte	65	10,18	10,09	10,38	10,09	0,3323	0,3291	0,2115	0,4713	5501
100	Rechteckwerte	66	10,28	10,12	10,5	10,12	0,3327	0,3275	0,2124	0,4705	5481
101	Rechteckwerte	67	9,298	9,19	9,393	9,19	0,3335	0,3296	0,2121	0,4717	5445
102	Rechteckwerte	68	9,391	9,363	9,482	9,363	0,3326	0,3316	0,2107	0,4727	5487
103	Rechteckwerte	69	9,353	9,351	9,313	9,351	0,3338	0,3338	0,2107	0,474	5431
104	Rechteckwerte	70	9,684	9,628	9,61	9,628	0,3348	0,3329	0,2117	0,4737	5385
105	Rechteckwerte	71	10,01	9,966	10,08	9,966	0,3331	0,3316	0,211	0,4728	5465
106	Rechteckwerte	72	10,08	9,936	10,11	9,936	0,3345	0,3299	0,2127	0,472	5396
107	Rechteckwerte	73	9,572	9,484	9,803	9,484	0,3317	0,3286	0,2113	0,471	5531
108	Rechteckwerte	74	9,654	9,573	9,824	9,573	0,3323	0,3295	0,2113	0,4715	5500
109	Rechteckwerte	75	9,503	9,483	9,555	9,483	0,333	0,3322	0,2107	0,4731	5470
110	Rechteckwerte	76	9,649	9,643	9,613	9,643	0,3338	0,3336	0,2108	0,4739	5432
111	Rechteckwerte	77	9,933	9,871	9,963	9,871	0,3337	0,3316	0,2115	0,4728	5436
112	Rechteckwerte	78	9,889	9,8	9,83	9,8	0,335	0,332	0,2122	0,4732	5375
113	Rechteckwerte	79	9,705	9,62	9,878	9,62	0,3323	0,3294	0,2114	0,4715	5500
114	Rechteckwerte	80	9,729	9,681	9,848	9,681	0,3325	0,3309	0,2109	0,4723	5490
115	Rechteckwerte	81	9,636	9,605	9,584	9,605	0,3343	0,3332	0,2113	0,4738	5409
116	Rechteckwerte	82	9,733	9,746	9,566	9,746	0,3351	0,3355	0,2109	0,4751	5375
117	Rechteckwerte	83	9,994	9,961	9,879	9,961	0,335	0,3339	0,2115	0,4742	5378
118	Rechteckwerte	84	9,905	9,871	9,707	9,871	0,3359	0,3348	0,2118	0,4748	5336
119	Rechteckwerte	85	9,515	9,444	9,516	9,444	0,3342	0,3317	0,2118	0,4729	5414
120	Rechteckwerte	86	9,609	9,544	9,614	9,544	0,334	0,3318	0,2116	0,473	5421
121	Rechteckwerte	87	9,575	9,56	9,422	9,56	0,3353	0,3348	0,2113	0,4747	5365
122	Rechteckwerte	88	9,855	9,863	9,73	9,863	0,3347	0,3349	0,2108	0,4747	5395
123	Rechteckwerte	89	10,22	10,14	10,1	10,14	0,3355	0,3329	0,2122	0,4738	5352
124	Rechteckwerte	90	10,2	10,09	10,04	10,09	0,3362	0,3326	0,2128	0,4738	5320
125	Rechteckwerte	91	9,528	9,46	9,45	9,46	0,335	0,3326	0,212	0,4736	5375
126	Rechteckwerte	92	9,537	9,521	9,39	9,521	0,3352	0,3347	0,2113	0,4747	5368
127	Rechteckwerte	93	9,43	9,385	9,122	9,385	0,3375	0,3359	0,2124	0,4757	5267
128	Rechteckwerte	94	9,541	9,517	9,211	9,517	0,3375	0,3367	0,2121	0,476	5269
129	Rechteckwerte	95	9,845	9,801	9,58	9,801	0,3369	0,3353	0,2122	0,4753	5296
130	Rechteckwerte	96	9,763	9,745	9,416	9,745	0,3376	0,3369	0,212	0,4762	5268
131	Rechteckwerte	97	8,771	8,731	8,494	8,731	0,3374	0,3359	0,2123	0,4756	5274
132	Rechteckwerte	98	8,735	8,753	8,467	8,753	0,3365	0,3373	0,2112	0,4762	5314
133	Rechteckwerte	99	8,625	8,614	8,231	8,614	0,3386	0,3382	0,2123	0,477	5224
134	Rechteckwerte	100	8,698	8,681	8,307	8,681	0,3386	0,338	0,2124	0,4769	5224
135	Rechteckwerte	101	8,963	8,91	8,641	8,91	0,338	0,3361	0,2127	0,4758	5245
136	Rechteckwerte	102	8,887	8,791	8,492	8,791	0,3396	0,3359	0,2139	0,476	5176
137	Rechteckwerte	103	5,695	5,856	5,272	5,856	0,3385	0,3481	0,2083	0,482	5249

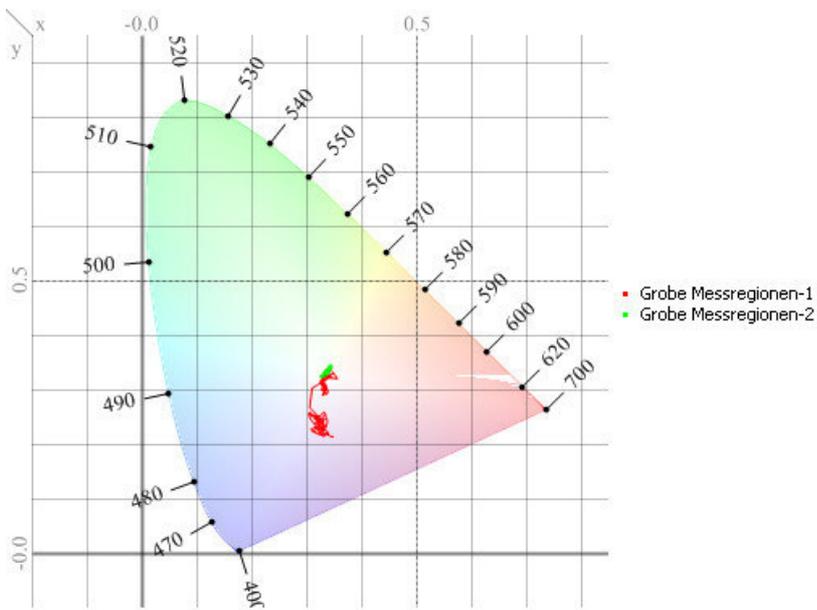
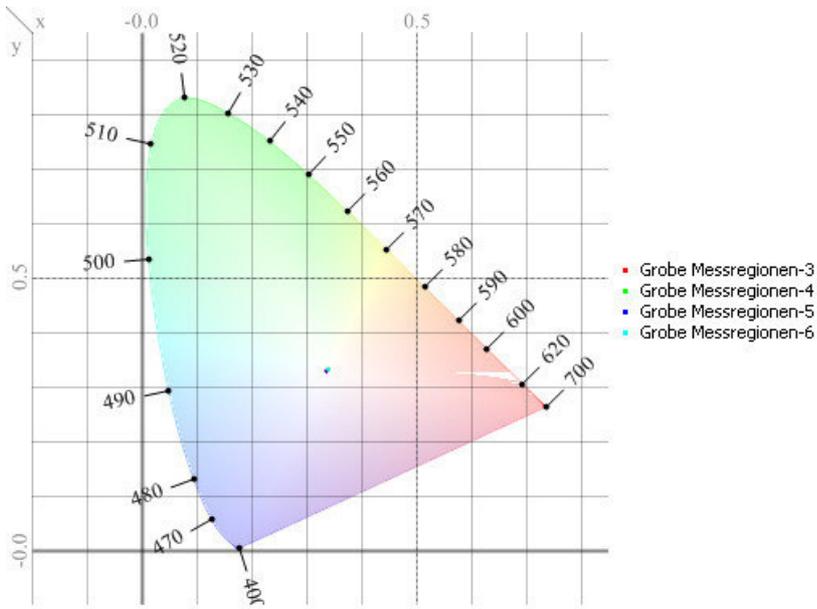
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	5,793	5,896	5,461	5,896	0,3378	0,3438	0,2095	0,4797	5271
139	Rechteckwerte	105	5,826	5,866	5,58	5,866	0,3373	0,3396	0,2108	0,4775	5283
140	Rechteckwerte	106	6,007	5,969	5,977	5,969	0,3346	0,3325	0,2118	0,4734	5395
141	Rechteckwerte	107	6,217	6,086	6,298	6,086	0,3342	0,3272	0,2137	0,4706	5405
142	Rechteckwerte	108	6,248	6,05	6,439	6,05	0,3335	0,3229	0,2149	0,4681	5440
143	Rechteckwerte	109	4,111	4,281	3,851	4,281	0,3358	0,3497	0,2059	0,4823	5362
144	Rechteckwerte	110	4,162	4,291	4,029	4,291	0,3334	0,3438	0,2065	0,4791	5456
145	Rechteckwerte	111	4,212	4,264	4,173	4,264	0,333	0,3371	0,2088	0,4756	5472
146	Rechteckwerte	112	4,304	4,283	4,406	4,283	0,3312	0,3296	0,2105	0,4714	5553
147	Rechteckwerte	113	4,38	4,293	4,559	4,293	0,3311	0,3244	0,2125	0,4686	5561
148	Rechteckwerte	114	4,406	4,267	4,69	4,267	0,3297	0,3193	0,2137	0,4656	5632
149	Rechteckwerte	115	9,942	9,86	9,886	9,86	0,3349	0,3321	0,2121	0,4733	5381
150	Rechteckwerte	116	10,15	10,08	10,25	10,08	0,3331	0,3307	0,2115	0,4722	5462
151	Rechteckwerte	117	10,05	9,898	10,14	9,898	0,3339	0,329	0,2127	0,4715	5422
152	Rechteckwerte	118	9,941	9,862	10,13	9,862	0,3321	0,3295	0,2112	0,4715	5511
153	Rechteckwerte	119	10,02	9,907	10,34	9,907	0,331	0,3273	0,2113	0,4701	5562
154	Rechteckwerte	120	9,756	9,656	10,06	9,656	0,331	0,3276	0,2112	0,4703	5564
155	Rechteckwerte	121	9,891	9,857	9,721	9,857	0,3356	0,3345	0,2117	0,4746	5349
156	Rechteckwerte	122	10,06	9,992	10,01	9,992	0,3346	0,3325	0,2118	0,4734	5394
157	Rechteckwerte	123	9,939	9,803	9,841	9,803	0,336	0,3314	0,2132	0,4731	5330
158	Rechteckwerte	124	9,94	9,837	10,05	9,837	0,3333	0,3298	0,2119	0,4718	5455
159	Rechteckwerte	125	9,926	9,859	10,24	9,859	0,3306	0,3283	0,2106	0,4706	5586
160	Rechteckwerte	126	9,691	9,583	9,898	9,583	0,3322	0,3285	0,2117	0,471	5505
161	Rechteckwerte	127	10,13	10,05	9,913	10,05	0,3365	0,3341	0,2124	0,4746	5311
162	Rechteckwerte	128	10,25	10,16	10,17	10,16	0,3352	0,3323	0,2122	0,4734	5367
163	Rechteckwerte	129	10,07	9,962	10	9,962	0,3353	0,3317	0,2125	0,4731	5363
164	Rechteckwerte	130	9,905	9,814	9,919	9,814	0,3342	0,3311	0,212	0,4727	5412
165	Rechteckwerte	131	9,832	9,793	10,02	9,793	0,3317	0,3303	0,2106	0,4719	5531
166	Rechteckwerte	132	9,524	9,482	9,654	9,482	0,3323	0,3309	0,2108	0,4722	5502
167	Rechteckwerte	133	10,3	10,27	10,15	10,27	0,3354	0,3342	0,2116	0,4744	5359
168	Rechteckwerte	134	10,45	10,4	10,43	10,4	0,334	0,3325	0,2113	0,4734	5421
169	Rechteckwerte	135	10,23	10,14	10,22	10,14	0,3344	0,3316	0,212	0,4729	5403
170	Rechteckwerte	136	10,05	9,982	10,08	9,982	0,3338	0,3314	0,2116	0,4728	5431
171	Rechteckwerte	137	9,998	9,946	10,19	9,946	0,3318	0,33	0,2107	0,4717	5527
172	Rechteckwerte	138	9,702	9,676	9,867	9,676	0,3318	0,3309	0,2104	0,4721	5527
173	Rechteckwerte	139	10,26	10,24	10,04	10,24	0,3358	0,3353	0,2115	0,4751	5343
174	Rechteckwerte	140	10,39	10,37	10,25	10,37	0,3351	0,3344	0,2113	0,4745	5376
175	Rechteckwerte	141	10,23	10,15	10,13	10,15	0,3352	0,3327	0,2121	0,4736	5367
176	Rechteckwerte	142	10,13	10,04	10,09	10,04	0,3347	0,3318	0,2121	0,4731	5388
177	Rechteckwerte	143	10,11	10,05	10,14	10,05	0,3337	0,3317	0,2114	0,4729	5437
178	Rechteckwerte	144	9,833	9,795	9,883	9,795	0,3332	0,3319	0,211	0,4729	5459
179	Rechteckwerte	145	9,905	9,949	9,49	9,949	0,3375	0,3391	0,2112	0,4773	5273
180	Rechteckwerte	146	10,06	10,07	9,731	10,07	0,3369	0,3373	0,2114	0,4763	5298
181	Rechteckwerte	147	9,887	9,79	9,514	9,79	0,3387	0,3354	0,2135	0,4756	5214
182	Rechteckwerte	148	9,767	9,726	9,489	9,726	0,337	0,3356	0,2122	0,4754	5290
183	Rechteckwerte	149	9,742	9,733	9,646	9,733	0,3345	0,3342	0,211	0,4743	5400
184	Rechteckwerte	150	9,441	9,438	9,27	9,438	0,3354	0,3353	0,2112	0,475	5362
185	Rechteckwerte	151	9,005	9,084	8,344	9,084	0,3407	0,3437	0,2115	0,4801	5151
186	Rechteckwerte	152	9,173	9,223	8,644	9,223	0,3392	0,3411	0,2115	0,4786	5205
187	Rechteckwerte	153	8,974	8,954	8,419	8,954	0,3406	0,3399	0,213	0,4781	5144
188	Rechteckwerte	154	8,82	8,823	8,3	8,823	0,34	0,3401	0,2125	0,4782	5171
189	Rechteckwerte	155	8,792	8,819	8,451	8,819	0,3374	0,3384	0,2113	0,4769	5280
190	Rechteckwerte	156	8,534	8,56	8,124	8,56	0,3384	0,3394	0,2116	0,4776	5236
191	Rechteckwerte	157	7,039	7,197	6,287	7,197	0,343	0,3507	0,2103	0,4839	5079
192	Rechteckwerte	158	7,186	7,312	6,535	7,312	0,3417	0,3476	0,2106	0,4822	5122

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	7,143	7,236	6,452	7,236	0,3429	0,3474	0,2116	0,4823	5072
194	Rechteckwerte	160	7,261	7,273	6,662	7,273	0,3426	0,3431	0,213	0,4801	5072
195	Rechteckwerte	161	7,257	7,284	6,829	7,284	0,3396	0,3409	0,2119	0,4785	5190
196	Rechteckwerte	162	7,135	7,162	6,64	7,162	0,3408	0,3421	0,2122	0,4793	5142
197	Rechteckwerte	163	4,777	4,943	4,362	4,943	0,3392	0,351	0,2077	0,4835	5226
198	Rechteckwerte	164	4,886	5,036	4,538	5,036	0,3379	0,3483	0,2078	0,482	5276
199	Rechteckwerte	165	4,905	5,042	4,591	5,042	0,3374	0,3468	0,208	0,4812	5293
200	Rechteckwerte	166	4,954	5,005	4,678	5,005	0,3385	0,342	0,2107	0,4789	5239
201	Rechteckwerte	167	4,961	4,988	4,738	4,988	0,3378	0,3396	0,2111	0,4776	5264
202	Rechteckwerte	168	4,924	4,945	4,71	4,945	0,3377	0,3392	0,2112	0,4774	5265

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

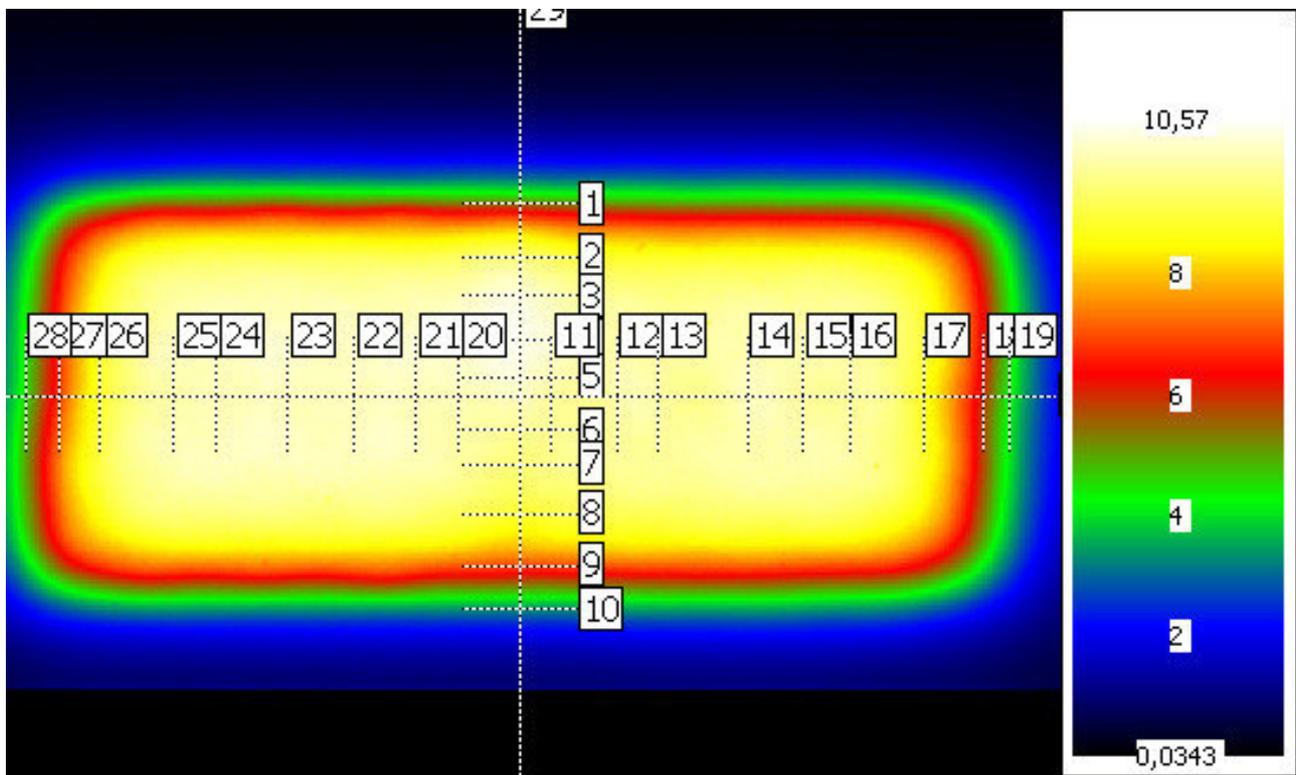


Muster B - Lexan F2000 - 20 mm - 0°

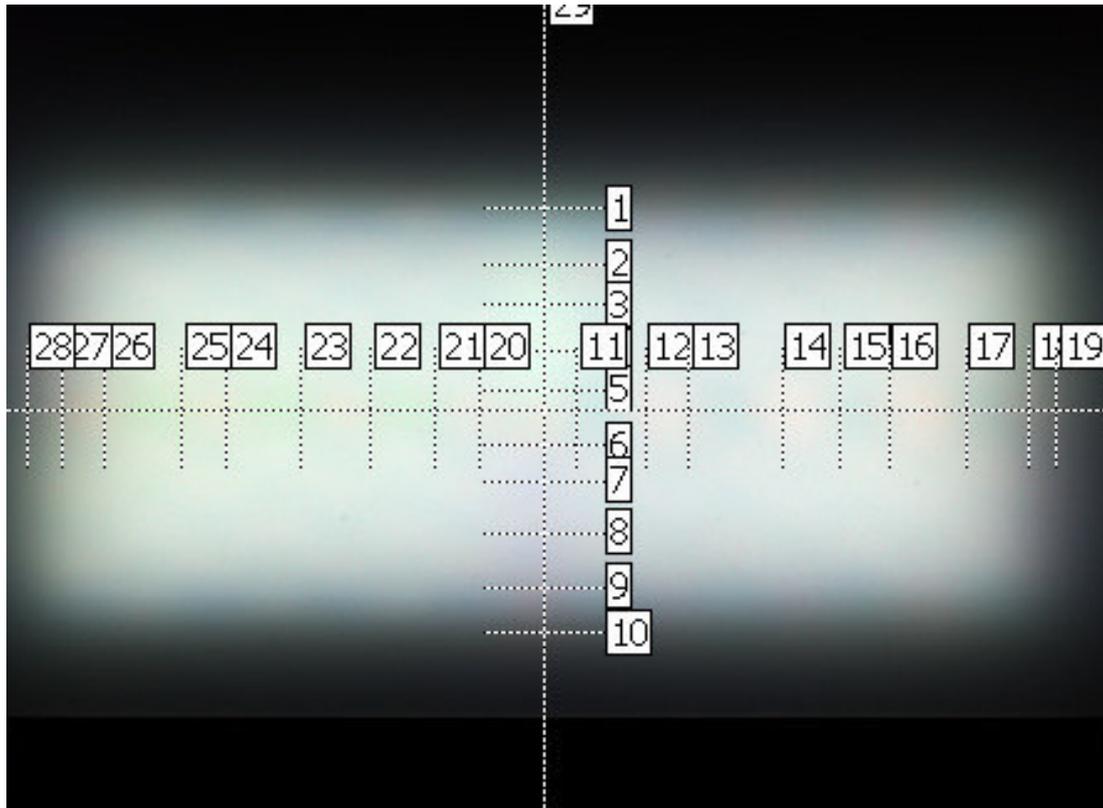
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 11:05:19
Aufnahmedauer	27.952 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	88.3%
Überlauf	0.0%

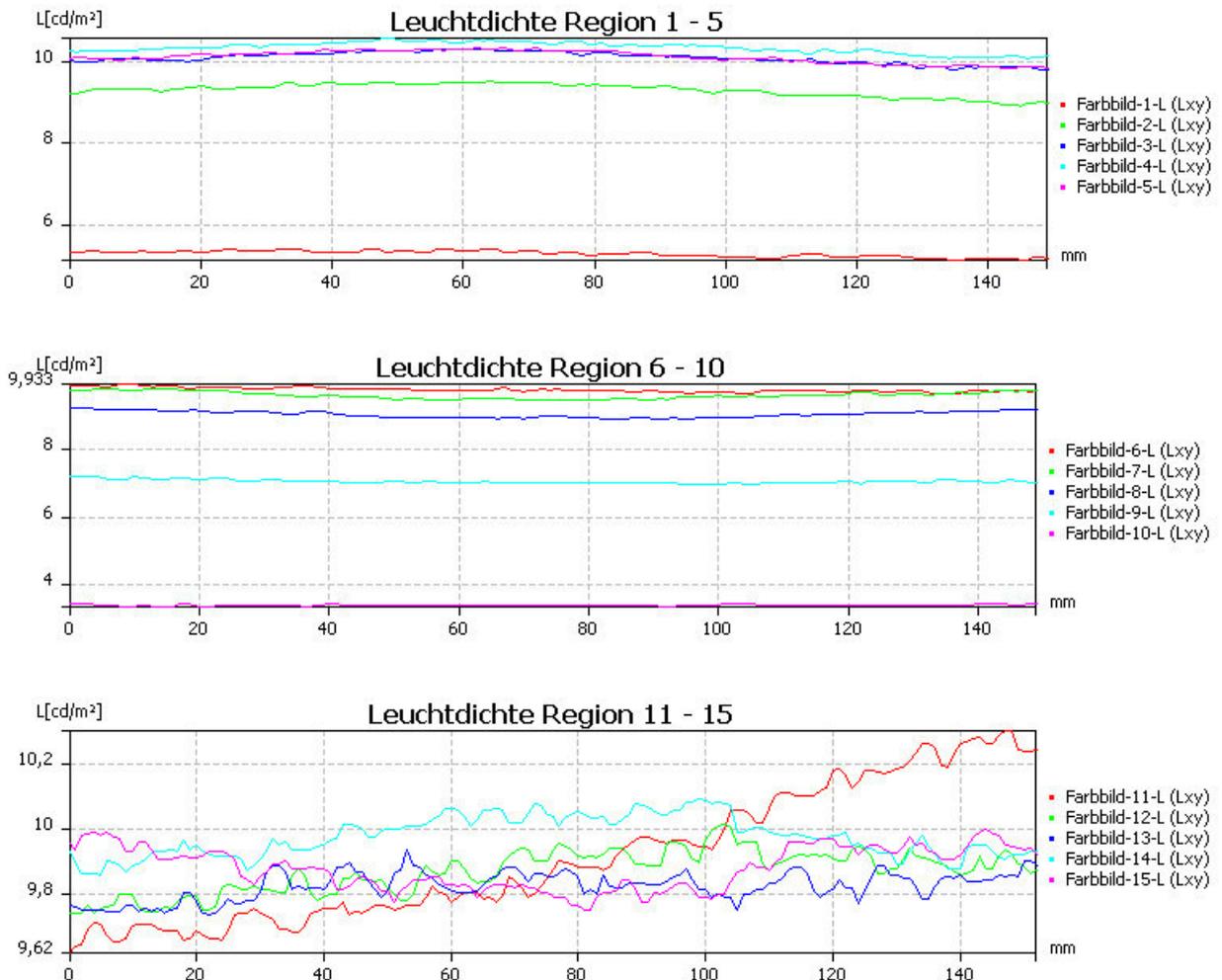
Leuchtdichtebild

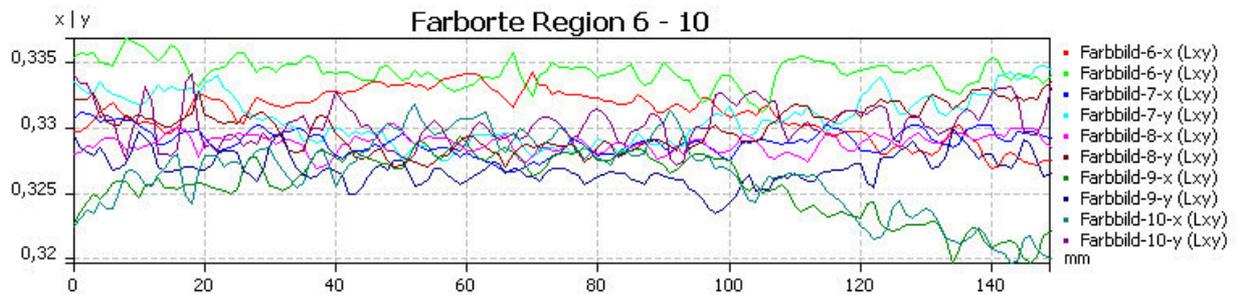
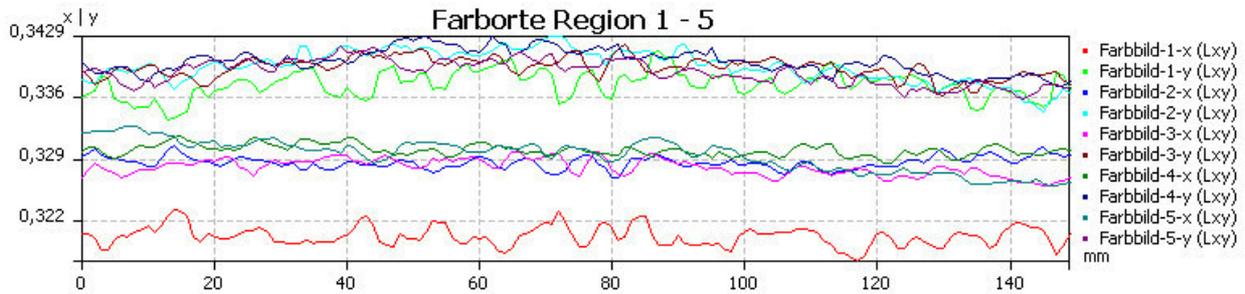
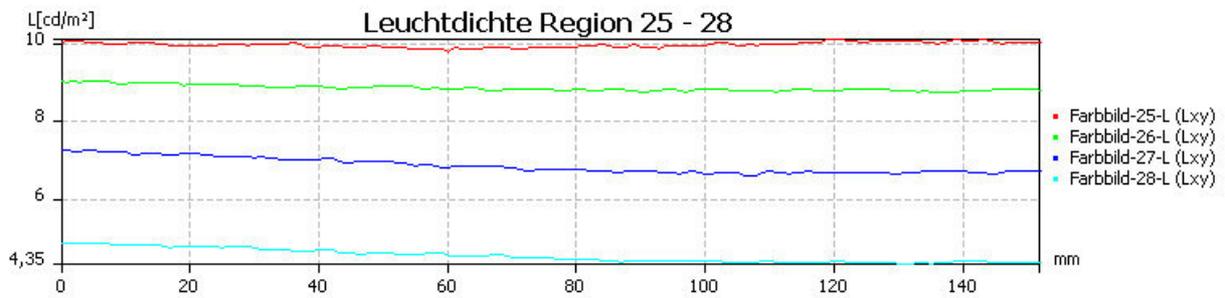
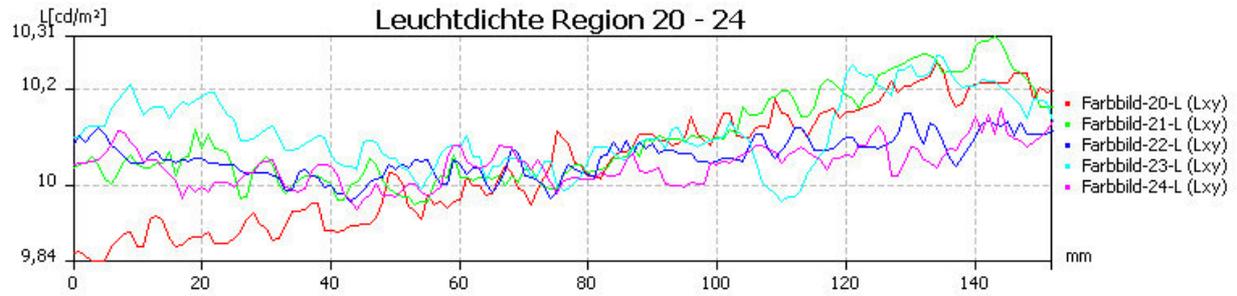
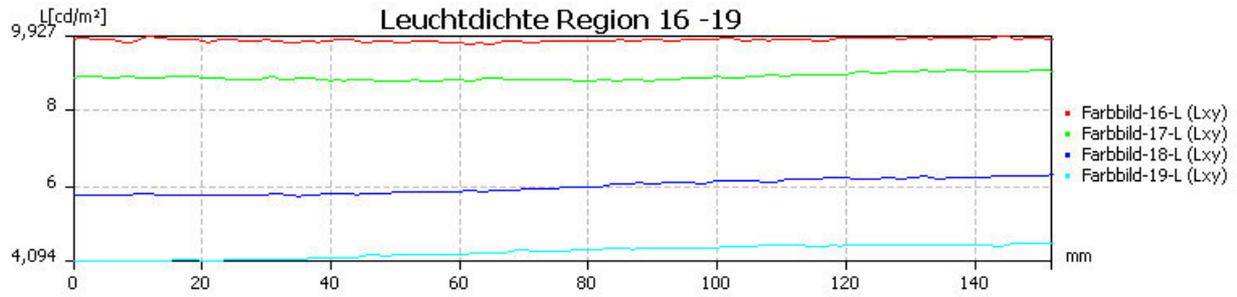


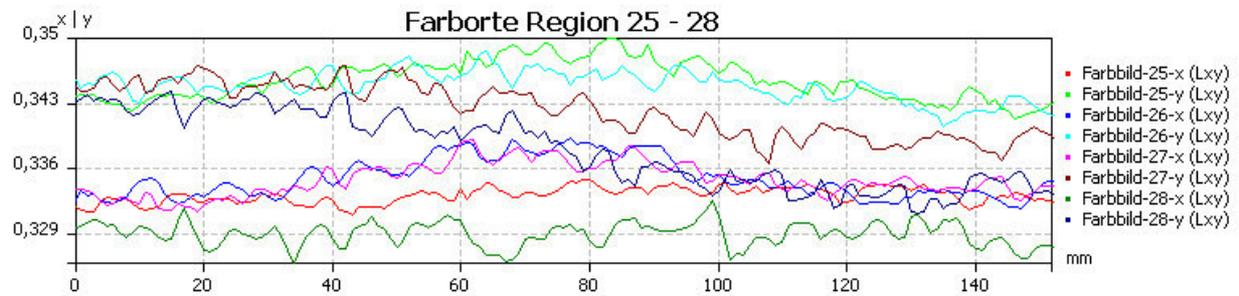
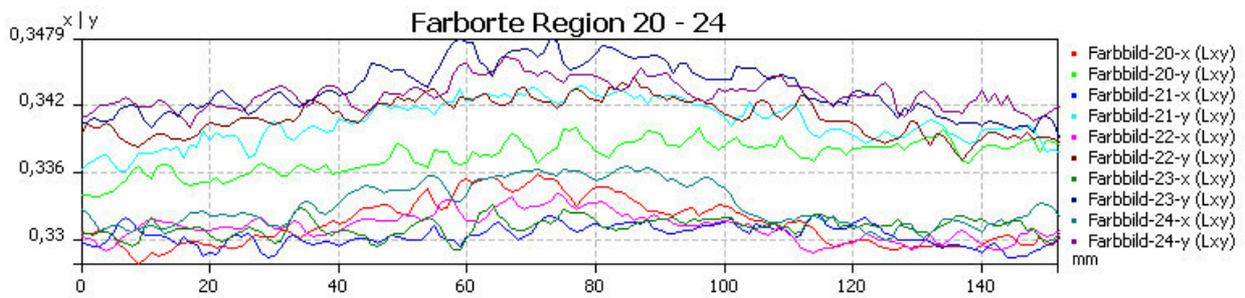
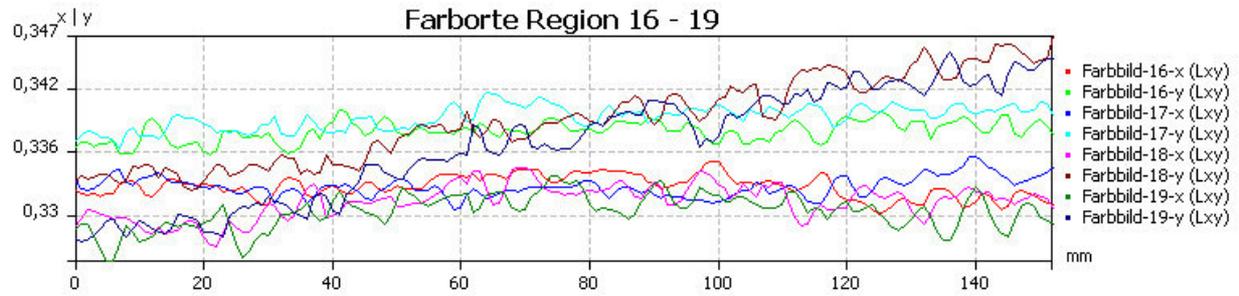
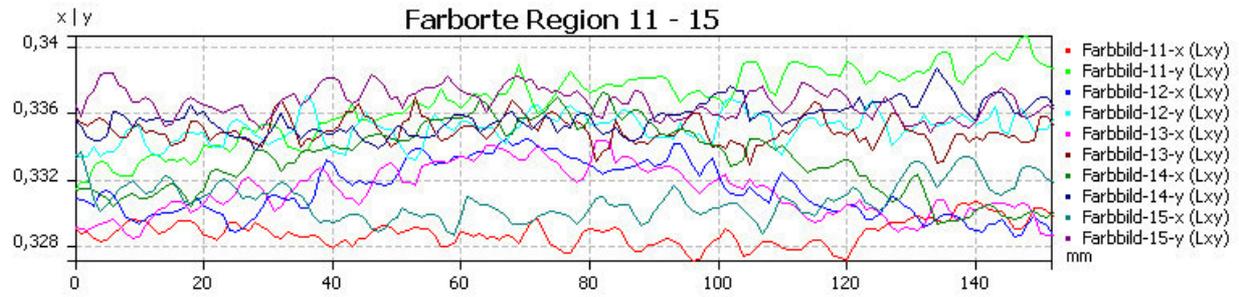
Farbbild



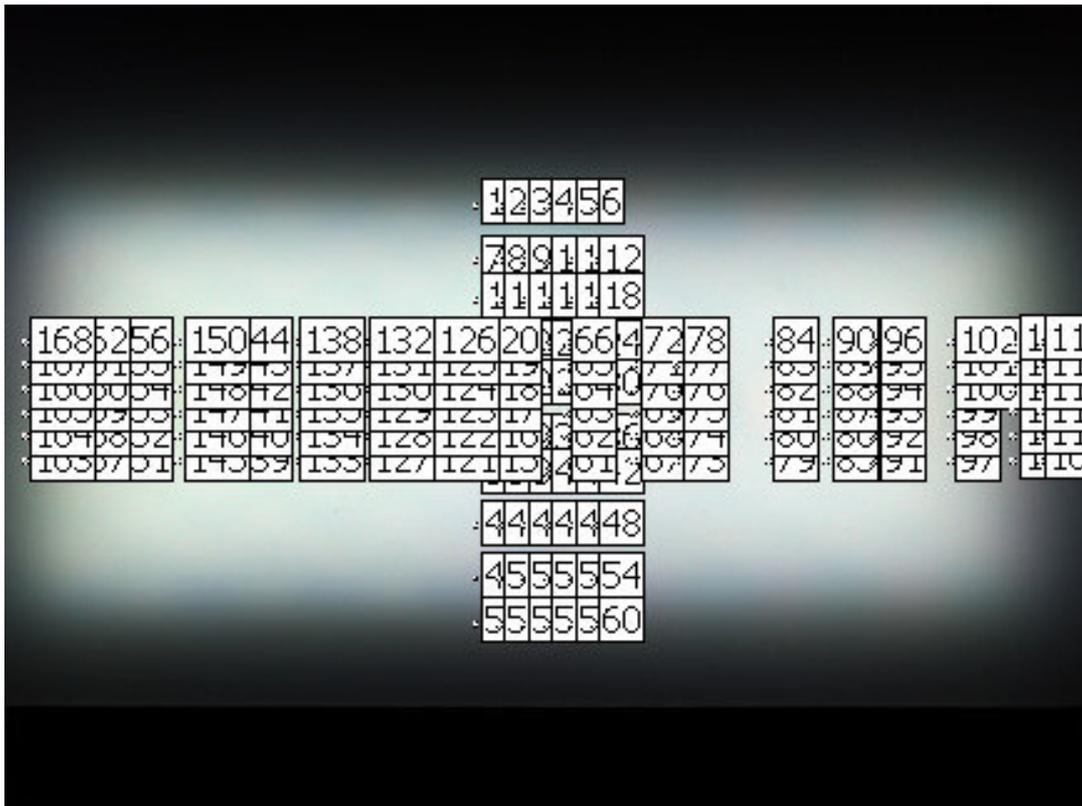
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Rechteckwerte	1	5,089	5,339	5,47	5,339	0,3201	0,3358	0,2004	0,473	6082
2	Rechteckwerte	2	5,083	5,369	5,446	5,369	0,3197	0,3377	0,1994	0,4739	6093
3	Rechteckwerte	3	5,082	5,347	5,416	5,347	0,3207	0,3374	0,2002	0,4739	6045
4	Rechteckwerte	4	5,001	5,283	5,307	5,283	0,3208	0,3388	0,1997	0,4747	6039
5	Rechteckwerte	5	4,934	5,223	5,291	5,223	0,3194	0,3381	0,199	0,4741	6108
6	Rechteckwerte	6	4,902	5,149	5,271	5,149	0,3199	0,3361	0,2002	0,4731	6090
7	Rechteckwerte	7	9,009	9,259	9,101	9,259	0,3292	0,3383	0,2057	0,4756	5647
8	Rechteckwerte	8	9,071	9,397	9,161	9,397	0,3283	0,3401	0,2044	0,4764	5684
9	Rechteckwerte	9	9,124	9,466	9,161	9,466	0,3288	0,3411	0,2044	0,477	5662
10	Rechteckwerte	10	9,036	9,357	9,086	9,357	0,3288	0,3405	0,2046	0,4767	5661
11	Rechteckwerte	11	8,877	9,137	9,016	9,137	0,3284	0,338	0,2053	0,4754	5682
12	Rechteckwerte	12	8,784	8,969	8,926	8,969	0,3292	0,3362	0,2066	0,4746	5644
13	Rechteckwerte	13	9,685	9,992	9,849	9,992	0,328	0,3384	0,2048	0,4755	5700
14	Rechteckwerte	14	9,818	10,15	9,902	10,15	0,3287	0,3399	0,2047	0,4764	5669
15	Rechteckwerte	15	9,926	10,29	10,01	10,29	0,3284	0,3405	0,2043	0,4767	5681
16	Rechteckwerte	16	9,811	10,16	9,907	10,16	0,3284	0,34	0,2045	0,4764	5682
17	Rechteckwerte	17	9,632	9,95	9,82	9,95	0,3276	0,3384	0,2046	0,4755	5720
18	Rechteckwerte	18	9,515	9,783	9,732	9,783	0,3278	0,337	0,2052	0,4748	5713
19	Rechteckwerte	19	9,963	10,25	10,01	10,25	0,3296	0,3391	0,2057	0,4761	5624
20	Rechteckwerte	20	10,11	10,4	10,07	10,4	0,3306	0,34	0,206	0,4767	5580
21	Rechteckwerte	21	10,15	10,49	10,07	10,49	0,3304	0,3417	0,2053	0,4775	5589
22	Rechteckwerte	22	10,06	10,4	10,06	10,4	0,3296	0,3407	0,2051	0,477	5624
23	Rechteckwerte	23	9,933	10,26	9,968	10,26	0,3294	0,3401	0,2051	0,4766	5637
24	Rechteckwerte	24	9,884	10,09	9,952	10,09	0,3303	0,3372	0,2069	0,4752	5596
25	Rechteckwerte	25	9,892	10,09	9,807	10,09	0,332	0,3388	0,2075	0,4763	5516
26	Rechteckwerte	26	9,93	10,19	9,88	10,19	0,331	0,3396	0,2065	0,4766	5562
27	Rechteckwerte	27	9,994	10,3	9,988	10,3	0,33	0,3402	0,2055	0,4767	5607

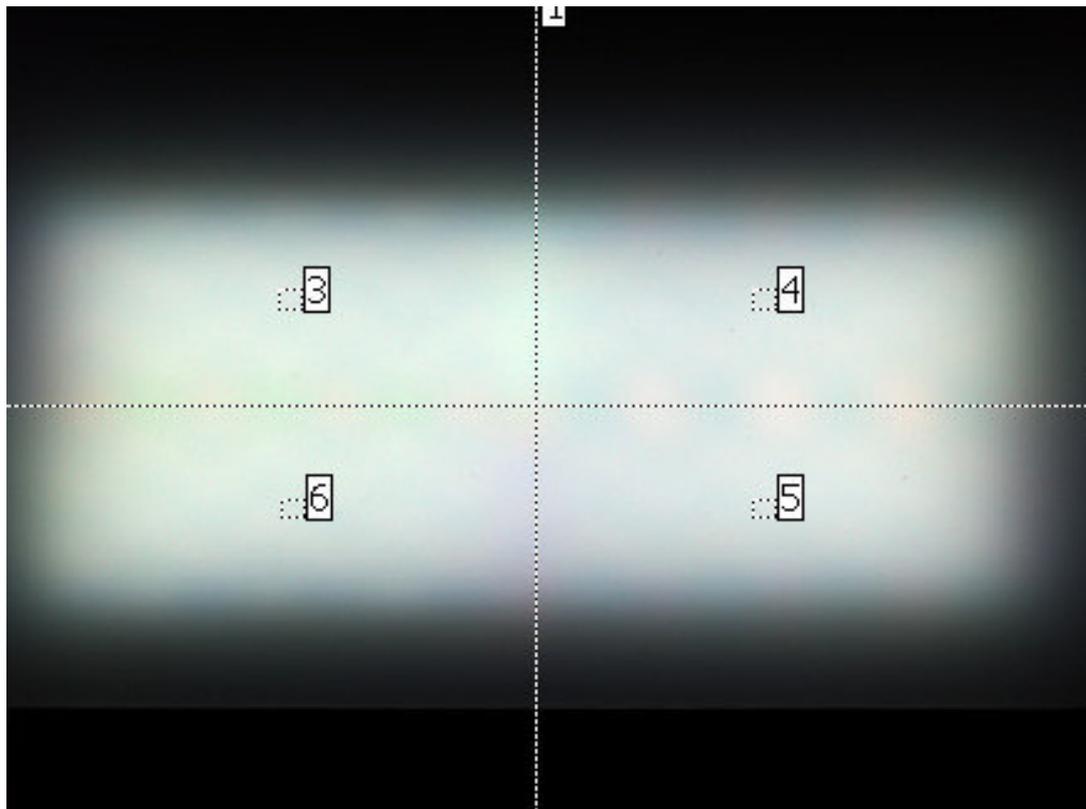
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Rechteckwerte	28	9,885	10,15	9,904	10,15	0,3302	0,3389	0,2062	0,4761	5598
29	Rechteckwerte	29	9,659	9,955	9,88	9,955	0,3275	0,3375	0,2048	0,475	5725
30	Rechteckwerte	30	9,556	9,855	9,838	9,855	0,3267	0,3369	0,2045	0,4746	5763
31	Rechteckwerte	31	9,737	9,888	9,86	9,888	0,3302	0,3354	0,2076	0,4743	5599
32	Rechteckwerte	32	9,728	9,809	9,794	9,809	0,3317	0,3344	0,2089	0,474	5532
33	Rechteckwerte	33	9,76	9,763	9,724	9,763	0,3337	0,3338	0,2106	0,474	5437
34	Rechteckwerte	34	9,652	9,72	9,729	9,72	0,3317	0,334	0,2091	0,4738	5532
35	Rechteckwerte	35	9,562	9,726	9,784	9,726	0,3289	0,3345	0,207	0,4737	5662
36	Rechteckwerte	36	9,537	9,713	9,851	9,713	0,3277	0,3338	0,2065	0,4731	5719
37	Rechteckwerte	37	9,641	9,735	9,806	9,735	0,3304	0,3336	0,2084	0,4734	5593
38	Rechteckwerte	38	9,612	9,641	9,917	9,641	0,3295	0,3305	0,209	0,4716	5636
39	Rechteckwerte	39	9,462	9,483	9,905	9,483	0,328	0,3287	0,2086	0,4704	5714
40	Rechteckwerte	40	9,469	9,492	9,876	9,492	0,3284	0,3292	0,2087	0,4707	5693
41	Rechteckwerte	41	9,569	9,629	9,86	9,629	0,3293	0,3314	0,2085	0,4721	5646
42	Rechteckwerte	42	9,586	9,709	9,788	9,709	0,3296	0,3338	0,2077	0,4734	5629
43	Rechteckwerte	43	9,115	9,218	9,421	9,218	0,3284	0,3321	0,2076	0,4723	5687
44	Rechteckwerte	44	9,065	9,11	9,388	9,11	0,3289	0,3305	0,2085	0,4715	5666
45	Rechteckwerte	45	8,983	8,954	9,35	8,954	0,3292	0,3281	0,2097	0,4703	5653
46	Rechteckwerte	46	8,908	8,919	9,298	8,919	0,3284	0,3288	0,2089	0,4706	5691
47	Rechteckwerte	47	8,963	9,04	9,281	9,04	0,3285	0,3313	0,208	0,4719	5684
48	Rechteckwerte	48	9,065	9,144	9,3	9,144	0,3295	0,3324	0,2082	0,4726	5634
49	Rechteckwerte	49	7,088	7,18	7,604	7,18	0,3241	0,3283	0,206	0,4696	5910
50	Rechteckwerte	50	7,056	7,081	7,505	7,081	0,326	0,3272	0,2079	0,4693	5812
51	Rechteckwerte	51	7,073	7,001	7,434	7,001	0,3289	0,3255	0,2105	0,4689	5672
52	Rechteckwerte	52	7,034	6,999	7,444	6,999	0,3275	0,3259	0,2094	0,4689	5740
53	Rechteckwerte	53	6,96	7,023	7,516	7,023	0,3237	0,3267	0,2064	0,4687	5931
54	Rechteckwerte	54	6,905	7,061	7,553	7,061	0,3209	0,3281	0,2039	0,4691	6075
55	Rechteckwerte	55	3,331	3,42	3,529	3,42	0,324	0,3327	0,2043	0,472	5899
56	Rechteckwerte	56	3,386	3,401	3,531	3,401	0,3281	0,3297	0,2084	0,471	5704
57	Rechteckwerte	57	3,416	3,41	3,525	3,41	0,33	0,3294	0,2098	0,4711	5612
58	Rechteckwerte	58	3,388	3,401	3,529	3,401	0,3284	0,3296	0,2086	0,471	5692
59	Rechteckwerte	59	3,328	3,397	3,571	3,397	0,3232	0,33	0,2048	0,4704	5946
60	Rechteckwerte	60	3,321	3,424	3,605	3,424	0,3209	0,3308	0,2028	0,4705	6061
61	Rechteckwerte	61	9,571	9,658	9,863	9,658	0,329	0,332	0,208	0,4723	5659
62	Rechteckwerte	62	9,557	9,727	9,765	9,727	0,329	0,3348	0,2069	0,4738	5657
63	Rechteckwerte	63	9,565	9,807	9,726	9,807	0,3287	0,337	0,2059	0,4749	5668
64	Rechteckwerte	64	9,67	9,963	9,852	9,963	0,328	0,3379	0,205	0,4752	5703
65	Rechteckwerte	65	9,831	10,13	9,986	10,13	0,3282	0,3384	0,205	0,4755	5691
66	Rechteckwerte	66	9,96	10,26	10,01	10,26	0,3295	0,3393	0,2055	0,4762	5632
67	Rechteckwerte	67	9,639	9,762	9,804	9,762	0,3301	0,3343	0,2079	0,4737	5607
68	Rechteckwerte	68	9,689	9,804	9,812	9,804	0,3306	0,3346	0,2081	0,4739	5581
69	Rechteckwerte	69	9,826	9,859	9,766	9,859	0,3336	0,3348	0,2102	0,4745	5441
70	Rechteckwerte	70	9,866	9,939	9,825	9,939	0,333	0,3354	0,2094	0,4747	5472
71	Rechteckwerte	71	9,761	9,931	9,863	9,931	0,3303	0,336	0,2073	0,4746	5597
72	Rechteckwerte	72	9,702	9,881	9,896	9,881	0,3291	0,3352	0,2069	0,474	5651
73	Rechteckwerte	73	9,578	9,763	9,753	9,763	0,3292	0,3356	0,2068	0,4742	5647
74	Rechteckwerte	74	9,706	9,82	9,773	9,82	0,3313	0,3352	0,2084	0,4743	5551
75	Rechteckwerte	75	9,776	9,82	9,723	9,82	0,3334	0,3349	0,2099	0,4745	5451
76	Rechteckwerte	76	9,775	9,828	9,775	9,828	0,3327	0,3345	0,2096	0,4742	5482
77	Rechteckwerte	77	9,691	9,832	9,83	9,832	0,3302	0,335	0,2077	0,4741	5602
78	Rechteckwerte	78	9,704	9,871	9,895	9,871	0,3293	0,335	0,2071	0,4739	5644
79	Rechteckwerte	79	9,775	9,93	9,847	9,93	0,3308	0,336	0,2077	0,4747	5574
80	Rechteckwerte	80	9,867	9,947	9,831	9,947	0,3328	0,3355	0,2093	0,4748	5478
81	Rechteckwerte	81	10,05	10,03	9,84	10,03	0,3358	0,3353	0,2115	0,4751	5342
82	Rechteckwerte	82	10,04	10,06	9,856	10,06	0,3351	0,3358	0,2108	0,4752	5375

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	83	9,844	9,957	9,808	9,957	0,3325	0,3363	0,2088	0,4751	5496
84	Rechteckwerte	84	9,725	9,912	9,848	9,912	0,3298	0,3362	0,207	0,4746	5617
85	Rechteckwerte	85	9,821	9,962	9,811	9,962	0,3318	0,3366	0,2082	0,4752	5524
86	Rechteckwerte	86	9,715	9,866	9,764	9,866	0,3311	0,3362	0,2078	0,4748	5560
87	Rechteckwerte	87	9,608	9,818	9,685	9,818	0,3301	0,3373	0,2067	0,4752	5606
88	Rechteckwerte	88	9,64	9,813	9,725	9,813	0,3304	0,3363	0,2073	0,4748	5591
89	Rechteckwerte	89	9,786	9,959	9,831	9,959	0,3309	0,3367	0,2075	0,4751	5569
90	Rechteckwerte	90	9,804	9,953	9,784	9,953	0,3319	0,3369	0,2081	0,4753	5523
91	Rechteckwerte	91	9,723	9,873	9,687	9,873	0,332	0,3372	0,2081	0,4755	5516
92	Rechteckwerte	92	9,644	9,782	9,599	9,782	0,3323	0,337	0,2083	0,4754	5505
93	Rechteckwerte	93	9,619	9,746	9,47	9,746	0,3336	0,338	0,2089	0,4761	5446
94	Rechteckwerte	94	9,688	9,811	9,524	9,811	0,3338	0,338	0,209	0,4762	5436
95	Rechteckwerte	95	9,657	9,85	9,598	9,85	0,3318	0,3384	0,2074	0,4761	5527
96	Rechteckwerte	96	9,67	9,878	9,648	9,878	0,3312	0,3383	0,2071	0,476	5553
97	Rechteckwerte	97	8,752	8,881	8,646	8,881	0,333	0,338	0,2085	0,476	5471
98	Rechteckwerte	98	8,658	8,812	8,573	8,812	0,3325	0,3384	0,2079	0,4762	5497
99	Rechteckwerte	99	8,587	8,779	8,48	8,779	0,3322	0,3397	0,2073	0,4768	5508
100	Rechteckwerte	100	8,605	8,802	8,522	8,802	0,3319	0,3395	0,2071	0,4766	5524
101	Rechteckwerte	101	8,789	8,959	8,644	8,959	0,333	0,3395	0,2079	0,4768	5472
102	Rechteckwerte	102	8,846	9,01	8,634	9,01	0,3339	0,3401	0,2083	0,4773	5431
103	Rechteckwerte	103	5,733	5,796	5,867	5,796	0,3296	0,3332	0,208	0,473	5632
104	Rechteckwerte	104	5,742	5,821	5,825	5,821	0,3302	0,3348	0,2078	0,474	5600
105	Rechteckwerte	105	5,821	5,902	5,74	5,902	0,3333	0,338	0,2087	0,4761	5458
106	Rechteckwerte	106	5,97	6,112	5,891	6,112	0,3322	0,3401	0,2071	0,477	5510
107	Rechteckwerte	107	6,027	6,251	5,916	6,251	0,3313	0,3436	0,2051	0,4786	5550
108	Rechteckwerte	108	6,052	6,303	5,902	6,303	0,3315	0,3452	0,2046	0,4795	5541
109	Rechteckwerte	109	4,096	4,111	4,295	4,111	0,3276	0,3288	0,2083	0,4704	5730
110	Rechteckwerte	110	4,141	4,156	4,252	4,156	0,33	0,3312	0,209	0,4721	5613
111	Rechteckwerte	111	4,233	4,291	4,239	4,291	0,3317	0,3362	0,2082	0,4749	5532
112	Rechteckwerte	112	4,338	4,437	4,3	4,437	0,3318	0,3393	0,2071	0,4766	5526
113	Rechteckwerte	113	4,346	4,509	4,299	4,509	0,3304	0,3428	0,2048	0,4781	5589
114	Rechteckwerte	114	4,342	4,537	4,301	4,537	0,3294	0,3442	0,2036	0,4787	5630
115	Rechteckwerte	115	9,727	9,853	9,884	9,853	0,3301	0,3344	0,2079	0,4738	5604
116	Rechteckwerte	116	9,75	9,899	9,835	9,899	0,3307	0,3357	0,2077	0,4745	5577
117	Rechteckwerte	117	9,897	9,978	9,705	9,978	0,3346	0,3373	0,2098	0,4759	5401
118	Rechteckwerte	118	9,923	10,09	9,775	10,09	0,3331	0,3387	0,2083	0,4764	5466
119	Rechteckwerte	119	9,905	10,18	9,972	10,18	0,3296	0,3387	0,2058	0,4759	5628
120	Rechteckwerte	120	9,953	10,21	9,997	10,21	0,33	0,3385	0,2062	0,4759	5608
121	Rechteckwerte	121	9,838	10,03	9,924	10,03	0,3303	0,3366	0,2071	0,4749	5597
122	Rechteckwerte	122	9,721	10,01	9,76	10,01	0,3296	0,3395	0,2055	0,4763	5627
123	Rechteckwerte	123	9,643	10,01	9,55	10,01	0,3302	0,3428	0,2046	0,4781	5599
124	Rechteckwerte	124	9,741	10,07	9,606	10,07	0,3311	0,3423	0,2055	0,478	5557
125	Rechteckwerte	125	9,959	10,19	9,906	10,19	0,3313	0,3391	0,2069	0,4764	5548
126	Rechteckwerte	126	9,92	10,17	9,963	10,17	0,3301	0,3384	0,2063	0,4758	5605
127	Rechteckwerte	127	9,809	10,1	9,812	10,1	0,3301	0,3398	0,2057	0,4765	5604
128	Rechteckwerte	128	9,746	10,02	9,649	10,02	0,3313	0,3406	0,2063	0,4772	5547
129	Rechteckwerte	129	9,72	10,02	9,5	10,02	0,3324	0,3426	0,2063	0,4783	5499
130	Rechteckwerte	130	9,758	10,07	9,57	10,07	0,332	0,3425	0,206	0,4782	5520
131	Rechteckwerte	131	9,808	10,08	9,807	10,08	0,3302	0,3396	0,2059	0,4764	5597
132	Rechteckwerte	132	9,85	10,13	9,852	10,13	0,3302	0,3395	0,206	0,4764	5597
133	Rechteckwerte	133	9,847	10,12	9,762	10,12	0,3313	0,3403	0,2064	0,477	5551
134	Rechteckwerte	134	9,756	10,11	9,635	10,11	0,3307	0,3426	0,2051	0,4781	5574
135	Rechteckwerte	135	9,605	10,07	9,372	10,07	0,3307	0,3467	0,2035	0,4801	5576
136	Rechteckwerte	136	9,677	10,08	9,402	10,08	0,3319	0,3457	0,2047	0,4798	5525
137	Rechteckwerte	137	9,883	10,2	9,73	10,2	0,3315	0,3422	0,2057	0,478	5542

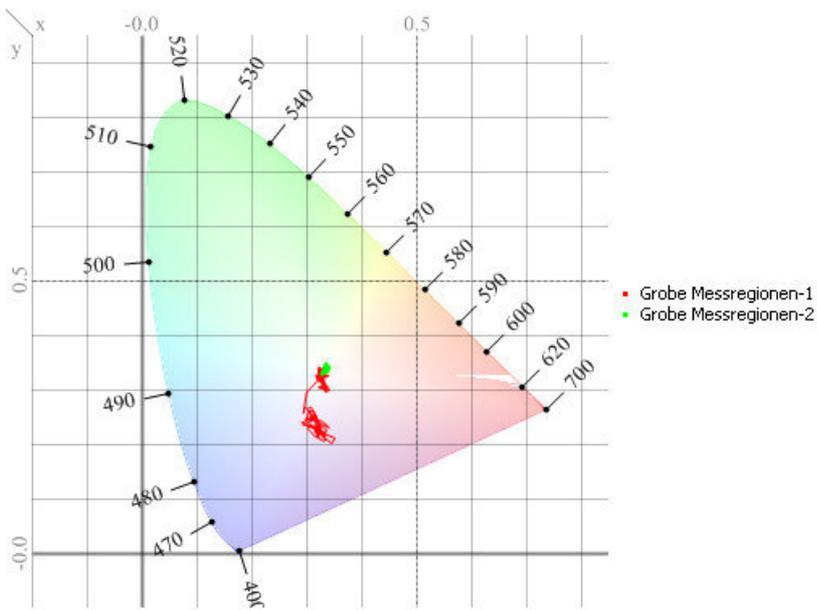
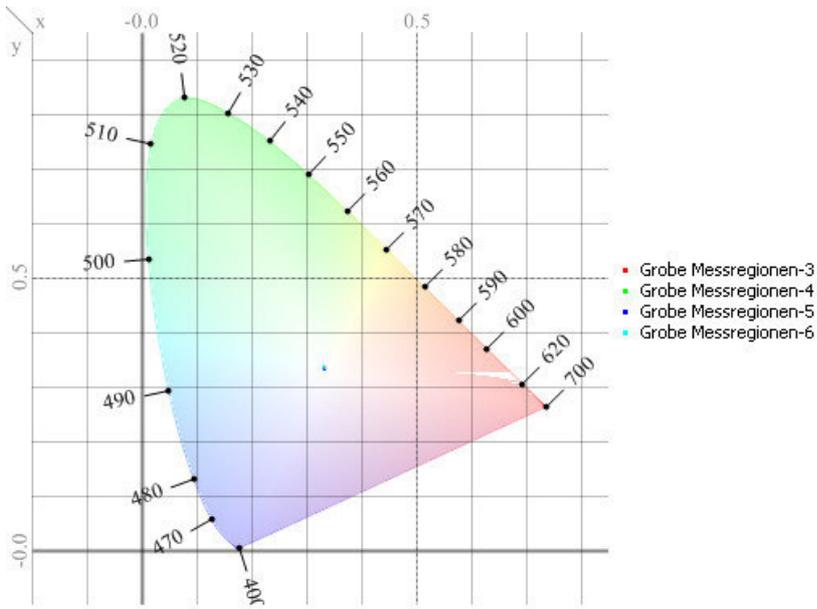
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	138	9,856	10,15	9,844	10,15	0,3301	0,3401	0,2057	0,4767	5601
139	Rechteckwerte	139	9,768	10,06	9,597	10,06	0,332	0,3418	0,2063	0,4778	5518
140	Rechteckwerte	140	9,694	10,03	9,496	10,03	0,3318	0,3432	0,2056	0,4785	5528
141	Rechteckwerte	141	9,747	10,04	9,325	10,04	0,3348	0,345	0,207	0,4799	5401
142	Rechteckwerte	142	9,758	10,02	9,326	10,02	0,3353	0,3443	0,2075	0,4796	5379
143	Rechteckwerte	143	9,73	10,08	9,577	10,08	0,3311	0,343	0,2052	0,4783	5558
144	Rechteckwerte	144	9,844	10,13	9,671	10,13	0,3321	0,3416	0,2064	0,4778	5513
145	Rechteckwerte	145	9,707	10,04	9,489	10,04	0,332	0,3434	0,2057	0,4787	5518
146	Rechteckwerte	146	9,613	9,969	9,302	9,969	0,3328	0,3451	0,2056	0,4797	5485
147	Rechteckwerte	147	9,455	9,891	9,066	9,891	0,3328	0,3481	0,2044	0,4811	5486
148	Rechteckwerte	148	9,539	9,914	9,094	9,914	0,3342	0,3473	0,2057	0,4809	5428
149	Rechteckwerte	149	9,746	10,07	9,41	10,07	0,3335	0,3445	0,2063	0,4794	5454
150	Rechteckwerte	150	9,717	10,03	9,527	10,03	0,332	0,3425	0,206	0,4782	5519
151	Rechteckwerte	151	8,721	9,016	8,429	9,016	0,3333	0,3446	0,2061	0,4794	5463
152	Rechteckwerte	152	8,598	8,923	8,289	8,923	0,3331	0,3457	0,2056	0,48	5471
153	Rechteckwerte	153	8,629	8,837	8,049	8,837	0,3382	0,3463	0,2088	0,4811	5259
154	Rechteckwerte	154	8,591	8,808	8,07	8,808	0,3373	0,3458	0,2084	0,4807	5295
155	Rechteckwerte	155	8,528	8,799	8,279	8,799	0,3331	0,3436	0,2063	0,4789	5472
156	Rechteckwerte	156	8,615	8,84	8,354	8,84	0,3338	0,3425	0,2073	0,4785	5439
157	Rechteckwerte	157	7,031	7,282	6,783	7,282	0,3333	0,3452	0,2059	0,4797	5464
158	Rechteckwerte	158	6,821	7,064	6,567	7,064	0,3335	0,3454	0,2059	0,4799	5454
159	Rechteckwerte	159	6,737	6,859	6,366	6,859	0,3375	0,3436	0,2093	0,4796	5284
160	Rechteckwerte	160	6,62	6,722	6,359	6,722	0,336	0,3412	0,2093	0,4781	5342
161	Rechteckwerte	161	6,602	6,704	6,443	6,704	0,3343	0,3394	0,2088	0,477	5415
162	Rechteckwerte	162	6,637	6,721	6,499	6,721	0,3343	0,3385	0,2091	0,4765	5416
163	Rechteckwerte	163	4,691	4,915	4,655	4,915	0,3289	0,3447	0,2031	0,4788	5653
164	Rechteckwerte	164	4,547	4,755	4,547	4,755	0,3283	0,3433	0,2032	0,4781	5680
165	Rechteckwerte	165	4,425	4,576	4,454	4,576	0,3289	0,3401	0,2048	0,4765	5660
166	Rechteckwerte	166	4,362	4,44	4,418	4,44	0,3299	0,3359	0,2072	0,4745	5612
167	Rechteckwerte	167	4,352	4,412	4,453	4,412	0,3292	0,3338	0,2075	0,4733	5647
168	Rechteckwerte	168	4,306	4,392	4,447	4,392	0,3276	0,3341	0,2062	0,4732	5726
169	Farbbild	1	5,022	5,292	5,366	5,292	0,3203	0,3375	0,1999	0,4739	6066
170	Farbbild	2	9,005	9,304	9,091	9,304	0,3286	0,3396	0,2048	0,4762	5670
171	Farbbild	3	9,756	10,09	9,888	10,09	0,3281	0,3393	0,2045	0,476	5695
172	Farbbild	4	10,03	10,34	10,03	10,34	0,33	0,3401	0,2056	0,4767	5607
173	Farbbild	5	9,836	10,11	9,901	10,11	0,3295	0,3388	0,2057	0,476	5632
174	Farbbild	6	9,673	9,765	9,777	9,765	0,3311	0,3342	0,2086	0,4738	5558
175	Farbbild	7	9,553	9,604	9,886	9,604	0,3289	0,3307	0,2085	0,4716	5664
176	Farbbild	8	9,01	9,043	9,35	9,043	0,3288	0,33	0,2087	0,4713	5671
177	Farbbild	9	7,027	7,052	7,498	7,052	0,3256	0,3268	0,2077	0,4691	5833
178	Farbbild	10	3,364	3,404	3,538	3,404	0,3264	0,3303	0,2069	0,4711	5788
179	Farbbild	11	9,68	9,914	9,848	9,914	0,3288	0,3367	0,206	0,4748	5666
180	Farbbild	12	9,762	9,871	9,823	9,871	0,3314	0,3351	0,2085	0,4743	5544
181	Farbbild	13	9,719	9,827	9,791	9,827	0,3313	0,335	0,2085	0,4742	5549
182	Farbbild	14	9,904	9,978	9,838	9,978	0,3332	0,3357	0,2095	0,4749	5460
183	Farbbild	15	9,709	9,882	9,759	9,882	0,3308	0,3367	0,2074	0,4751	5572
184	Farbbild	16	9,673	9,825	9,57	9,825	0,3328	0,338	0,2083	0,476	5483
185	Farbbild	17	8,697	8,87	8,572	8,87	0,3327	0,3393	0,2078	0,4767	5485
186	Farbbild	18	5,883	6,021	5,851	6,021	0,3314	0,3391	0,2069	0,4764	5546
187	Farbbild	19	4,254	4,337	4,283	4,337	0,3304	0,3369	0,2071	0,4751	5589
188	Farbbild	20	9,86	10,04	9,845	10,04	0,3315	0,3375	0,2076	0,4756	5540
189	Farbbild	21	9,794	10,09	9,758	10,09	0,3304	0,3405	0,2057	0,4769	5591
190	Farbbild	22	9,767	10,06	9,667	10,06	0,3312	0,341	0,206	0,4773	5555
191	Farbbild	23	9,748	10,11	9,578	10,11	0,3312	0,3435	0,2051	0,4786	5555
192	Farbbild	24	9,752	10,04	9,478	10,04	0,3332	0,3431	0,2066	0,4787	5468

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Farbbild	25	9,618	9,977	9,28	9,977	0,3331	0,3455	0,2056	0,4799	5472
194	Farbbild	26	8,607	8,864	8,225	8,864	0,335	0,345	0,2071	0,4799	5392
195	Farbbild	27	6,718	6,87	6,479	6,87	0,3348	0,3424	0,208	0,4785	5397
196	Farbbild	28	4,435	4,56	4,487	4,56	0,329	0,3382	0,2056	0,4756	5656
197	Grobe Messregionen	1	5,077	5,17	5,218	5,17	0,3283	0,3343	0,2066	0,4734	5692
198	Grobe Messregionen	2	8,805	9,012	8,634	9,012	0,3329	0,3407	0,2073	0,4774	5479
199	Grobe Messregionen	3	9,651	9,888	9,683	9,888	0,3303	0,3384	0,2064	0,4758	5597
200	Grobe Messregionen	4	9,454	9,622	9,585	9,622	0,3299	0,3357	0,2072	0,4744	5616
201	Grobe Messregionen	5	9,505	9,659	9,664	9,659	0,3297	0,335	0,2073	0,474	5624
202	Grobe Messregionen	6	9,524	9,785	9,569	9,785	0,3298	0,3388	0,2059	0,476	5617

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

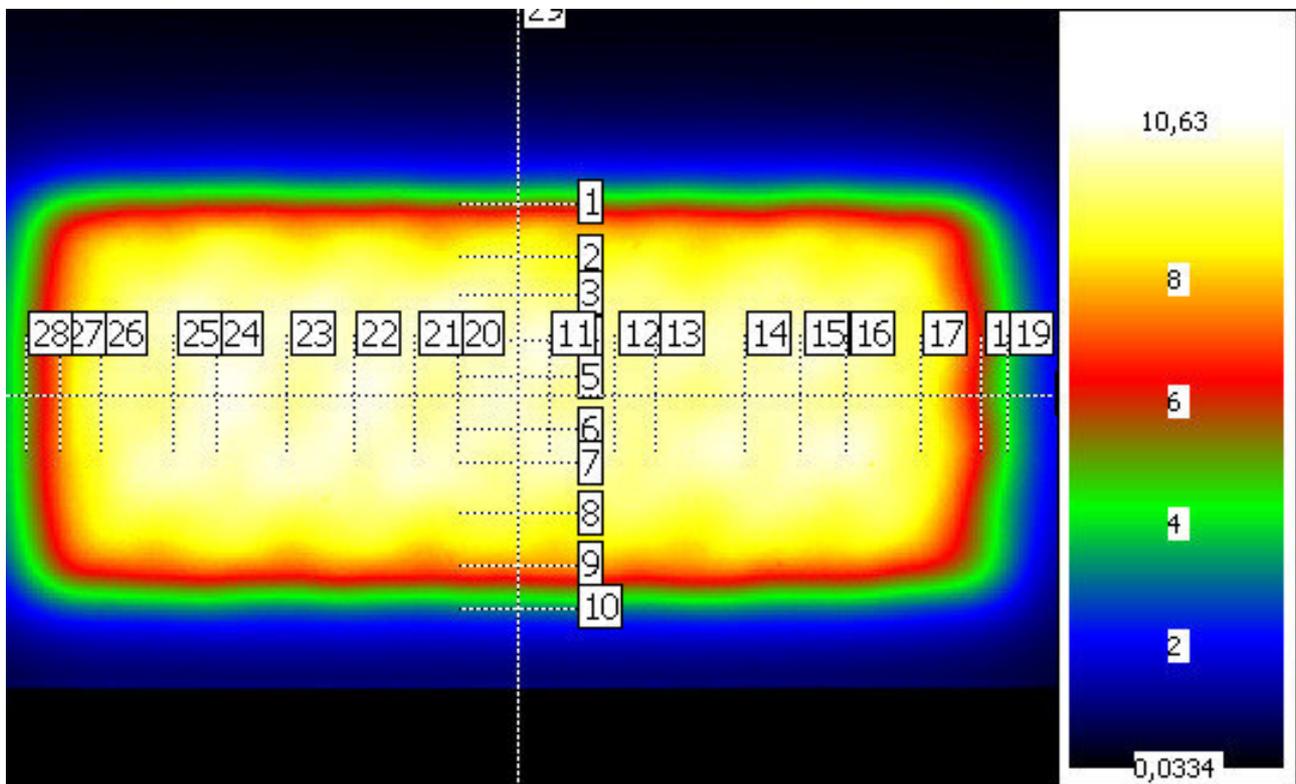


Muster C - Lexan F2000 - 20 mm - 0°

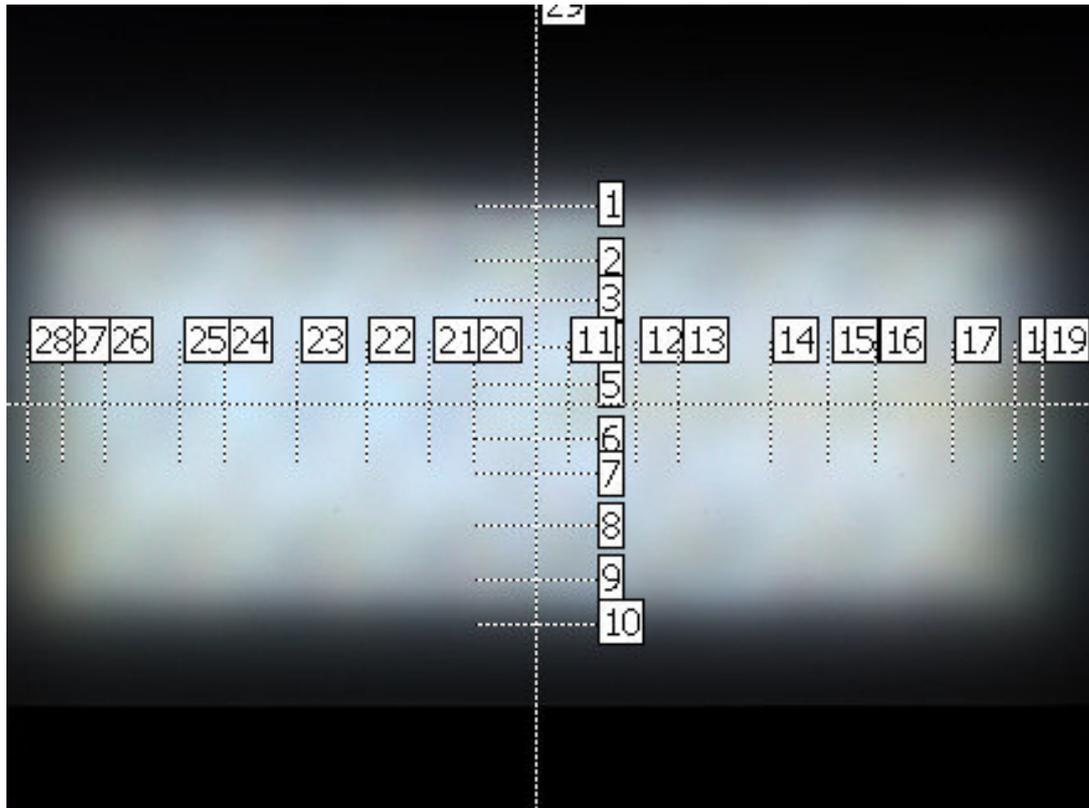
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 12:30:33
Aufnahmedauer	27.677 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	87.7%
Überlauf	0.0%

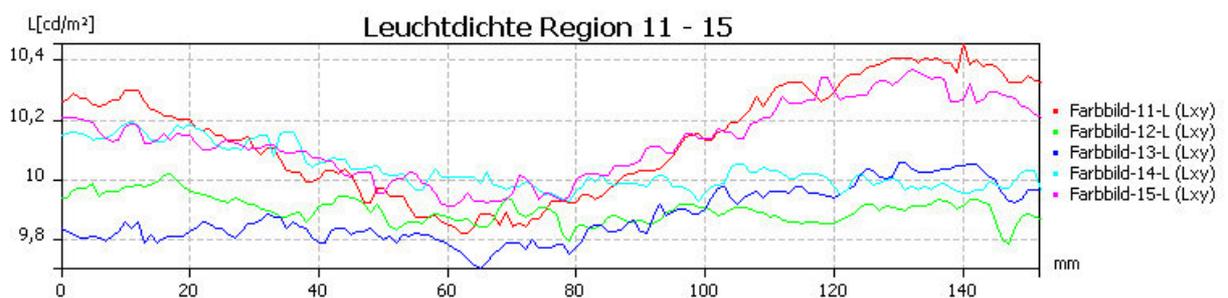
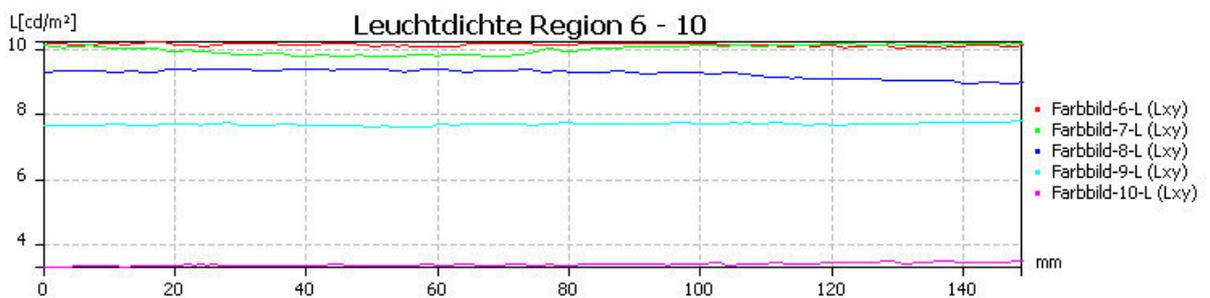
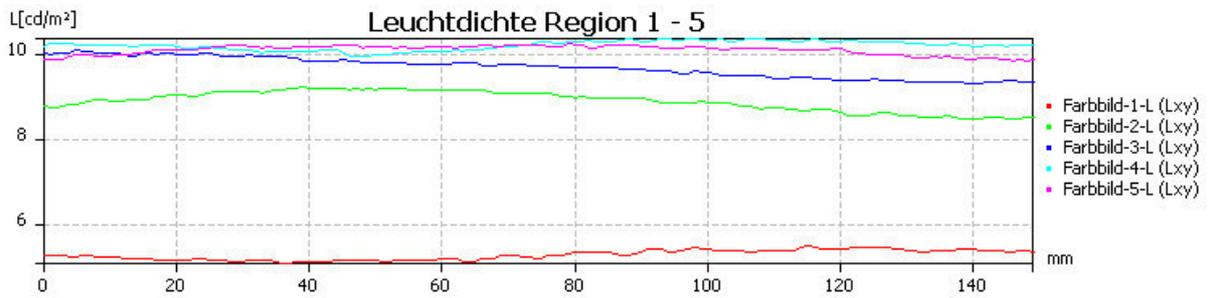
Leuchtdichtebild

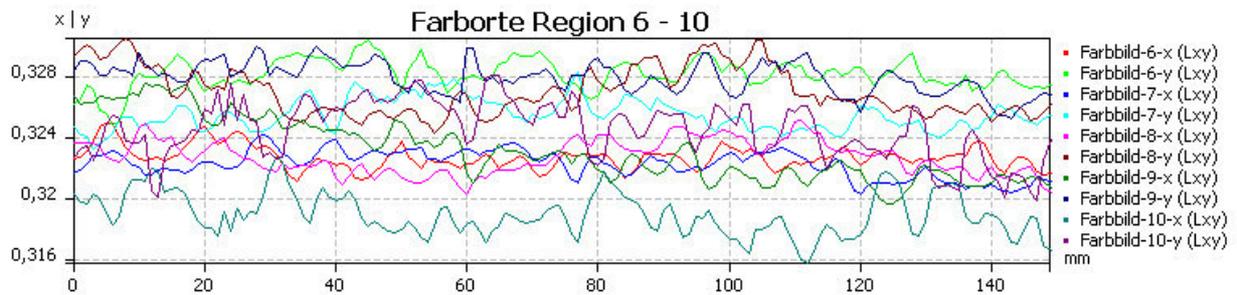
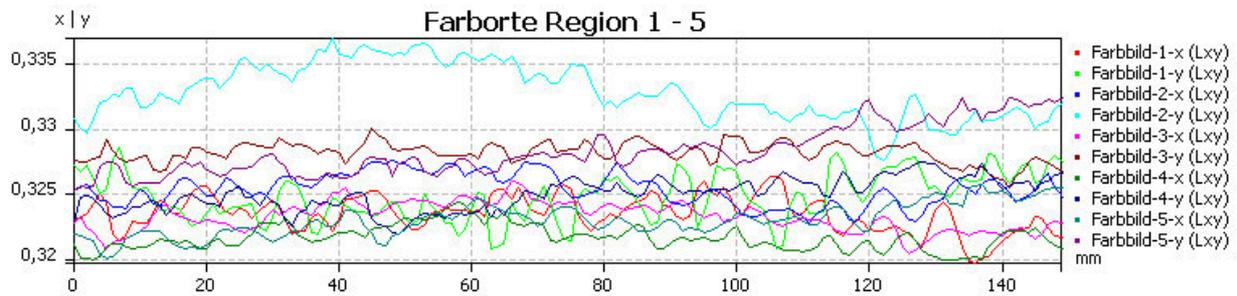
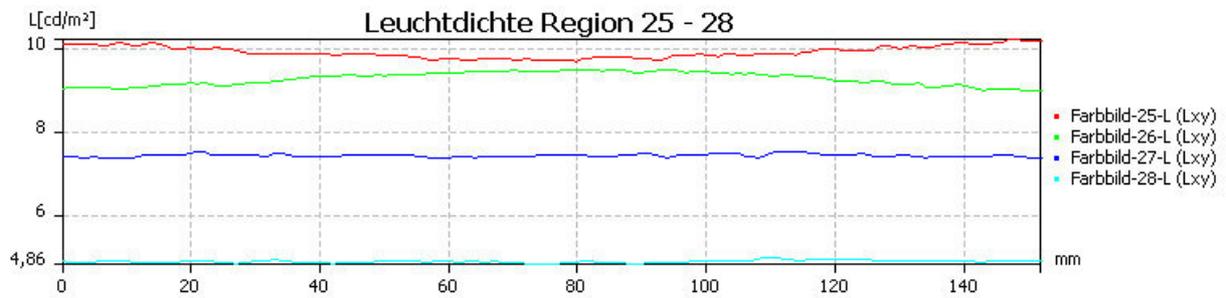
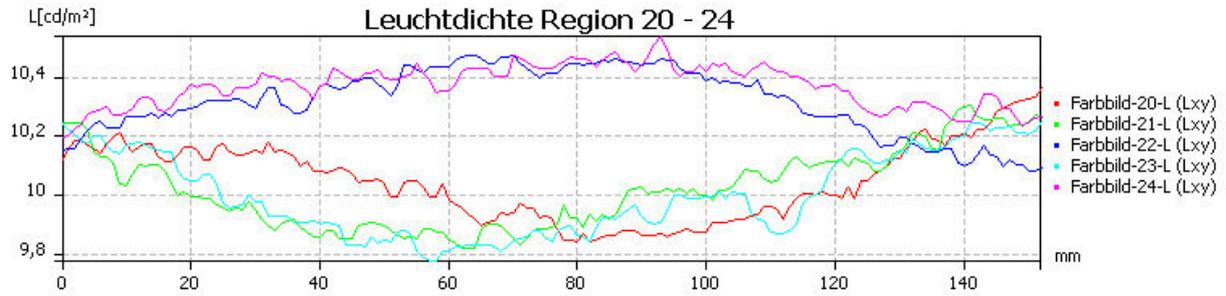
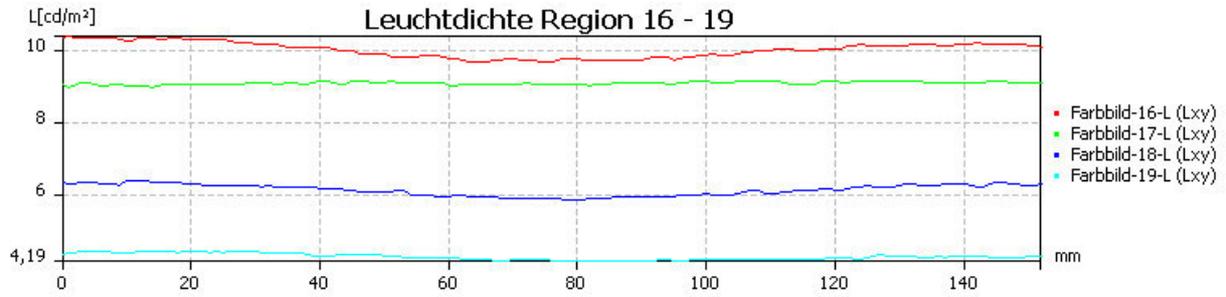


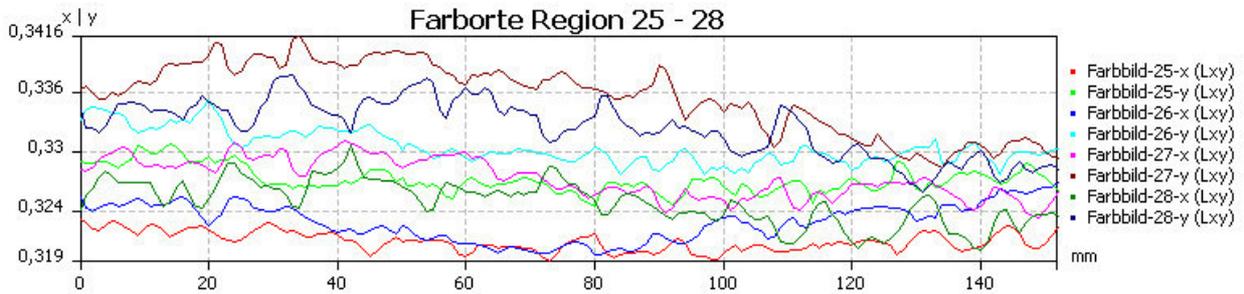
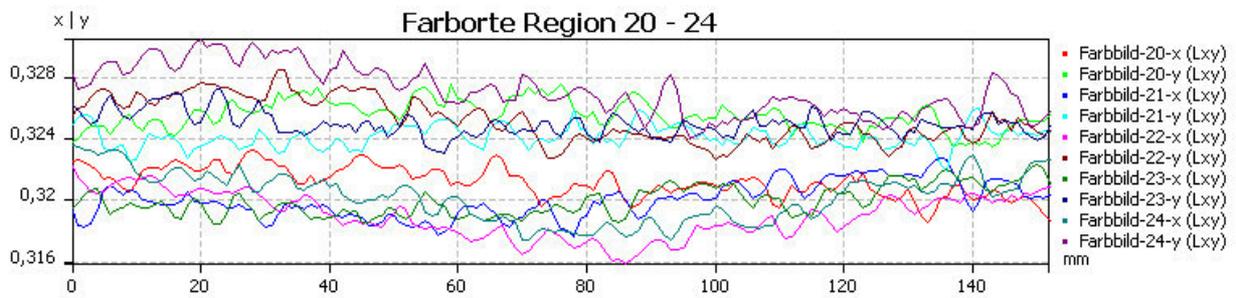
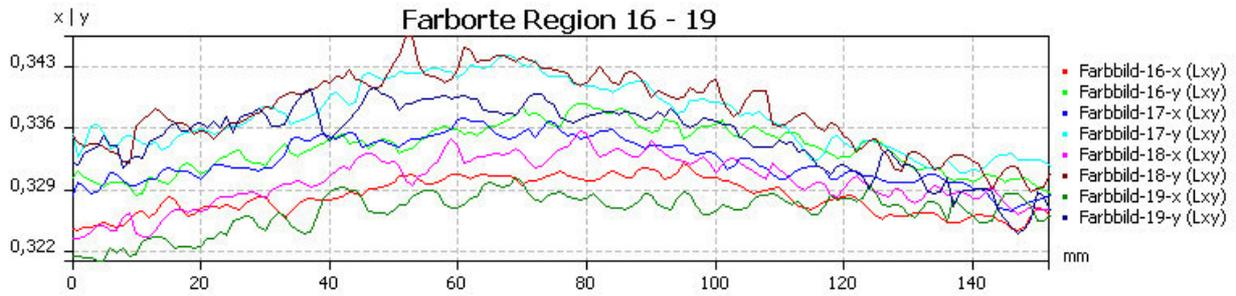
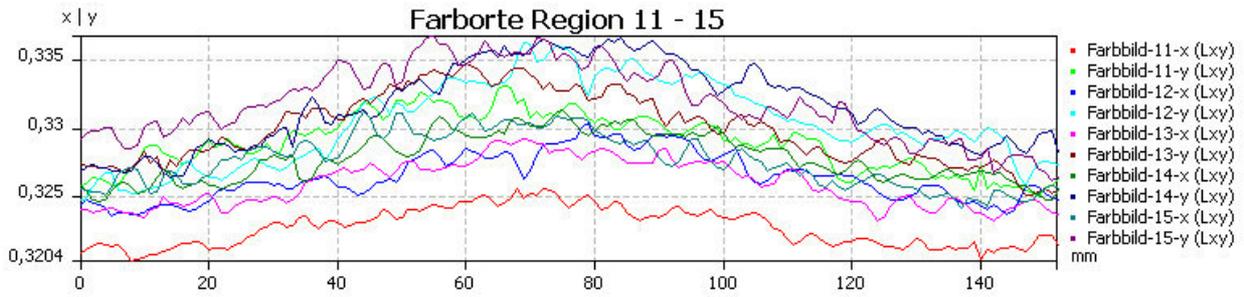
Farbbild



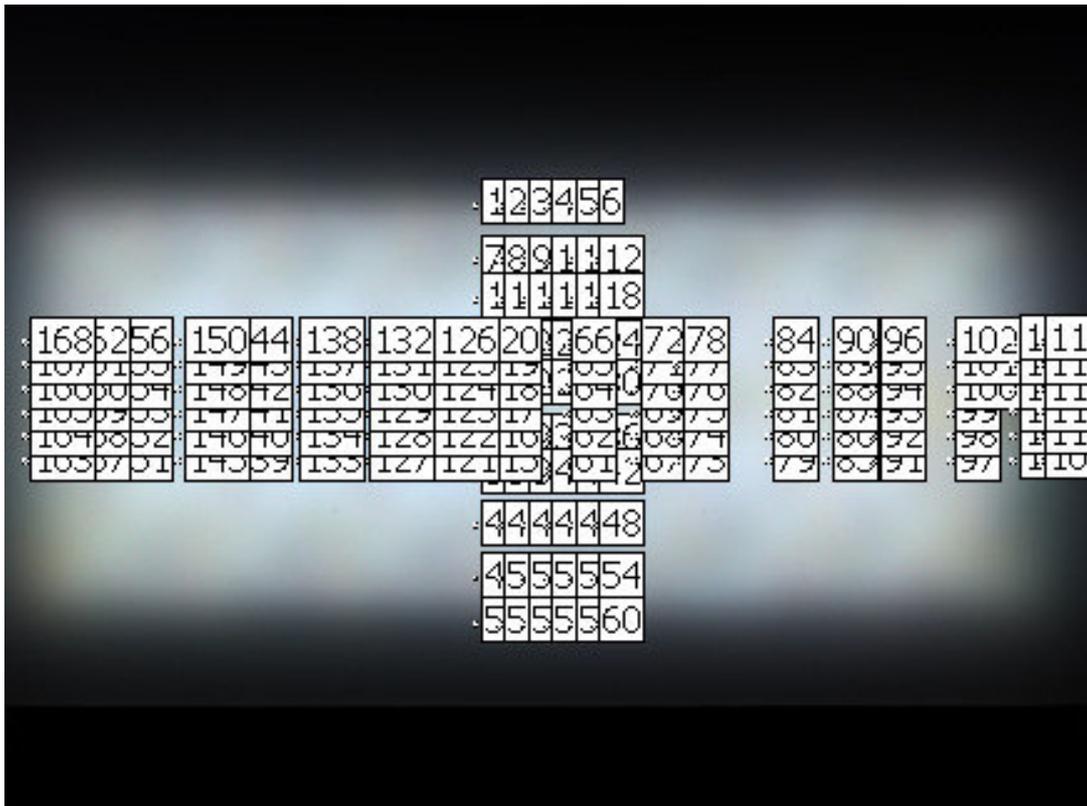
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m^2		cd/m^2					K
1	Farbbild	1	5,249	5,27	5,704	5,27	0,3235	0,3249	0,207	0,4677	5946
2	Farbbild	2	8,723	8,922	9,159	8,922	0,3254	0,3329	0,2052	0,4723	5831
3	Farbbild	3	9,572	9,717	10,32	9,717	0,3233	0,3282	0,2055	0,4695	5949
4	Farbbild	4	10,13	10,23	11,12	10,23	0,3217	0,325	0,2057	0,4675	6043
5	Farbbild	5	9,964	10,13	10,75	10,13	0,323	0,3283	0,2053	0,4695	5962
6	Farbbild	6	9,969	10,14	10,78	10,14	0,3228	0,3282	0,2052	0,4694	5977
7	Farbbild	7	9,904	10	10,82	10	0,3223	0,3255	0,2059	0,4679	6010
8	Farbbild	8	9,137	9,259	9,911	9,259	0,3228	0,3271	0,2056	0,4688	5979
9	Farbbild	9	7,587	7,699	8,187	7,699	0,3232	0,328	0,2056	0,4693	5953
10	Farbbild	10	3,341	3,399	3,733	3,399	0,319	0,3246	0,204	0,4669	6189
11	Farbbild	11	9,949	10,14	10,73	10,14	0,3228	0,329	0,2049	0,4698	5973
12	Farbbild	12	9,782	9,899	10,28	9,899	0,3265	0,3304	0,2069	0,4711	5784
13	Farbbild	13	9,756	9,876	10,29	9,876	0,326	0,33	0,2067	0,4708	5808
14	Farbbild	14	9,921	10,03	10,3	10,03	0,3279	0,3316	0,2074	0,472	5715
15	Farbbild	15	10	10,13	10,39	10,13	0,3277	0,3319	0,2072	0,4721	5723
16	Farbbild	16	9,842	10,01	10,14	10,01	0,3282	0,3336	0,2068	0,4731	5699
17	Farbbild	17	8,949	9,083	8,898	9,083	0,3323	0,3373	0,2083	0,4756	5503
18	Farbbild	18	6	6,145	6,045	6,145	0,3299	0,3378	0,2064	0,4755	5615
19	Farbbild	19	4,201	4,309	4,355	4,309	0,3266	0,3349	0,2052	0,4735	5772
20	Farbbild	20	9,916	10,05	10,9	10,05	0,3212	0,3256	0,2051	0,4677	6068
21	Farbbild	21	9,896	10,02	11	10,02	0,32	0,3241	0,2048	0,4668	6137
22	Farbbild	22	10,12	10,32	11,29	10,32	0,319	0,3252	0,2037	0,4672	6186
23	Farbbild	23	9,848	10	10,93	10	0,32	0,325	0,2045	0,4672	6135
24	Farbbild	24	10,15	10,37	11,18	10,37	0,3202	0,3272	0,2038	0,4685	6112
25	Farbbild	25	9,727	9,915	10,66	9,915	0,321	0,3272	0,2043	0,4686	6072
26	Farbbild	26	9,064	9,276	9,73	9,276	0,3229	0,3304	0,2044	0,4706	5961
27	Farbbild	27	7,261	7,443	7,479	7,443	0,3273	0,3355	0,2055	0,4739	5736

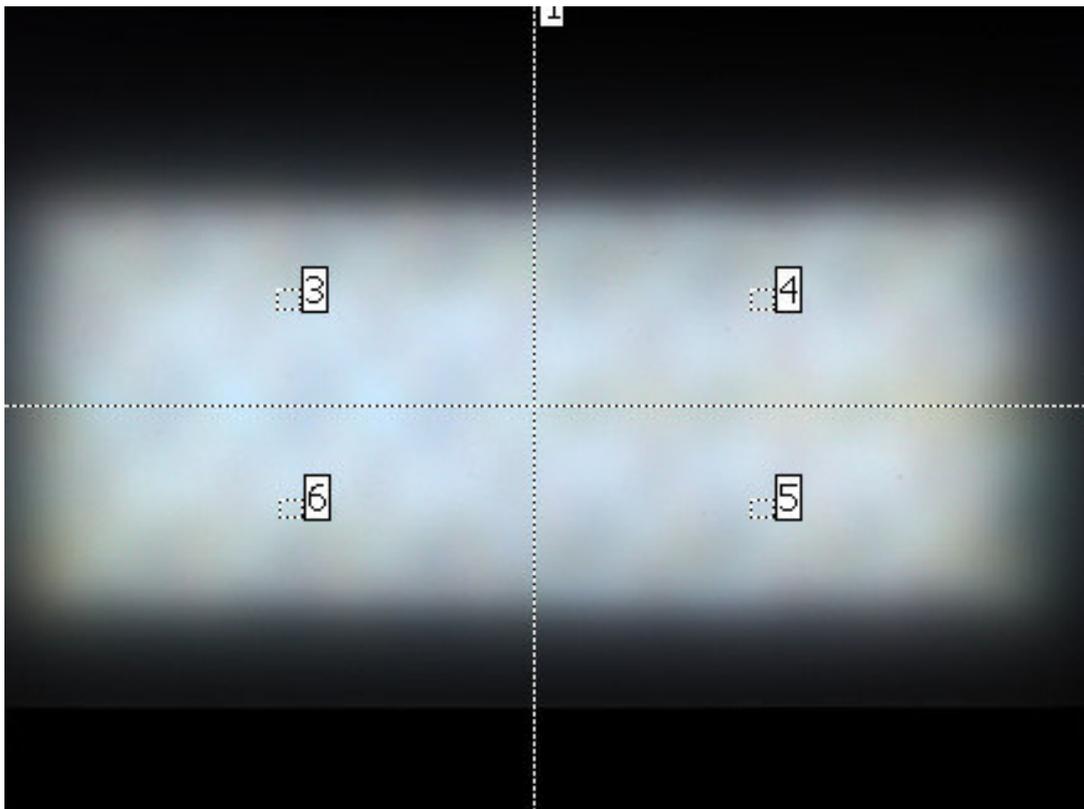
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	4,807	4,918	5,069	4,918	0,3249	0,3324	0,205	0,472	5856
29	Grobe Messregionen	1	5,123	5,193	5,554	5,193	0,3228	0,3272	0,2056	0,4689	5976
30	Grobe Messregionen	2	8,918	9,108	9,434	9,108	0,3248	0,3317	0,2052	0,4715	5866
31	Grobe Messregionen	3	9,592	9,781	10,31	9,781	0,3232	0,3295	0,2049	0,4702	5951
32	Grobe Messregionen	4	9,466	9,585	9,977	9,585	0,3261	0,3302	0,2067	0,4709	5803
33	Grobe Messregionen	5	9,549	9,693	10,32	9,693	0,323	0,3279	0,2055	0,4693	5964
34	Grobe Messregionen	6	9,725	9,916	10,45	9,916	0,3231	0,3295	0,2049	0,4701	5953
35	Rechteckwerte	1	5,204	5,224	5,634	5,224	0,324	0,3252	0,2072	0,468	5922
36	Rechteckwerte	2	5,141	5,138	5,564	5,138	0,3245	0,3243	0,2079	0,4675	5898
37	Rechteckwerte	3	5,174	5,171	5,614	5,171	0,3242	0,324	0,2078	0,4674	5914
38	Rechteckwerte	4	5,322	5,359	5,775	5,359	0,3234	0,3257	0,2066	0,4681	5951
39	Rechteckwerte	5	5,368	5,43	5,844	5,43	0,3226	0,3263	0,2058	0,4683	5994
40	Rechteckwerte	6	5,252	5,328	5,726	5,328	0,3221	0,3267	0,2053	0,4685	6016
41	Rechteckwerte	7	8,617	8,797	9,122	8,797	0,3247	0,3315	0,2053	0,4714	5867
42	Rechteckwerte	8	8,907	9,133	9,286	9,133	0,326	0,3342	0,205	0,4731	5803
43	Rechteckwerte	9	8,941	9,172	9,232	9,172	0,327	0,3354	0,2053	0,4738	5752
44	Rechteckwerte	10	8,754	8,961	9,227	8,961	0,3249	0,3326	0,2049	0,4721	5857
45	Rechteckwerte	11	8,483	8,652	9,057	8,652	0,3239	0,3303	0,2051	0,4707	5914
46	Rechteckwerte	12	8,382	8,525	8,805	8,525	0,326	0,3316	0,2061	0,4717	5806
47	Rechteckwerte	13	9,887	10,06	10,75	10,06	0,322	0,3278	0,2048	0,4691	6015
48	Rechteckwerte	14	9,835	9,977	10,57	9,977	0,3237	0,3284	0,2058	0,4696	5928
49	Rechteckwerte	15	9,696	9,79	10,36	9,79	0,3249	0,3281	0,2067	0,4696	5868
50	Rechteckwerte	16	9,534	9,654	10,23	9,654	0,3241	0,3282	0,2061	0,4696	5907
51	Rechteckwerte	17	9,258	9,414	10,02	9,414	0,3226	0,3281	0,2051	0,4693	5984
52	Rechteckwerte	18	9,312	9,402	10,07	9,402	0,3235	0,3267	0,2063	0,4687	5942
53	Rechteckwerte	19	10,15	10,27	11,26	10,27	0,3205	0,324	0,2052	0,4668	6113
54	Rechteckwerte	20	10,08	10,11	11,03	10,11	0,3228	0,3238	0,2069	0,467	5990
55	Rechteckwerte	21	10,09	10,11	11	10,11	0,3233	0,3241	0,2072	0,4673	5960
56	Rechteckwerte	22	10,22	10,36	11,21	10,36	0,3215	0,3258	0,2052	0,4679	6051
57	Rechteckwerte	23	10,18	10,34	11,2	10,34	0,3209	0,3261	0,2047	0,468	6083
58	Rechteckwerte	24	10,07	10,23	11,02	10,23	0,3215	0,3266	0,2049	0,4684	6048
59	Rechteckwerte	25	9,77	9,932	10,74	9,932	0,3209	0,3262	0,2046	0,4681	6079
60	Rechteckwerte	26	10,06	10,21	10,95	10,21	0,322	0,3272	0,2051	0,4687	6017
61	Rechteckwerte	27	10,08	10,21	10,88	10,21	0,3235	0,3275	0,206	0,4691	5940
62	Rechteckwerte	28	10,05	10,21	10,86	10,21	0,3229	0,328	0,2054	0,4693	5968
63	Rechteckwerte	29	9,896	10,1	10,57	10,1	0,3237	0,3304	0,205	0,4707	5920
64	Rechteckwerte	30	9,678	9,883	10,15	9,883	0,3257	0,3326	0,2055	0,4722	5819
65	Rechteckwerte	31	10,05	10,15	10,93	10,15	0,3227	0,3262	0,2059	0,4683	5984
66	Rechteckwerte	32	9,987	10,17	10,78	10,17	0,3228	0,3288	0,2049	0,4697	5975
67	Rechteckwerte	33	9,95	10,09	10,77	10,09	0,3229	0,3275	0,2055	0,4691	5970
68	Rechteckwerte	34	9,999	10,18	10,83	10,18	0,3225	0,3283	0,2049	0,4694	5991
69	Rechteckwerte	35	9,93	10,1	10,74	10,1	0,3228	0,3283	0,2051	0,4694	5977
70	Rechteckwerte	36	9,962	10,12	10,82	10,12	0,3224	0,3275	0,2051	0,469	5999
71	Rechteckwerte	37	9,998	10,09	10,99	10,09	0,3217	0,3246	0,2058	0,4673	6044
72	Rechteckwerte	38	9,802	9,87	10,66	9,87	0,3231	0,3254	0,2065	0,4679	5967
73	Rechteckwerte	39	9,7	9,823	10,51	9,823	0,323	0,3271	0,2058	0,4688	5968
74	Rechteckwerte	40	9,959	10,05	10,86	10,05	0,3226	0,3256	0,2061	0,4679	5993
75	Rechteckwerte	41	10,04	10,15	11,03	10,15	0,3215	0,3252	0,2054	0,4676	6054
76	Rechteckwerte	42	10,02	10,15	11,03	10,15	0,321	0,3253	0,2051	0,4676	6077
77	Rechteckwerte	43	9,144	9,288	9,774	9,288	0,3242	0,3293	0,2057	0,4702	5901
78	Rechteckwerte	44	9,253	9,385	10,08	9,385	0,3222	0,3269	0,2053	0,4686	6008
79	Rechteckwerte	45	9,242	9,387	10,14	9,387	0,3213	0,3263	0,2049	0,4681	6062
80	Rechteckwerte	46	9,151	9,275	9,791	9,275	0,3243	0,3287	0,2061	0,4699	5896
81	Rechteckwerte	47	9,013	9,106	9,781	9,106	0,323	0,3264	0,2061	0,4685	5968
82	Rechteckwerte	48	8,842	8,977	9,7	8,977	0,3213	0,3262	0,2049	0,4681	6060

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	49	7,597	7,634	8,023	7,634	0,3267	0,3283	0,2079	0,47	5777
84	Rechteckwerte	50	7,607	7,686	8,09	7,686	0,3253	0,3287	0,2068	0,47	5845
85	Rechteckwerte	51	7,533	7,646	8,152	7,646	0,3229	0,3277	0,2054	0,4691	5972
86	Rechteckwerte	52	7,575	7,71	8,228	7,71	0,3222	0,3279	0,2049	0,4691	6008
87	Rechteckwerte	53	7,548	7,701	8,254	7,701	0,3211	0,3277	0,2042	0,4689	6063
88	Rechteckwerte	54	7,644	7,787	8,403	7,787	0,3207	0,3267	0,2043	0,4683	6089
89	Rechteckwerte	55	3,288	3,341	3,689	3,341	0,3187	0,3238	0,204	0,4664	6211
90	Rechteckwerte	56	3,329	3,374	3,688	3,374	0,3204	0,3247	0,2048	0,4672	6116
91	Rechteckwerte	57	3,322	3,391	3,702	3,391	0,3189	0,3256	0,2035	0,4674	6188
92	Rechteckwerte	58	3,327	3,381	3,727	3,381	0,3188	0,324	0,204	0,4665	6204
93	Rechteckwerte	59	3,384	3,43	3,808	3,43	0,3186	0,3229	0,2043	0,4659	6221
94	Rechteckwerte	60	3,468	3,503	3,908	3,503	0,3188	0,322	0,2048	0,4655	6217
95	Rechteckwerte	61	10,11	10,24	11,11	10,24	0,3214	0,3255	0,2052	0,4677	6059
96	Rechteckwerte	62	9,924	10,08	10,68	10,08	0,3234	0,3286	0,2054	0,4697	5944
97	Rechteckwerte	63	9,661	9,863	10,24	9,863	0,3246	0,3314	0,2052	0,4714	5873
98	Rechteckwerte	64	9,84	10,03	10,51	10,03	0,324	0,3301	0,2052	0,4706	5909
99	Rechteckwerte	65	10,17	10,33	11,09	10,33	0,322	0,3269	0,2051	0,4686	6022
100	Rechteckwerte	66	10,17	10,32	11,16	10,32	0,3213	0,3261	0,205	0,468	6060
101	Rechteckwerte	67	9,908	9,964	10,73	9,964	0,3238	0,3256	0,2069	0,4682	5932
102	Rechteckwerte	68	9,846	9,918	10,49	9,918	0,3255	0,3278	0,2072	0,4696	5840
103	Rechteckwerte	69	9,706	9,854	10,01	9,854	0,3283	0,3333	0,207	0,4729	5694
104	Rechteckwerte	70	9,728	9,867	9,966	9,867	0,3291	0,3338	0,2074	0,4733	5655
105	Rechteckwerte	71	9,765	9,876	10,32	9,876	0,3259	0,3296	0,2068	0,4706	5814
106	Rechteckwerte	72	9,802	9,858	10,47	9,858	0,3254	0,3272	0,2074	0,4693	5846
107	Rechteckwerte	73	9,72	9,813	10,46	9,813	0,3241	0,3272	0,2065	0,469	5911
108	Rechteckwerte	74	9,71	9,84	10,28	9,84	0,3255	0,3299	0,2064	0,4707	5833
109	Rechteckwerte	75	9,608	9,775	9,894	9,775	0,3282	0,3339	0,2067	0,4732	5697
110	Rechteckwerte	76	9,756	9,864	10,15	9,864	0,3277	0,3313	0,2074	0,4718	5724
111	Rechteckwerte	77	9,871	9,975	10,54	9,975	0,3248	0,3282	0,2066	0,4697	5871
112	Rechteckwerte	78	9,888	9,977	10,68	9,977	0,3237	0,3266	0,2064	0,4687	5934
113	Rechteckwerte	79	10,08	10,17	10,8	10,17	0,3247	0,3276	0,2068	0,4693	5879
114	Rechteckwerte	80	10,06	10,11	10,52	10,11	0,3278	0,3295	0,2081	0,4709	5722
115	Rechteckwerte	81	9,845	10	10,02	10	0,3296	0,3349	0,2073	0,4739	5629
116	Rechteckwerte	82	9,814	9,981	9,969	9,981	0,3297	0,3353	0,2072	0,4742	5623
117	Rechteckwerte	83	9,872	9,99	10,33	9,99	0,327	0,3309	0,2071	0,4715	5758
118	Rechteckwerte	84	9,898	9,99	10,51	9,99	0,3256	0,3286	0,207	0,47	5832
119	Rechteckwerte	85	10,1	10,2	10,7	10,2	0,3259	0,329	0,207	0,4703	5818
120	Rechteckwerte	86	9,98	10,1	10,34	10,1	0,3282	0,332	0,2074	0,4722	5700
121	Rechteckwerte	87	9,78	9,933	9,893	9,933	0,3303	0,3355	0,2076	0,4744	5594
122	Rechteckwerte	88	9,918	10,07	10,19	10,07	0,3286	0,3338	0,207	0,4732	5678
123	Rechteckwerte	89	10,18	10,29	10,73	10,29	0,3263	0,3297	0,2071	0,4707	5794
124	Rechteckwerte	90	10,16	10,24	10,88	10,24	0,3249	0,3273	0,207	0,4692	5872
125	Rechteckwerte	91	10,17	10,34	10,83	10,34	0,3245	0,33	0,2057	0,4706	5881
126	Rechteckwerte	92	9,995	10,15	10,38	10,15	0,3275	0,3325	0,2068	0,4724	5731
127	Rechteckwerte	93	9,591	9,773	9,692	9,773	0,3301	0,3364	0,2071	0,4748	5606
128	Rechteckwerte	94	9,588	9,763	9,641	9,763	0,3307	0,3367	0,2074	0,4751	5576
129	Rechteckwerte	95	9,9	10,08	10,26	10,08	0,3274	0,3334	0,2064	0,4728	5735
130	Rechteckwerte	96	9,982	10,11	10,57	10,11	0,3256	0,3297	0,2066	0,4706	5828
131	Rechteckwerte	97	8,897	9,035	9,085	9,035	0,3293	0,3344	0,2073	0,4737	5643
132	Rechteckwerte	98	8,932	9,084	8,874	9,084	0,3322	0,3378	0,208	0,4758	5509
133	Rechteckwerte	99	8,883	9,054	8,509	9,054	0,3359	0,3424	0,2087	0,4787	5349
134	Rechteckwerte	100	8,936	9,084	8,725	9,084	0,3341	0,3397	0,2086	0,4771	5423
135	Rechteckwerte	101	9,04	9,13	9,145	9,13	0,331	0,3342	0,2085	0,4738	5565
136	Rechteckwerte	102	8,984	9,106	9,323	9,106	0,3277	0,3322	0,2071	0,4722	5721
137	Rechteckwerte	103	6,136	6,343	6,484	6,343	0,3236	0,3345	0,2033	0,4728	5917

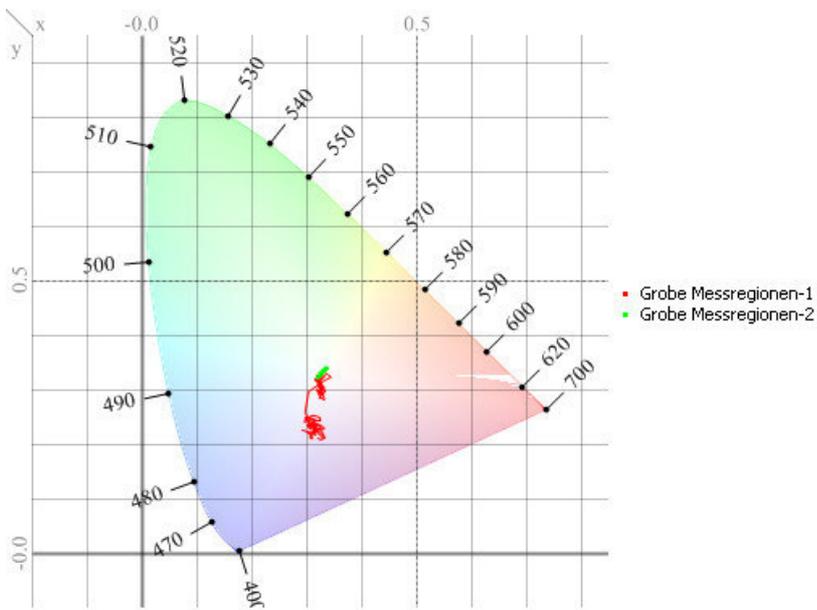
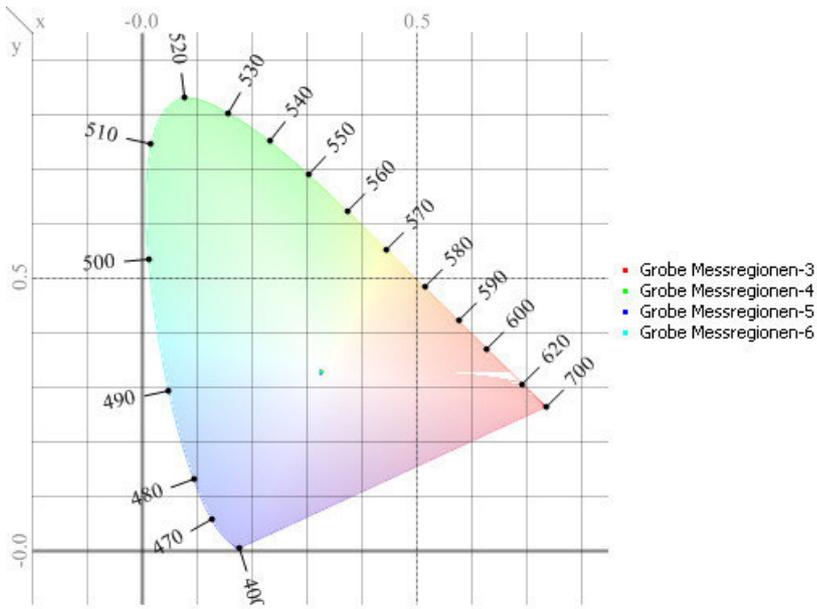
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	6,057	6,247	6,105	6,247	0,329	0,3393	0,2052	0,4762	5652
139	Rechteckwerte	105	5,791	5,982	5,619	5,982	0,333	0,344	0,2061	0,4791	5475
140	Rechteckwerte	106	5,839	5,948	5,729	5,948	0,3334	0,3396	0,2081	0,4769	5457
141	Rechteckwerte	107	6,099	6,2	6,244	6,2	0,3289	0,3344	0,207	0,4736	5662
142	Rechteckwerte	108	6,213	6,288	6,535	6,288	0,3264	0,3303	0,2069	0,4711	5788
143	Rechteckwerte	109	4,252	4,432	4,579	4,432	0,3206	0,3342	0,2014	0,4722	6063
144	Rechteckwerte	110	4,256	4,413	4,411	4,413	0,3254	0,3374	0,2035	0,4746	5822
145	Rechteckwerte	111	4,119	4,248	4,184	4,248	0,3282	0,3385	0,205	0,4756	5692
146	Rechteckwerte	112	4,08	4,201	4,173	4,201	0,3276	0,3373	0,205	0,4749	5720
147	Rechteckwerte	113	4,221	4,296	4,402	4,296	0,3267	0,3326	0,2062	0,4723	5770
148	Rechteckwerte	114	4,302	4,331	4,588	4,331	0,3254	0,3276	0,2072	0,4695	5846
149	Rechteckwerte	115	10,1	10,16	11,06	10,16	0,3226	0,3243	0,2066	0,4672	6000
150	Rechteckwerte	116	10,02	10,13	10,93	10,13	0,3224	0,326	0,2058	0,4682	6001
151	Rechteckwerte	117	9,815	9,98	10,76	9,98	0,3213	0,3266	0,2047	0,4683	6061
152	Rechteckwerte	118	9,719	9,867	10,72	9,867	0,3207	0,3256	0,2047	0,4677	6095
153	Rechteckwerte	119	9,897	10,04	10,95	10,04	0,3205	0,325	0,2048	0,4673	6110
154	Rechteckwerte	120	10,17	10,33	11,31	10,33	0,3198	0,3247	0,2044	0,4671	6145
155	Rechteckwerte	121	10,07	10,24	11,22	10,24	0,3193	0,3249	0,204	0,4671	6172
156	Rechteckwerte	122	9,789	9,931	10,95	9,931	0,3192	0,3238	0,2044	0,4665	6184
157	Rechteckwerte	123	9,692	9,854	10,83	9,854	0,319	0,3244	0,204	0,4668	6188
158	Rechteckwerte	124	9,849	9,999	10,95	9,999	0,3198	0,3247	0,2045	0,4671	6146
159	Rechteckwerte	125	10,04	10,11	11,08	10,11	0,3216	0,3236	0,2061	0,4667	6055
160	Rechteckwerte	126	10,12	10,26	11,22	10,26	0,3203	0,3248	0,2048	0,4672	6118
161	Rechteckwerte	127	10,03	10,16	10,98	10,16	0,3219	0,3259	0,2054	0,468	6031
162	Rechteckwerte	128	10,09	10,32	11,14	10,32	0,3199	0,3271	0,2035	0,4684	6131
163	Rechteckwerte	129	10,21	10,45	11,46	10,45	0,3178	0,3253	0,2028	0,4671	6250
164	Rechteckwerte	130	10,22	10,45	11,57	10,45	0,317	0,3241	0,2027	0,4663	6299
165	Rechteckwerte	131	10,07	10,26	11,26	10,26	0,3187	0,3248	0,2036	0,467	6203
166	Rechteckwerte	132	9,963	10,09	11,01	10,09	0,3207	0,3249	0,2051	0,4673	6095
167	Rechteckwerte	133	10,04	10,25	11,1	10,25	0,3199	0,3264	0,2038	0,468	6133
168	Rechteckwerte	134	9,789	9,956	10,88	9,956	0,3196	0,325	0,2042	0,4672	6156
169	Rechteckwerte	135	9,666	9,845	10,81	9,845	0,3188	0,3247	0,2038	0,4669	6200
170	Rechteckwerte	136	9,813	9,927	10,89	9,927	0,3204	0,3241	0,2051	0,4668	6116
171	Rechteckwerte	137	9,978	10,11	11,04	10,11	0,3204	0,3248	0,2048	0,4672	6111
172	Rechteckwerte	138	10,12	10,25	11,15	10,25	0,321	0,3252	0,2051	0,4675	6078
173	Rechteckwerte	139	10,05	10,22	10,85	10,22	0,3229	0,3283	0,2052	0,4695	5970
174	Rechteckwerte	140	10,12	10,38	11	10,38	0,3212	0,3295	0,2036	0,4699	6051
175	Rechteckwerte	141	10,16	10,4	11,24	10,4	0,3194	0,3271	0,2032	0,4683	6156
176	Rechteckwerte	142	10,22	10,47	11,4	10,47	0,3184	0,3263	0,2029	0,4677	6211
177	Rechteckwerte	143	10,19	10,34	11,25	10,34	0,3206	0,3254	0,2048	0,4676	6098
178	Rechteckwerte	144	10,16	10,27	11,08	10,27	0,3224	0,3258	0,2058	0,4681	6005
179	Rechteckwerte	145	9,935	10,13	10,7	10,13	0,3229	0,3292	0,2049	0,47	5964
180	Rechteckwerte	146	9,732	9,897	10,61	9,897	0,3218	0,3273	0,2049	0,4688	6027
181	Rechteckwerte	147	9,569	9,742	10,54	9,742	0,3206	0,3264	0,2043	0,4681	6097
182	Rechteckwerte	148	9,597	9,769	10,6	9,769	0,3202	0,326	0,2042	0,4678	6117
183	Rechteckwerte	149	9,787	9,963	10,75	9,963	0,3209	0,3266	0,2045	0,4683	6079
184	Rechteckwerte	150	10,01	10,19	10,96	10,19	0,3214	0,3269	0,2047	0,4685	6052
185	Rechteckwerte	151	8,806	9,036	9,242	9,036	0,3251	0,3336	0,2047	0,4726	5844
186	Rechteckwerte	152	8,984	9,213	9,535	9,213	0,324	0,3322	0,2044	0,4717	5904
187	Rechteckwerte	153	9,179	9,432	9,99	9,432	0,3209	0,3298	0,2033	0,47	6064
188	Rechteckwerte	154	9,23	9,461	10,06	9,461	0,321	0,3291	0,2036	0,4696	6062
189	Rechteckwerte	155	9,076	9,244	9,712	9,244	0,3238	0,3298	0,2052	0,4704	5920
190	Rechteckwerte	156	8,876	8,974	9,351	8,974	0,3263	0,3299	0,207	0,4708	5793
191	Rechteckwerte	157	7,229	7,416	7,374	7,416	0,3283	0,3368	0,2057	0,4747	5688
192	Rechteckwerte	158	7,226	7,422	7,261	7,422	0,3298	0,3388	0,206	0,476	5616

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	7,209	7,412	7,309	7,412	0,3287	0,338	0,2055	0,4754	5668
194	Rechteckwerte	160	7,234	7,455	7,513	7,455	0,3258	0,3358	0,2044	0,4738	5806
195	Rechteckwerte	161	7,338	7,466	7,722	7,466	0,3258	0,3314	0,206	0,4716	5817
196	Rechteckwerte	162	7,285	7,388	7,723	7,388	0,3253	0,3299	0,2063	0,4707	5844
197	Rechteckwerte	163	4,77	4,92	5,006	4,92	0,3246	0,3348	0,2039	0,4731	5868
198	Rechteckwerte	164	4,782	4,925	4,953	4,925	0,3262	0,336	0,2045	0,474	5788
199	Rechteckwerte	165	4,769	4,897	4,949	4,897	0,3263	0,3351	0,205	0,4735	5785
200	Rechteckwerte	166	4,777	4,905	5,044	4,905	0,3244	0,3331	0,2044	0,4722	5882
201	Rechteckwerte	167	4,844	4,957	5,23	4,957	0,3223	0,3298	0,2042	0,4702	5995
202	Rechteckwerte	168	4,853	4,938	5,245	4,938	0,3227	0,3284	0,205	0,4695	5978

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

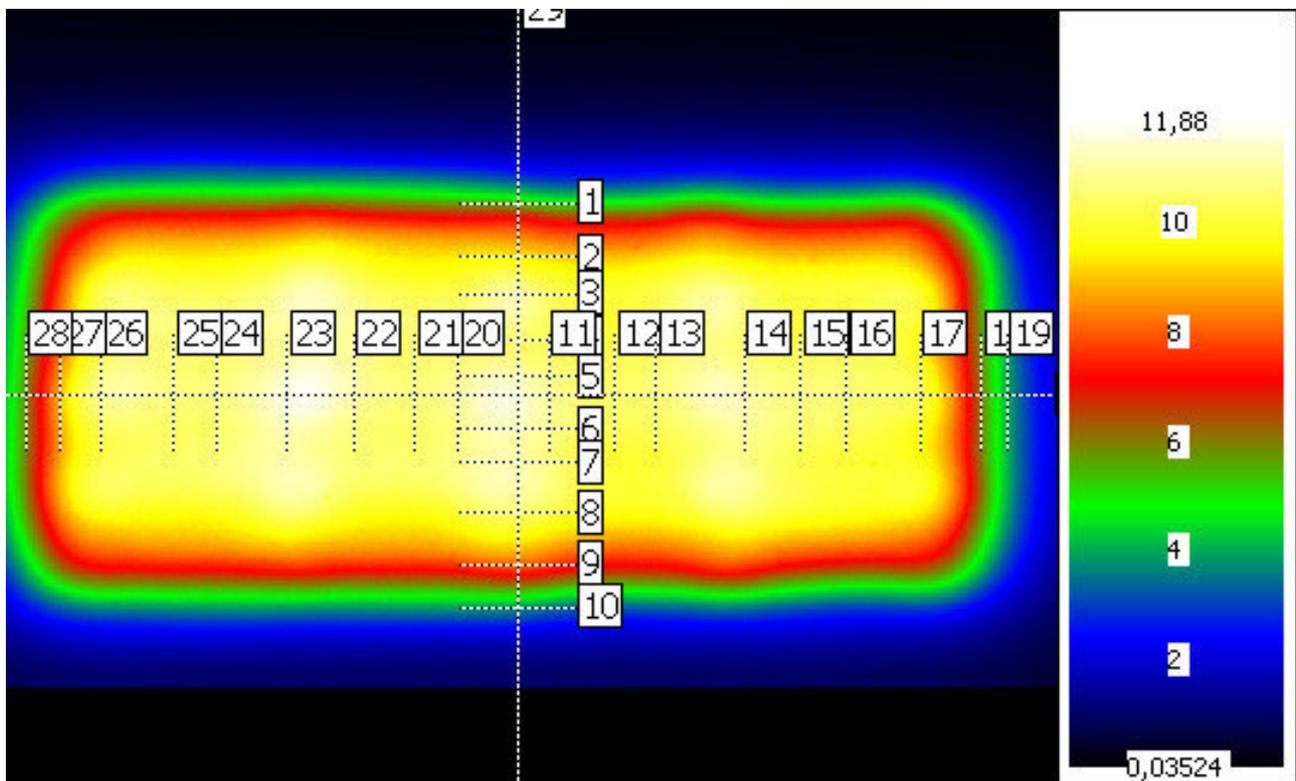


Muster D - Lexan F2000 - 20 mm - 0°

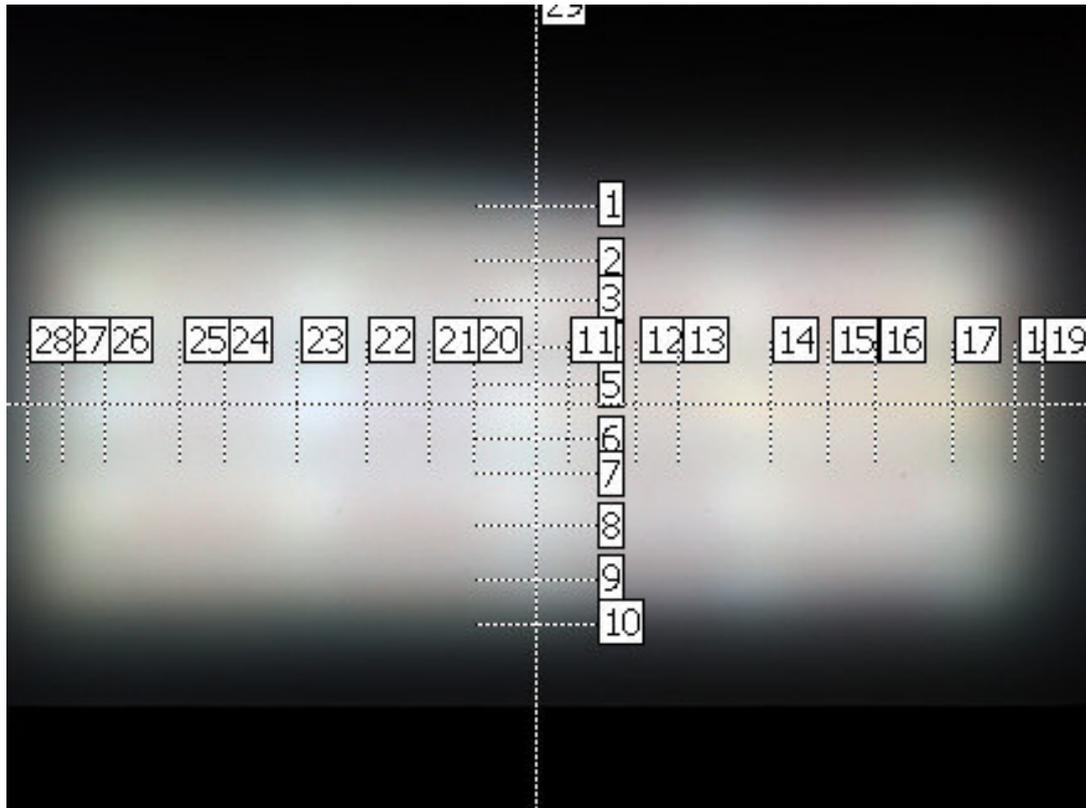
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 12:17:37
Aufnahmedauer	27.591 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	97.3%
Überlauf	0.0%

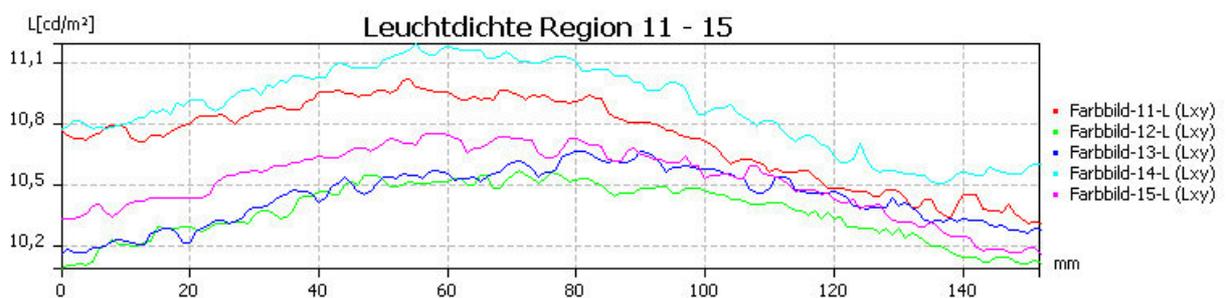
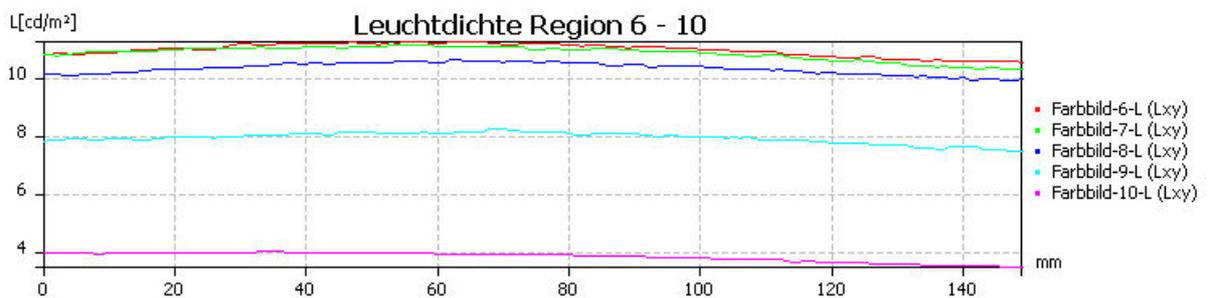
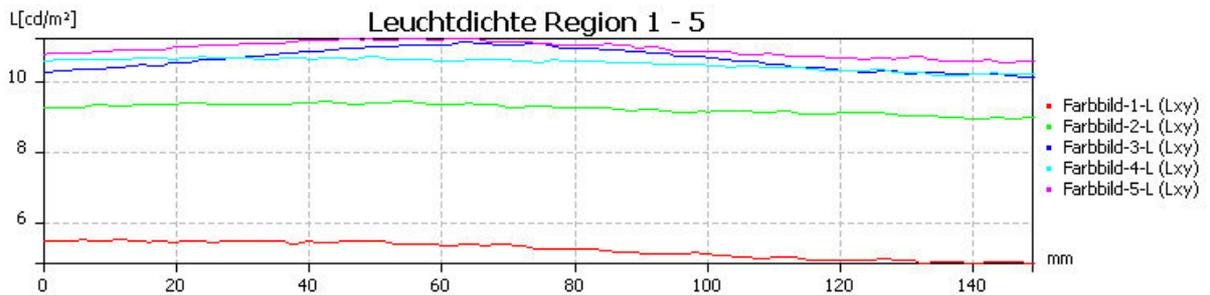
Leuchtdichtebild

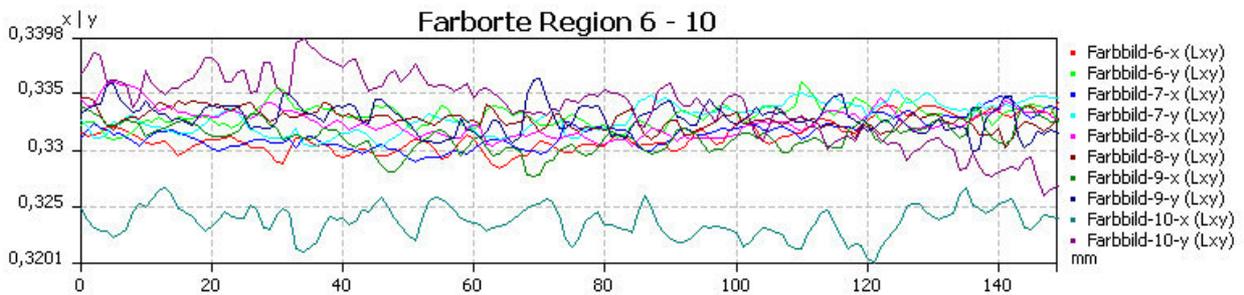
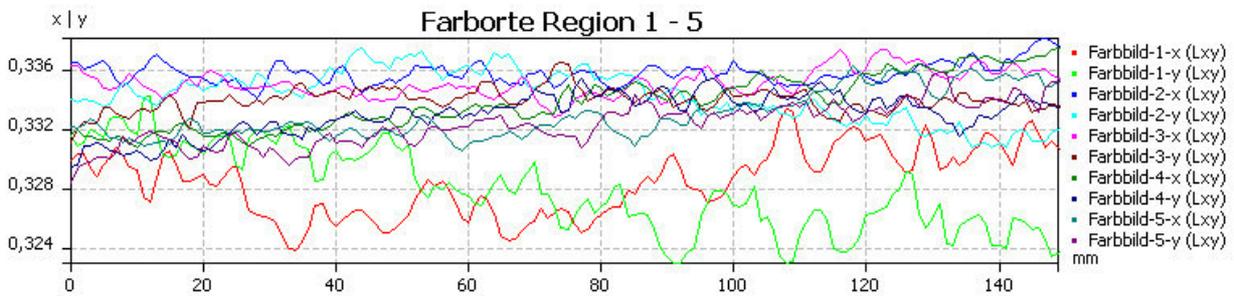
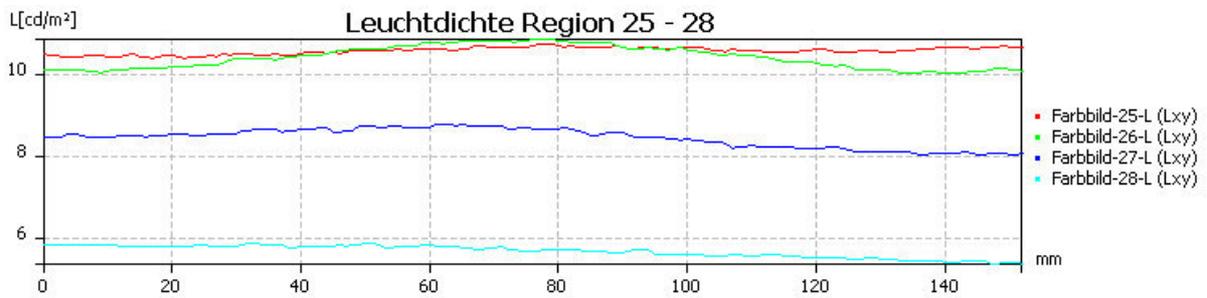
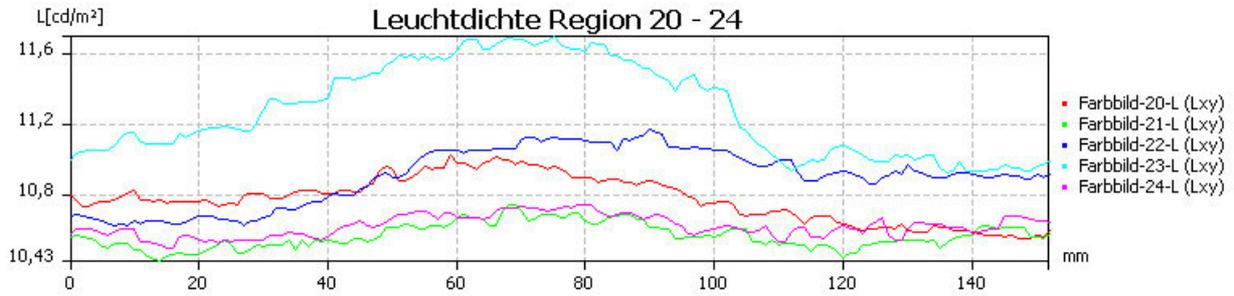
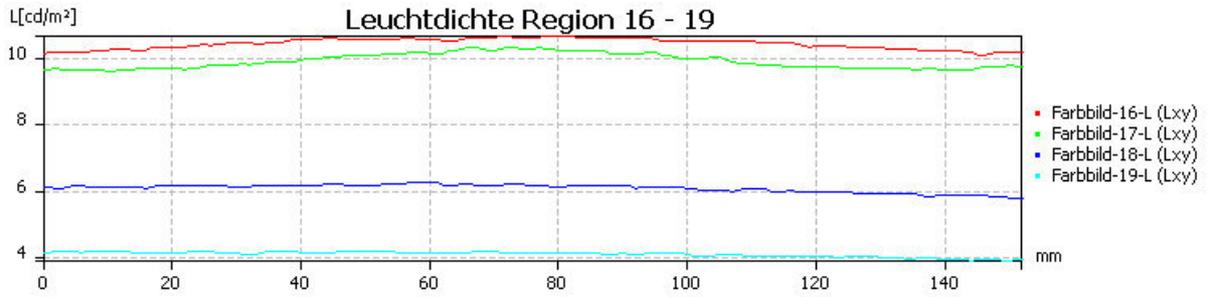


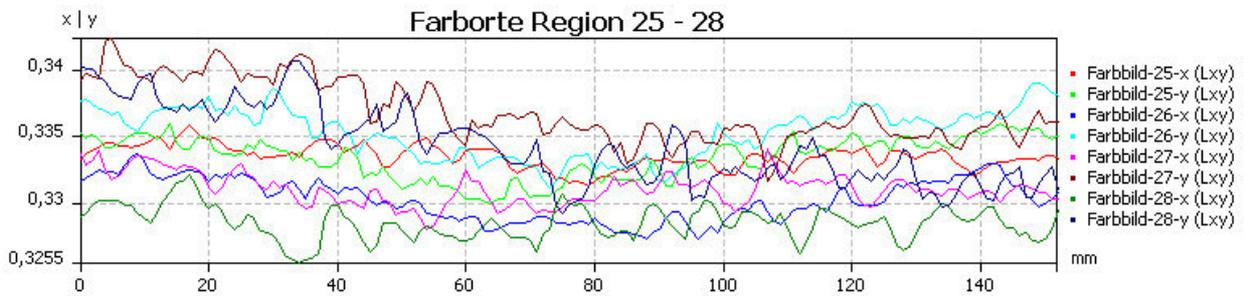
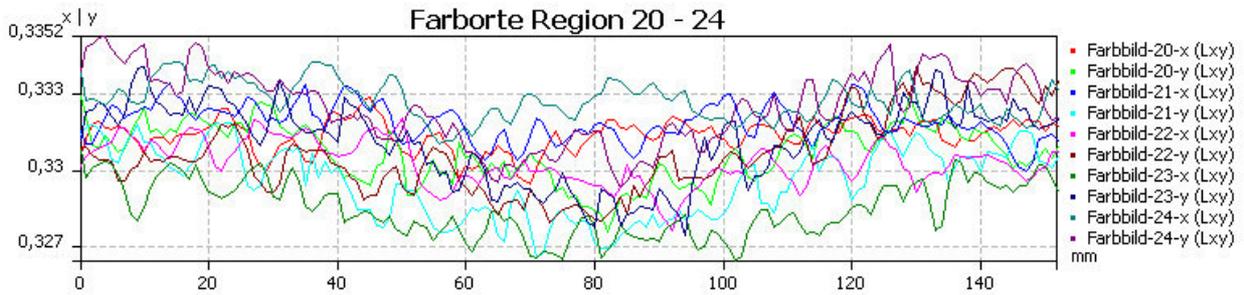
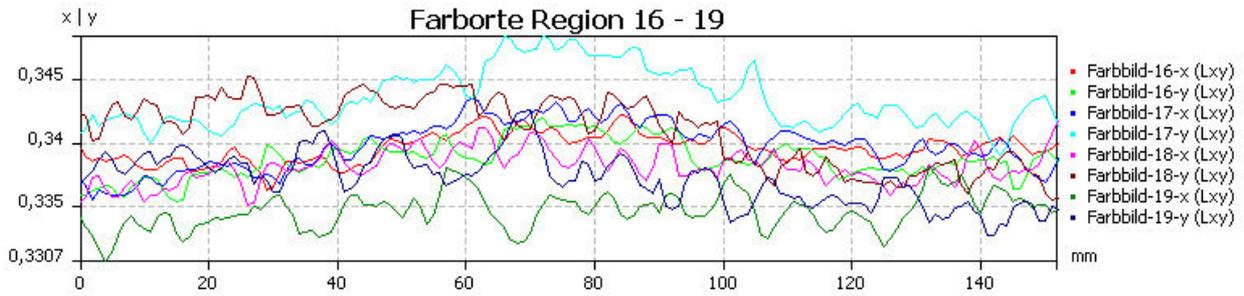
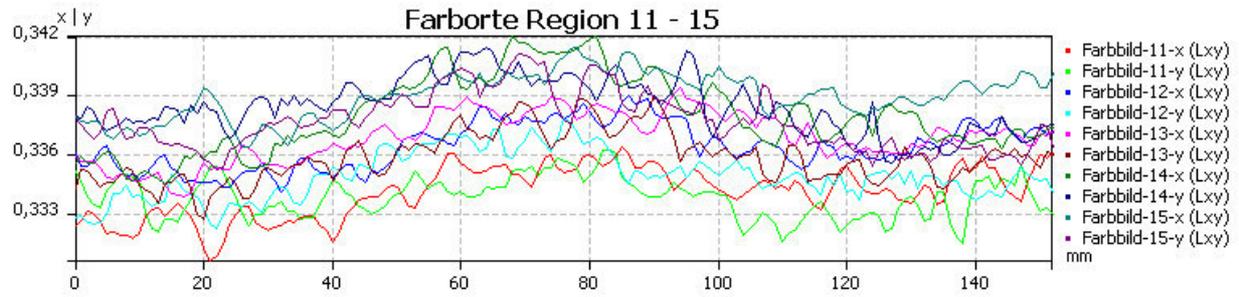
Farbbild



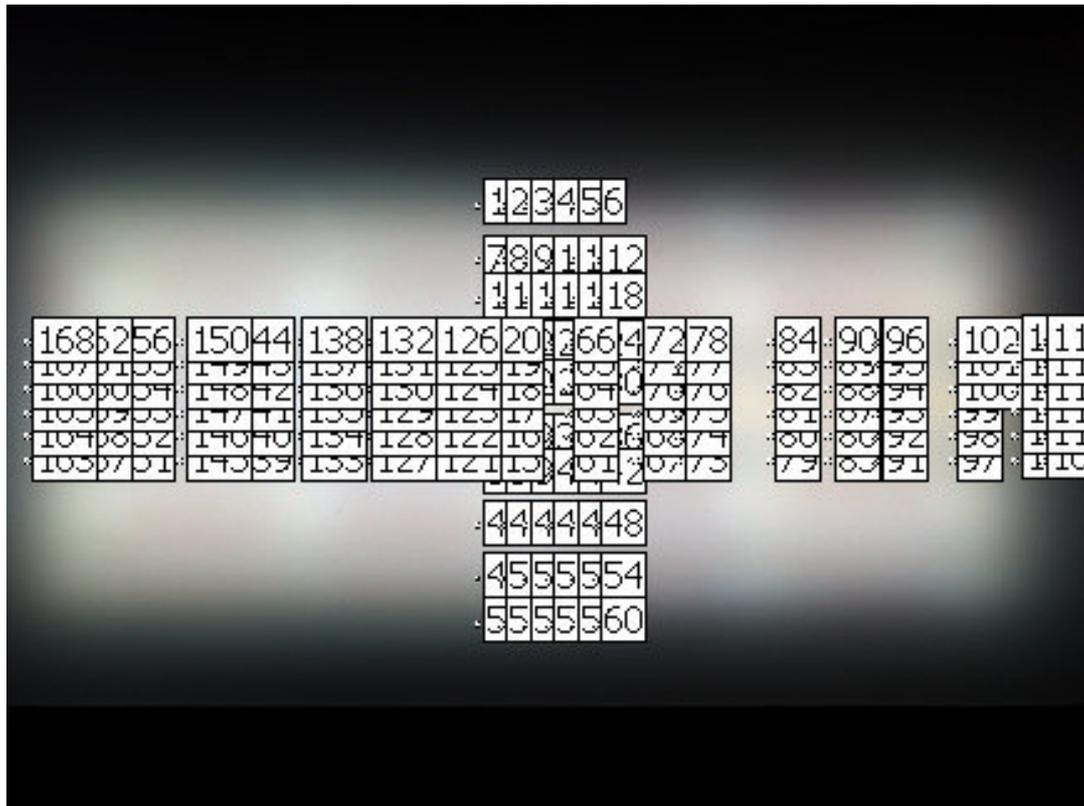
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	5,284	5,278	5,525	5,278	0,3285	0,3281	0,2092	0,4702	5689
2	Farbbild	2	9,282	9,24	9,116	9,24	0,3358	0,3343	0,2119	0,4746	5340
3	Farbbild	3	10,67	10,63	10,53	10,63	0,3352	0,334	0,2115	0,4743	5371
4	Farbbild	4	10,53	10,51	10,51	10,51	0,3338	0,3331	0,211	0,4736	5430
5	Farbbild	5	10,93	10,91	10,99	10,91	0,333	0,3324	0,2107	0,4731	5470
6	Farbbild	6	10,96	11,02	11,11	11,02	0,3312	0,333	0,2091	0,4732	5554
7	Farbbild	7	10,86	10,9	11	10,9	0,3314	0,3328	0,2094	0,4731	5544
8	Farbbild	8	10,37	10,37	10,44	10,37	0,3324	0,3327	0,2102	0,4732	5495
9	Farbbild	9	7,935	7,976	8,051	7,976	0,3312	0,3329	0,2092	0,4731	5556
10	Farbbild	10	3,749	3,867	3,963	3,867	0,3238	0,334	0,2036	0,4726	5909
11	Farbbild	11	10,74	10,73	10,67	10,73	0,3341	0,3338	0,2109	0,4741	5419
12	Farbbild	12	10,41	10,36	10,17	10,36	0,3364	0,335	0,212	0,475	5314
13	Farbbild	13	10,47	10,44	10,17	10,44	0,3369	0,3359	0,212	0,4755	5295
14	Farbbild	14	10,87	10,89	10,4	10,89	0,338	0,3385	0,2117	0,4771	5251
15	Farbbild	15	10,56	10,52	10,07	10,52	0,339	0,3377	0,2127	0,4768	5207
16	Farbbild	16	10,45	10,42	9,892	10,42	0,3396	0,3388	0,2127	0,4775	5182
17	Farbbild	17	9,792	9,9	9,121	9,9	0,3398	0,3436	0,211	0,4799	5186
18	Farbbild	18	6,037	6,088	5,725	6,088	0,3382	0,3411	0,2108	0,4784	5248
19	Farbbild	19	4,081	4,112	4	4,112	0,3347	0,3373	0,2099	0,4759	5396
20	Farbbild	20	10,8	10,78	11,02	10,78	0,3314	0,3307	0,2102	0,472	5546
21	Farbbild	21	10,65	10,57	10,86	10,57	0,3319	0,3295	0,211	0,4715	5521
22	Farbbild	22	10,9	10,91	11,19	10,91	0,3303	0,3306	0,2095	0,4718	5598
23	Farbbild	23	11,19	11,28	11,6	11,28	0,3285	0,3311	0,208	0,4718	5686
24	Farbbild	24	10,63	10,63	10,7	10,63	0,3327	0,3325	0,2104	0,4731	5482
25	Farbbild	25	10,58	10,58	10,57	10,58	0,3335	0,3334	0,2106	0,4737	5447
26	Farbbild	26	10,26	10,42	10,39	10,42	0,3302	0,3353	0,2076	0,4742	5600
27	Farbbild	27	8,304	8,452	8,328	8,452	0,3311	0,3369	0,2075	0,4752	5560

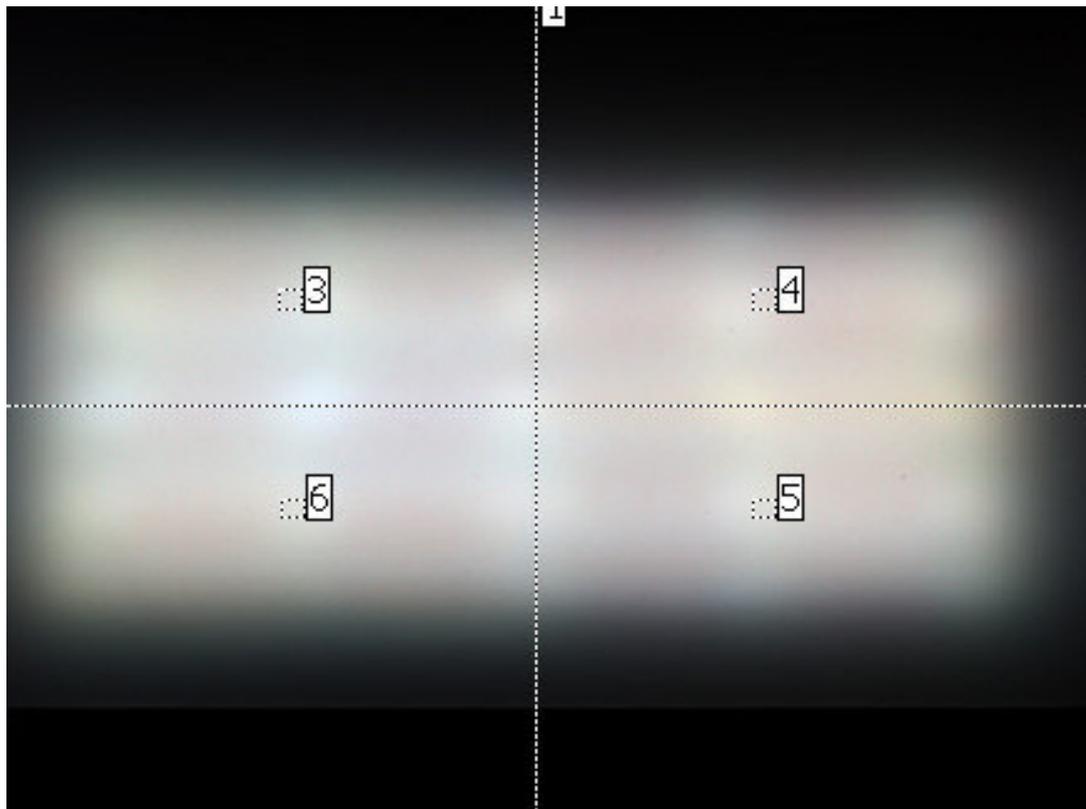
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	5,578	5,677	5,724	5,677	0,3285	0,3343	0,2068	0,4735	5681
29	Grobe Messregionen	1	5,614	5,637	5,708	5,637	0,331	0,3324	0,2093	0,4728	5562
30	Grobe Messregionen	2	10,03	10,04	9,9	10,04	0,3347	0,335	0,2108	0,4747	5393
31	Grobe Messregionen	3	10,81	10,84	10,8	10,84	0,3331	0,3341	0,2101	0,474	5463
32	Grobe Messregionen	4	10,69	10,63	10,48	10,63	0,3362	0,3343	0,2121	0,4746	5326
33	Grobe Messregionen	5	10,88	10,92	10,68	10,92	0,335	0,3362	0,2106	0,4754	5380
34	Grobe Messregionen	6	10,94	11,02	10,81	11,02	0,334	0,3363	0,2098	0,4753	5428
35	Rechteckwerte	1	5,497	5,549	5,647	5,549	0,3293	0,3324	0,2081	0,4726	5645
36	Rechteckwerte	2	5,433	5,51	5,687	5,51	0,3267	0,3313	0,2067	0,4716	5773
37	Rechteckwerte	3	5,404	5,426	5,716	5,426	0,3266	0,3279	0,208	0,4698	5782
38	Rechteckwerte	4	5,251	5,216	5,545	5,216	0,3279	0,3257	0,2098	0,4688	5719
39	Rechteckwerte	5	5,066	5,001	5,27	5,001	0,3303	0,3261	0,2113	0,4694	5600
40	Rechteckwerte	6	5	4,922	5,205	4,922	0,3305	0,3254	0,2118	0,469	5587
41	Rechteckwerte	7	9,366	9,302	9,16	9,302	0,3365	0,3343	0,2124	0,4747	5308
42	Rechteckwerte	8	9,389	9,358	9,214	9,358	0,3358	0,3347	0,2117	0,4748	5343
43	Rechteckwerte	9	9,372	9,355	9,148	9,355	0,3362	0,3356	0,2116	0,4753	5325
44	Rechteckwerte	10	9,249	9,218	9,089	9,218	0,3356	0,3345	0,2117	0,4747	5349
45	Rechteckwerte	11	9,185	9,099	9,085	9,099	0,3356	0,3325	0,2125	0,4736	5349
46	Rechteckwerte	12	9,107	8,95	8,917	8,95	0,3376	0,3318	0,2141	0,4735	5255
47	Rechteckwerte	13	10,39	10,28	10,29	10,28	0,3357	0,332	0,2127	0,4734	5345
48	Rechteckwerte	14	10,71	10,68	10,58	10,68	0,3351	0,334	0,2115	0,4743	5373
49	Rechteckwerte	15	11,04	11,04	10,93	11,04	0,3345	0,3345	0,2109	0,4744	5402
50	Rechteckwerte	16	10,84	10,83	10,72	10,83	0,3347	0,3344	0,211	0,4744	5394
51	Rechteckwerte	17	10,41	10,33	10,22	10,33	0,3363	0,3335	0,2125	0,4742	5319
52	Rechteckwerte	18	10,22	10,13	10,06	10,13	0,3361	0,333	0,2126	0,4739	5325
53	Rechteckwerte	19	10,63	10,59	10,83	10,59	0,3316	0,3305	0,2104	0,4719	5536
54	Rechteckwerte	20	10,65	10,65	10,79	10,65	0,3318	0,3319	0,21	0,4727	5527
55	Rechteckwerte	21	10,62	10,61	10,61	10,61	0,3335	0,3333	0,2107	0,4737	5446
56	Rechteckwerte	22	10,53	10,53	10,43	10,53	0,3344	0,3344	0,2108	0,4744	5407
57	Rechteckwerte	23	10,39	10,31	10,22	10,31	0,3359	0,3335	0,2122	0,4741	5338
58	Rechteckwerte	24	10,29	10,19	10,06	10,19	0,3368	0,3337	0,2128	0,4744	5295
59	Rechteckwerte	25	10,85	10,77	11,07	10,77	0,332	0,3294	0,2111	0,4714	5517
60	Rechteckwerte	26	11,11	11,06	11,28	11,06	0,332	0,3307	0,2107	0,4721	5514
61	Rechteckwerte	27	11,16	11,19	11,33	11,19	0,3314	0,3322	0,2097	0,4728	5543
62	Rechteckwerte	28	10,95	10,96	11	10,96	0,3327	0,333	0,2102	0,4734	5482
63	Rechteckwerte	29	10,74	10,68	10,62	10,68	0,3354	0,3332	0,212	0,4739	5361
64	Rechteckwerte	30	10,58	10,57	10,38	10,57	0,3356	0,3351	0,2114	0,475	5354
65	Rechteckwerte	31	10,81	10,84	11	10,84	0,3311	0,332	0,2095	0,4726	5558
66	Rechteckwerte	32	11,04	11,16	11,22	11,16	0,3304	0,3339	0,2083	0,4735	5591
67	Rechteckwerte	33	11,18	11,29	11,42	11,29	0,3298	0,3331	0,2082	0,473	5619
68	Rechteckwerte	34	11,05	11,13	11,25	11,13	0,3306	0,3329	0,2088	0,4731	5584
69	Rechteckwerte	35	10,76	10,78	10,79	10,78	0,3329	0,3334	0,2102	0,4736	5476
70	Rechteckwerte	36	10,58	10,55	10,56	10,55	0,334	0,3329	0,2112	0,4735	5425
71	Rechteckwerte	37	10,76	10,79	10,94	10,79	0,3312	0,332	0,2096	0,4727	5555
72	Rechteckwerte	38	11,04	11,07	11,29	11,07	0,3306	0,3315	0,2093	0,4723	5584
73	Rechteckwerte	39	11,1	11,16	11,37	11,16	0,33	0,3319	0,2088	0,4724	5613
74	Rechteckwerte	40	10,92	11,02	11,04	11,02	0,3312	0,334	0,2088	0,4737	5553
75	Rechteckwerte	41	10,62	10,65	10,64	10,65	0,3327	0,3339	0,2099	0,4739	5483
76	Rechteckwerte	42	10,29	10,29	10,23	10,29	0,334	0,3341	0,2107	0,4742	5425
77	Rechteckwerte	43	10,17	10,1	10,06	10,1	0,3353	0,3331	0,212	0,4739	5363
78	Rechteckwerte	44	10,44	10,43	10,42	10,43	0,3335	0,3334	0,2106	0,4737	5448
79	Rechteckwerte	45	10,58	10,62	10,71	10,62	0,3314	0,3328	0,2094	0,4731	5542
80	Rechteckwerte	46	10,47	10,49	10,63	10,49	0,3315	0,332	0,2097	0,4727	5542
81	Rechteckwerte	47	10,26	10,22	10,31	10,22	0,3332	0,3319	0,211	0,4729	5461
82	Rechteckwerte	48	9,969	9,966	10,03	9,966	0,3327	0,3326	0,2104	0,4732	5484

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	49	7,865	7,876	7,852	7,876	0,3334	0,3338	0,2104	0,474	5453
84	Rechteckwerte	50	8,01	8,028	8,101	8,028	0,3318	0,3326	0,2098	0,4731	5525
85	Rechteckwerte	51	8,107	8,175	8,31	8,175	0,3296	0,3324	0,2083	0,4727	5628
86	Rechteckwerte	52	8,045	8,105	8,171	8,105	0,3308	0,3333	0,2088	0,4733	5573
87	Rechteckwerte	53	7,786	7,823	7,897	7,823	0,3312	0,3328	0,2092	0,4731	5553
88	Rechteckwerte	54	7,535	7,487	7,592	7,487	0,3332	0,3311	0,2113	0,4725	5459
89	Rechteckwerte	55	3,847	3,999	4,027	3,999	0,324	0,3368	0,2027	0,4741	5892
90	Rechteckwerte	56	3,864	4,02	4,063	4,02	0,3234	0,3365	0,2024	0,4739	5920
91	Rechteckwerte	57	3,856	3,993	4,046	3,993	0,3242	0,3357	0,2032	0,4736	5886
92	Rechteckwerte	58	3,745	3,872	3,981	3,872	0,3229	0,3338	0,2031	0,4724	5952
93	Rechteckwerte	59	3,583	3,678	3,846	3,678	0,3226	0,3312	0,2039	0,4709	5977
94	Rechteckwerte	60	3,48	3,502	3,73	3,502	0,3249	0,3269	0,2071	0,469	5873
95	Rechteckwerte	61	10,68	10,73	10,68	10,73	0,3328	0,3344	0,2097	0,4742	5482
96	Rechteckwerte	62	10,83	10,86	10,89	10,86	0,3324	0,3334	0,2099	0,4736	5497
97	Rechteckwerte	63	10,99	10,97	10,81	10,97	0,3352	0,3349	0,2112	0,4748	5368
98	Rechteckwerte	64	10,83	10,79	10,69	10,79	0,3353	0,3339	0,2116	0,4743	5366
99	Rechteckwerte	65	10,54	10,49	10,5	10,49	0,3343	0,3327	0,2115	0,4735	5407
100	Rechteckwerte	66	10,43	10,34	10,25	10,34	0,3361	0,3334	0,2124	0,4741	5327
101	Rechteckwerte	67	10,17	10,09	10,03	10,09	0,3357	0,3331	0,2123	0,4739	5346
102	Rechteckwerte	68	10,38	10,35	10,27	10,35	0,3349	0,3339	0,2114	0,4742	5384
103	Rechteckwerte	69	10,53	10,52	10,18	10,52	0,3373	0,3367	0,2119	0,4761	5278
104	Rechteckwerte	70	10,57	10,49	10,22	10,49	0,338	0,3354	0,213	0,4754	5244
105	Rechteckwerte	71	10,35	10,31	10,15	10,31	0,3359	0,3346	0,2118	0,4748	5337
106	Rechteckwerte	72	10,19	10,09	9,91	10,09	0,3376	0,3342	0,2131	0,4748	5261
107	Rechteckwerte	73	10,19	10,14	10,02	10,14	0,3358	0,3341	0,212	0,4745	5340
108	Rechteckwerte	74	10,39	10,39	10,22	10,39	0,3351	0,3352	0,211	0,4749	5373
109	Rechteckwerte	75	10,58	10,55	10,15	10,55	0,3381	0,3374	0,2122	0,4765	5245
110	Rechteckwerte	76	10,63	10,61	10,2	10,61	0,3381	0,3374	0,2123	0,4765	5243
111	Rechteckwerte	77	10,47	10,42	10,22	10,42	0,3366	0,3348	0,2122	0,475	5308
112	Rechteckwerte	78	10,31	10,26	10	10,26	0,3373	0,3355	0,2125	0,4754	5275
113	Rechteckwerte	79	10,72	10,8	10,44	10,8	0,3354	0,3379	0,2101	0,4764	5364
114	Rechteckwerte	80	10,9	10,97	10,54	10,97	0,3363	0,3385	0,2105	0,4768	5325
115	Rechteckwerte	81	11,13	11,17	10,45	11,17	0,3398	0,3412	0,2119	0,4787	5181
116	Rechteckwerte	82	11	11	10,39	11	0,3395	0,3397	0,2123	0,4779	5192
117	Rechteckwerte	83	10,65	10,65	10,29	10,65	0,3372	0,337	0,2118	0,4762	5282
118	Rechteckwerte	84	10,57	10,58	10,22	10,58	0,337	0,3371	0,2116	0,4762	5293
119	Rechteckwerte	85	10,38	10,33	9,963	10,33	0,3383	0,3368	0,2126	0,4762	5233
120	Rechteckwerte	86	10,57	10,59	10,19	10,59	0,3372	0,3378	0,2114	0,4766	5287
121	Rechteckwerte	87	10,72	10,71	10,11	10,71	0,3399	0,3397	0,2126	0,4779	5171
122	Rechteckwerte	88	10,69	10,63	10,09	10,63	0,3403	0,3384	0,2134	0,4774	5151
123	Rechteckwerte	89	10,48	10,4	10,08	10,4	0,3384	0,3361	0,213	0,4759	5228
124	Rechteckwerte	90	10,25	10,17	9,758	10,17	0,3398	0,3369	0,2136	0,4765	5170
125	Rechteckwerte	91	10,23	10,15	9,791	10,15	0,3392	0,3363	0,2134	0,4761	5195
126	Rechteckwerte	92	10,43	10,43	9,989	10,43	0,3381	0,338	0,2119	0,4768	5248
127	Rechteckwerte	93	10,6	10,55	9,925	10,55	0,3411	0,3395	0,2135	0,478	5122
128	Rechteckwerte	94	10,58	10,58	9,921	10,58	0,3404	0,3405	0,2126	0,4784	5154
129	Rechteckwerte	95	10,4	10,37	9,899	10,37	0,3392	0,3381	0,2127	0,477	5201
130	Rechteckwerte	96	10,2	10,14	9,617	10,14	0,3405	0,3385	0,2134	0,4774	5146
131	Rechteckwerte	97	9,511	9,62	9,081	9,62	0,3371	0,341	0,2101	0,4782	5295
132	Rechteckwerte	98	9,689	9,795	9,142	9,795	0,3385	0,3422	0,2106	0,479	5240
133	Rechteckwerte	99	10,11	10,17	9,192	10,17	0,343	0,3451	0,2125	0,4811	5062
134	Rechteckwerte	100	10,03	10,13	9,165	10,13	0,3419	0,3455	0,2117	0,4812	5105
135	Rechteckwerte	101	9,646	9,727	9,029	9,727	0,3396	0,3425	0,2112	0,4793	5192
136	Rechteckwerte	102	9,666	9,753	9,096	9,753	0,339	0,342	0,211	0,479	5218
137	Rechteckwerte	103	6,026	6,127	5,758	6,127	0,3364	0,3421	0,2092	0,4786	5325

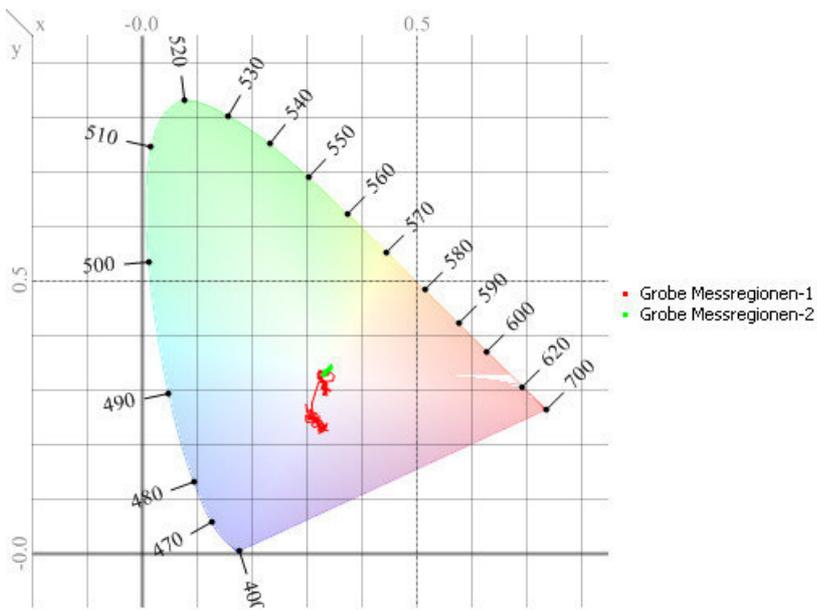
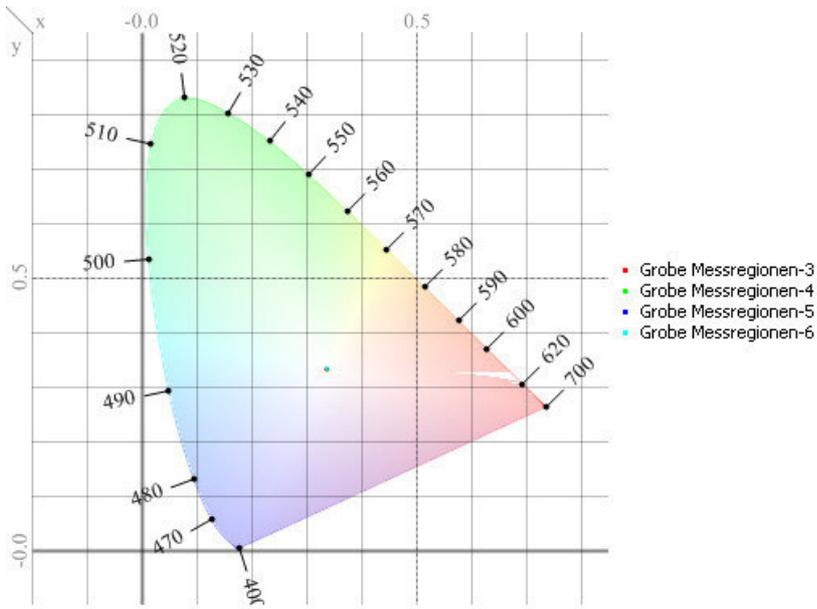
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	6,073	6,137	5,733	6,137	0,3385	0,342	0,2107	0,4789	5239
139	Rechteckwerte	105	6,153	6,209	5,732	6,209	0,3401	0,3431	0,2113	0,4797	5175
140	Rechteckwerte	106	6,077	6,126	5,741	6,126	0,3387	0,3414	0,211	0,4786	5230
141	Rechteckwerte	107	5,976	5,973	5,761	5,973	0,3374	0,3373	0,2118	0,4763	5274
142	Rechteckwerte	108	5,852	5,806	5,555	5,806	0,34	0,3373	0,2136	0,4767	5164
143	Rechteckwerte	109	4,119	4,18	4,075	4,18	0,3329	0,3378	0,2084	0,4759	5478
144	Rechteckwerte	110	4,104	4,171	4,013	4,171	0,334	0,3394	0,2086	0,4769	5429
145	Rechteckwerte	111	4,131	4,156	4,007	4,156	0,336	0,3381	0,2105	0,4765	5339
146	Rechteckwerte	112	4,107	4,132	4,022	4,132	0,335	0,337	0,2102	0,4758	5384
147	Rechteckwerte	113	4,02	4,044	3,983	4,044	0,3337	0,3357	0,2099	0,475	5438
148	Rechteckwerte	114	3,949	3,93	3,876	3,93	0,3359	0,3343	0,2119	0,4746	5335
149	Rechteckwerte	115	10,75	10,8	10,94	10,8	0,3309	0,3324	0,2092	0,4728	5567
150	Rechteckwerte	116	10,77	10,78	10,96	10,78	0,3313	0,3317	0,2098	0,4725	5548
151	Rechteckwerte	117	10,98	10,97	11,3	10,97	0,3303	0,33	0,2097	0,4715	5599
152	Rechteckwerte	118	10,93	10,85	11,16	10,85	0,3318	0,3294	0,211	0,4714	5526
153	Rechteckwerte	119	10,64	10,62	10,81	10,62	0,3318	0,3311	0,2103	0,4723	5525
154	Rechteckwerte	120	10,62	10,59	10,81	10,59	0,3317	0,3307	0,2104	0,472	5532
155	Rechteckwerte	121	10,57	10,54	10,74	10,54	0,3319	0,331	0,2104	0,4722	5522
156	Rechteckwerte	122	10,57	10,53	10,72	10,53	0,3322	0,3308	0,2107	0,4722	5507
157	Rechteckwerte	123	10,77	10,66	11,07	10,66	0,3313	0,3279	0,2113	0,4705	5547
158	Rechteckwerte	124	10,74	10,62	11,01	10,62	0,3317	0,3281	0,2115	0,4707	5529
159	Rechteckwerte	125	10,57	10,5	10,72	10,5	0,3325	0,3302	0,2112	0,4719	5492
160	Rechteckwerte	126	10,6	10,58	10,82	10,58	0,3312	0,3307	0,2101	0,472	5552
161	Rechteckwerte	127	10,68	10,67	10,93	10,67	0,3307	0,3306	0,2098	0,4719	5578
162	Rechteckwerte	128	10,74	10,69	10,97	10,69	0,3315	0,3299	0,2106	0,4716	5539
163	Rechteckwerte	129	11,06	11,05	11,43	11,05	0,3297	0,3296	0,2095	0,4712	5625
164	Rechteckwerte	130	11,09	11,1	11,5	11,1	0,3291	0,3296	0,2091	0,4711	5655
165	Rechteckwerte	131	10,84	10,9	11,08	10,9	0,3304	0,3321	0,2089	0,4726	5594
166	Rechteckwerte	132	10,82	10,91	11,02	10,91	0,3304	0,333	0,2086	0,4731	5590
167	Rechteckwerte	133	10,99	11,04	11,22	11,04	0,3305	0,3321	0,2091	0,4726	5587
168	Rechteckwerte	134	11,18	11,27	11,48	11,27	0,3294	0,3322	0,2082	0,4725	5641
169	Rechteckwerte	135	11,55	11,65	12,09	11,65	0,3273	0,3301	0,2076	0,4711	5746
170	Rechteckwerte	136	11,44	11,48	12,01	11,48	0,3275	0,3287	0,2083	0,4703	5738
171	Rechteckwerte	137	10,94	11,06	11,29	11,06	0,3288	0,3322	0,2078	0,4724	5671
172	Rechteckwerte	138	10,88	10,98	11,19	10,98	0,3292	0,3322	0,2081	0,4725	5651
173	Rechteckwerte	139	10,59	10,6	10,52	10,6	0,334	0,3342	0,2107	0,4742	5423
174	Rechteckwerte	140	10,56	10,57	10,57	10,57	0,3332	0,3335	0,2104	0,4737	5461
175	Rechteckwerte	141	10,72	10,69	10,91	10,69	0,3318	0,3308	0,2104	0,4721	5527
176	Rechteckwerte	142	10,73	10,66	10,83	10,66	0,333	0,3309	0,2113	0,4723	5468
177	Rechteckwerte	143	10,59	10,6	10,61	10,6	0,333	0,3333	0,2103	0,4736	5471
178	Rechteckwerte	144	10,63	10,66	10,72	10,66	0,3321	0,333	0,2098	0,4733	5512
179	Rechteckwerte	145	10,43	10,47	10,37	10,47	0,3336	0,3348	0,2101	0,4745	5442
180	Rechteckwerte	146	10,49	10,48	10,42	10,48	0,3342	0,3339	0,2109	0,4741	5413
181	Rechteckwerte	147	10,73	10,65	10,79	10,65	0,3336	0,331	0,2116	0,4725	5441
182	Rechteckwerte	148	10,69	10,65	10,73	10,65	0,3333	0,3322	0,2109	0,4731	5456
183	Rechteckwerte	149	10,55	10,58	10,5	10,58	0,3335	0,3346	0,2101	0,4744	5449
184	Rechteckwerte	150	10,61	10,66	10,56	10,66	0,3333	0,335	0,2098	0,4745	5459
185	Rechteckwerte	151	9,96	10,11	9,921	10,11	0,332	0,3372	0,2081	0,4755	5515
186	Rechteckwerte	152	10,15	10,35	10,19	10,35	0,3309	0,3373	0,2073	0,4754	5570
187	Rechteckwerte	153	10,63	10,78	10,91	10,78	0,329	0,3334	0,2075	0,4731	5659
188	Rechteckwerte	154	10,56	10,7	10,89	10,7	0,3283	0,3329	0,2072	0,4727	5691
189	Rechteckwerte	155	10,04	10,23	10,12	10,23	0,3303	0,3367	0,2071	0,475	5594
190	Rechteckwerte	156	9,891	10,11	9,881	10,11	0,331	0,3382	0,207	0,4759	5561
191	Rechteckwerte	157	8,326	8,501	8,175	8,501	0,333	0,34	0,2077	0,4771	5473
192	Rechteckwerte	158	8,36	8,576	8,295	8,576	0,3313	0,3399	0,2066	0,4768	5548

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	8,604	8,736	8,665	8,736	0,3309	0,3359	0,2078	0,4747	5570
194	Rechteckwerte	160	8,438	8,501	8,489	8,501	0,3318	0,3343	0,2091	0,474	5524
195	Rechteckwerte	161	8,072	8,183	8,116	8,183	0,3312	0,3358	0,2081	0,4746	5553
196	Rechteckwerte	162	7,952	8,031	8	8,031	0,3316	0,3349	0,2087	0,4742	5537
197	Rechteckwerte	163	5,671	5,829	5,697	5,829	0,3298	0,339	0,2058	0,4761	5619
198	Rechteckwerte	164	5,649	5,81	5,748	5,81	0,3283	0,3376	0,2054	0,4752	5687
199	Rechteckwerte	165	5,665	5,793	5,826	5,793	0,3278	0,3351	0,2059	0,4738	5715
200	Rechteckwerte	166	5,598	5,662	5,761	5,662	0,3289	0,3326	0,2077	0,4726	5664
201	Rechteckwerte	167	5,462	5,51	5,632	5,51	0,329	0,3319	0,2081	0,4723	5661
202	Rechteckwerte	168	5,334	5,399	5,51	5,399	0,3284	0,3324	0,2075	0,4725	5688

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

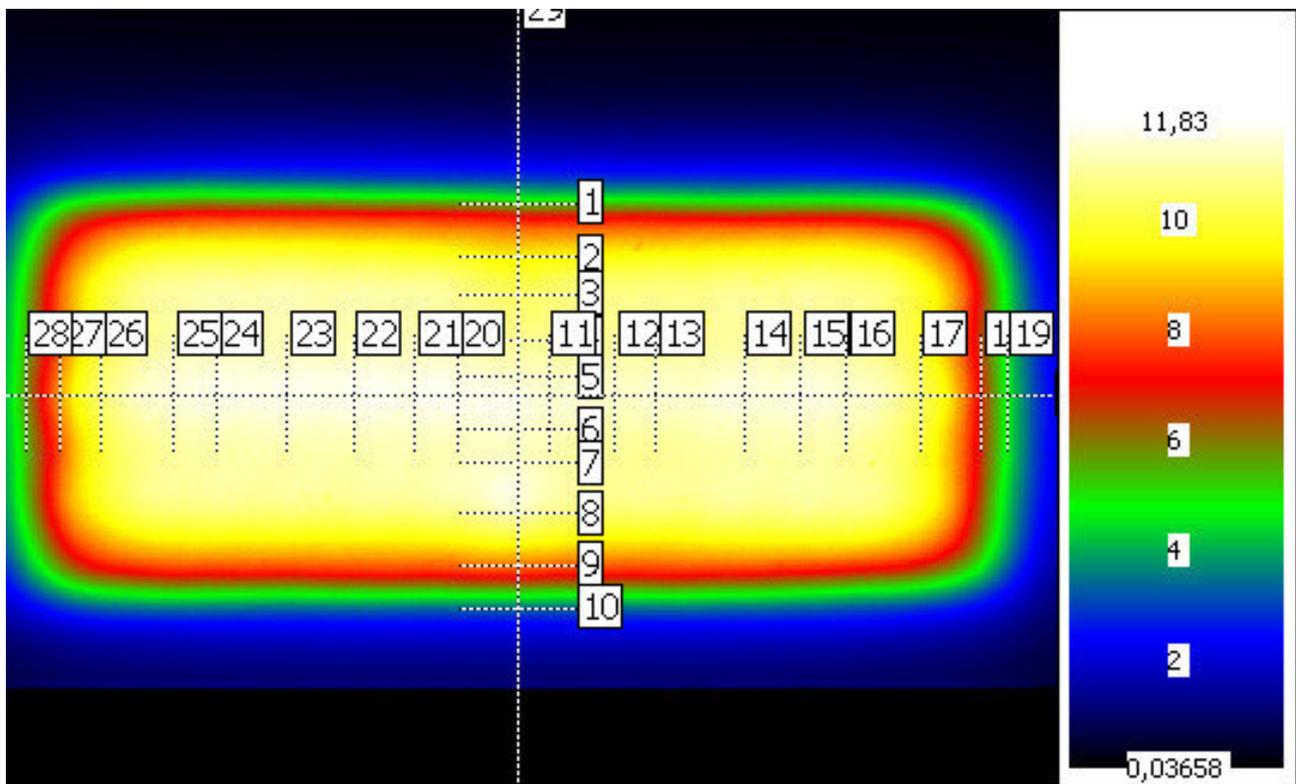


Muster E - Lexan F2000 - 20 mm - 0°

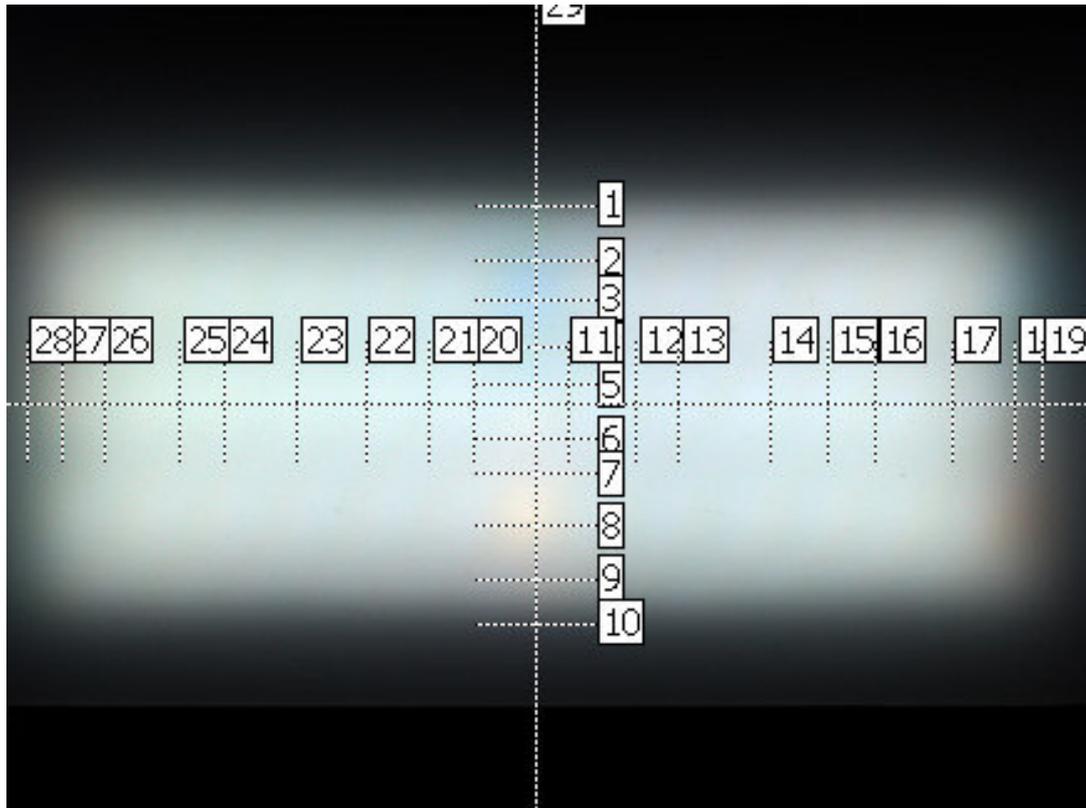
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 12:05:25
Aufnahmedauer	27.880 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	98.1%
Überlauf	0.0%

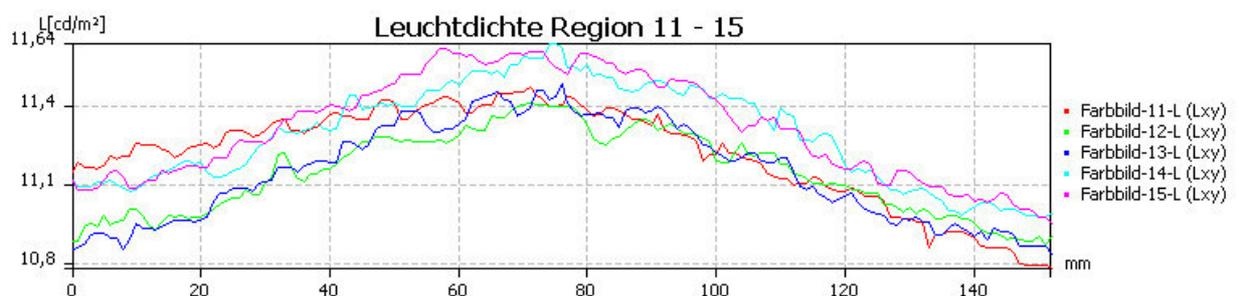
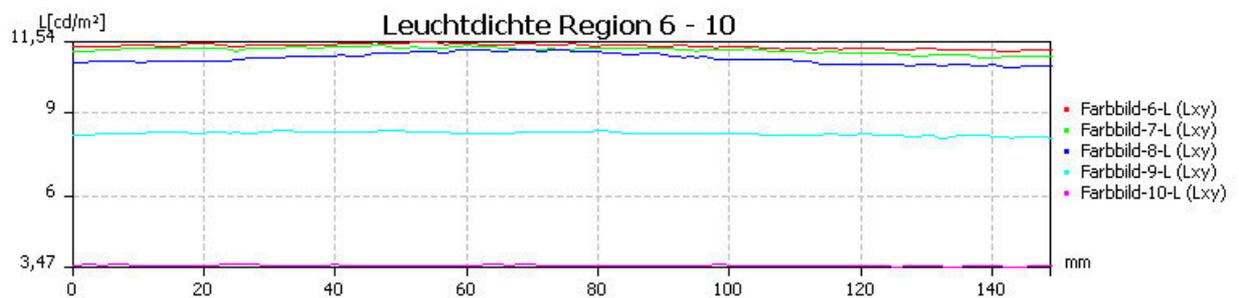
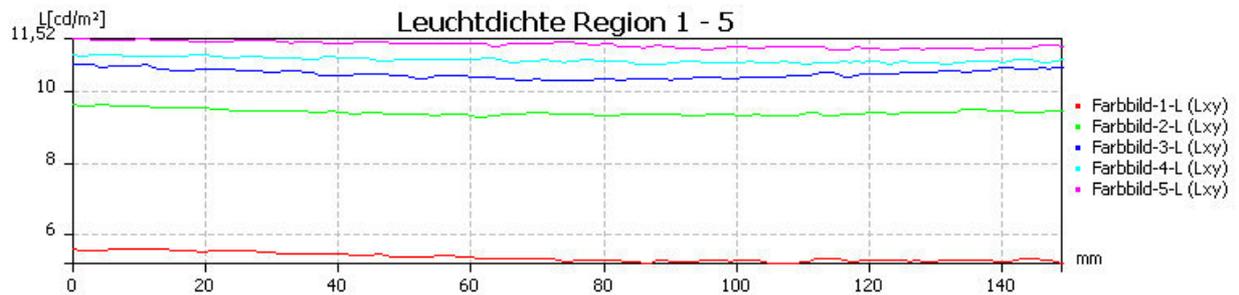
Leuchtdichtebild

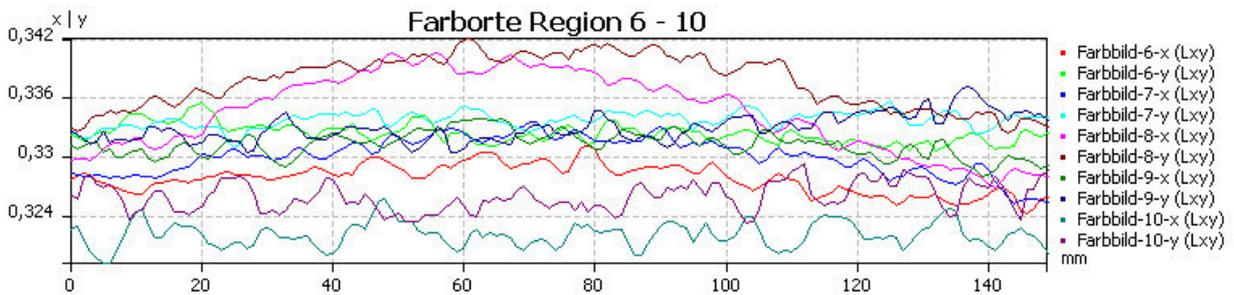
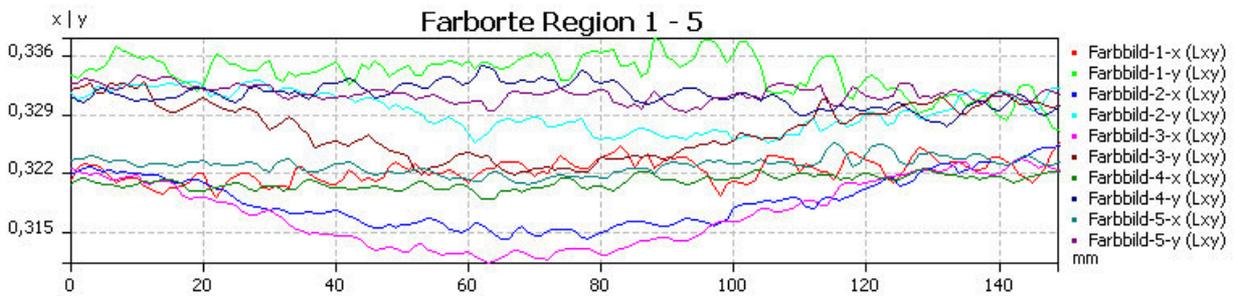
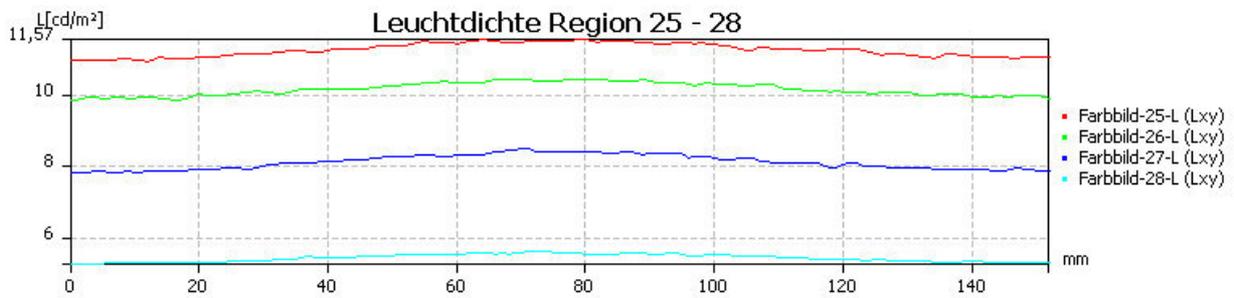
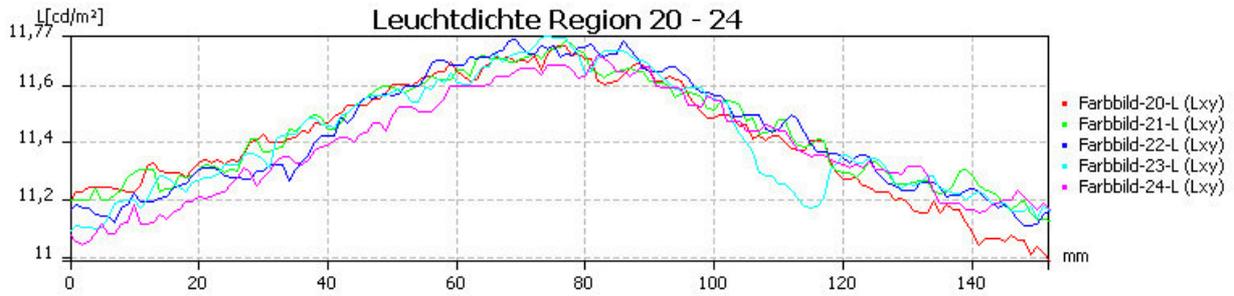
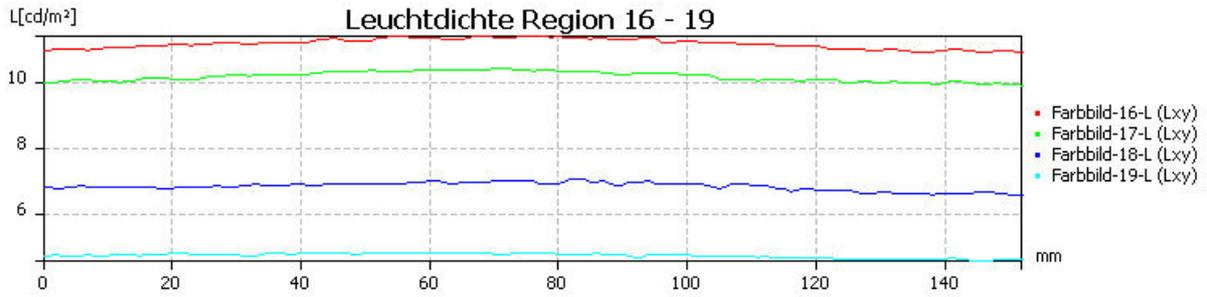


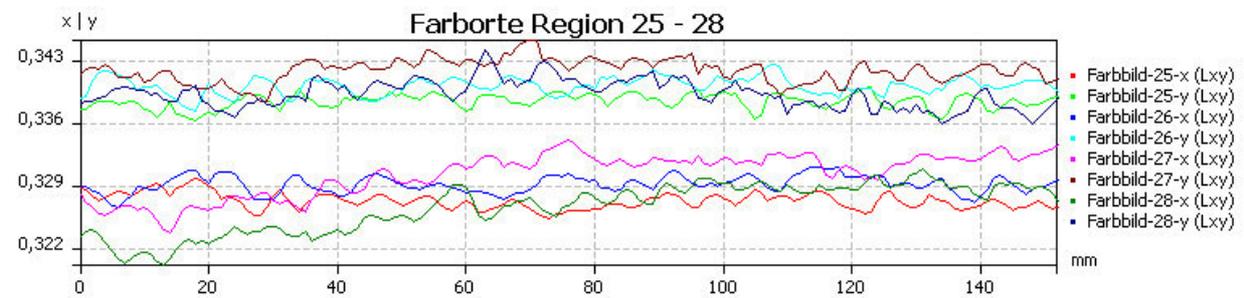
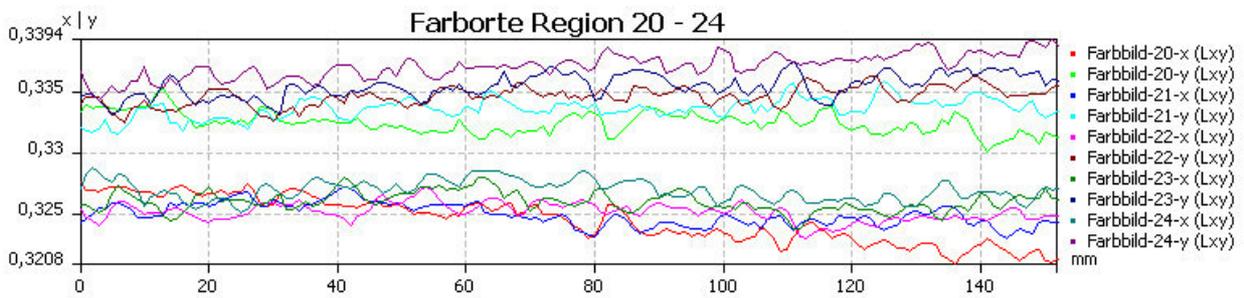
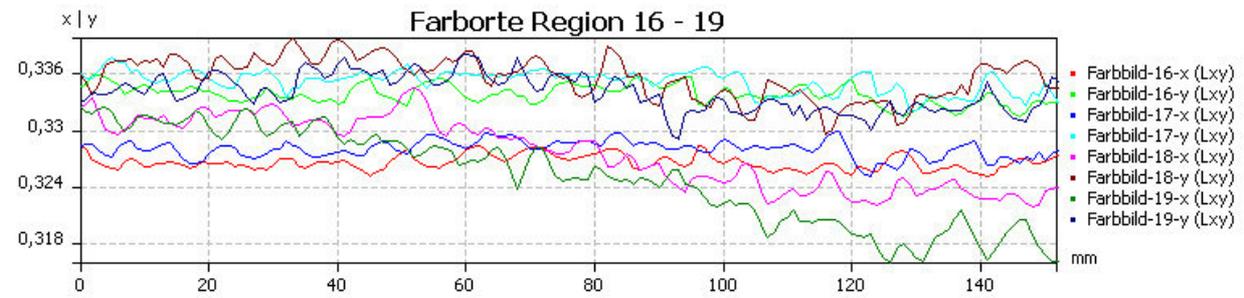
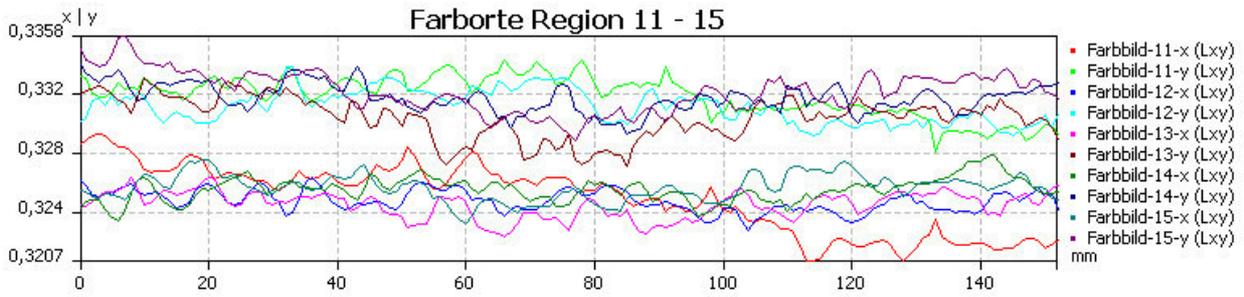
Farbbild



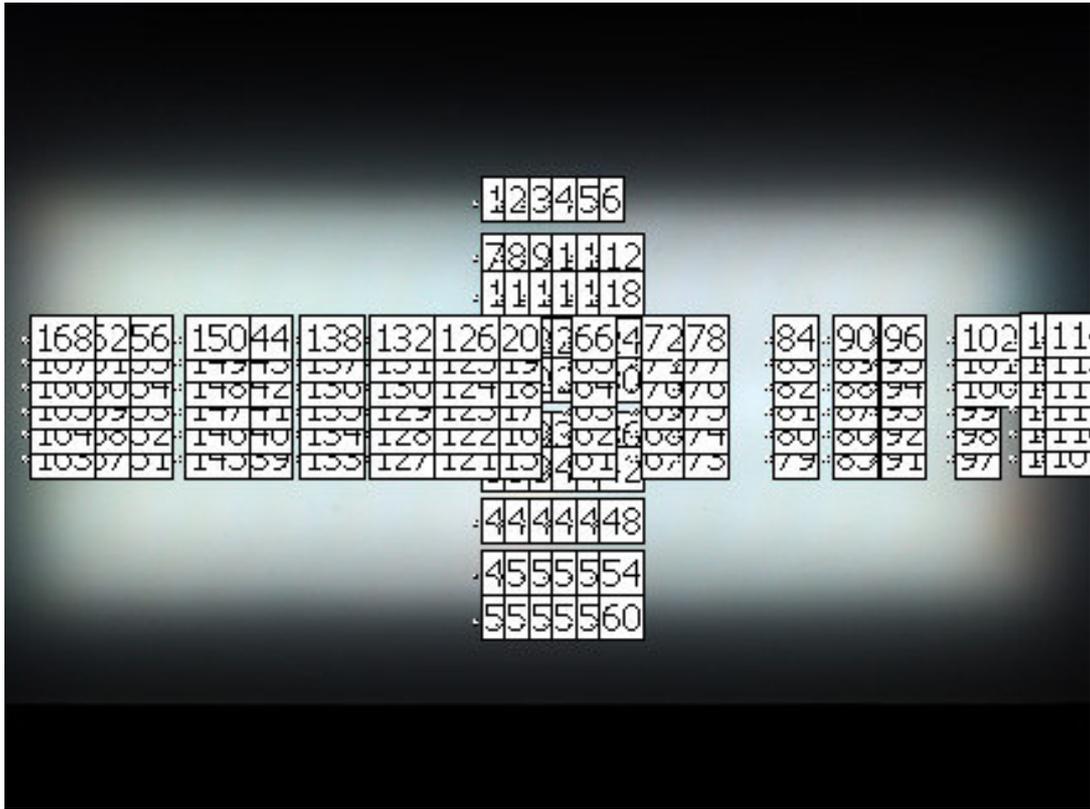
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	5,156	5,341	5,496	5,341	0,3224	0,334	0,2027	0,4724	5977
2	Farbbild	2	9,132	9,437	10,08	9,437	0,3188	0,3294	0,2019	0,4694	6178
3	Farbbild	3	10,2	10,52	11,42	10,52	0,3174	0,3273	0,2017	0,4681	6262
4	Farbbild	4	10,57	10,91	11,45	10,91	0,321	0,3313	0,2027	0,4708	6053
5	Farbbild	5	11,05	11,35	11,82	11,35	0,323	0,3315	0,204	0,4712	5954
6	Farbbild	6	11,22	11,38	11,63	11,38	0,3278	0,3324	0,2071	0,4724	5715
7	Farbbild	7	11,12	11,24	11,32	11,24	0,3302	0,3338	0,2081	0,4735	5603
8	Farbbild	8	10,84	10,94	10,62	10,94	0,3346	0,3378	0,2097	0,4762	5399
9	Farbbild	9	8,213	8,255	8,323	8,255	0,3313	0,333	0,2092	0,4732	5549
10	Farbbild	10	3,488	3,531	3,81	3,531	0,3221	0,326	0,2056	0,4681	6017
11	Farbbild	11	10,99	11,22	11,61	11,22	0,325	0,3318	0,2053	0,4717	5856
12	Farbbild	12	10,93	11,15	11,59	11,15	0,3248	0,3311	0,2054	0,4712	5868
13	Farbbild	13	10,95	11,15	11,65	11,15	0,3245	0,3303	0,2055	0,4708	5884
14	Farbbild	14	11,09	11,3	11,67	11,3	0,3255	0,3317	0,2057	0,4717	5829
15	Farbbild	15	11,1	11,32	11,67	11,32	0,3256	0,3321	0,2056	0,4719	5823
16	Farbbild	16	10,97	11,21	11,4	11,21	0,3267	0,3339	0,2057	0,473	5769
17	Farbbild	17	9,989	10,21	10,25	10,21	0,3281	0,3353	0,2061	0,4739	5700
18	Farbbild	18	6,698	6,86	6,878	6,86	0,3277	0,3357	0,2057	0,4741	5716
19	Farbbild	19	4,627	4,753	4,849	4,753	0,3252	0,334	0,2046	0,4728	5840
20	Farbbild	20	11,14	11,42	11,78	11,42	0,3245	0,3325	0,2047	0,4719	5878
21	Farbbild	21	11,14	11,44	11,71	11,44	0,3249	0,3336	0,2045	0,4726	5855
22	Farbbild	22	11,11	11,43	11,62	11,43	0,3251	0,3347	0,2043	0,4732	5842
23	Farbbild	23	11,09	11,42	11,52	11,42	0,326	0,3355	0,2046	0,4737	5799
24	Farbbild	24	11,04	11,39	11,35	11,39	0,3269	0,3371	0,2046	0,4747	5752
25	Farbbild	25	10,91	11,28	11,13	11,28	0,3274	0,3385	0,2044	0,4755	5729
26	Farbbild	26	9,845	10,17	9,884	10,17	0,3293	0,3402	0,205	0,4766	5642
27	Farbbild	27	7,85	8,124	7,786	8,124	0,3304	0,3419	0,2051	0,4777	5589

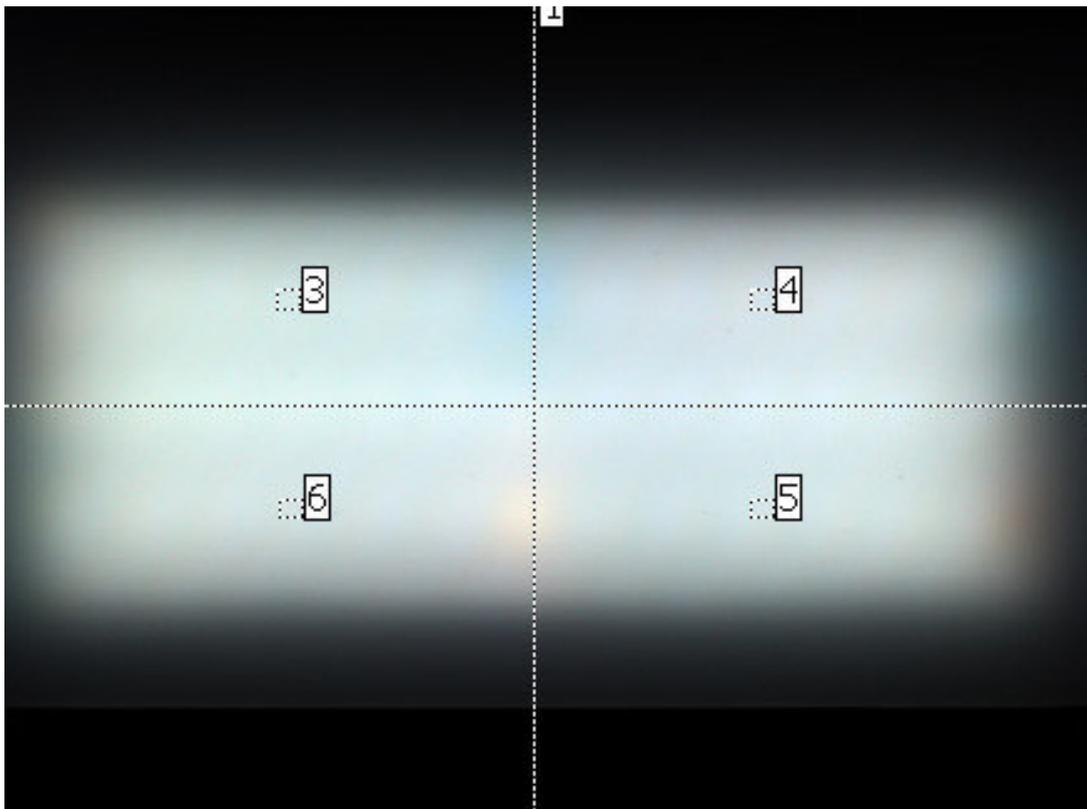
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	5,233	5,435	5,35	5,435	0,3267	0,3393	0,2036	0,4758	5759
29	Grobe Messregionen	1	5,589	5,699	5,899	5,699	0,3252	0,3316	0,2055	0,4715	5846
30	Grobe Messregionen	2	10,28	10,54	10,71	10,54	0,3261	0,3343	0,2051	0,4731	5797
31	Grobe Messregionen	3	10,75	11,07	11,17	11,07	0,3259	0,3356	0,2044	0,4738	5805
32	Grobe Messregionen	4	10,7	10,84	11,24	10,84	0,3265	0,3307	0,2068	0,4713	5785
33	Grobe Messregionen	5	10,74	10,99	11,17	10,99	0,3265	0,3339	0,2055	0,473	5779
34	Grobe Messregionen	6	10,7	10,92	11,01	10,92	0,3279	0,3346	0,2062	0,4735	5712
35	Rechteckwerte	1	5,351	5,537	5,715	5,537	0,3223	0,3335	0,2028	0,4721	5983
36	Rechteckwerte	2	5,262	5,456	5,644	5,456	0,3216	0,3335	0,2023	0,472	6017
37	Rechteckwerte	3	5,128	5,338	5,442	5,338	0,3224	0,3355	0,2021	0,4732	5972
38	Rechteckwerte	4	5,037	5,226	5,318	5,226	0,3233	0,3354	0,2027	0,4733	5930
39	Rechteckwerte	5	5,112	5,24	5,418	5,24	0,3241	0,3323	0,2045	0,4718	5896
40	Rechteckwerte	6	5,148	5,255	5,533	5,255	0,323	0,3298	0,2047	0,4703	5958
41	Rechteckwerte	7	9,382	9,665	10,06	9,665	0,3224	0,3321	0,2034	0,4714	5984
42	Rechteckwerte	8	9,083	9,486	9,977	9,486	0,3182	0,3323	0,2004	0,4709	6193
43	Rechteckwerte	9	8,996	9,371	10,19	9,371	0,315	0,3281	0,1998	0,4682	6385
44	Rechteckwerte	10	9,064	9,368	10,25	9,368	0,316	0,3266	0,2011	0,4675	6339
45	Rechteckwerte	11	9,175	9,426	10,07	9,426	0,32	0,3288	0,203	0,4693	6115
46	Rechteckwerte	12	9,314	9,47	9,821	9,47	0,3256	0,3311	0,206	0,4713	5826
47	Rechteckwerte	13	10,47	10,78	11,2	10,78	0,3227	0,3322	0,2036	0,4715	5967
48	Rechteckwerte	14	10,23	10,59	11,44	10,59	0,3172	0,3282	0,2012	0,4685	6269
49	Rechteckwerte	15	10,06	10,43	11,72	10,43	0,3122	0,3238	0,1995	0,4654	6571
50	Rechteckwerte	16	10,06	10,4	11,58	10,4	0,3139	0,3246	0,2004	0,4661	6468
51	Rechteckwerte	17	10,24	10,52	11,17	10,52	0,3208	0,3293	0,2033	0,4697	6075
52	Rechteckwerte	18	10,49	10,71	11,24	10,71	0,3234	0,3301	0,2049	0,4705	5938
53	Rechteckwerte	19	10,72	11,04	11,59	11,04	0,3214	0,3311	0,2031	0,4707	6033
54	Rechteckwerte	20	10,62	10,99	11,53	10,99	0,3204	0,3317	0,2022	0,4709	6082
55	Rechteckwerte	21	10,49	10,93	11,35	10,93	0,3201	0,3335	0,2013	0,4718	6089
56	Rechteckwerte	22	10,5	10,84	11,35	10,84	0,3213	0,3315	0,2029	0,4709	6039
57	Rechteckwerte	23	10,59	10,84	11,47	10,84	0,3218	0,3295	0,204	0,4699	6019
58	Rechteckwerte	24	10,64	10,89	11,46	10,89	0,3226	0,33	0,2043	0,4703	5978
59	Rechteckwerte	25	11,19	11,51	11,87	11,51	0,3237	0,333	0,2039	0,4721	5917
60	Rechteckwerte	26	11,13	11,45	11,9	11,45	0,3228	0,3321	0,2037	0,4715	5961
61	Rechteckwerte	27	11,06	11,37	11,96	11,37	0,3215	0,3306	0,2033	0,4705	6034
62	Rechteckwerte	28	11,01	11,29	11,83	11,29	0,3227	0,3307	0,2041	0,4707	5972
63	Rechteckwerte	29	10,99	11,26	11,67	11,26	0,3241	0,3319	0,2047	0,4716	5897
64	Rechteckwerte	30	11,04	11,31	11,81	11,31	0,3232	0,331	0,2044	0,4709	5946
65	Rechteckwerte	31	11,19	11,37	11,65	11,37	0,3271	0,3325	0,2065	0,4723	5749
66	Rechteckwerte	32	11,26	11,43	11,62	11,43	0,3281	0,3331	0,207	0,4728	5702
67	Rechteckwerte	33	11,38	11,48	11,67	11,48	0,3296	0,3324	0,2083	0,4726	5628
68	Rechteckwerte	34	11,28	11,39	11,59	11,39	0,3291	0,3325	0,2079	0,4726	5653
69	Rechteckwerte	35	11,1	11,3	11,65	11,3	0,3261	0,3318	0,2061	0,4718	5801
70	Rechteckwerte	36	11,02	11,22	11,57	11,22	0,3259	0,3319	0,2059	0,4718	5810
71	Rechteckwerte	37	10,99	11,14	11,36	11,14	0,3281	0,3326	0,2072	0,4725	5701
72	Rechteckwerte	38	11,22	11,3	11,45	11,3	0,3302	0,3328	0,2086	0,4729	5601
73	Rechteckwerte	39	11,29	11,37	11,33	11,37	0,3321	0,3345	0,2093	0,4741	5510
74	Rechteckwerte	40	11,21	11,29	11,28	11,29	0,3318	0,3343	0,2091	0,474	5525
75	Rechteckwerte	41	10,97	11,12	11,19	11,12	0,3296	0,3342	0,2075	0,4736	5632
76	Rechteckwerte	42	10,77	11	11,23	11	0,3263	0,3332	0,2057	0,4726	5786
77	Rechteckwerte	43	10,67	10,79	10,92	10,79	0,3294	0,3332	0,2078	0,473	5639
78	Rechteckwerte	44	10,88	10,96	10,55	10,96	0,336	0,3383	0,2104	0,4767	5340
79	Rechteckwerte	45	11,19	11,23	10,54	11,23	0,3395	0,3406	0,2119	0,4784	5194
80	Rechteckwerte	46	10,95	11,06	10,48	11,06	0,3371	0,3403	0,2103	0,4778	5296
81	Rechteckwerte	47	10,59	10,75	10,67	10,75	0,3308	0,3358	0,2078	0,4746	5573
82	Rechteckwerte	48	10,46	10,64	10,81	10,64	0,3278	0,3336	0,2066	0,473	5715

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	49	8,169	8,224	8,323	8,224	0,3305	0,3327	0,2088	0,4729	5585
84	Rechteckwerte	50	8,266	8,311	8,426	8,311	0,3306	0,3324	0,209	0,4728	5582
85	Rechteckwerte	51	8,304	8,309	8,358	8,309	0,3325	0,3327	0,2102	0,4733	5491
86	Rechteckwerte	52	8,249	8,269	8,348	8,269	0,3317	0,3325	0,2097	0,473	5528
87	Rechteckwerte	53	8,11	8,201	8,216	8,201	0,3307	0,3344	0,2083	0,4738	5579
88	Rechteckwerte	54	7,962	8,099	8,159	8,099	0,3287	0,3344	0,2069	0,4736	5670
89	Rechteckwerte	55	3,484	3,538	3,816	3,538	0,3215	0,3264	0,205	0,4682	6049
90	Rechteckwerte	56	3,515	3,536	3,84	3,536	0,3227	0,3246	0,2066	0,4675	5989
91	Rechteckwerte	57	3,502	3,539	3,843	3,539	0,3218	0,3252	0,2056	0,4676	6040
92	Rechteckwerte	58	3,483	3,536	3,803	3,536	0,3219	0,3268	0,2051	0,4685	6029
93	Rechteckwerte	59	3,475	3,515	3,764	3,515	0,3232	0,3268	0,206	0,4687	5960
94	Rechteckwerte	60	3,451	3,53	3,778	3,53	0,3207	0,3281	0,2038	0,469	6082
95	Rechteckwerte	61	11,03	11,16	11,37	11,16	0,3285	0,3326	0,2074	0,4726	5682
96	Rechteckwerte	62	11,11	11,31	11,61	11,31	0,3265	0,3322	0,2062	0,4721	5778
97	Rechteckwerte	63	11,2	11,43	11,65	11,43	0,3266	0,3335	0,2058	0,4727	5774
98	Rechteckwerte	64	11,07	11,33	11,69	11,33	0,3247	0,3324	0,2049	0,4719	5867
99	Rechteckwerte	65	10,77	11,06	11,61	11,06	0,3222	0,3306	0,2038	0,4706	5998
100	Rechteckwerte	66	10,54	10,8	11,41	10,8	0,3219	0,3297	0,2039	0,4701	6017
101	Rechteckwerte	67	10,73	10,94	11,34	10,94	0,3251	0,3315	0,2055	0,4715	5852
102	Rechteckwerte	68	10,89	11,12	11,52	11,12	0,3247	0,3317	0,2051	0,4715	5870
103	Rechteckwerte	69	11,08	11,31	11,67	11,31	0,3254	0,332	0,2055	0,4718	5836
104	Rechteckwerte	70	11,1	11,32	11,75	11,32	0,3248	0,3313	0,2054	0,4713	5863
105	Rechteckwerte	71	10,88	11,08	11,62	11,08	0,324	0,3299	0,2054	0,4705	5908
106	Rechteckwerte	72	10,7	10,89	11,35	10,89	0,3247	0,3306	0,2056	0,471	5869
107	Rechteckwerte	73	10,63	10,88	11,23	10,88	0,3248	0,3323	0,2049	0,4719	5865
108	Rechteckwerte	74	10,9	11,12	11,51	11,12	0,3251	0,3316	0,2055	0,4716	5848
109	Rechteckwerte	75	11,19	11,38	12,01	11,38	0,3236	0,329	0,2054	0,4699	5931
110	Rechteckwerte	76	11,16	11,37	11,98	11,37	0,3234	0,3294	0,2051	0,4701	5942
111	Rechteckwerte	77	10,82	11,02	11,47	11,02	0,3248	0,3308	0,2056	0,4711	5867
112	Rechteckwerte	78	10,71	10,85	11,38	10,85	0,3252	0,3294	0,2064	0,4704	5847
113	Rechteckwerte	79	10,81	11,09	11,4	11,09	0,3245	0,3331	0,2045	0,4722	5874
114	Rechteckwerte	80	11,03	11,29	11,56	11,29	0,3255	0,3333	0,2051	0,4725	5825
115	Rechteckwerte	81	11,31	11,53	11,91	11,53	0,3254	0,3317	0,2057	0,4717	5833
116	Rechteckwerte	82	11,29	11,48	11,94	11,48	0,3251	0,3308	0,2058	0,4711	5850
117	Rechteckwerte	83	10,99	11,19	11,59	11,19	0,3254	0,3313	0,2058	0,4714	5834
118	Rechteckwerte	84	10,76	10,98	11,3	10,98	0,3258	0,3322	0,2057	0,472	5814
119	Rechteckwerte	85	10,81	11,09	11,29	11,09	0,3256	0,3341	0,2048	0,473	5820
120	Rechteckwerte	86	11,05	11,3	11,58	11,3	0,3257	0,3331	0,2053	0,4724	5819
121	Rechteckwerte	87	11,36	11,59	12,08	11,59	0,3242	0,3309	0,2051	0,471	5897
122	Rechteckwerte	88	11,31	11,53	11,95	11,53	0,3251	0,3313	0,2056	0,4714	5850
123	Rechteckwerte	89	10,96	11,18	11,46	11,18	0,3262	0,3327	0,2058	0,4723	5794
124	Rechteckwerte	90	10,77	10,97	11,33	10,97	0,3257	0,3318	0,2058	0,4717	5819
125	Rechteckwerte	91	10,76	11,03	11,1	11,03	0,3272	0,3353	0,2055	0,4738	5741
126	Rechteckwerte	92	10,98	11,23	11,43	11,23	0,3264	0,3337	0,2055	0,4729	5783
127	Rechteckwerte	93	11,17	11,37	11,54	11,37	0,3276	0,3337	0,2064	0,473	5723
128	Rechteckwerte	94	11,1	11,36	11,49	11,36	0,3269	0,3346	0,2055	0,4734	5758
129	Rechteckwerte	95	10,86	11,08	11,32	11,08	0,3264	0,3332	0,2057	0,4726	5784
130	Rechteckwerte	96	10,77	10,95	11,2	10,95	0,3271	0,3328	0,2064	0,4725	5750
131	Rechteckwerte	97	9,789	10,04	9,966	10,04	0,3286	0,3369	0,2058	0,4748	5675
132	Rechteckwerte	98	10	10,23	10,28	10,23	0,3278	0,3353	0,2059	0,4739	5713
133	Rechteckwerte	99	10,17	10,4	10,38	10,4	0,3287	0,3359	0,2063	0,4743	5672
134	Rechteckwerte	100	10,08	10,3	10,31	10,3	0,3285	0,3356	0,2062	0,4742	5682
135	Rechteckwerte	101	9,863	10,1	10,2	10,1	0,327	0,3348	0,2056	0,4735	5752
136	Rechteckwerte	102	9,782	9,959	10,08	9,959	0,328	0,3339	0,2066	0,4732	5706
137	Rechteckwerte	103	6,755	6,817	6,747	6,817	0,3325	0,3355	0,2091	0,4747	5496

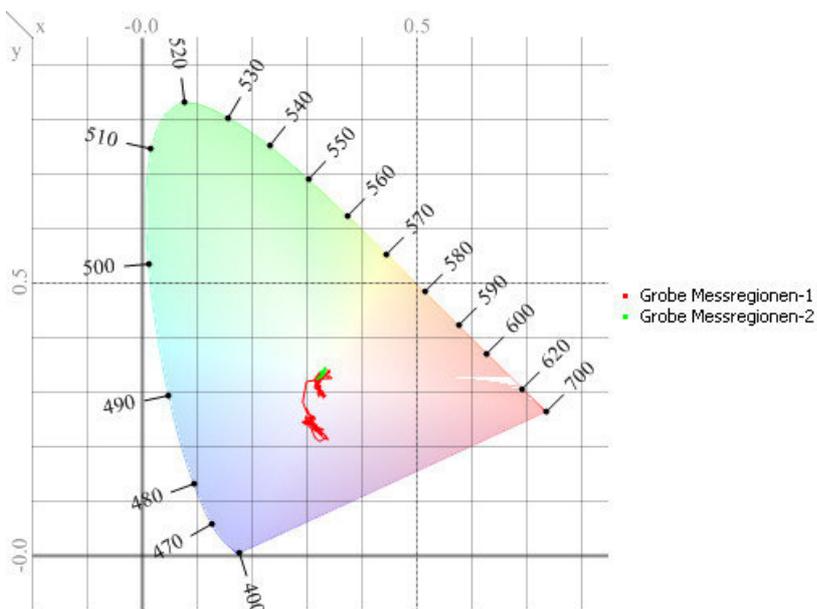
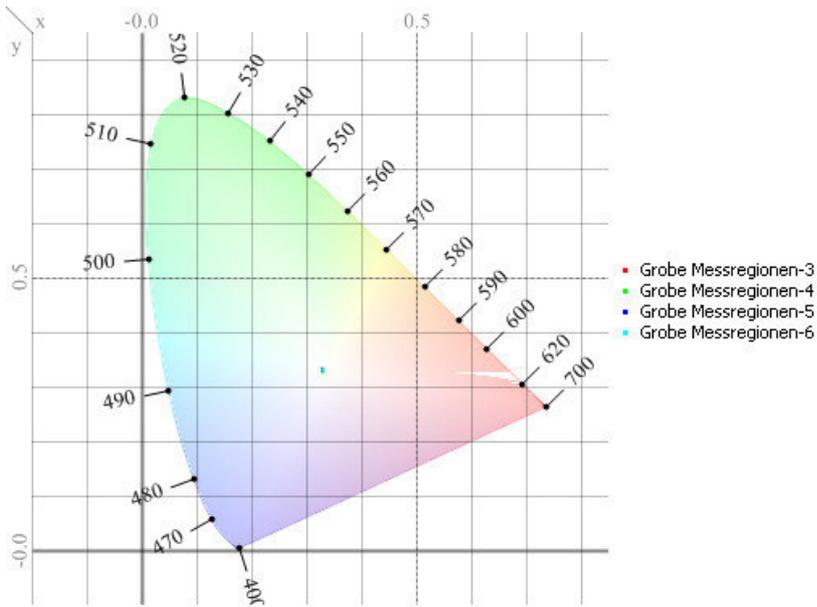
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	6,743	6,893	6,721	6,893	0,3313	0,3386	0,207	0,4761	5551
139	Rechteckwerte	105	6,851	6,99	6,902	6,99	0,3303	0,337	0,207	0,4751	5597
140	Rechteckwerte	106	6,786	6,966	7,096	6,966	0,3255	0,3341	0,2047	0,4729	5826
141	Rechteckwerte	107	6,522	6,724	6,943	6,724	0,323	0,3331	0,2035	0,472	5947
142	Rechteckwerte	108	6,382	6,622	6,718	6,622	0,3236	0,3358	0,2028	0,4735	5913
143	Rechteckwerte	109	4,726	4,764	4,761	4,764	0,3316	0,3343	0,209	0,4739	5533
144	Rechteckwerte	110	4,703	4,805	4,79	4,805	0,3289	0,336	0,2064	0,4744	5659
145	Rechteckwerte	111	4,705	4,83	4,84	4,83	0,3273	0,336	0,2053	0,4742	5736
146	Rechteckwerte	112	4,656	4,772	4,933	4,772	0,3242	0,3323	0,2046	0,4718	5892
147	Rechteckwerte	113	4,498	4,671	4,92	4,671	0,3193	0,3315	0,2014	0,4706	6142
148	Rechteckwerte	114	4,402	4,618	4,846	4,618	0,3175	0,333	0,1996	0,4712	6227
149	Rechteckwerte	115	11,03	11,2	11,4	11,2	0,3279	0,3331	0,2069	0,4728	5710
150	Rechteckwerte	116	11,17	11,4	11,68	11,4	0,3261	0,3329	0,2056	0,4724	5800
151	Rechteckwerte	117	11,42	11,66	12,04	11,66	0,3251	0,3321	0,2053	0,4718	5849
152	Rechteckwerte	118	11,31	11,62	11,97	11,62	0,3241	0,3329	0,2043	0,4721	5897
153	Rechteckwerte	119	10,95	11,28	11,73	11,28	0,3223	0,3322	0,2033	0,4715	5986
154	Rechteckwerte	120	10,69	11,01	11,52	11,01	0,3217	0,3313	0,2032	0,4709	6018
155	Rechteckwerte	121	10,95	11,19	11,55	11,19	0,325	0,3321	0,2052	0,4718	5855
156	Rechteckwerte	122	11,14	11,4	11,66	11,4	0,3258	0,3333	0,2053	0,4725	5810
157	Rechteckwerte	123	11,35	11,68	11,9	11,68	0,3251	0,3343	0,2044	0,473	5845
158	Rechteckwerte	124	11,29	11,61	11,93	11,61	0,324	0,3334	0,204	0,4723	5897
159	Rechteckwerte	125	10,98	11,3	11,56	11,3	0,3245	0,334	0,2041	0,4727	5873
160	Rechteckwerte	126	10,83	11,14	11,44	11,14	0,3241	0,3335	0,204	0,4724	5893
161	Rechteckwerte	127	10,87	11,14	11,38	11,14	0,3256	0,3335	0,205	0,4726	5823
162	Rechteckwerte	128	11,06	11,32	11,59	11,32	0,3257	0,3332	0,2053	0,4725	5817
163	Rechteckwerte	129	11,35	11,69	11,83	11,69	0,3254	0,3353	0,2042	0,4735	5828
164	Rechteckwerte	130	11,33	11,66	11,81	11,66	0,3256	0,335	0,2045	0,4734	5818
165	Rechteckwerte	131	10,97	11,33	11,51	11,33	0,3245	0,3351	0,2036	0,4733	5873
166	Rechteckwerte	132	10,8	11,14	11,3	11,14	0,325	0,3351	0,204	0,4734	5848
167	Rechteckwerte	133	10,81	11,1	11,25	11,1	0,326	0,3348	0,2049	0,4733	5801
168	Rechteckwerte	134	11,09	11,37	11,55	11,37	0,3261	0,3343	0,2051	0,4731	5796
169	Rechteckwerte	135	11,35	11,65	11,72	11,65	0,327	0,3355	0,2053	0,4738	5753
170	Rechteckwerte	136	11,3	11,65	11,7	11,65	0,3262	0,3362	0,2044	0,4741	5788
171	Rechteckwerte	137	10,98	11,34	11,42	11,34	0,3254	0,3361	0,2039	0,4739	5828
172	Rechteckwerte	138	10,84	11,17	11,2	11,17	0,3264	0,3364	0,2045	0,4742	5778
173	Rechteckwerte	139	10,77	11,07	11,08	11,07	0,3273	0,3362	0,2052	0,4743	5736
174	Rechteckwerte	140	10,99	11,32	11,35	11,32	0,3266	0,3362	0,2047	0,4742	5768
175	Rechteckwerte	141	11,29	11,59	11,53	11,59	0,328	0,3369	0,2054	0,4747	5702
176	Rechteckwerte	142	11,26	11,6	11,57	11,6	0,327	0,337	0,2047	0,4746	5749
177	Rechteckwerte	143	10,94	11,32	11,27	11,32	0,3262	0,3377	0,2039	0,4749	5786
178	Rechteckwerte	144	10,78	11,18	11,05	11,18	0,3266	0,3388	0,2037	0,4755	5766
179	Rechteckwerte	145	10,68	10,99	10,87	10,99	0,3282	0,3378	0,2052	0,4752	5693
180	Rechteckwerte	146	10,83	11,19	11,03	11,19	0,3276	0,3385	0,2045	0,4755	5719
181	Rechteckwerte	147	11,11	11,5	11,38	11,5	0,3269	0,3384	0,2041	0,4753	5752
182	Rechteckwerte	148	11,1	11,47	11,31	11,47	0,3276	0,3386	0,2045	0,4755	5718
183	Rechteckwerte	149	10,85	11,25	11,09	11,25	0,3269	0,339	0,2039	0,4757	5749
184	Rechteckwerte	150	10,67	11,05	10,92	11,05	0,327	0,3385	0,2041	0,4754	5748
185	Rechteckwerte	151	9,576	9,878	9,67	9,878	0,3288	0,3392	0,2051	0,476	5663
186	Rechteckwerte	152	9,755	10,1	9,823	10,1	0,3287	0,3402	0,2047	0,4766	5665
187	Rechteckwerte	153	10,02	10,38	10,1	10,38	0,3284	0,3404	0,2044	0,4766	5679
188	Rechteckwerte	154	10,03	10,39	10,02	10,39	0,3296	0,3413	0,2048	0,4773	5625
189	Rechteckwerte	155	9,796	10,1	9,8	10,1	0,3299	0,3401	0,2055	0,4767	5614
190	Rechteckwerte	156	9,638	9,937	9,674	9,937	0,3295	0,3397	0,2054	0,4764	5630
191	Rechteckwerte	157	7,497	7,812	7,596	7,812	0,3273	0,3411	0,2034	0,4768	5729
192	Rechteckwerte	158	7,727	8,033	7,816	8,033	0,3278	0,3407	0,2038	0,4767	5709

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	8,078	8,351	7,922	8,351	0,3317	0,343	0,2057	0,4784	5531
194	Rechteckwerte	160	8,092	8,348	7,938	8,348	0,3319	0,3424	0,206	0,4782	5521
195	Rechteckwerte	161	7,774	8,025	7,714	8,025	0,3306	0,3413	0,2055	0,4774	5579
196	Rechteckwerte	162	7,686	7,883	7,516	7,883	0,3329	0,3415	0,2071	0,4778	5477
197	Rechteckwerte	163	5,016	5,267	5,254	5,267	0,3228	0,339	0,2011	0,4751	5940
198	Rechteckwerte	164	5,129	5,395	5,346	5,395	0,3232	0,34	0,201	0,4756	5921
199	Rechteckwerte	165	5,324	5,553	5,407	5,553	0,3269	0,341	0,2031	0,4767	5747
200	Rechteckwerte	166	5,367	5,558	5,409	5,558	0,3286	0,3403	0,2045	0,4766	5672
201	Rechteckwerte	167	5,245	5,402	5,299	5,402	0,3289	0,3388	0,2053	0,4758	5657
202	Rechteckwerte	168	5,163	5,299	5,237	5,299	0,3289	0,3375	0,2058	0,4752	5661

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

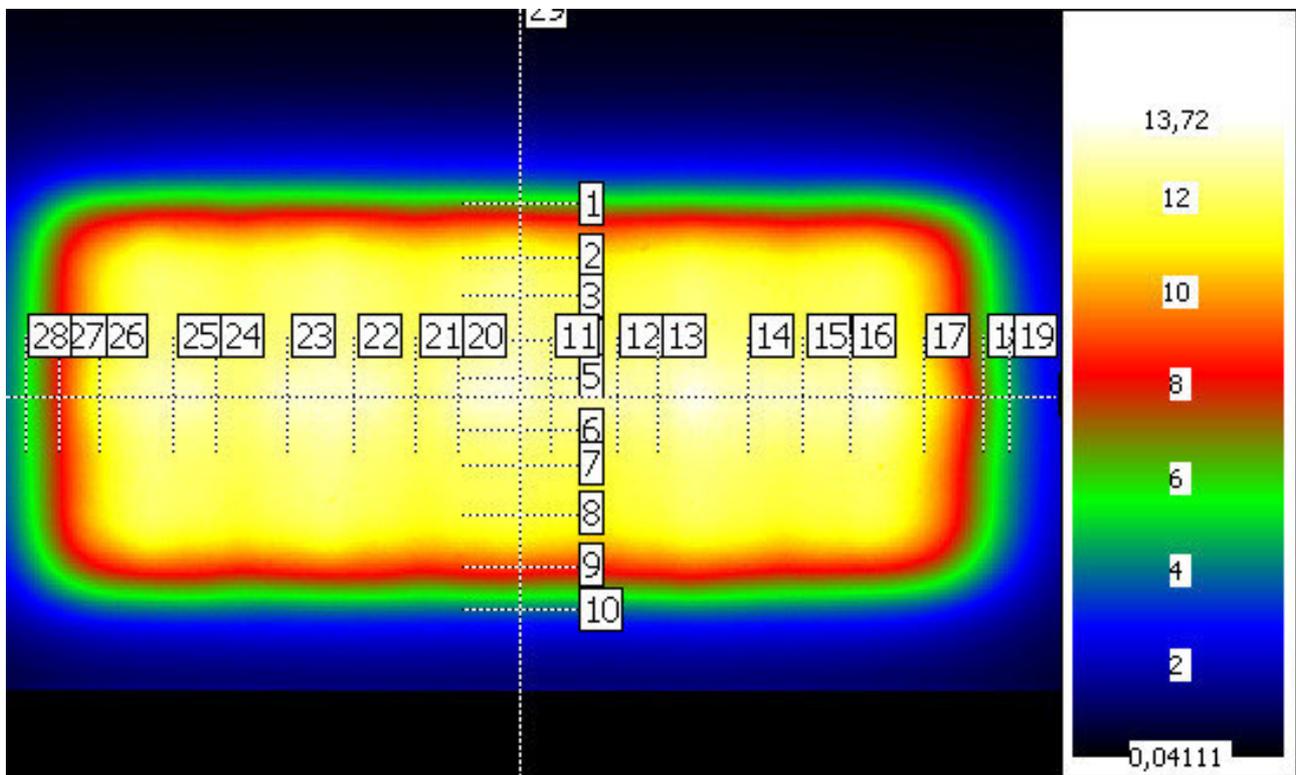


Muster F - Lexan F2000 - 20 mm - 0°

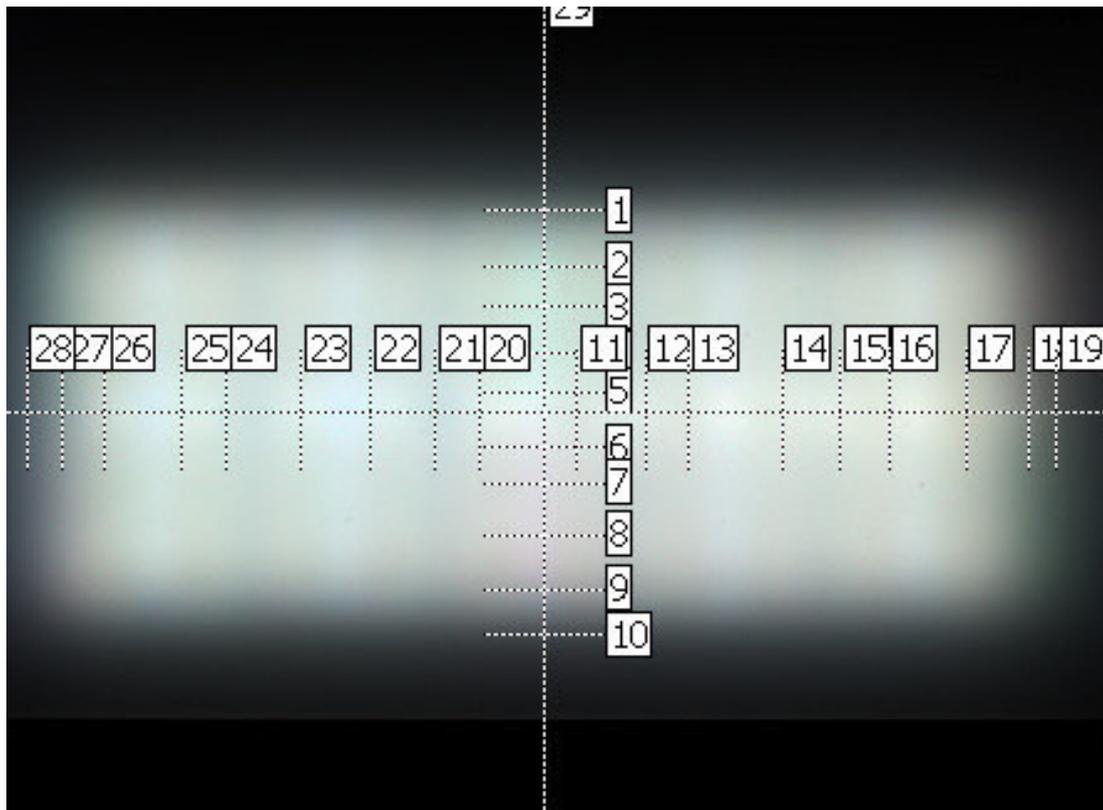
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 10:33:33
Aufnahmedauer	31.860 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	6
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,11 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	85.5%
Überlauf	0.0%

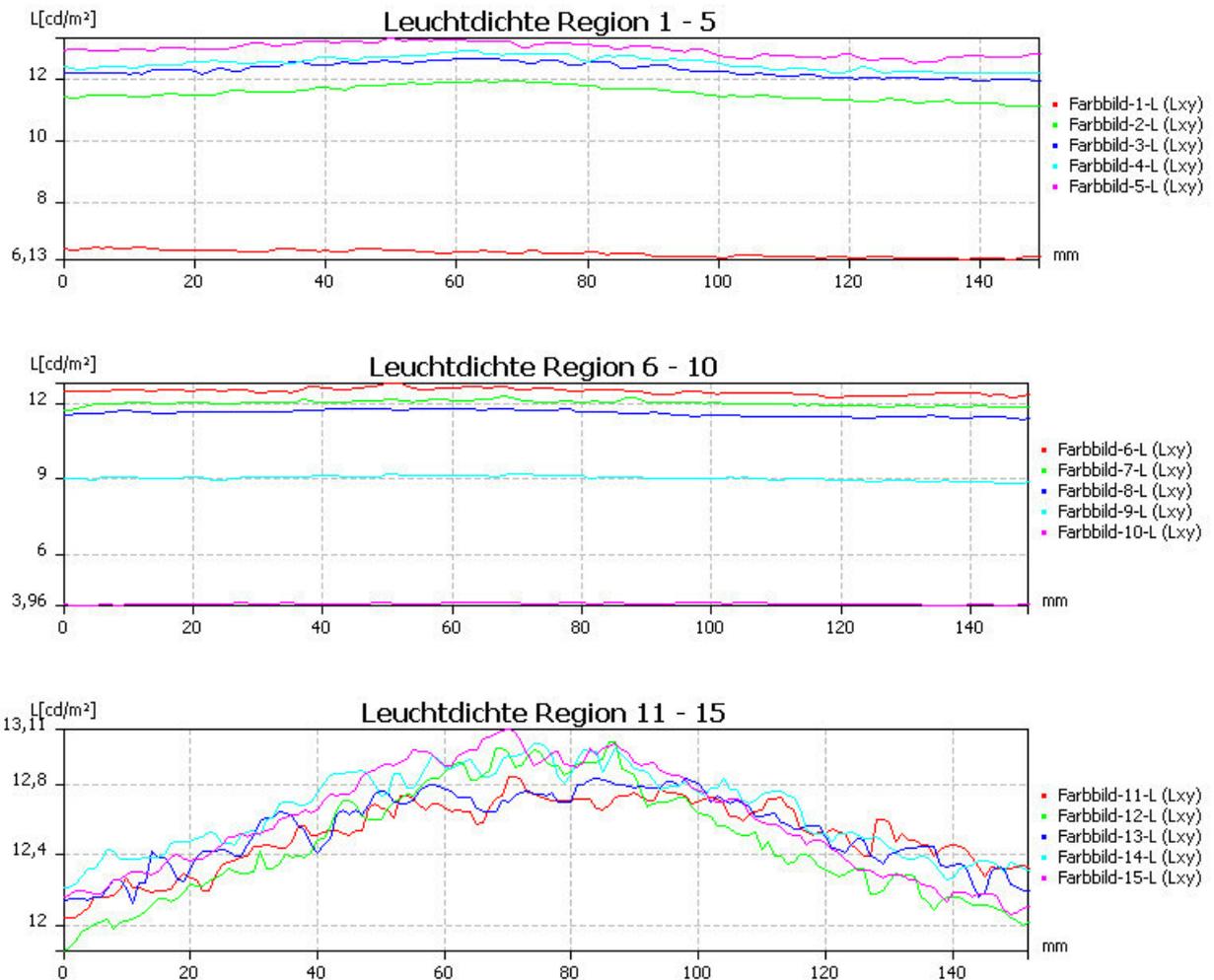
Leuchtdichtebild

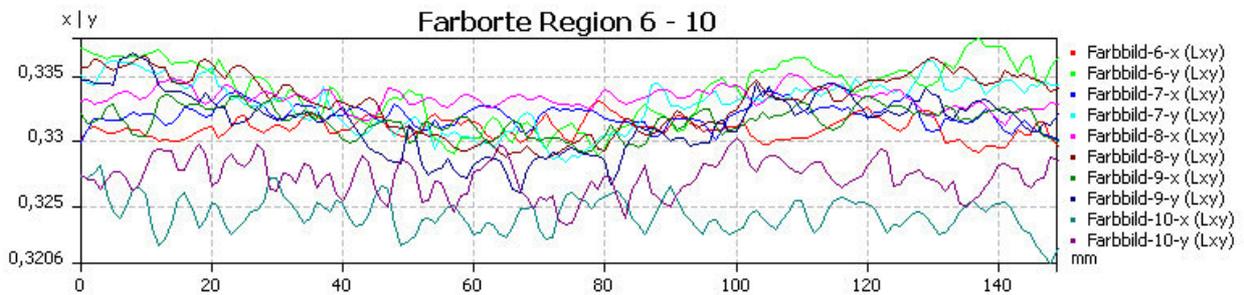
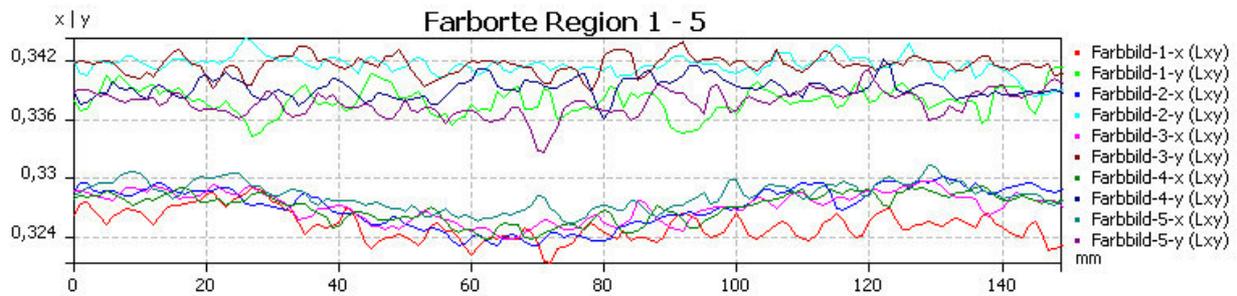
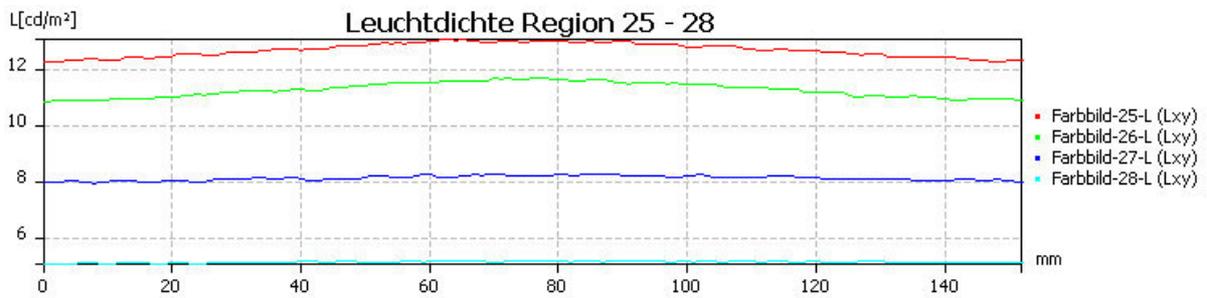
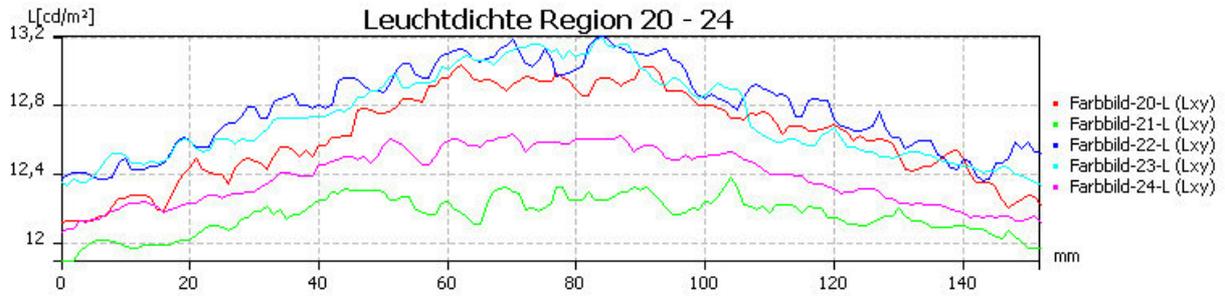
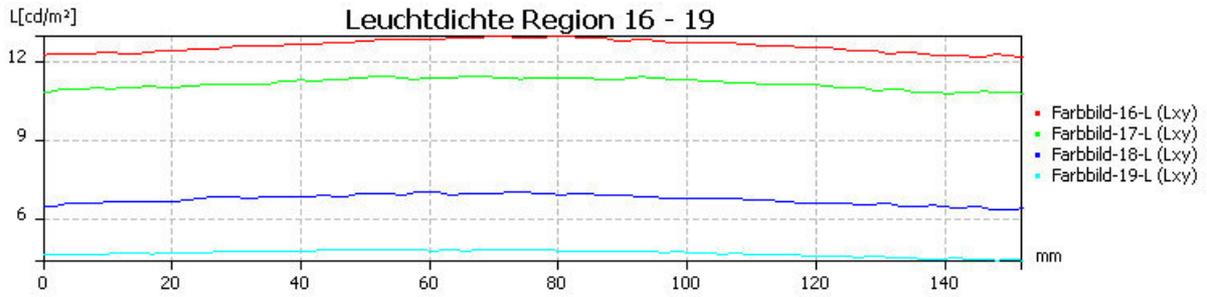


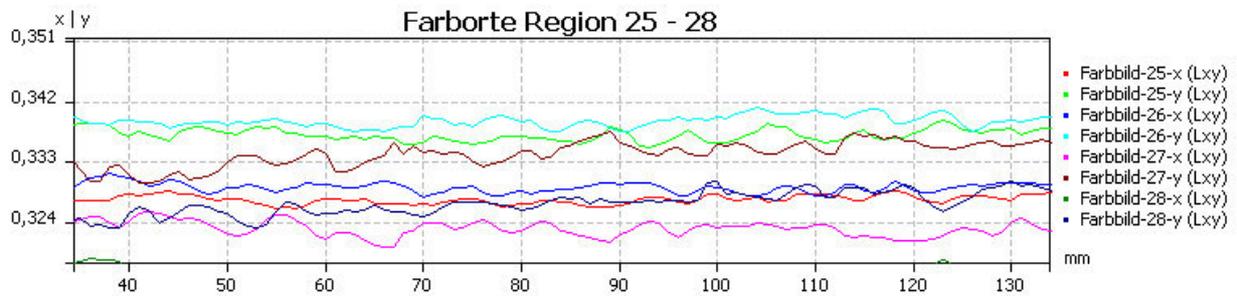
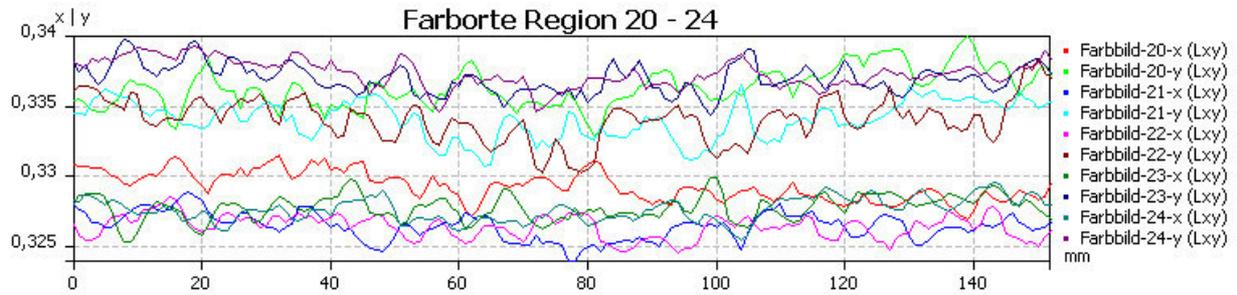
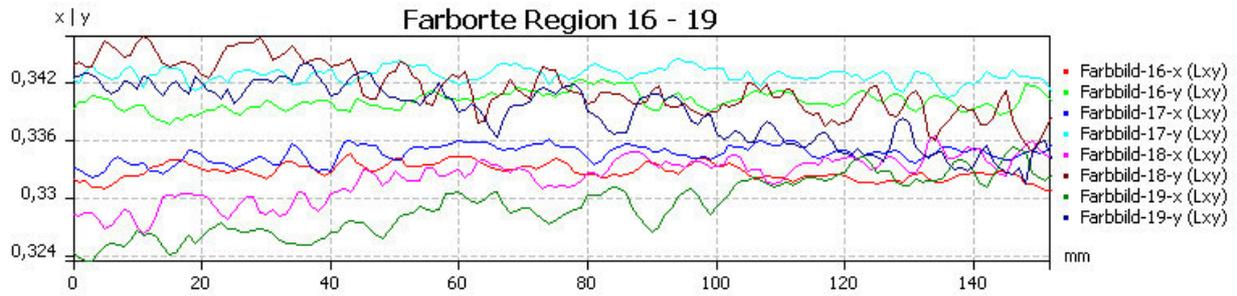
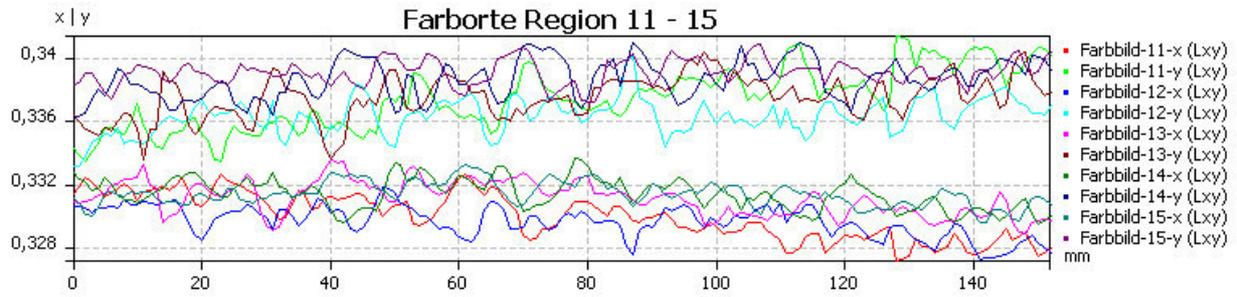
Farbbild



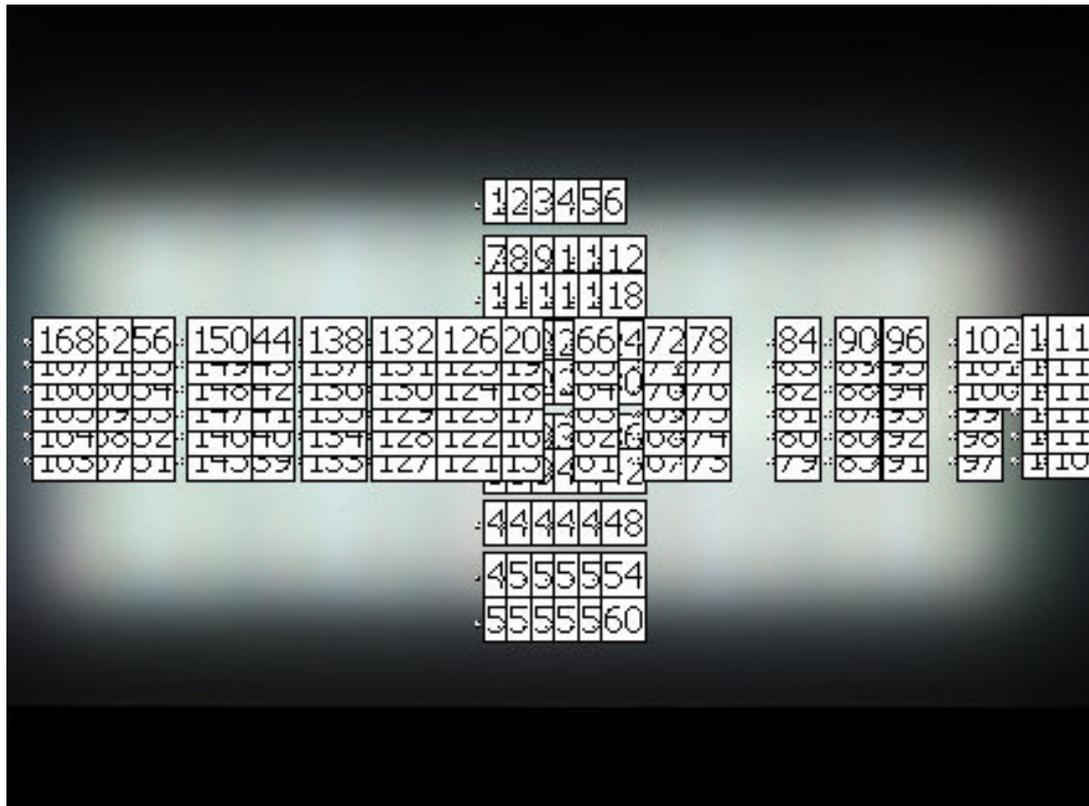
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Rechteckwerte	1	6,259	6,483	6,423	6,483	0,3266	0,3383	0,2039	0,4752	5766
2	Rechteckwerte	2	6,237	6,443	6,404	6,443	0,3268	0,3376	0,2043	0,4749	5757
3	Rechteckwerte	3	6,14	6,366	6,43	6,366	0,3243	0,3362	0,2031	0,4738	5879
4	Rechteckwerte	4	6,059	6,28	6,302	6,28	0,325	0,3369	0,2034	0,4743	5842
5	Rechteckwerte	5	5,959	6,211	6,146	6,211	0,3253	0,3391	0,2027	0,4755	5823
6	Rechteckwerte	6	5,918	6,159	6,161	6,159	0,3245	0,3377	0,2027	0,4746	5865
7	Rechteckwerte	7	11,03	11,44	11,04	11,44	0,3292	0,3413	0,2045	0,4772	5645
8	Rechteckwerte	8	11,08	11,6	11,19	11,6	0,3272	0,3426	0,2027	0,4775	5732
9	Rechteckwerte	9	11,32	11,9	11,68	11,9	0,3244	0,3409	0,2014	0,4763	5864
10	Rechteckwerte	10	11,12	11,68	11,33	11,68	0,3258	0,3423	0,2019	0,4772	5794
11	Rechteckwerte	11	10,88	11,31	10,89	11,31	0,3289	0,3418	0,2042	0,4774	5654
12	Rechteckwerte	12	10,81	11,16	10,89	11,16	0,329	0,3395	0,2051	0,4762	5652
13	Rechteckwerte	13	11,73	12,16	11,77	12,16	0,3289	0,341	0,2045	0,477	5656
14	Rechteckwerte	14	11,89	12,4	11,98	12,4	0,3279	0,3419	0,2035	0,4773	5701
15	Rechteckwerte	15	12,04	12,65	12,35	12,65	0,3251	0,3415	0,2017	0,4767	5829
16	Rechteckwerte	16	11,81	12,39	12,03	12,39	0,3259	0,342	0,202	0,477	5794
17	Rechteckwerte	17	11,59	12,07	11,65	12,07	0,3282	0,3418	0,2037	0,4773	5687
18	Rechteckwerte	18	11,49	11,93	11,65	11,93	0,3277	0,3402	0,204	0,4764	5714
19	Rechteckwerte	19	12,01	12,38	12,2	12,38	0,3281	0,3384	0,2049	0,4755	5696
20	Rechteckwerte	20	12,16	12,6	12,38	12,6	0,3274	0,3392	0,2041	0,4759	5727
21	Rechteckwerte	21	12,3	12,85	12,71	12,85	0,3248	0,3395	0,2022	0,4756	5847
22	Rechteckwerte	22	12,14	12,66	12,42	12,66	0,3262	0,3401	0,203	0,4761	5782
23	Rechteckwerte	23	11,88	12,33	12,02	12,33	0,328	0,3402	0,2042	0,4765	5698
24	Rechteckwerte	24	11,83	12,24	12,02	12,24	0,3277	0,3391	0,2044	0,4759	5711
25	Rechteckwerte	25	12,58	12,92	12,76	12,92	0,3288	0,3377	0,2057	0,4753	5664
26	Rechteckwerte	26	12,81	13,16	12,99	13,16	0,3288	0,3377	0,2057	0,4753	5665
27	Rechteckwerte	27	12,89	13,3	13,34	13,3	0,3261	0,3365	0,2043	0,4742	5793

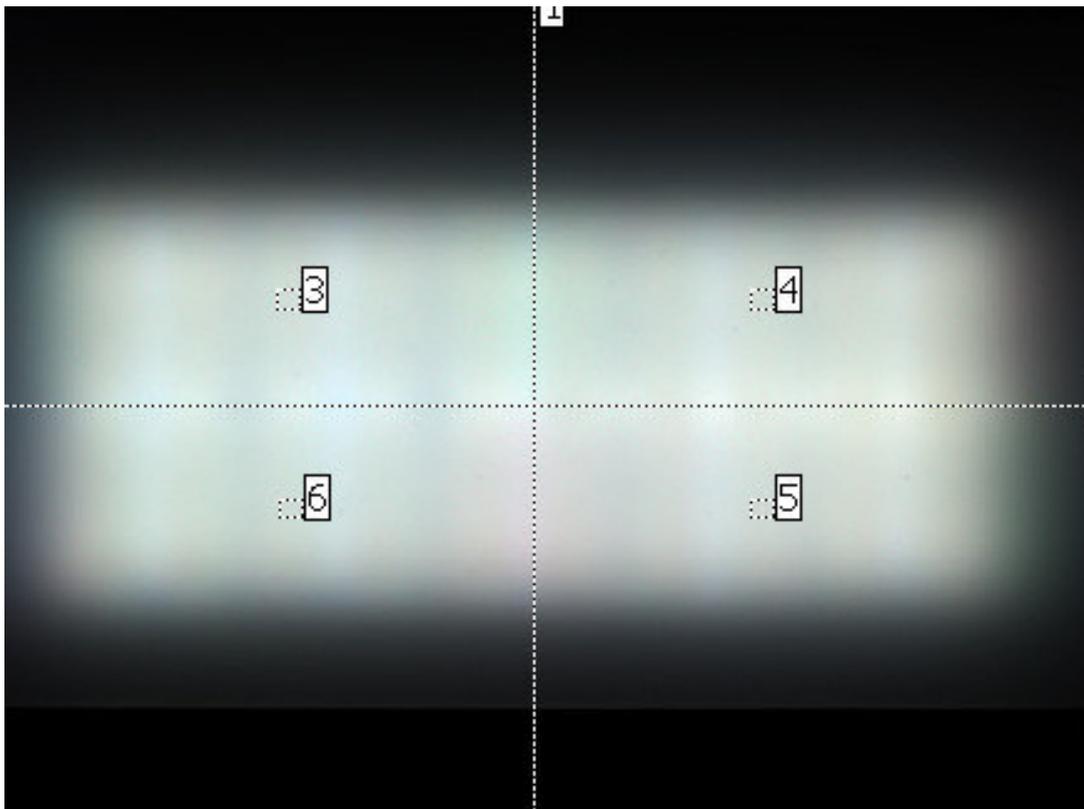
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Rechteckwerte	28	12,59	13,05	12,89	13,05	0,3268	0,3386	0,204	0,4754	5755
29	Rechteckwerte	29	12,36	12,71	12,44	12,71	0,3295	0,3388	0,2057	0,476	5631
30	Rechteckwerte	30	12,41	12,77	12,55	12,77	0,3288	0,3385	0,2053	0,4757	5665
31	Rechteckwerte	31	12,3	12,48	12,39	12,48	0,3311	0,3357	0,208	0,4746	5560
32	Rechteckwerte	32	12,41	12,56	12,55	12,56	0,3307	0,3348	0,2081	0,474	5578
33	Rechteckwerte	33	12,68	12,65	12,96	12,65	0,3312	0,3304	0,2102	0,4718	5552
34	Rechteckwerte	34	12,43	12,47	12,64	12,47	0,3311	0,3322	0,2094	0,4728	5560
35	Rechteckwerte	35	12,2	12,34	12,27	12,34	0,3314	0,3352	0,2084	0,4744	5544
36	Rechteckwerte	36	12,11	12,38	12,26	12,38	0,3296	0,3368	0,2066	0,4749	5626
37	Rechteckwerte	37	11,71	11,84	11,79	11,84	0,3314	0,3351	0,2085	0,4743	5545
38	Rechteckwerte	38	12,03	12,05	12,11	12,05	0,3324	0,333	0,21	0,4733	5496
39	Rechteckwerte	39	12,23	12,14	12,44	12,14	0,3322	0,3299	0,2112	0,4717	5503
40	Rechteckwerte	40	12,05	12,09	12,21	12,09	0,3316	0,3325	0,2097	0,473	5533
41	Rechteckwerte	41	11,87	11,95	11,91	11,95	0,3322	0,3345	0,2093	0,4742	5505
42	Rechteckwerte	42	11,7	11,86	11,85	11,86	0,3303	0,335	0,2078	0,4741	5594
43	Rechteckwerte	43	11,52	11,62	11,44	11,62	0,3332	0,336	0,2094	0,475	5463
44	Rechteckwerte	44	11,68	11,68	11,63	11,68	0,3339	0,3337	0,2108	0,474	5426
45	Rechteckwerte	45	11,93	11,8	12,07	11,8	0,3333	0,3296	0,212	0,4717	5455
46	Rechteckwerte	46	11,71	11,65	11,76	11,65	0,3336	0,3317	0,2114	0,4728	5442
47	Rechteckwerte	47	11,43	11,48	11,38	11,48	0,3335	0,3347	0,2101	0,4744	5449
48	Rechteckwerte	48	11,33	11,4	11,36	11,4	0,3323	0,3345	0,2093	0,4741	5504
49	Rechteckwerte	49	8,945	8,99	8,989	8,99	0,3322	0,3339	0,2095	0,4738	5505
50	Rechteckwerte	50	9,072	9,066	9,18	9,066	0,3321	0,3319	0,2102	0,4727	5512
51	Rechteckwerte	51	9,22	9,188	9,513	9,188	0,3302	0,3291	0,2101	0,471	5601
52	Rechteckwerte	52	9,086	9,077	9,279	9,077	0,3311	0,3308	0,21	0,472	5558
53	Rechteckwerte	53	8,955	8,958	8,995	8,958	0,3328	0,3329	0,2103	0,4734	5478
54	Rechteckwerte	54	8,834	8,874	8,997	8,874	0,3308	0,3323	0,2092	0,4728	5573
55	Rechteckwerte	55	3,974	4,021	4,231	4,021	0,325	0,3289	0,2065	0,4701	5861
56	Rechteckwerte	56	4,014	4,046	4,287	4,046	0,3251	0,3277	0,207	0,4695	5859
57	Rechteckwerte	57	4,023	4,077	4,344	4,077	0,3233	0,3276	0,2057	0,4692	5952
58	Rechteckwerte	58	4,027	4,057	4,332	4,057	0,3243	0,3268	0,2068	0,4688	5900
59	Rechteckwerte	59	4,005	4,031	4,275	4,031	0,3253	0,3274	0,2072	0,4694	5849
60	Rechteckwerte	60	3,946	4,002	4,271	4,002	0,3229	0,3275	0,2055	0,469	5970
61	Rechteckwerte	61	11,95	12,06	12,02	12,06	0,3317	0,3347	0,2088	0,4742	5532
62	Rechteckwerte	62	12,24	12,4	12,35	12,4	0,3309	0,3353	0,208	0,4744	5569
63	Rechteckwerte	63	12,47	12,67	12,48	12,67	0,3315	0,3367	0,2079	0,4752	5541
64	Rechteckwerte	64	12,42	12,73	12,51	12,73	0,3298	0,3381	0,2062	0,4756	5617
65	Rechteckwerte	65	12,16	12,52	12,32	12,52	0,3286	0,3384	0,2052	0,4756	5673
66	Rechteckwerte	66	11,88	12,33	12,01	12,33	0,3279	0,3404	0,204	0,4765	5702
67	Rechteckwerte	67	11,74	11,93	11,94	11,93	0,3298	0,335	0,2074	0,474	5620
68	Rechteckwerte	68	12,13	12,31	12,27	12,31	0,3304	0,3353	0,2077	0,4743	5591
69	Rechteckwerte	69	12,57	12,87	12,74	12,87	0,3293	0,3371	0,2063	0,475	5641
70	Rechteckwerte	70	12,54	12,78	12,69	12,78	0,3299	0,3363	0,207	0,4747	5615
71	Rechteckwerte	71	12,02	12,28	12,24	12,28	0,329	0,336	0,2065	0,4745	5654
72	Rechteckwerte	72	11,72	12,02	11,95	12,02	0,3284	0,3368	0,2057	0,4747	5686
73	Rechteckwerte	73	11,94	12,13	12,03	12,13	0,3307	0,336	0,2076	0,4747	5577
74	Rechteckwerte	74	12,29	12,49	12,31	12,49	0,3314	0,3367	0,2078	0,4752	5544
75	Rechteckwerte	75	12,5	12,74	12,42	12,74	0,3319	0,3383	0,2076	0,4761	5521
76	Rechteckwerte	76	12,51	12,79	12,5	12,79	0,331	0,3384	0,2069	0,476	5563
77	Rechteckwerte	77	12,22	12,5	12,28	12,5	0,3302	0,3378	0,2066	0,4755	5597
78	Rechteckwerte	78	11,91	12,21	12,02	12,21	0,3296	0,3377	0,2062	0,4754	5626
79	Rechteckwerte	79	12,05	12,26	12,03	12,26	0,3316	0,3373	0,2078	0,4755	5535
80	Rechteckwerte	80	12,36	12,58	12,31	12,58	0,3319	0,3377	0,2078	0,4757	5523
81	Rechteckwerte	81	12,65	12,91	12,55	12,91	0,332	0,3389	0,2074	0,4763	5518
82	Rechteckwerte	82	12,6	12,89	12,52	12,89	0,3315	0,3392	0,207	0,4764	5538

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	83	12,28	12,52	12,24	12,52	0,3315	0,3381	0,2073	0,4759	5542
84	Rechteckwerte	84	11,94	12,27	11,96	12,27	0,3302	0,3392	0,206	0,4763	5601
85	Rechteckwerte	85	11,89	12,17	11,88	12,17	0,3309	0,3386	0,2068	0,476	5567
86	Rechteckwerte	86	12,26	12,55	12,19	12,55	0,3313	0,3391	0,2069	0,4764	5548
87	Rechteckwerte	87	12,74	12,93	12,6	12,93	0,3329	0,3379	0,2084	0,476	5475
88	Rechteckwerte	88	12,61	12,91	12,52	12,91	0,3315	0,3394	0,2069	0,4766	5539
89	Rechteckwerte	89	12,11	12,42	12,08	12,42	0,3308	0,3393	0,2064	0,4764	5571
90	Rechteckwerte	90	11,77	12,08	11,73	12,08	0,3308	0,3395	0,2064	0,4765	5572
91	Rechteckwerte	91	12,03	12,27	11,89	12,27	0,3323	0,339	0,2076	0,4765	5503
92	Rechteckwerte	92	12,37	12,6	12,16	12,6	0,3331	0,3394	0,208	0,4768	5467
93	Rechteckwerte	93	12,65	12,91	12,37	12,91	0,3336	0,3404	0,2079	0,4773	5448
94	Rechteckwerte	94	12,6	12,87	12,35	12,87	0,3331	0,3402	0,2077	0,4772	5467
95	Rechteckwerte	95	12,22	12,53	12,06	12,53	0,3318	0,3405	0,2067	0,4772	5525
96	Rechteckwerte	96	11,89	12,25	11,79	12,25	0,331	0,3409	0,206	0,4772	5562
97	Rechteckwerte	97	10,62	10,91	10,32	10,91	0,3333	0,3426	0,2069	0,4784	5461
98	Rechteckwerte	98	10,87	11,17	10,52	11,17	0,3337	0,3431	0,207	0,4788	5443
99	Rechteckwerte	99	11,18	11,42	10,73	11,42	0,3354	0,3427	0,2083	0,4788	5369
100	Rechteckwerte	100	11,13	11,38	10,68	11,38	0,3354	0,3429	0,2082	0,4789	5371
101	Rechteckwerte	101	10,84	11,09	10,45	11,09	0,3346	0,3426	0,2078	0,4786	5404
102	Rechteckwerte	102	10,57	10,8	10,21	10,8	0,3347	0,342	0,2081	0,4784	5399
103	Rechteckwerte	103	6,223	6,537	6,226	6,537	0,3278	0,3443	0,2024	0,4785	5705
104	Rechteckwerte	104	6,527	6,831	6,46	6,831	0,3293	0,3447	0,2034	0,4789	5635
105	Rechteckwerte	105	6,799	7,007	6,697	7,007	0,3316	0,3417	0,2061	0,4778	5535
106	Rechteckwerte	106	6,743	6,884	6,618	6,884	0,3331	0,34	0,2077	0,4771	5470
107	Rechteckwerte	107	6,5	6,593	6,352	6,593	0,3343	0,3391	0,2089	0,4768	5415
108	Rechteckwerte	108	6,322	6,338	6,183	6,338	0,3355	0,3364	0,2108	0,4756	5358
109	Rechteckwerte	109	4,39	4,639	4,498	4,639	0,3245	0,343	0,2007	0,4773	5852
110	Rechteckwerte	110	4,537	4,759	4,608	4,759	0,3263	0,3423	0,2022	0,4772	5773
111	Rechteckwerte	111	4,647	4,805	4,675	4,805	0,329	0,3401	0,2048	0,4766	5655
112	Rechteckwerte	112	4,627	4,754	4,646	4,754	0,3299	0,3389	0,2059	0,4761	5614
113	Rechteckwerte	113	4,533	4,566	4,525	4,566	0,3327	0,3352	0,2094	0,4745	5485
114	Rechteckwerte	114	4,406	4,407	4,4	4,407	0,3335	0,3336	0,2105	0,4738	5448
115	Rechteckwerte	115	11,94	12,13	12,06	12,13	0,3305	0,3357	0,2077	0,4745	5585
116	Rechteckwerte	116	12,31	12,47	12,42	12,47	0,3309	0,3352	0,2081	0,4743	5568
117	Rechteckwerte	117	12,66	12,95	12,9	12,95	0,3287	0,3364	0,2061	0,4746	5668
118	Rechteckwerte	118	12,65	12,96	12,89	12,96	0,3286	0,3366	0,206	0,4747	5673
119	Rechteckwerte	119	12,25	12,65	12,45	12,65	0,328	0,3387	0,2047	0,4757	5699
120	Rechteckwerte	120	11,94	12,27	12,13	12,27	0,3285	0,3377	0,2054	0,4752	5680
121	Rechteckwerte	121	11,65	11,92	12,02	11,92	0,3273	0,335	0,2057	0,4737	5737
122	Rechteckwerte	122	11,87	12,17	12,32	12,17	0,3266	0,3347	0,2053	0,4734	5773
123	Rechteckwerte	123	12	12,22	12,54	12,22	0,3265	0,3325	0,2061	0,4722	5780
124	Rechteckwerte	124	12,01	12,3	12,55	12,3	0,3257	0,3337	0,2051	0,4727	5815
125	Rechteckwerte	125	11,85	12,16	12,34	12,16	0,3261	0,3345	0,205	0,4732	5797
126	Rechteckwerte	126	11,66	11,99	12,05	11,99	0,3266	0,3358	0,2049	0,474	5769
127	Rechteckwerte	127	12,07	12,39	12,44	12,39	0,3271	0,3357	0,2053	0,474	5746
128	Rechteckwerte	128	12,46	12,74	12,88	12,74	0,3271	0,3346	0,2057	0,4734	5746
129	Rechteckwerte	129	12,79	13,08	13,36	13,08	0,326	0,3335	0,2054	0,4727	5803
130	Rechteckwerte	130	12,76	13,07	13,37	13,07	0,3255	0,3335	0,205	0,4726	5827
131	Rechteckwerte	131	12,39	12,72	12,89	12,72	0,3261	0,3347	0,2049	0,4733	5796
132	Rechteckwerte	132	12,1	12,5	12,5	12,5	0,3262	0,3368	0,2042	0,4744	5787
133	Rechteckwerte	133	12	12,35	12,19	12,35	0,3283	0,338	0,2052	0,4753	5686
134	Rechteckwerte	134	12,29	12,67	12,56	12,67	0,3277	0,3376	0,2049	0,4751	5717
135	Rechteckwerte	135	12,69	13,05	13,03	13,05	0,3273	0,3365	0,2051	0,4745	5735
136	Rechteckwerte	136	12,67	13,01	13,02	13,01	0,3274	0,3363	0,2052	0,4743	5732
137	Rechteckwerte	137	12,26	12,59	12,51	12,59	0,3283	0,3369	0,2056	0,4748	5689

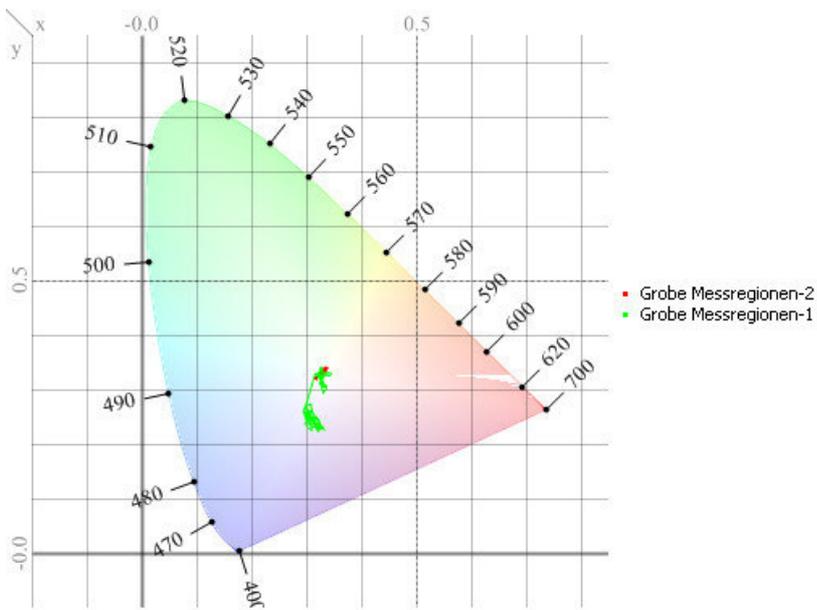
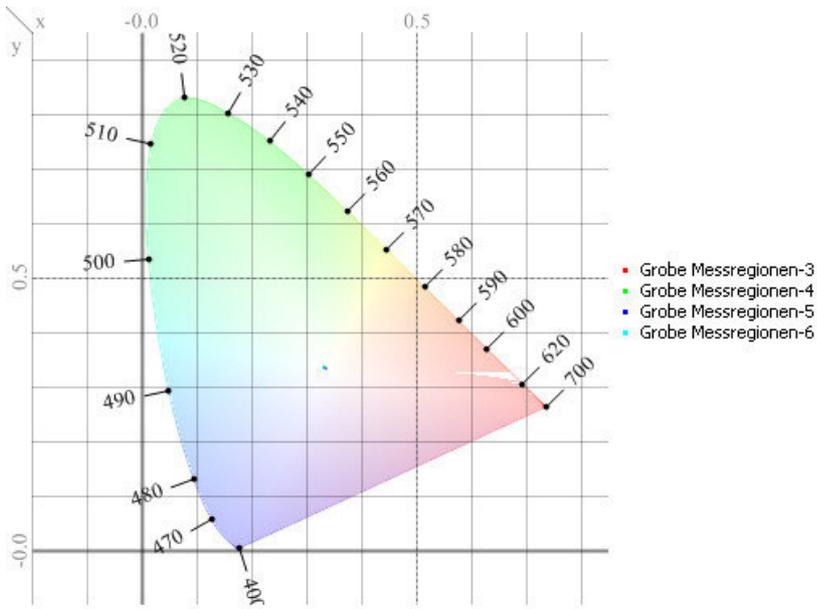
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	138	11,99	12,34	12,25	12,34	0,3279	0,3372	0,2052	0,4749	5707
139	Rechteckwerte	139	11,72	12,09	11,89	12,09	0,3283	0,3386	0,205	0,4757	5688
140	Rechteckwerte	140	11,95	12,35	12,19	12,35	0,3274	0,3386	0,2044	0,4755	5729
141	Rechteckwerte	141	12,19	12,57	12,59	12,57	0,3265	0,3365	0,2045	0,4743	5774
142	Rechteckwerte	142	12,21	12,56	12,52	12,56	0,3274	0,3368	0,2051	0,4746	5728
143	Rechteckwerte	143	11,99	12,31	12,23	12,31	0,3282	0,337	0,2055	0,4749	5691
144	Rechteckwerte	144	11,8	12,14	11,96	12,14	0,3287	0,3382	0,2054	0,4755	5668
145	Rechteckwerte	145	11,94	12,29	12,07	12,29	0,329	0,3385	0,2055	0,4757	5656
146	Rechteckwerte	146	12,26	12,61	12,48	12,61	0,3282	0,3376	0,2053	0,4751	5694
147	Rechteckwerte	147	12,63	13	12,96	13	0,3273	0,3369	0,205	0,4746	5734
148	Rechteckwerte	148	12,57	12,95	12,93	12,95	0,3269	0,3368	0,2047	0,4745	5755
149	Rechteckwerte	149	12,24	12,62	12,49	12,62	0,3278	0,3379	0,2049	0,4752	5713
150	Rechteckwerte	150	11,96	12,3	12,13	12,3	0,3286	0,338	0,2054	0,4754	5673
151	Rechteckwerte	151	10,55	10,85	10,55	10,85	0,3302	0,3396	0,2059	0,4765	5600
152	Rechteckwerte	152	10,84	11,18	10,88	11,18	0,3294	0,3399	0,2053	0,4765	5634
153	Rechteckwerte	153	11,25	11,57	11,33	11,57	0,3295	0,3388	0,2058	0,4759	5629
154	Rechteckwerte	154	11,24	11,55	11,31	11,55	0,3295	0,3387	0,2057	0,4759	5633
155	Rechteckwerte	155	10,83	11,16	10,88	11,16	0,3295	0,3396	0,2054	0,4763	5632
156	Rechteckwerte	156	10,57	10,89	10,53	10,89	0,3304	0,3404	0,2057	0,4769	5590
157	Rechteckwerte	157	7,843	7,992	8,263	7,992	0,3255	0,3316	0,2057	0,4716	5831
158	Rechteckwerte	158	7,923	8,115	8,37	8,115	0,3246	0,3325	0,2048	0,4719	5872
159	Rechteckwerte	159	7,969	8,209	8,504	8,209	0,3229	0,3326	0,2035	0,4717	5956
160	Rechteckwerte	160	7,954	8,248	8,402	8,248	0,3233	0,3352	0,2028	0,4732	5929
161	Rechteckwerte	161	7,846	8,153	8,312	8,153	0,3227	0,3354	0,2024	0,4732	5956
162	Rechteckwerte	162	7,665	8,018	8,096	8,018	0,3223	0,3372	0,2014	0,4741	5969
163	Rechteckwerte	163	5,036	5,13	5,671	5,13	0,318	0,3239	0,2035	0,4664	6249
164	Rechteckwerte	164	5,067	5,178	5,713	5,178	0,3175	0,3245	0,2029	0,4666	6270
165	Rechteckwerte	165	5,058	5,205	5,734	5,205	0,3162	0,3254	0,2016	0,4669	6339
166	Rechteckwerte	166	5,023	5,203	5,685	5,203	0,3157	0,327	0,2007	0,4677	6355
167	Rechteckwerte	167	5,01	5,195	5,636	5,195	0,3163	0,3279	0,2007	0,4683	6319
168	Rechteckwerte	168	4,91	5,15	5,547	5,15	0,3146	0,33	0,1988	0,4691	6395
169	Farbbild	1	6,093	6,332	6,313	6,332	0,3252	0,3379	0,2031	0,4749	5833
170	Farbbild	2	11,08	11,57	11,22	11,57	0,3271	0,3416	0,203	0,477	5739
171	Farbbild	3	11,8	12,32	11,95	12,32	0,327	0,3416	0,203	0,477	5740
172	Farbbild	4	12,08	12,54	12,34	12,54	0,327	0,3392	0,2038	0,4758	5747
173	Farbbild	5	12,62	12,99	12,85	12,99	0,3282	0,3377	0,2052	0,4752	5694
174	Farbbild	6	12,4	12,51	12,55	12,51	0,331	0,3339	0,2087	0,4736	5563
175	Farbbild	7	12	12,03	12,11	12,03	0,332	0,3329	0,2098	0,4733	5515
176	Farbbild	8	11,65	11,64	11,65	11,64	0,3334	0,3331	0,2107	0,4736	5452
177	Farbbild	9	9,049	9,045	9,194	9,045	0,3316	0,3315	0,2101	0,4724	5534
178	Farbbild	10	4	4,036	4,296	4,036	0,3244	0,3273	0,2067	0,4691	5897
179	Farbbild	11	12,24	12,52	12,34	12,52	0,33	0,3374	0,2066	0,4753	5608
180	Farbbild	12	12,22	12,46	12,37	12,46	0,3297	0,3363	0,2068	0,4747	5623
181	Farbbild	13	12,3	12,54	12,31	12,54	0,3312	0,3375	0,2074	0,4755	5556
182	Farbbild	14	12,38	12,64	12,32	12,64	0,3314	0,3387	0,2071	0,4762	5542
183	Farbbild	15	12,31	12,59	12,24	12,59	0,3314	0,3391	0,2069	0,4764	5543
184	Farbbild	16	12,36	12,63	12,16	12,63	0,3327	0,34	0,2075	0,4771	5486
185	Farbbild	17	10,92	11,19	10,54	11,19	0,3345	0,3427	0,2077	0,4787	5408
186	Farbbild	18	6,576	6,761	6,469	6,761	0,332	0,3414	0,2065	0,4776	5516
187	Farbbild	19	4,553	4,687	4,595	4,687	0,3291	0,3388	0,2055	0,4759	5650
188	Farbbild	20	12,36	12,63	12,55	12,63	0,3293	0,3363	0,2065	0,4746	5643
189	Farbbild	21	11,88	12,16	12,36	12,16	0,3264	0,334	0,2054	0,473	5781
190	Farbbild	22	12,5	12,79	13	12,79	0,3264	0,334	0,2054	0,473	5783
191	Farbbild	23	12,38	12,73	12,67	12,73	0,3278	0,337	0,2052	0,4748	5714
192	Farbbild	24	12,03	12,38	12,3	12,38	0,3276	0,3373	0,205	0,4749	5720

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Farbbild	25	12,32	12,68	12,58	12,68	0,3278	0,3374	0,2051	0,475	5709
194	Farbbild	26	10,94	11,27	11	11,27	0,3294	0,3394	0,2054	0,4762	5636
195	Farbbild	27	7,896	8,153	8,352	8,153	0,3236	0,3341	0,2035	0,4727	5916
196	Farbbild	28	5,021	5,183	5,671	5,183	0,3163	0,3265	0,2013	0,4675	6328
197	Grobe Messregionen	1	6,413	6,541	6,631	6,541	0,3275	0,334	0,2062	0,4732	5732
198	Grobe Messregionen	2	11,39	11,66	11,59	11,66	0,3288	0,3366	0,2061	0,4747	5666
199	Grobe Messregionen	3	11,84	12,15	11,91	12,15	0,3298	0,3384	0,2061	0,4758	5616
200	Grobe Messregionen	4	11,64	11,94	11,62	11,94	0,3306	0,3393	0,2063	0,4764	5579
201	Grobe Messregionen	5	11,7	11,91	11,72	11,91	0,3311	0,3371	0,2075	0,4753	5558
202	Grobe Messregionen	6	11,73	12,06	11,82	12,06	0,3293	0,3387	0,2056	0,4758	5641

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm



X. Anhang C

Versuchsprotokolle der Versuche zur Überprüfung der Abhängigkeit der Farbtemperatur vom Betrachtungswinkel.

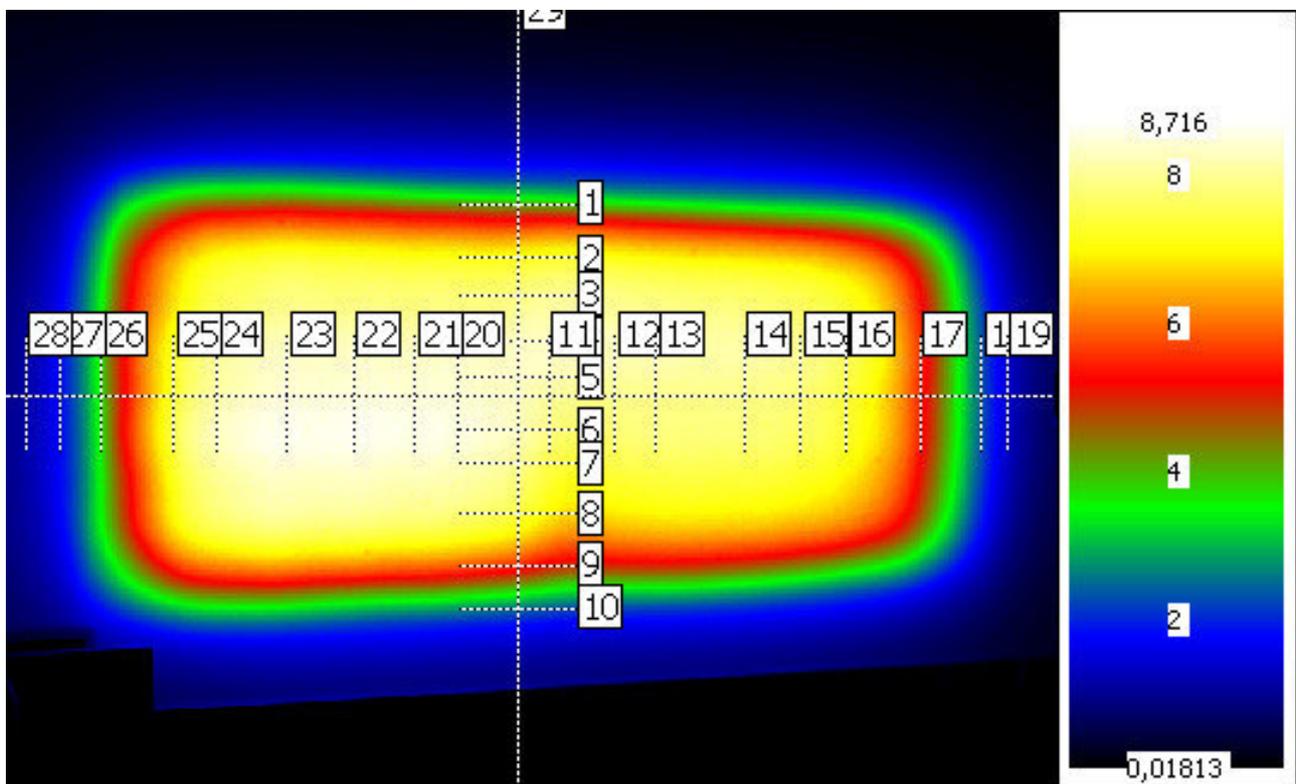
1. Muster A - Lexan F2000 - 20 mm - 30° [ROHLFS 2016l]
2. Muster B - Lexan F2000 - 20 mm - 30° [ROHLFS 2016n]
3. Muster C - Lexan F2000 - 20 mm - 30° [ROHLFS 2016p]
4. Muster D - Lexan F2000 - 20 mm - 30° [ROHLFS 2016r]
5. Muster E - Lexan F2000 - 20 mm - 30° [ROHLFS 2016t]
6. Muster F - Lexan F2000 - 20 mm - 30° [ROHLFS 2016v]

Muster A - Lexan F2000 - 20 mm - 30°

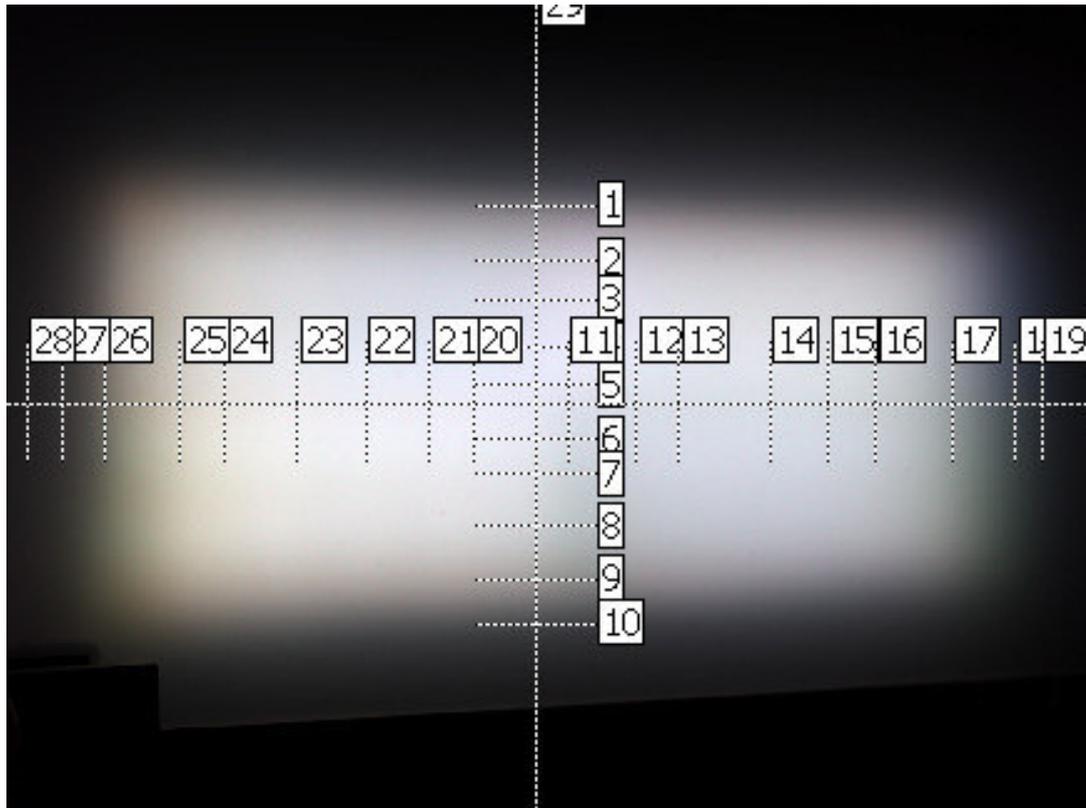
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 12:44:12
Aufnahmedauer	27.855 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	72.6%
Überlauf	0.0%

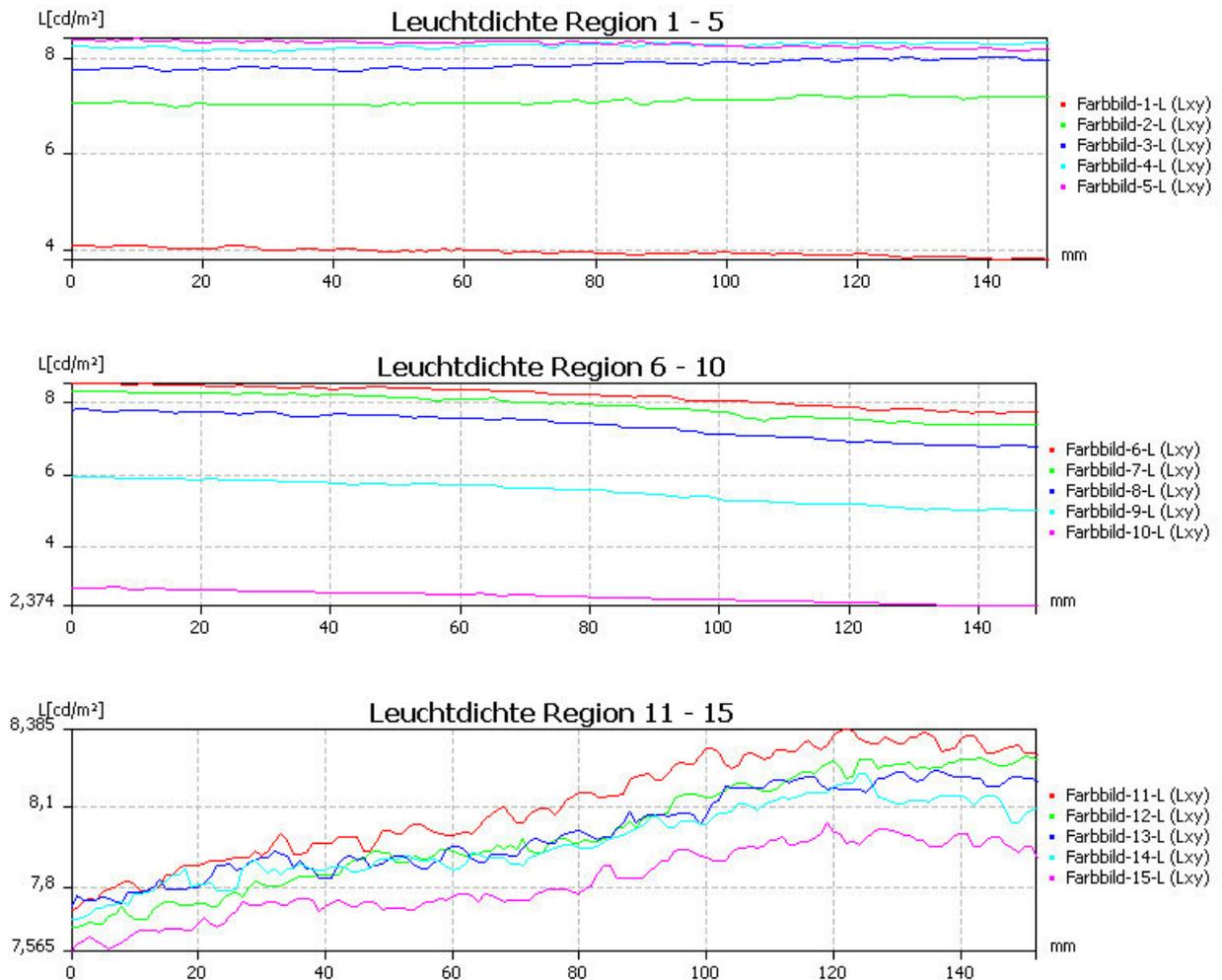
Leuchtdichtebild

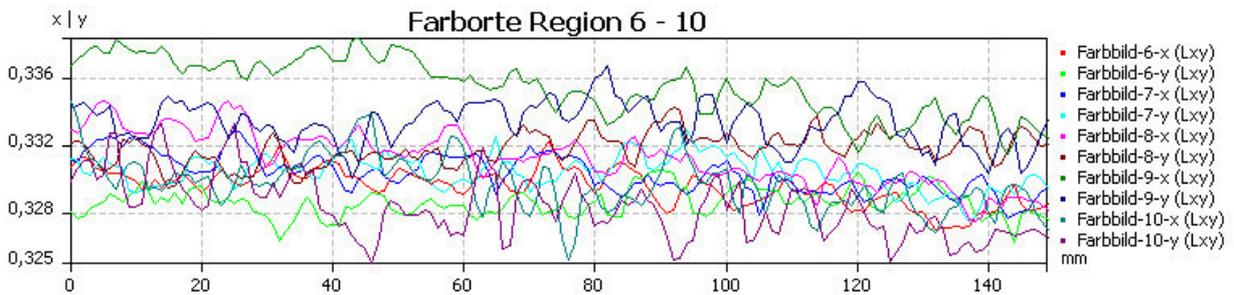
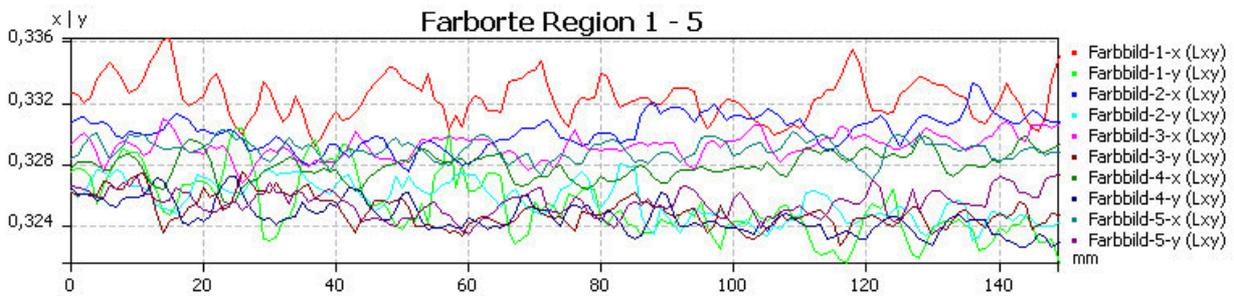
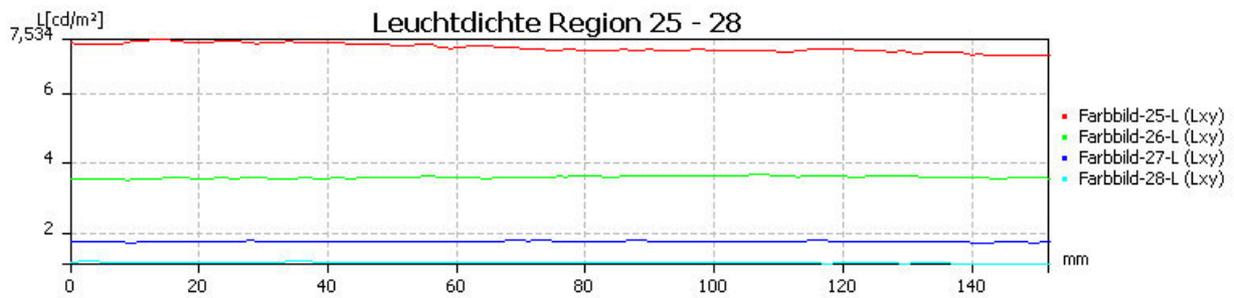
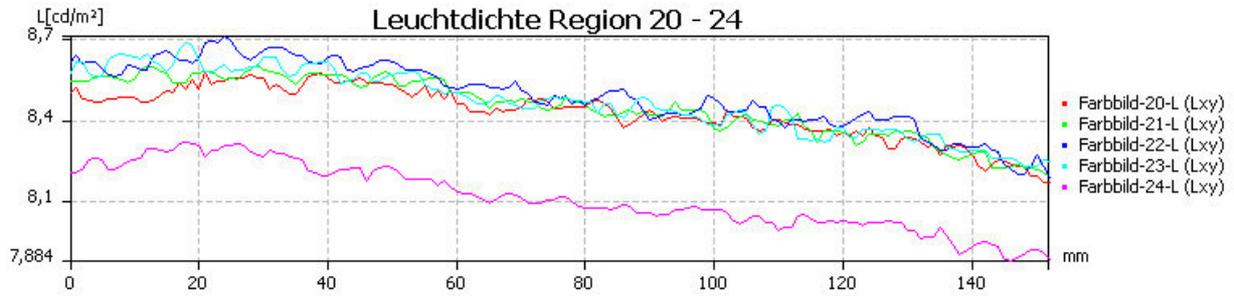
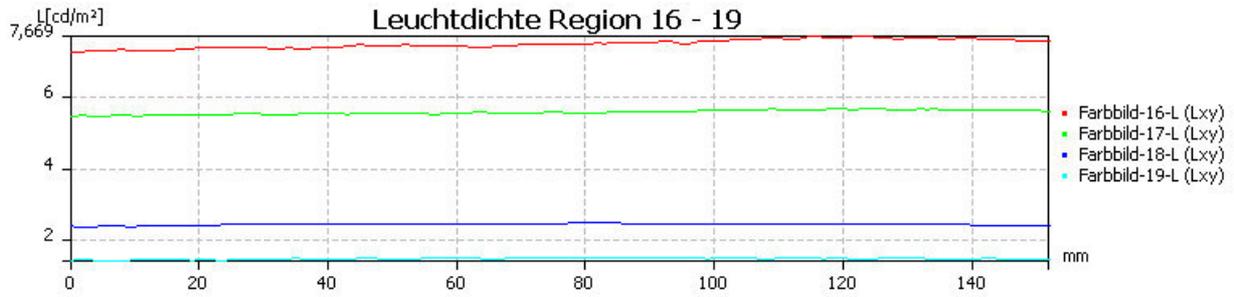


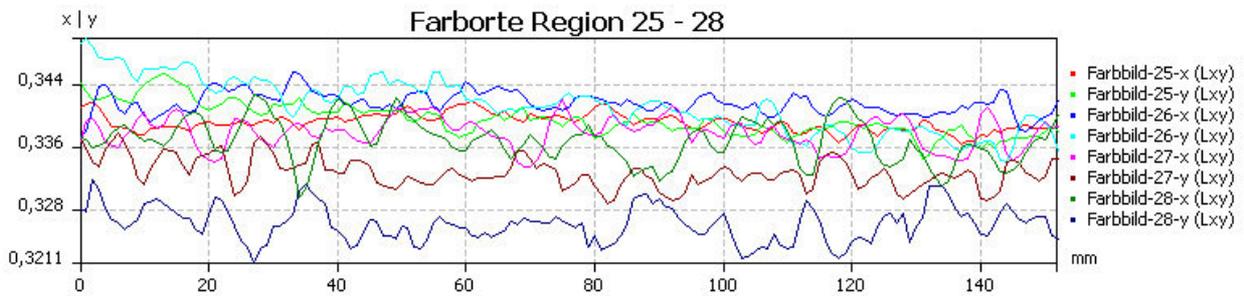
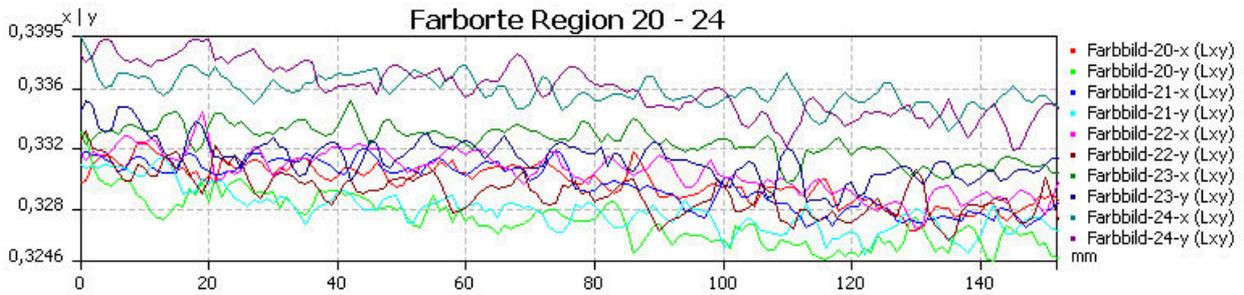
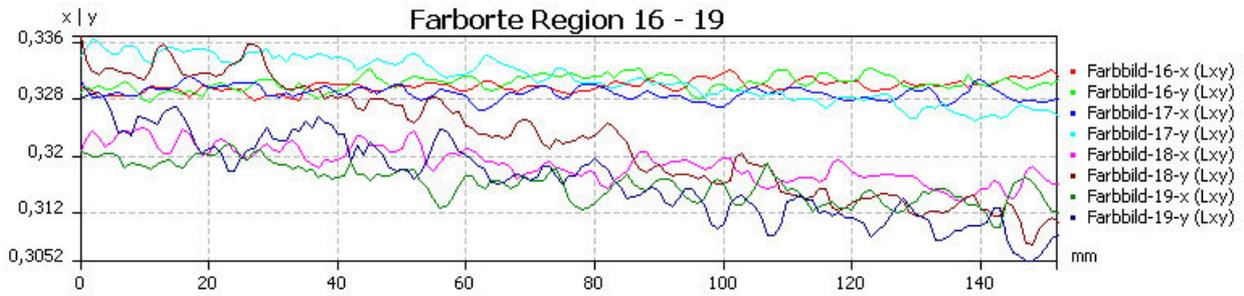
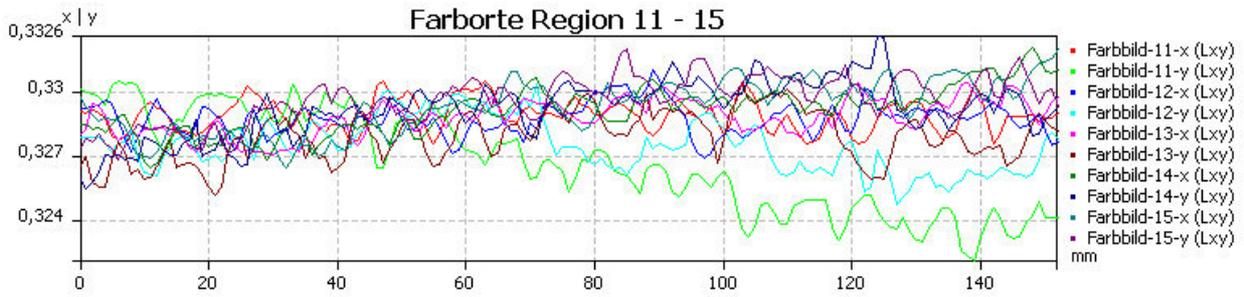
Farbbild



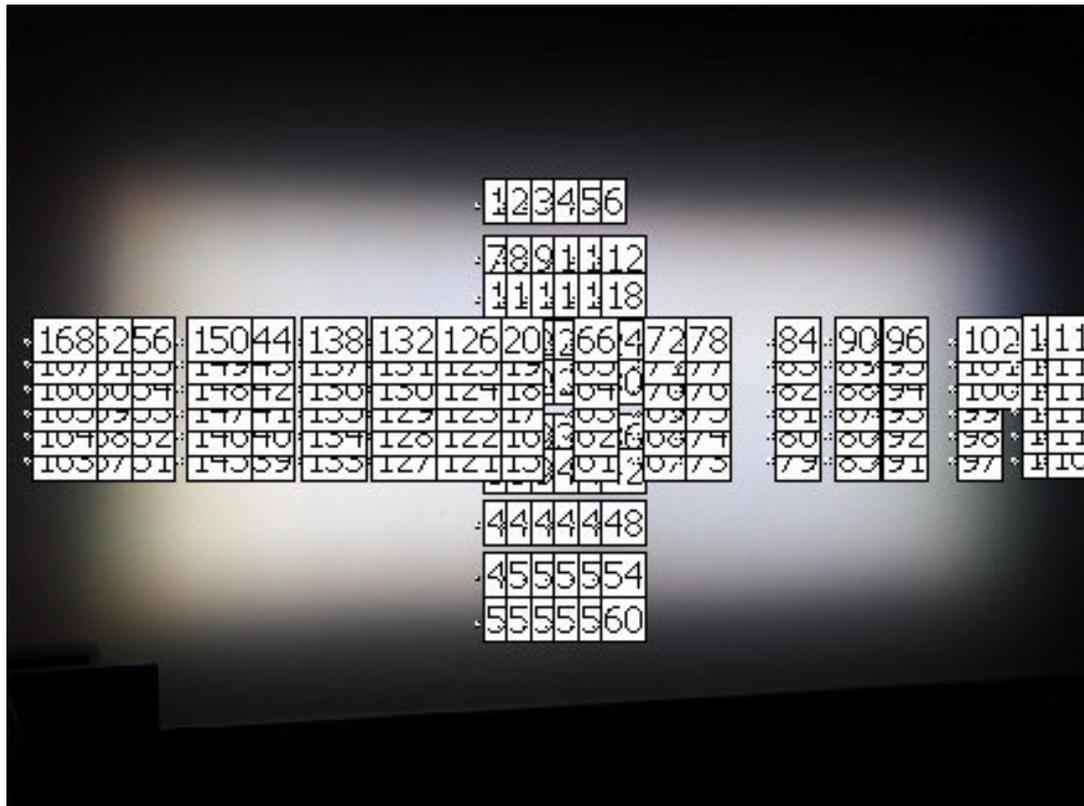
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	4,041	3,956	4,163	3,956	0,3324	0,3253	0,2131	0,4693	5496
2	Farbbild	2	7,211	7,111	7,515	7,111	0,3302	0,3256	0,2114	0,4691	5604
3	Farbbild	3	7,978	7,875	8,382	7,875	0,3292	0,3249	0,211	0,4686	5655
4	Farbbild	4	8,354	8,269	8,853	8,269	0,3279	0,3246	0,2102	0,4682	5722
5	Farbbild	5	8,396	8,307	8,817	8,307	0,329	0,3255	0,2106	0,4689	5666
6	Farbbild	6	8,221	8,197	8,524	8,197	0,3296	0,3286	0,2098	0,4706	5632
7	Farbbild	7	7,913	7,915	8,122	7,915	0,3304	0,3305	0,2096	0,4717	5593
8	Farbbild	8	7,355	7,365	7,476	7,365	0,3314	0,3318	0,2098	0,4726	5546
9	Farbbild	9	5,565	5,529	5,488	5,529	0,3356	0,3334	0,2121	0,4741	5350
10	Farbbild	10	2,634	2,623	2,729	2,623	0,3298	0,3284	0,21	0,4706	5622
11	Farbbild	11	8,165	8,108	8,55	8,108	0,3289	0,3266	0,2101	0,4695	5668
12	Farbbild	12	8,031	8	8,396	8	0,3288	0,3275	0,2097	0,4699	5675
13	Farbbild	13	8,025	8,003	8,375	8,003	0,3288	0,3279	0,2095	0,4702	5670
14	Farbbild	14	7,965	7,966	8,266	7,966	0,3292	0,3292	0,2092	0,4709	5654
15	Farbbild	15	7,812	7,82	8,087	7,82	0,3294	0,3297	0,2092	0,4712	5644
16	Farbbild	16	7,45	7,46	7,677	7,46	0,3298	0,3303	0,2093	0,4716	5620
17	Farbbild	17	5,528	5,561	5,723	5,561	0,3288	0,3308	0,2084	0,4717	5670
18	Farbbild	18	2,43	2,454	2,737	2,454	0,3188	0,322	0,2048	0,4654	6212
19	Farbbild	19	1,501	1,504	1,744	1,504	0,3161	0,3167	0,205	0,4621	6404
20	Farbbild	20	8,494	8,43	8,832	8,43	0,3298	0,3273	0,2105	0,47	5624
21	Farbbild	21	8,495	8,451	8,825	8,451	0,3296	0,3279	0,2101	0,4703	5631
22	Farbbild	22	8,529	8,493	8,784	8,493	0,3305	0,3291	0,2102	0,471	5588
23	Farbbild	23	8,497	8,468	8,588	8,468	0,3325	0,3314	0,2107	0,4725	5491
24	Farbbild	24	8,115	8,118	7,926	8,118	0,3359	0,336	0,2113	0,4755	5339
25	Farbbild	25	7,284	7,293	6,895	7,293	0,3392	0,3396	0,2121	0,4778	5201
26	Farbbild	26	3,606	3,602	3,344	3,602	0,3417	0,3414	0,2131	0,4791	5101
27	Farbbild	27	1,798	1,771	1,752	1,771	0,3379	0,3328	0,214	0,4741	5242

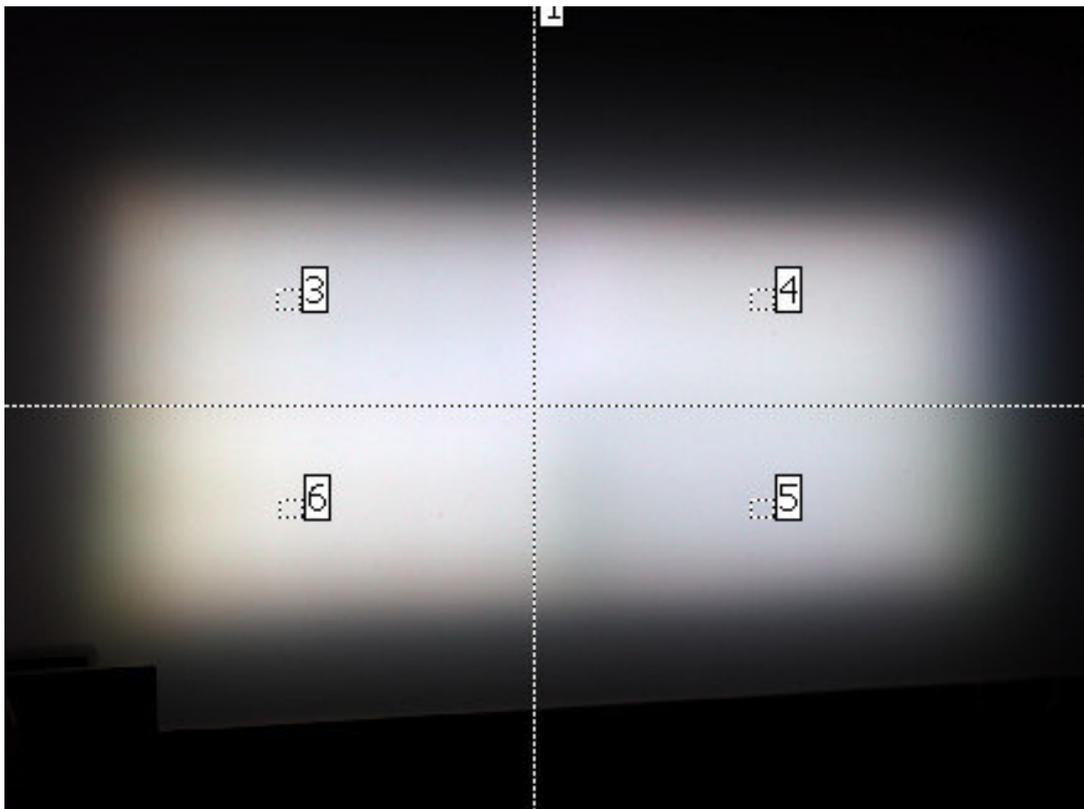
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	1,212	1,173	1,212	1,173	0,337	0,3261	0,216	0,4704	5273
29	Grobe Messregionen	1	4,184	4,144	4,34	4,144	0,3303	0,3271	0,2109	0,4699	5597
30	Grobe Messregionen	2	6,621	6,602	6,759	6,602	0,3313	0,3304	0,2103	0,4718	5548
31	Grobe Messregionen	3	7,839	7,8	7,945	7,8	0,3324	0,3307	0,2109	0,4722	5497
32	Grobe Messregionen	4	7,676	7,648	7,787	7,648	0,3321	0,3309	0,2106	0,4722	5509
33	Grobe Messregionen	5	7,253	7,228	7,6	7,228	0,3285	0,3273	0,2095	0,4698	5690
34	Grobe Messregionen	6	8,257	8,256	8,121	8,256	0,3352	0,3352	0,2111	0,4749	5371
35	Rechteckwerte	1	4,173	4,095	4,258	4,095	0,3331	0,327	0,213	0,4703	5460
36	Rechteckwerte	2	4,095	4,029	4,221	4,029	0,3317	0,3264	0,2122	0,4697	5530
37	Rechteckwerte	3	4,069	3,988	4,179	3,988	0,3326	0,3259	0,213	0,4696	5486
38	Rechteckwerte	4	4,021	3,926	4,159	3,926	0,3321	0,3243	0,2133	0,4687	5508
39	Rechteckwerte	5	4,014	3,891	4,133	3,891	0,3334	0,3232	0,2147	0,4683	5441
40	Rechteckwerte	6	3,909	3,8	4,047	3,8	0,3325	0,3233	0,214	0,4682	5490
41	Rechteckwerte	7	7,152	7,082	7,424	7,082	0,3302	0,327	0,2109	0,4699	5603
42	Rechteckwerte	8	7,08	7,027	7,382	7,027	0,3295	0,327	0,2104	0,4697	5640
43	Rechteckwerte	9	7,112	7,077	7,458	7,077	0,3285	0,3269	0,2097	0,4696	5687
44	Rechteckwerte	10	7,259	7,113	7,539	7,113	0,3313	0,3246	0,2126	0,4687	5550
45	Rechteckwerte	11	7,338	7,195	7,65	7,195	0,3308	0,3243	0,2124	0,4685	5574
46	Rechteckwerte	12	7,36	7,21	7,624	7,21	0,3316	0,3249	0,2127	0,4689	5533
47	Rechteckwerte	13	7,875	7,782	8,24	7,782	0,3295	0,3257	0,2109	0,469	5638
48	Rechteckwerte	14	7,858	7,793	8,261	7,793	0,3286	0,3259	0,2102	0,469	5684
49	Rechteckwerte	15	7,932	7,804	8,339	7,804	0,3295	0,3242	0,2115	0,4682	5642
50	Rechteckwerte	16	8,017	7,901	8,417	7,901	0,3294	0,3247	0,2113	0,4685	5644
51	Rechteckwerte	17	8,112	7,961	8,506	7,961	0,33	0,3239	0,212	0,4682	5613
52	Rechteckwerte	18	8,122	7,986	8,481	7,986	0,3303	0,3248	0,2118	0,4687	5599
53	Rechteckwerte	19	8,294	8,251	8,747	8,251	0,3279	0,3262	0,2096	0,4691	5719
54	Rechteckwerte	20	8,222	8,147	8,722	8,147	0,3277	0,3247	0,21	0,4682	5733
55	Rechteckwerte	21	8,357	8,26	8,851	8,26	0,3281	0,3243	0,2105	0,4681	5711
56	Rechteckwerte	22	8,381	8,293	8,893	8,293	0,3278	0,3244	0,2102	0,4681	5728
57	Rechteckwerte	23	8,452	8,332	8,926	8,332	0,3287	0,3241	0,211	0,4681	5680
58	Rechteckwerte	24	8,464	8,355	8,928	8,355	0,3287	0,3245	0,2109	0,4683	5679
59	Rechteckwerte	25	8,492	8,406	8,872	8,406	0,3295	0,3262	0,2107	0,4693	5637
60	Rechteckwerte	26	8,445	8,366	8,859	8,366	0,329	0,3259	0,2105	0,4691	5666
61	Rechteckwerte	27	8,453	8,336	8,901	8,336	0,329	0,3245	0,2111	0,4683	5664
62	Rechteckwerte	28	8,4	8,308	8,836	8,308	0,3288	0,3253	0,2106	0,4687	5674
63	Rechteckwerte	29	8,319	8,24	8,748	8,24	0,3287	0,3256	0,2104	0,4689	5680
64	Rechteckwerte	30	8,238	8,185	8,631	8,185	0,3288	0,3267	0,21	0,4695	5673
65	Rechteckwerte	31	8,602	8,54	8,864	8,54	0,3308	0,3284	0,2107	0,4707	5574
66	Rechteckwerte	32	8,517	8,436	8,811	8,436	0,3306	0,3274	0,211	0,4702	5585
67	Rechteckwerte	33	8,415	8,365	8,705	8,365	0,3302	0,3282	0,2104	0,4705	5604
68	Rechteckwerte	34	8,157	8,167	8,451	8,167	0,3292	0,3296	0,2091	0,4711	5649
69	Rechteckwerte	35	7,863	7,872	8,182	7,872	0,3288	0,3291	0,209	0,4708	5674
70	Rechteckwerte	36	7,732	7,729	8,104	7,729	0,3281	0,328	0,209	0,4701	5708
71	Rechteckwerte	37	8,346	8,323	8,499	8,323	0,3316	0,3307	0,2104	0,472	5534
72	Rechteckwerte	38	8,254	8,243	8,438	8,243	0,331	0,3306	0,21	0,4719	5563
73	Rechteckwerte	39	8,125	8,116	8,314	8,116	0,3309	0,3305	0,2099	0,4718	5569
74	Rechteckwerte	40	7,825	7,853	8,047	7,853	0,3298	0,331	0,209	0,4719	5621
75	Rechteckwerte	41	7,515	7,537	7,76	7,537	0,3294	0,3304	0,209	0,4716	5639
76	Rechteckwerte	42	7,376	7,373	7,673	7,373	0,3289	0,3288	0,2093	0,4706	5665
77	Rechteckwerte	43	7,845	7,806	7,889	7,806	0,3332	0,3316	0,2112	0,4728	5457
78	Rechteckwerte	44	7,724	7,72	7,84	7,72	0,3317	0,3316	0,2101	0,4725	5529
79	Rechteckwerte	45	7,6	7,579	7,692	7,579	0,3323	0,3314	0,2106	0,4725	5502
80	Rechteckwerte	46	7,257	7,288	7,353	7,288	0,3314	0,3328	0,2094	0,4731	5545
81	Rechteckwerte	47	6,878	6,948	7,058	6,948	0,3294	0,3327	0,208	0,4727	5642
82	Rechteckwerte	48	6,717	6,777	6,945	6,777	0,3286	0,3316	0,208	0,4721	5677

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					
83	Rechteckwerte	49	6,018	5,944	5,84	5,944	0,338	0,3339	0,2136	0,4747	5240
84	Rechteckwerte	50	5,898	5,843	5,789	5,843	0,3365	0,3333	0,2127	0,4741	5310
85	Rechteckwerte	51	5,738	5,696	5,641	5,696	0,336	0,3336	0,2123	0,4742	5330
86	Rechteckwerte	52	5,473	5,453	5,398	5,453	0,3353	0,334	0,2116	0,4743	5366
87	Rechteckwerte	53	5,164	5,174	5,147	5,174	0,3335	0,3341	0,2103	0,4741	5448
88	Rechteckwerte	54	5,025	5,021	5,062	5,021	0,3326	0,3323	0,2104	0,4731	5488
89	Rechteckwerte	55	2,903	2,879	2,936	2,879	0,333	0,3302	0,2115	0,472	5468
90	Rechteckwerte	56	2,794	2,779	2,858	2,779	0,3314	0,3297	0,2106	0,4715	5546
91	Rechteckwerte	57	2,703	2,685	2,786	2,685	0,3307	0,3285	0,2106	0,4707	5580
92	Rechteckwerte	58	2,598	2,575	2,682	2,575	0,3308	0,3278	0,2109	0,4704	5575
93	Rechteckwerte	59	2,467	2,447	2,569	2,447	0,3297	0,327	0,2105	0,4698	5630
94	Rechteckwerte	60	2,391	2,367	2,505	2,367	0,3292	0,3258	0,2106	0,4691	5654
95	Rechteckwerte	61	7,694	7,728	7,975	7,728	0,3288	0,3303	0,2086	0,4714	5668
96	Rechteckwerte	62	7,944	7,938	8,26	7,938	0,329	0,3288	0,2093	0,4707	5660
97	Rechteckwerte	63	8,068	8,024	8,387	8,024	0,3296	0,3278	0,2101	0,4702	5634
98	Rechteckwerte	64	8,292	8,197	8,696	8,197	0,3293	0,3255	0,2108	0,4689	5652
99	Rechteckwerte	65	8,444	8,348	8,935	8,348	0,3282	0,3245	0,2105	0,4682	5706
100	Rechteckwerte	66	8,422	8,315	8,879	8,315	0,3288	0,3246	0,2108	0,4684	5678
101	Rechteckwerte	67	7,671	7,641	8,014	7,641	0,3289	0,3276	0,2097	0,47	5671
102	Rechteckwerte	68	7,818	7,818	8,188	7,818	0,3282	0,3281	0,209	0,4702	5704
103	Rechteckwerte	69	7,895	7,928	8,249	7,928	0,328	0,3293	0,2084	0,4708	5712
104	Rechteckwerte	70	8,112	8,061	8,434	8,061	0,3297	0,3276	0,2103	0,4701	5630
105	Rechteckwerte	71	8,3	8,244	8,695	8,244	0,3289	0,3266	0,2101	0,4695	5672
106	Rechteckwerte	72	8,299	8,267	8,706	8,267	0,3284	0,3271	0,2095	0,4697	5695
107	Rechteckwerte	73	7,77	7,736	8,172	7,736	0,3282	0,3267	0,2095	0,4694	5706
108	Rechteckwerte	74	7,881	7,892	8,293	7,892	0,3275	0,3279	0,2086	0,47	5739
109	Rechteckwerte	75	7,931	7,915	8,274	7,915	0,3288	0,3281	0,2094	0,4703	5672
110	Rechteckwerte	76	8,085	8,049	8,362	8,049	0,3301	0,3286	0,2101	0,4707	5610
111	Rechteckwerte	77	8,247	8,183	8,575	8,183	0,3298	0,3273	0,2105	0,4699	5623
112	Rechteckwerte	78	8,216	8,186	8,535	8,186	0,3295	0,3283	0,2099	0,4704	5639
113	Rechteckwerte	79	7,729	7,681	8,132	7,681	0,3283	0,3263	0,2098	0,4692	5699
114	Rechteckwerte	80	7,866	7,856	8,23	7,856	0,3284	0,328	0,2092	0,4701	5692
115	Rechteckwerte	81	7,879	7,895	8,174	7,895	0,329	0,3297	0,209	0,4711	5661
116	Rechteckwerte	82	8,018	8,014	8,247	8,014	0,3302	0,3301	0,2097	0,4715	5601
117	Rechteckwerte	83	8,14	8,172	8,392	8,172	0,3295	0,3308	0,2088	0,4718	5636
118	Rechteckwerte	84	8,11	8,086	8,33	8,086	0,3307	0,3297	0,2101	0,4714	5579
119	Rechteckwerte	85	7,598	7,575	7,932	7,575	0,3289	0,3278	0,2096	0,4701	5670
120	Rechteckwerte	86	7,694	7,724	8,071	7,724	0,3276	0,3288	0,2083	0,4704	5733
121	Rechteckwerte	87	7,751	7,755	8,007	7,755	0,3296	0,3298	0,2093	0,4713	5630
122	Rechteckwerte	88	7,859	7,878	8,093	7,878	0,3298	0,3306	0,2091	0,4717	5622
123	Rechteckwerte	89	7,997	7,992	8,231	7,992	0,3302	0,33	0,2097	0,4714	5603
124	Rechteckwerte	90	7,966	7,932	8,134	7,932	0,3315	0,3301	0,2105	0,4717	5541
125	Rechteckwerte	91	7,224	7,215	7,495	7,215	0,3294	0,329	0,2095	0,4708	5644
126	Rechteckwerte	92	7,316	7,349	7,606	7,349	0,3285	0,33	0,2085	0,4712	5685
127	Rechteckwerte	93	7,367	7,387	7,603	7,387	0,3295	0,3304	0,209	0,4716	5635
128	Rechteckwerte	94	7,492	7,49	7,689	7,49	0,3304	0,3304	0,2097	0,4717	5590
129	Rechteckwerte	95	7,604	7,631	7,826	7,631	0,3298	0,3309	0,209	0,4719	5624
130	Rechteckwerte	96	7,564	7,543	7,728	7,543	0,3312	0,3303	0,2103	0,4718	5552
131	Rechteckwerte	97	5,343	5,426	5,433	5,426	0,3298	0,3349	0,2074	0,474	5621
132	Rechteckwerte	98	5,431	5,503	5,555	5,503	0,3294	0,3337	0,2076	0,4733	5639
133	Rechteckwerte	99	5,462	5,536	5,644	5,536	0,3282	0,3327	0,2072	0,4726	5698
134	Rechteckwerte	100	5,561	5,584	5,764	5,584	0,3289	0,3302	0,2086	0,4714	5667
135	Rechteckwerte	101	5,647	5,651	5,92	5,651	0,3279	0,3282	0,2088	0,4702	5715
136	Rechteckwerte	102	5,63	5,596	5,915	5,596	0,3285	0,3265	0,2099	0,4693	5692
137	Rechteckwerte	103	2,307	2,397	2,465	2,397	0,3219	0,3343	0,2022	0,4725	6001

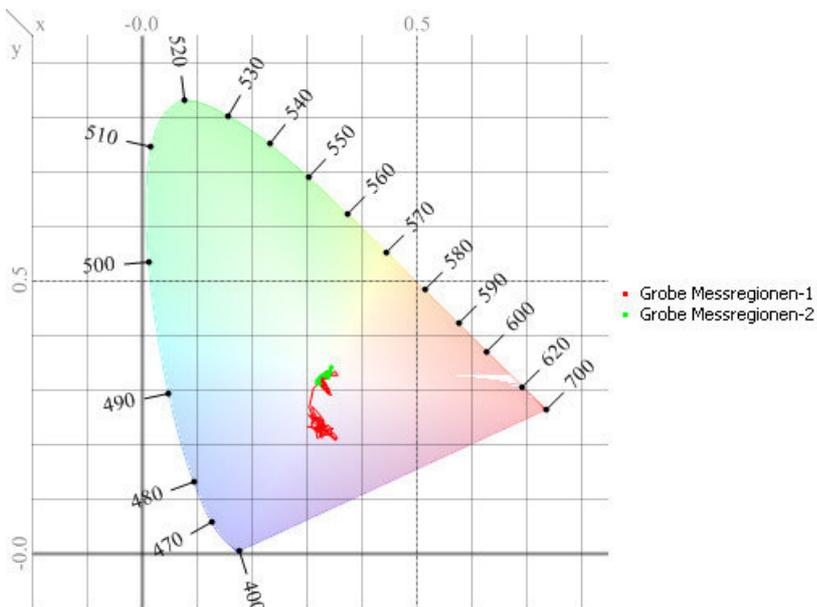
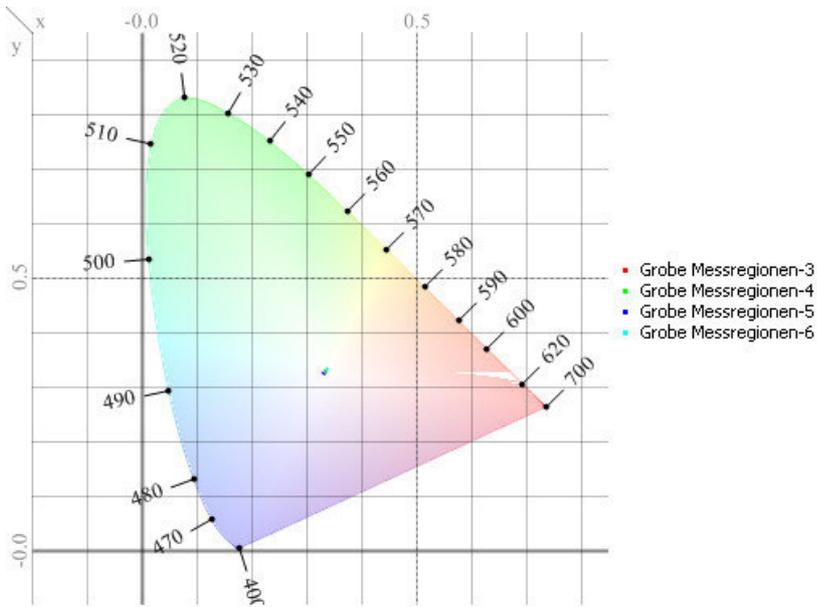
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	2,383	2,452	2,591	2,452	0,3209	0,3302	0,2031	0,4701	6067
139	Rechteckwerte	105	2,436	2,468	2,706	2,468	0,3201	0,3244	0,2048	0,4669	6134
140	Rechteckwerte	106	2,476	2,474	2,822	2,474	0,3186	0,3183	0,2061	0,4634	6245
141	Rechteckwerte	107	2,482	2,465	2,89	2,465	0,3167	0,3145	0,2063	0,461	6384
142	Rechteckwerte	108	2,457	2,42	2,919	2,42	0,3152	0,3104	0,2069	0,4584	6508
143	Rechteckwerte	109	1,432	1,46	1,57	1,46	0,321	0,3272	0,2044	0,4686	6070
144	Rechteckwerte	110	1,477	1,492	1,656	1,492	0,3193	0,3227	0,2049	0,4659	6185
145	Rechteckwerte	111	1,51	1,516	1,736	1,516	0,3171	0,3183	0,2051	0,4631	6333
146	Rechteckwerte	112	1,531	1,526	1,791	1,526	0,3158	0,3147	0,2056	0,461	6434
147	Rechteckwerte	113	1,527	1,514	1,827	1,514	0,3136	0,3111	0,2054	0,4585	6605
148	Rechteckwerte	114	1,514	1,485	1,831	1,485	0,3134	0,3075	0,2067	0,4565	6654
149	Rechteckwerte	115	8,469	8,477	8,633	8,477	0,3311	0,3314	0,2097	0,4723	5559
150	Rechteckwerte	116	8,594	8,542	8,862	8,542	0,3306	0,3286	0,2105	0,4708	5585
151	Rechteckwerte	117	8,535	8,478	8,85	8,478	0,33	0,3278	0,2104	0,4703	5614
152	Rechteckwerte	118	8,488	8,422	8,879	8,422	0,3291	0,3266	0,2103	0,4695	5658
153	Rechteckwerte	119	8,439	8,371	8,884	8,371	0,3284	0,3258	0,2101	0,4689	5693
154	Rechteckwerte	120	8,254	8,181	8,703	8,181	0,3283	0,3254	0,2102	0,4687	5699
155	Rechteckwerte	121	8,555	8,525	8,709	8,525	0,3317	0,3306	0,2105	0,472	5529
156	Rechteckwerte	122	8,654	8,583	8,886	8,583	0,3313	0,3286	0,211	0,4709	5550
157	Rechteckwerte	123	8,564	8,496	8,84	8,496	0,3306	0,328	0,2108	0,4705	5581
158	Rechteckwerte	124	8,476	8,425	8,832	8,425	0,3294	0,3274	0,2101	0,4699	5644
159	Rechteckwerte	125	8,398	8,337	8,846	8,337	0,3283	0,3259	0,21	0,469	5701
160	Rechteckwerte	126	8,207	8,182	8,65	8,182	0,3278	0,3268	0,2092	0,4694	5726
161	Rechteckwerte	127	8,589	8,596	8,7	8,596	0,3318	0,3321	0,21	0,4728	5525
162	Rechteckwerte	128	8,686	8,638	8,87	8,638	0,3316	0,3298	0,2107	0,4715	5535
163	Rechteckwerte	129	8,608	8,526	8,793	8,526	0,332	0,3288	0,2114	0,4711	5514
164	Rechteckwerte	130	8,506	8,426	8,778	8,426	0,3308	0,3277	0,211	0,4703	5571
165	Rechteckwerte	131	8,41	8,397	8,797	8,397	0,3285	0,328	0,2092	0,4701	5690
166	Rechteckwerte	132	8,238	8,199	8,579	8,199	0,3293	0,3277	0,2099	0,4701	5647
167	Rechteckwerte	133	8,547	8,571	8,531	8,571	0,3332	0,3342	0,2101	0,4741	5459
168	Rechteckwerte	134	8,653	8,624	8,696	8,624	0,3331	0,332	0,2109	0,473	5462
169	Rechteckwerte	135	8,496	8,494	8,561	8,494	0,3325	0,3324	0,2103	0,4731	5492
170	Rechteckwerte	136	8,469	8,44	8,573	8,44	0,3324	0,3312	0,2107	0,4724	5499
171	Rechteckwerte	137	8,407	8,378	8,581	8,378	0,3314	0,3303	0,2104	0,4718	5543
172	Rechteckwerte	138	8,225	8,22	8,404	8,22	0,331	0,3308	0,2099	0,472	5564
173	Rechteckwerte	139	8,205	8,198	7,837	8,198	0,3385	0,3382	0,2122	0,477	5229
174	Rechteckwerte	140	8,25	8,288	8,001	8,288	0,3362	0,3378	0,2108	0,4764	5330
175	Rechteckwerte	141	8,146	8,146	7,918	8,146	0,3365	0,3365	0,2115	0,4758	5315
176	Rechteckwerte	142	8,077	8,065	7,912	8,065	0,3358	0,3353	0,2115	0,4751	5344
177	Rechteckwerte	143	8,058	8,042	7,953	8,042	0,335	0,3343	0,2113	0,4745	5378
178	Rechteckwerte	144	7,9	7,878	7,781	7,878	0,3353	0,3344	0,2115	0,4745	5364
179	Rechteckwerte	145	7,341	7,402	6,799	7,402	0,3408	0,3436	0,2116	0,4801	5148
180	Rechteckwerte	146	7,416	7,452	6,965	7,452	0,3397	0,3413	0,2117	0,4788	5187
181	Rechteckwerte	147	7,362	7,338	6,905	7,338	0,3408	0,3396	0,2132	0,478	5137
182	Rechteckwerte	148	7,238	7,217	6,858	7,217	0,3396	0,3386	0,2128	0,4774	5183
183	Rechteckwerte	149	7,205	7,228	6,909	7,228	0,3376	0,3387	0,2114	0,4771	5269
184	Rechteckwerte	150	7,059	7,061	6,766	7,061	0,338	0,3381	0,2119	0,4768	5252
185	Rechteckwerte	151	3,473	3,543	3,169	3,543	0,341	0,3479	0,2101	0,4822	5150
186	Rechteckwerte	152	3,557	3,587	3,264	3,587	0,3417	0,3447	0,2119	0,4807	5110
187	Rechteckwerte	153	3,6	3,598	3,293	3,598	0,3431	0,343	0,2135	0,4801	5049
188	Rechteckwerte	154	3,654	3,643	3,399	3,643	0,3416	0,3406	0,2134	0,4787	5102
189	Rechteckwerte	155	3,677	3,635	3,477	3,635	0,3408	0,3369	0,2143	0,4767	5128
190	Rechteckwerte	156	3,603	3,577	3,406	3,577	0,3403	0,3379	0,2136	0,4771	5150
191	Rechteckwerte	157	1,774	1,769	1,723	1,769	0,3369	0,3358	0,212	0,4755	5294
192	Rechteckwerte	158	1,802	1,77	1,738	1,77	0,3394	0,3334	0,2147	0,4746	5181

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	1,809	1,777	1,76	1,777	0,3385	0,3324	0,2145	0,474	5217
194	Rechteckwerte	160	1,821	1,787	1,769	1,787	0,3386	0,3324	0,2146	0,474	5212
195	Rechteckwerte	161	1,808	1,777	1,763	1,777	0,338	0,3323	0,2142	0,4739	5238
196	Rechteckwerte	162	1,78	1,741	1,726	1,741	0,3392	0,3319	0,2152	0,4738	5184
197	Rechteckwerte	163	1,228	1,193	1,216	1,193	0,3377	0,3281	0,2157	0,4716	5245
198	Rechteckwerte	164	1,231	1,19	1,229	1,19	0,3374	0,3261	0,2163	0,4704	5255
199	Rechteckwerte	165	1,221	1,177	1,222	1,177	0,3373	0,3251	0,2167	0,4699	5256
200	Rechteckwerte	166	1,206	1,173	1,216	1,173	0,3354	0,3264	0,2148	0,4703	5347
201	Rechteckwerte	167	1,198	1,159	1,2	1,159	0,3369	0,3257	0,2161	0,4702	5276
202	Rechteckwerte	168	1,174	1,133	1,173	1,133	0,3374	0,3255	0,2166	0,4701	5253

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

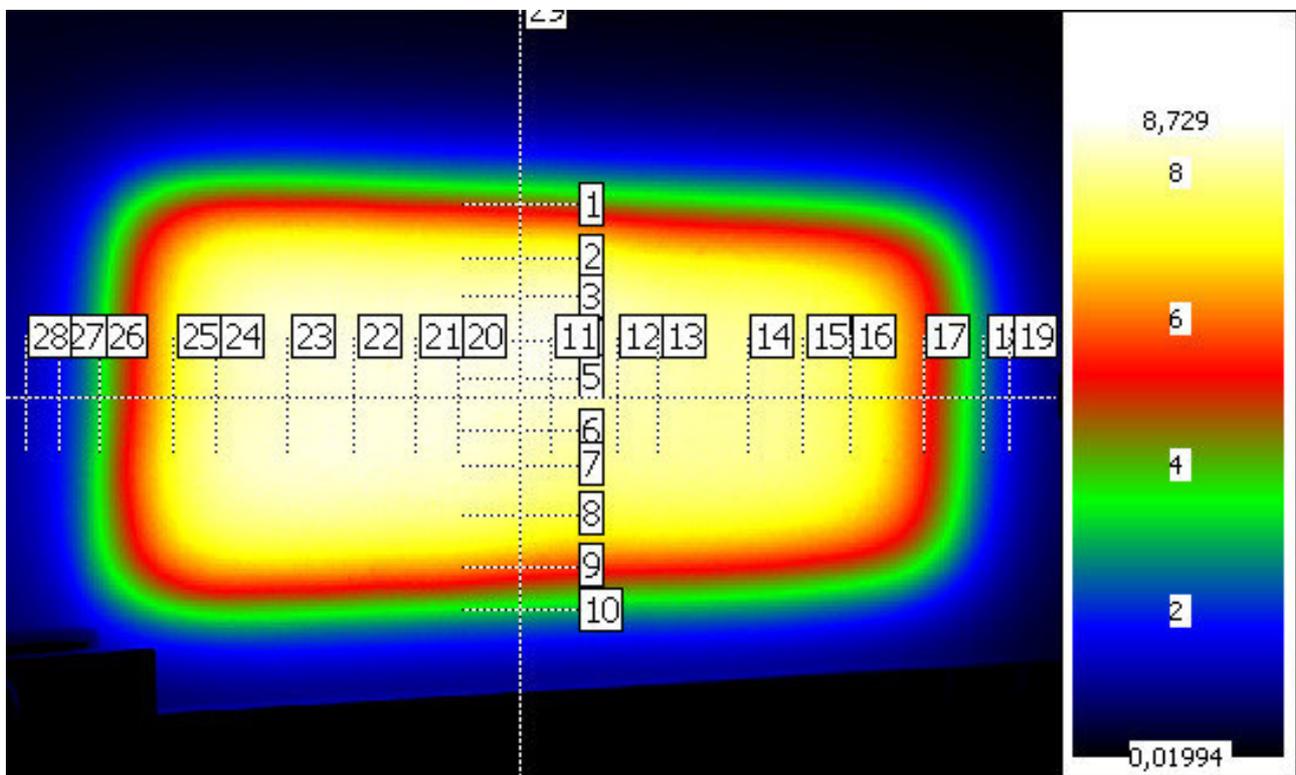


Muster B - Lexan F2000 - 20 mm - 30°

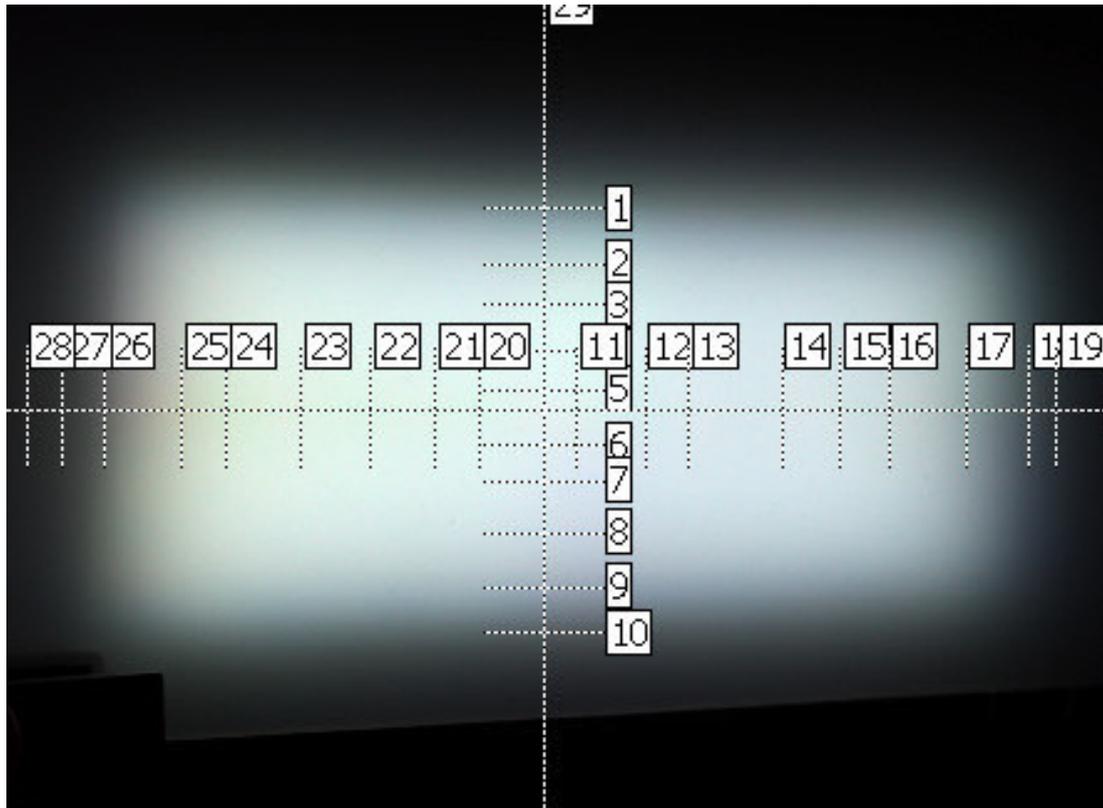
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 11:13:51
Aufnahmedauer	27.428 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	73.4%
Überlauf	0.0%

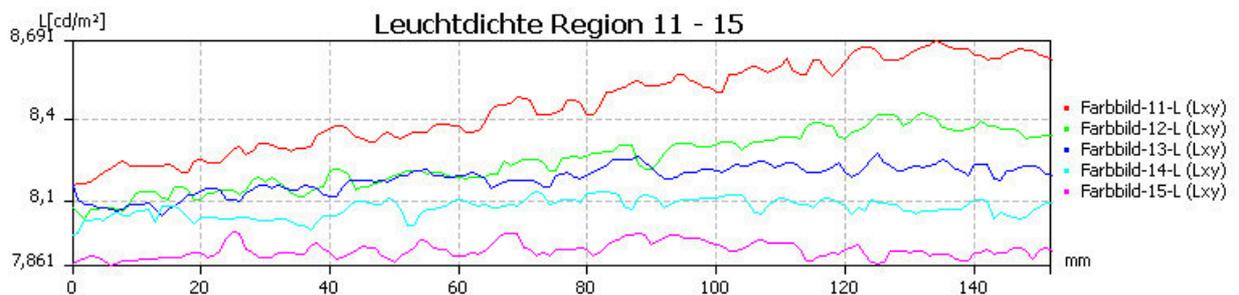
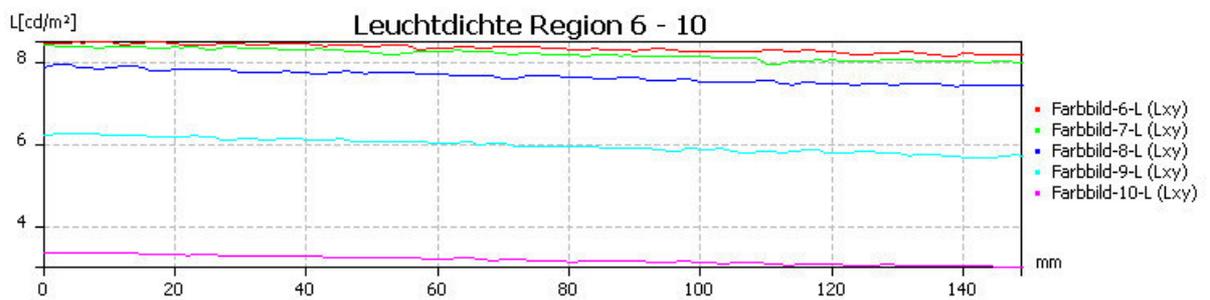
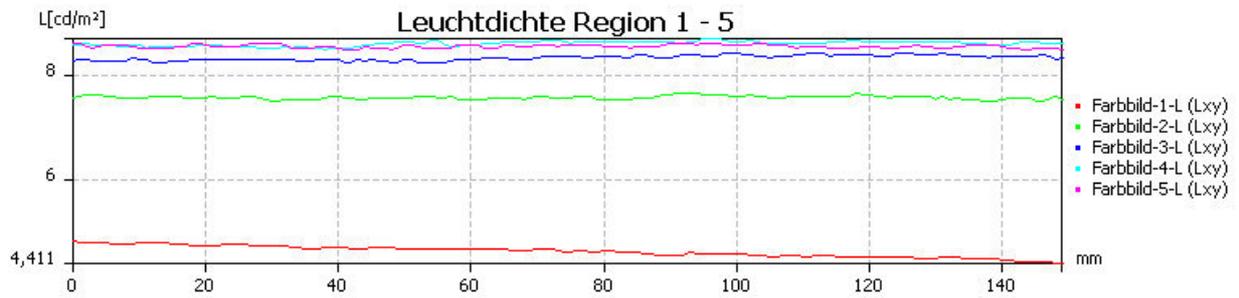
Leuchtdichtebild

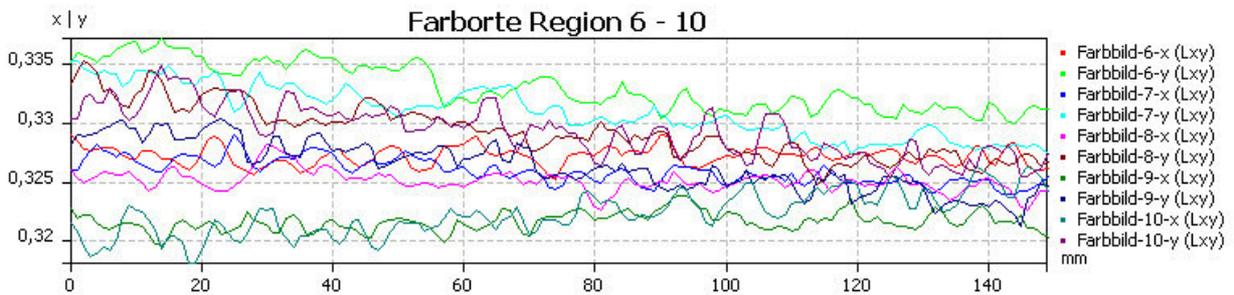
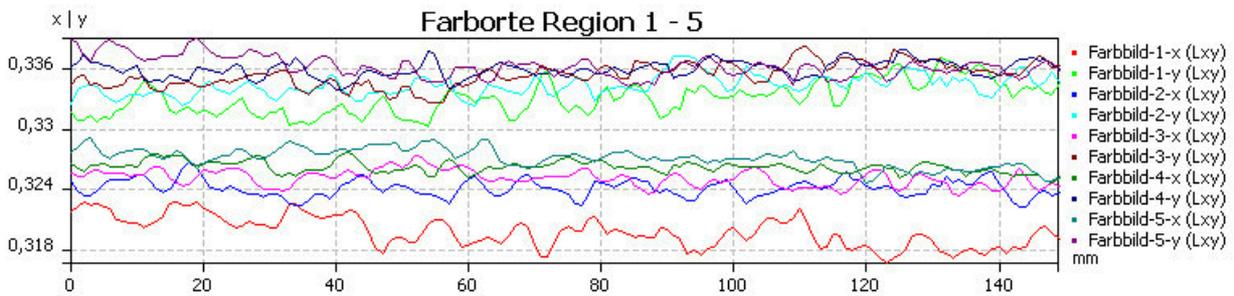
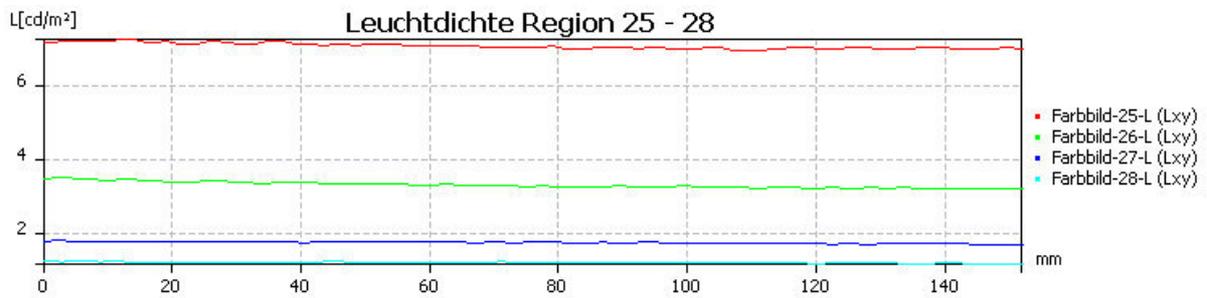
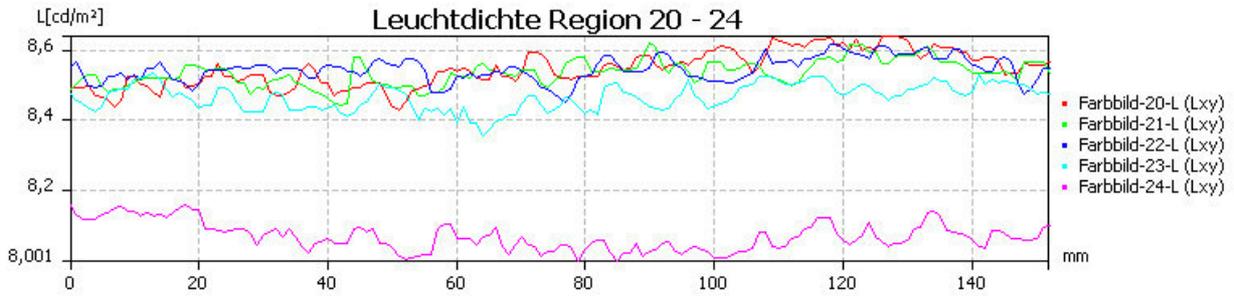
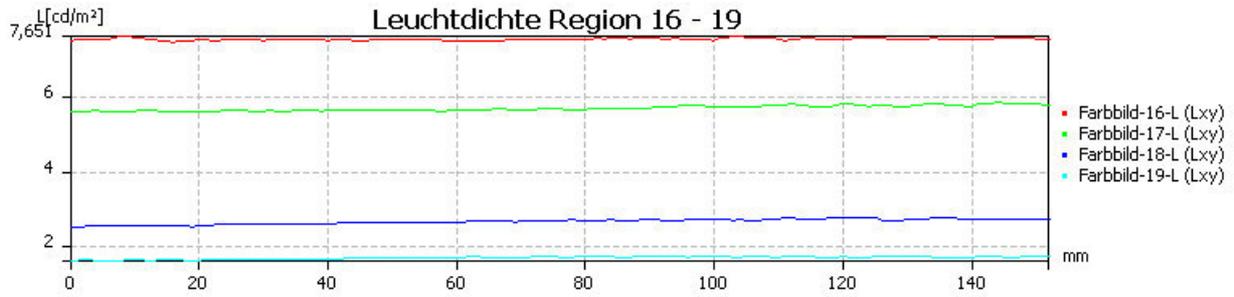


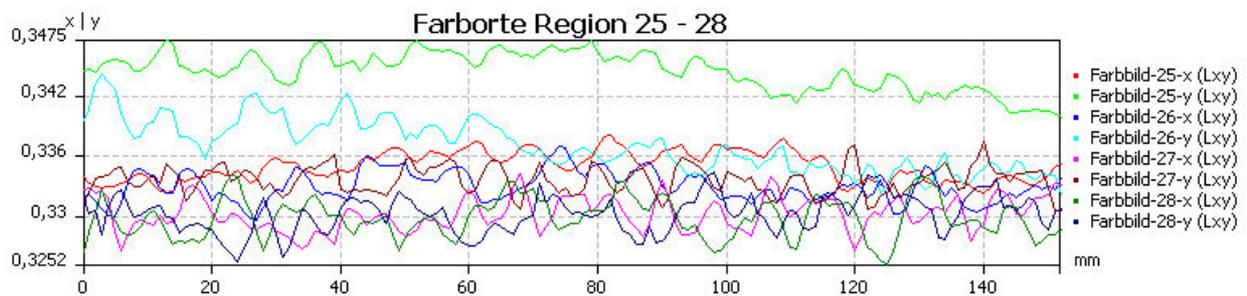
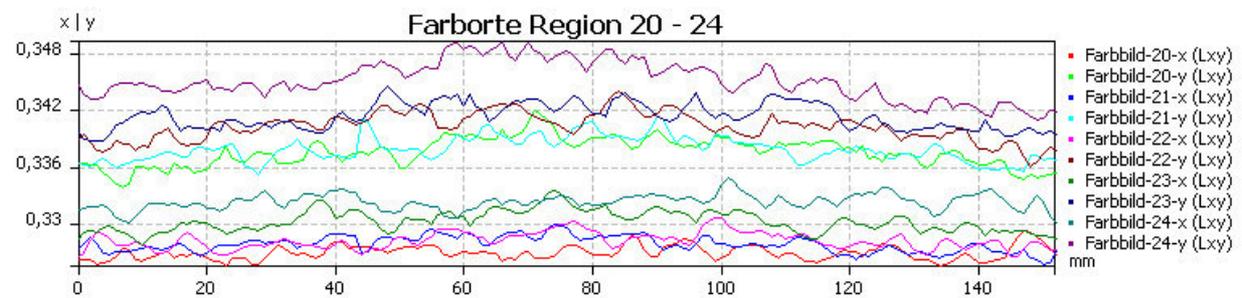
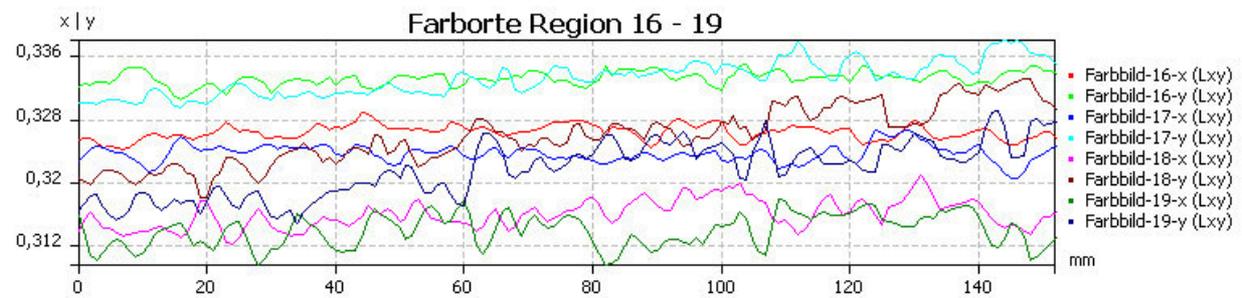
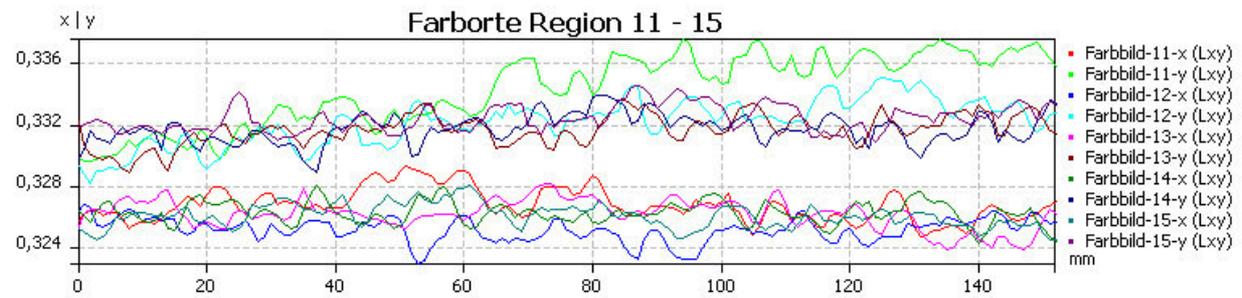
Farbbild



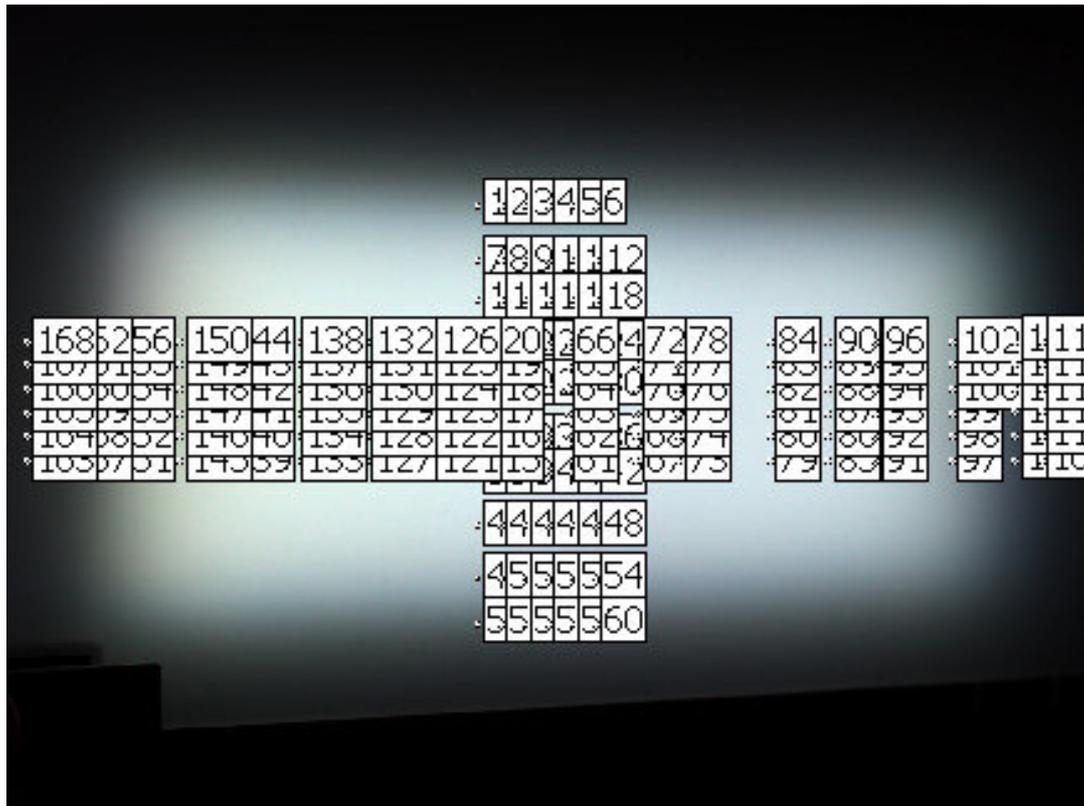
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Rechteckwerte	1	4,67	4,837	5,036	4,837	0,3211	0,3326	0,2023	0,4715	6044
2	Rechteckwerte	2	4,578	4,762	4,97	4,762	0,3199	0,3328	0,2014	0,4714	6104
3	Rechteckwerte	3	4,489	4,667	4,877	4,667	0,3199	0,3326	0,2015	0,4713	6106
4	Rechteckwerte	4	4,402	4,585	4,79	4,585	0,3195	0,3328	0,2011	0,4713	6123
5	Rechteckwerte	5	4,323	4,551	4,705	4,551	0,3184	0,3351	0,1994	0,4724	6172
6	Rechteckwerte	6	4,211	4,417	4,595	4,417	0,3184	0,334	0,1999	0,4718	6173
7	Rechteckwerte	7	7,39	7,607	7,797	7,607	0,3242	0,3337	0,204	0,4725	5888
8	Rechteckwerte	8	7,307	7,551	7,743	7,551	0,3233	0,3341	0,2033	0,4726	5930
9	Rechteckwerte	9	7,341	7,56	7,746	7,56	0,3241	0,3338	0,2039	0,4726	5891
10	Rechteckwerte	10	7,336	7,603	7,712	7,603	0,3239	0,3357	0,203	0,4735	5899
11	Rechteckwerte	11	7,365	7,605	7,735	7,605	0,3244	0,3349	0,2037	0,4732	5877
12	Rechteckwerte	12	7,287	7,536	7,67	7,536	0,324	0,335	0,2034	0,4732	5897
13	Rechteckwerte	13	8,064	8,267	8,401	8,267	0,3261	0,3343	0,2051	0,4731	5797
14	Rechteckwerte	14	8,042	8,283	8,414	8,283	0,3251	0,3348	0,2042	0,4732	5845
15	Rechteckwerte	15	8,077	8,315	8,417	8,315	0,3256	0,3352	0,2044	0,4735	5820
16	Rechteckwerte	16	8,097	8,361	8,439	8,361	0,3252	0,3358	0,2039	0,4738	5836
17	Rechteckwerte	17	8,093	8,383	8,418	8,383	0,3251	0,3367	0,2035	0,4742	5838
18	Rechteckwerte	18	8,063	8,321	8,4	8,321	0,3253	0,3357	0,204	0,4737	5829
19	Rechteckwerte	19	8,341	8,581	8,606	8,581	0,3267	0,3361	0,2048	0,4742	5762
20	Rechteckwerte	20	8,299	8,52	8,583	8,52	0,3267	0,3354	0,2051	0,4738	5765
21	Rechteckwerte	21	8,354	8,591	8,671	8,591	0,3261	0,3354	0,2047	0,4737	5793
22	Rechteckwerte	22	8,372	8,65	8,685	8,65	0,3257	0,3365	0,204	0,4742	5813
23	Rechteckwerte	23	8,377	8,668	8,656	8,668	0,3259	0,3373	0,2039	0,4746	5798
24	Rechteckwerte	24	8,321	8,595	8,65	8,595	0,3255	0,3362	0,2039	0,474	5823
25	Rechteckwerte	25	8,313	8,579	8,456	8,579	0,328	0,3385	0,2048	0,4755	5703
26	Rechteckwerte	26	8,339	8,564	8,526	8,564	0,3279	0,3368	0,2054	0,4747	5706
27	Rechteckwerte	27	8,351	8,547	8,567	8,547	0,328	0,3356	0,2059	0,4741	5706

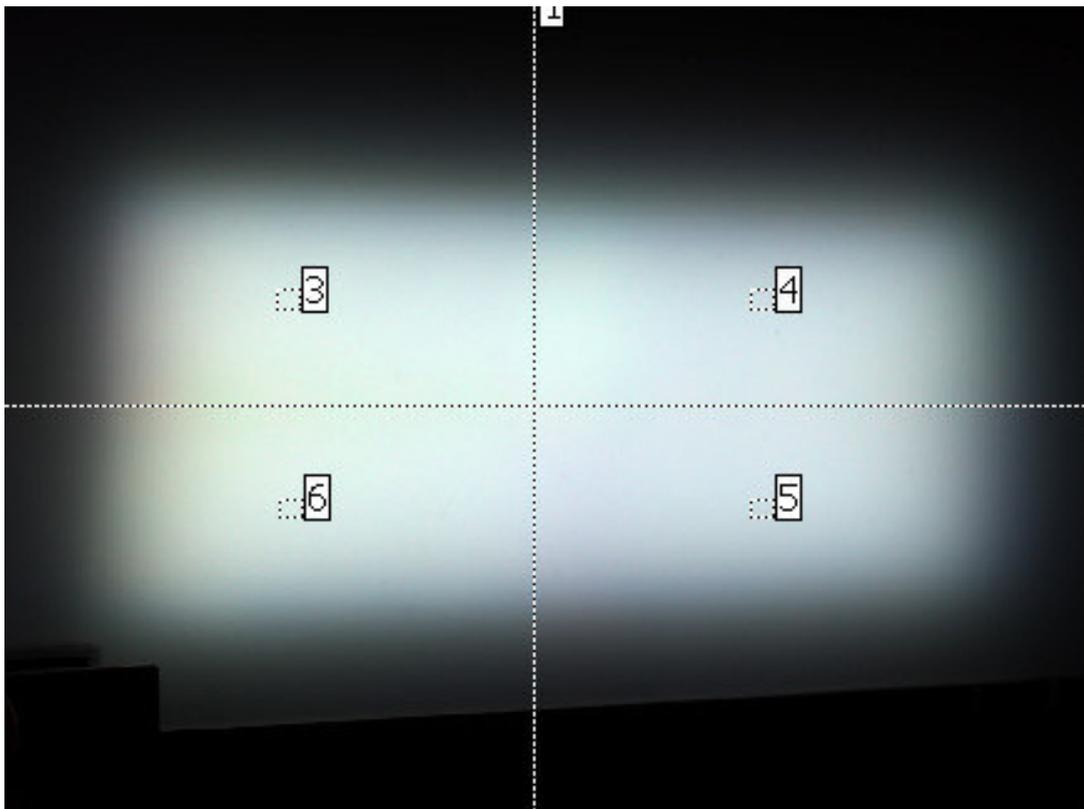
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Rechteckwerte	28	8,363	8,59	8,629	8,59	0,3269	0,3358	0,2051	0,474	5755
29	Rechteckwerte	29	8,286	8,535	8,589	8,535	0,3261	0,3359	0,2045	0,4739	5793
30	Rechteckwerte	30	8,236	8,497	8,572	8,497	0,3255	0,3358	0,2041	0,4738	5824
31	Rechteckwerte	31	8,285	8,496	8,515	8,496	0,3275	0,3359	0,2055	0,4741	5726
32	Rechteckwerte	32	8,232	8,455	8,535	8,455	0,3264	0,3352	0,2049	0,4736	5781
33	Rechteckwerte	33	8,239	8,372	8,543	8,372	0,3276	0,3328	0,2067	0,4726	5728
34	Rechteckwerte	34	8,228	8,324	8,533	8,324	0,328	0,3318	0,2074	0,4721	5708
35	Rechteckwerte	35	8,146	8,271	8,493	8,271	0,327	0,3321	0,2066	0,4721	5756
36	Rechteckwerte	36	8,07	8,2	8,479	8,2	0,3261	0,3313	0,2063	0,4715	5802
37	Rechteckwerte	37	8,213	8,405	8,519	8,405	0,3267	0,3344	0,2055	0,4732	5765
38	Rechteckwerte	38	8,192	8,351	8,534	8,351	0,3267	0,333	0,206	0,4725	5771
39	Rechteckwerte	39	8,125	8,265	8,521	8,265	0,3262	0,3318	0,2061	0,4718	5797
40	Rechteckwerte	40	8,06	8,178	8,531	8,178	0,3254	0,3302	0,2062	0,4708	5838
41	Rechteckwerte	41	7,972	8,046	8,5	8,046	0,3252	0,3282	0,2069	0,4697	5854
42	Rechteckwerte	42	7,945	7,996	8,466	7,996	0,3255	0,3276	0,2073	0,4695	5838
43	Rechteckwerte	43	7,732	7,913	8,094	7,913	0,3257	0,3333	0,2052	0,4725	5816
44	Rechteckwerte	44	7,687	7,818	8,078	7,818	0,3259	0,3315	0,2061	0,4716	5808
45	Rechteckwerte	45	7,608	7,727	8,081	7,727	0,3249	0,33	0,206	0,4707	5863
46	Rechteckwerte	46	7,519	7,608	8,023	7,608	0,3248	0,3287	0,2064	0,4699	5872
47	Rechteckwerte	47	7,44	7,492	7,991	7,492	0,3246	0,3268	0,207	0,4689	5888
48	Rechteckwerte	48	7,388	7,448	7,952	7,448	0,3242	0,3268	0,2067	0,4689	5906
49	Rechteckwerte	49	6,136	6,267	6,639	6,267	0,3222	0,3291	0,2044	0,4698	6001
50	Rechteckwerte	50	6,037	6,167	6,6	6,167	0,321	0,328	0,204	0,469	6066
51	Rechteckwerte	51	5,965	6,037	6,516	6,037	0,3221	0,326	0,2056	0,4681	6017
52	Rechteckwerte	52	5,881	5,921	6,416	5,921	0,3228	0,325	0,2064	0,4677	5984
53	Rechteckwerte	53	5,775	5,811	6,35	5,811	0,322	0,324	0,2063	0,467	6032
54	Rechteckwerte	54	5,68	5,712	6,281	5,712	0,3214	0,3232	0,2062	0,4665	6066
55	Rechteckwerte	55	3,281	3,393	3,563	3,393	0,3205	0,3315	0,2023	0,4708	6080
56	Rechteckwerte	56	3,217	3,314	3,491	3,314	0,321	0,3307	0,203	0,4704	6057
57	Rechteckwerte	57	3,168	3,246	3,418	3,246	0,3222	0,3302	0,204	0,4703	5997
58	Rechteckwerte	58	3,12	3,172	3,373	3,172	0,3228	0,3282	0,2052	0,4694	5973
59	Rechteckwerte	59	3,071	3,105	3,306	3,105	0,3239	0,3275	0,2062	0,4692	5923
60	Rechteckwerte	60	3,016	3,042	3,242	3,042	0,3243	0,3271	0,2067	0,469	5900
61	Rechteckwerte	61	8,046	8,164	8,502	8,164	0,3256	0,3304	0,2063	0,471	5828
62	Rechteckwerte	62	8,168	8,286	8,49	8,286	0,3275	0,3322	0,2069	0,4722	5734
63	Rechteckwerte	63	8,243	8,394	8,504	8,394	0,3279	0,3339	0,2065	0,4732	5712
64	Rechteckwerte	64	8,293	8,54	8,568	8,54	0,3265	0,3362	0,2046	0,4742	5775
65	Rechteckwerte	65	8,364	8,624	8,666	8,624	0,326	0,3361	0,2044	0,4741	5795
66	Rechteckwerte	66	8,382	8,644	8,65	8,644	0,3264	0,3367	0,2044	0,4744	5775
67	Rechteckwerte	67	7,976	8,067	8,436	8,067	0,3258	0,3296	0,2068	0,4706	5818
68	Rechteckwerte	68	8,003	8,17	8,472	8,17	0,3247	0,3315	0,2052	0,4714	5868
69	Rechteckwerte	69	8,022	8,194	8,453	8,194	0,3252	0,3322	0,2053	0,4719	5845
70	Rechteckwerte	70	8,07	8,283	8,525	8,283	0,3244	0,3329	0,2044	0,4721	5882
71	Rechteckwerte	71	8,133	8,379	8,547	8,379	0,3246	0,3344	0,204	0,4729	5870
72	Rechteckwerte	72	8,176	8,357	8,555	8,357	0,3259	0,3331	0,2054	0,4725	5808
73	Rechteckwerte	73	7,99	8,11	8,403	8,11	0,3261	0,331	0,2064	0,4714	5802
74	Rechteckwerte	74	8,013	8,136	8,415	8,136	0,3262	0,3312	0,2064	0,4715	5796
75	Rechteckwerte	75	8,059	8,182	8,427	8,182	0,3267	0,3317	0,2065	0,4718	5772
76	Rechteckwerte	76	8,086	8,218	8,443	8,218	0,3267	0,3321	0,2064	0,472	5769
77	Rechteckwerte	77	8,088	8,217	8,474	8,217	0,3264	0,3316	0,2064	0,4717	5786
78	Rechteckwerte	78	8,037	8,19	8,471	8,19	0,3254	0,3316	0,2057	0,4716	5835
79	Rechteckwerte	79	7,884	8,022	8,3	8,022	0,3257	0,3314	0,206	0,4715	5820
80	Rechteckwerte	80	7,918	8,033	8,332	8,033	0,3261	0,3308	0,2064	0,4713	5804
81	Rechteckwerte	81	7,953	8,088	8,328	8,088	0,3264	0,3319	0,2062	0,4719	5787
82	Rechteckwerte	82	7,94	8,105	8,308	8,105	0,326	0,3328	0,2056	0,4723	5802

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	83	7,951	8,081	8,337	8,081	0,3263	0,3316	0,2063	0,4717	5793
84	Rechteckwerte	84	7,891	8,055	8,315	8,055	0,3252	0,332	0,2054	0,4718	5842
85	Rechteckwerte	85	7,717	7,869	8,138	7,869	0,3253	0,3317	0,2056	0,4716	5840
86	Rechteckwerte	86	7,785	7,913	8,141	7,913	0,3266	0,3319	0,2064	0,4719	5777
87	Rechteckwerte	87	7,802	7,912	8,12	7,912	0,3273	0,332	0,2069	0,4721	5740
88	Rechteckwerte	88	7,77	7,955	8,135	7,955	0,3257	0,3334	0,2052	0,4726	5819
89	Rechteckwerte	89	7,772	7,915	8,154	7,915	0,326	0,332	0,2059	0,4719	5806
90	Rechteckwerte	90	7,727	7,893	8,119	7,893	0,3255	0,3325	0,2054	0,4721	5829
91	Rechteckwerte	91	7,375	7,539	7,744	7,539	0,3255	0,3327	0,2053	0,4722	5828
92	Rechteckwerte	92	7,394	7,567	7,742	7,567	0,3257	0,3333	0,2052	0,4725	5818
93	Rechteckwerte	93	7,398	7,553	7,694	7,553	0,3267	0,3335	0,2058	0,4728	5768
94	Rechteckwerte	94	7,428	7,582	7,726	7,582	0,3267	0,3335	0,2058	0,4728	5769
95	Rechteckwerte	95	7,411	7,586	7,734	7,586	0,326	0,3337	0,2053	0,4728	5800
96	Rechteckwerte	96	7,371	7,559	7,718	7,559	0,3255	0,3338	0,2049	0,4727	5828
97	Rechteckwerte	97	5,506	5,621	5,887	5,621	0,3236	0,3304	0,2049	0,4707	5925
98	Rechteckwerte	98	5,519	5,645	5,867	5,645	0,324	0,3315	0,2048	0,4713	5902
99	Rechteckwerte	99	5,494	5,662	5,843	5,662	0,3232	0,3331	0,2035	0,472	5941
100	Rechteckwerte	100	5,55	5,734	5,87	5,734	0,3235	0,3343	0,2033	0,4727	5920
101	Rechteckwerte	101	5,604	5,801	5,902	5,801	0,3238	0,3352	0,2032	0,4732	5905
102	Rechteckwerte	102	5,605	5,787	5,877	5,787	0,3246	0,3351	0,2037	0,4733	5867
103	Rechteckwerte	103	2,493	2,543	2,896	2,543	0,3143	0,3206	0,2022	0,464	6479
104	Rechteckwerte	104	2,543	2,604	2,924	2,604	0,3151	0,3226	0,202	0,4652	6416
105	Rechteckwerte	105	2,589	2,667	2,944	2,667	0,3157	0,3253	0,2014	0,4667	6366
106	Rechteckwerte	106	2,636	2,72	2,955	2,72	0,3172	0,3273	0,2016	0,4681	6274
107	Rechteckwerte	107	2,641	2,743	2,954	2,743	0,3167	0,329	0,2007	0,4689	6287
108	Rechteckwerte	108	2,611	2,721	2,926	2,721	0,3162	0,3295	0,2001	0,4691	6312
109	Rechteckwerte	109	1,601	1,627	1,891	1,627	0,3127	0,3178	0,2021	0,4622	6596
110	Rechteckwerte	110	1,635	1,671	1,933	1,671	0,312	0,319	0,2011	0,4628	6628
111	Rechteckwerte	111	1,666	1,705	1,94	1,705	0,3138	0,321	0,2016	0,4641	6507
112	Rechteckwerte	112	1,669	1,736	1,937	1,736	0,3124	0,325	0,1991	0,4661	6552
113	Rechteckwerte	113	1,681	1,729	1,925	1,729	0,315	0,3241	0,2013	0,466	6411
114	Rechteckwerte	114	1,65	1,723	1,901	1,723	0,3129	0,3266	0,1989	0,4671	6510
115	Rechteckwerte	115	8,243	8,475	8,531	8,475	0,3265	0,3357	0,2048	0,4739	5776
116	Rechteckwerte	116	8,243	8,489	8,474	8,489	0,327	0,3368	0,2048	0,4745	5749
117	Rechteckwerte	117	8,23	8,537	8,397	8,537	0,3271	0,3393	0,2039	0,4758	5743
118	Rechteckwerte	118	8,256	8,577	8,414	8,577	0,327	0,3397	0,2037	0,476	5745
119	Rechteckwerte	119	8,352	8,607	8,557	8,607	0,3273	0,3373	0,2048	0,4749	5733
120	Rechteckwerte	120	8,34	8,549	8,614	8,549	0,327	0,3352	0,2054	0,4737	5751
121	Rechteckwerte	121	8,274	8,49	8,494	8,49	0,3276	0,3361	0,2054	0,4743	5723
122	Rechteckwerte	122	8,271	8,511	8,429	8,511	0,3281	0,3376	0,2052	0,4751	5698
123	Rechteckwerte	123	8,256	8,526	8,339	8,526	0,3286	0,3394	0,2049	0,4761	5670
124	Rechteckwerte	124	8,271	8,562	8,376	8,562	0,3281	0,3397	0,2044	0,4762	5694
125	Rechteckwerte	125	8,316	8,592	8,522	8,592	0,327	0,3379	0,2044	0,4751	5747
126	Rechteckwerte	126	8,292	8,526	8,537	8,526	0,327	0,3363	0,205	0,4743	5749
127	Rechteckwerte	127	8,271	8,536	8,424	8,536	0,3278	0,3383	0,2047	0,4754	5710
128	Rechteckwerte	128	8,226	8,548	8,315	8,548	0,3279	0,3407	0,2039	0,4767	5705
129	Rechteckwerte	129	8,21	8,515	8,221	8,515	0,3291	0,3413	0,2045	0,4772	5647
130	Rechteckwerte	130	8,23	8,54	8,245	8,54	0,329	0,3414	0,2044	0,4772	5653
131	Rechteckwerte	131	8,276	8,591	8,374	8,591	0,3279	0,3404	0,204	0,4765	5705
132	Rechteckwerte	132	8,278	8,527	8,453	8,527	0,3277	0,3376	0,205	0,4751	5714
133	Rechteckwerte	133	8,207	8,457	8,252	8,457	0,3294	0,3394	0,2054	0,4762	5636
134	Rechteckwerte	134	8,174	8,457	8,165	8,457	0,3296	0,3411	0,205	0,4771	5623
135	Rechteckwerte	135	8,11	8,424	8,005	8,424	0,3305	0,3433	0,2047	0,4784	5585
136	Rechteckwerte	136	8,185	8,45	8,069	8,45	0,3313	0,3421	0,2057	0,4779	5548
137	Rechteckwerte	137	8,216	8,483	8,198	8,483	0,33	0,3407	0,2053	0,477	5607

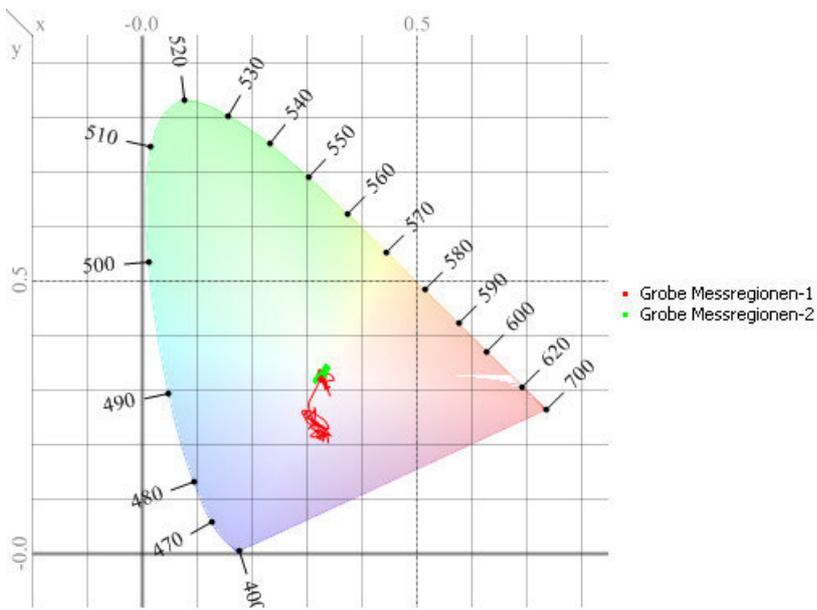
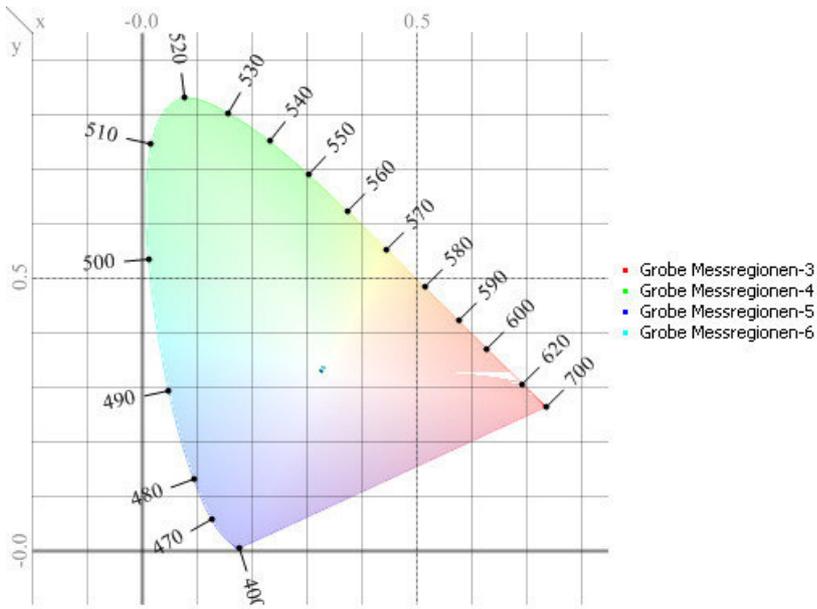
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	138	8,217	8,485	8,28	8,485	0,3289	0,3396	0,205	0,4763	5656
139	Rechteckwerte	139	7,851	8,119	7,674	8,119	0,332	0,3434	0,2057	0,4787	5517
140	Rechteckwerte	140	7,802	8,082	7,576	8,082	0,3326	0,3445	0,2056	0,4793	5494
141	Rechteckwerte	141	7,685	8,062	7,411	8,062	0,3319	0,3481	0,2038	0,481	5526
142	Rechteckwerte	142	7,697	8,031	7,419	8,031	0,3325	0,347	0,2047	0,4805	5497
143	Rechteckwerte	143	7,825	8,078	7,604	8,078	0,3329	0,3437	0,2062	0,4789	5480
144	Rechteckwerte	144	7,835	8,074	7,728	8,074	0,3315	0,3416	0,206	0,4777	5542
145	Rechteckwerte	145	7,013	7,236	6,756	7,236	0,3339	0,3445	0,2065	0,4795	5438
146	Rechteckwerte	146	6,979	7,167	6,665	7,167	0,3354	0,3444	0,2076	0,4796	5375
147	Rechteckwerte	147	6,918	7,11	6,523	7,11	0,3366	0,346	0,2078	0,4806	5324
148	Rechteckwerte	148	6,864	7,055	6,509	7,055	0,336	0,3454	0,2077	0,4802	5349
149	Rechteckwerte	149	6,844	7,051	6,644	7,051	0,3332	0,3433	0,2066	0,4788	5465
150	Rechteckwerte	150	6,895	7,035	6,719	7,035	0,3339	0,3407	0,208	0,4776	5433
151	Rechteckwerte	151	3,437	3,532	3,372	3,532	0,3324	0,3415	0,2067	0,4778	5501
152	Rechteckwerte	152	3,349	3,421	3,293	3,421	0,3328	0,34	0,2075	0,477	5482
153	Rechteckwerte	153	3,299	3,338	3,241	3,338	0,334	0,338	0,2091	0,4762	5429
154	Rechteckwerte	154	3,256	3,292	3,238	3,292	0,3327	0,3364	0,2088	0,4752	5486
155	Rechteckwerte	155	3,235	3,264	3,254	3,264	0,3317	0,3347	0,2089	0,4741	5530
156	Rechteckwerte	156	3,232	3,239	3,244	3,239	0,3327	0,3334	0,21	0,4736	5485
157	Rechteckwerte	157	1,799	1,825	1,835	1,825	0,3295	0,3344	0,2074	0,4737	5634
158	Rechteckwerte	158	1,765	1,797	1,815	1,797	0,3282	0,3342	0,2066	0,4734	5696
159	Rechteckwerte	159	1,76	1,785	1,791	1,785	0,3298	0,3345	0,2076	0,4737	5618
160	Rechteckwerte	160	1,756	1,771	1,787	1,771	0,3304	0,3333	0,2085	0,4732	5593
161	Rechteckwerte	161	1,733	1,755	1,77	1,755	0,3296	0,3337	0,2078	0,4733	5629
162	Rechteckwerte	162	1,721	1,727	1,751	1,727	0,331	0,3323	0,2093	0,4728	5565
163	Rechteckwerte	163	1,258	1,268	1,31	1,268	0,3279	0,3305	0,2078	0,4714	5715
164	Rechteckwerte	164	1,251	1,251	1,292	1,251	0,3296	0,3298	0,2093	0,4713	5631
165	Rechteckwerte	165	1,244	1,243	1,285	1,243	0,3297	0,3296	0,2095	0,4712	5627
166	Rechteckwerte	166	1,237	1,233	1,272	1,233	0,3306	0,3295	0,2101	0,4713	5584
167	Rechteckwerte	167	1,204	1,223	1,239	1,223	0,3284	0,3336	0,207	0,4731	5688
168	Rechteckwerte	168	1,186	1,195	1,232	1,195	0,3282	0,3308	0,208	0,4716	5700
169	Farbbild	1	4,453	4,637	4,834	4,637	0,3198	0,333	0,2012	0,4715	6108
170	Farbbild	2	7,345	7,577	7,739	7,577	0,3241	0,3344	0,2037	0,4728	5891
171	Farbbild	3	8,076	8,333	8,433	8,333	0,3251	0,3354	0,204	0,4736	5841
172	Farbbild	4	8,355	8,605	8,651	8,605	0,3262	0,336	0,2045	0,474	5787
173	Farbbild	5	8,319	8,551	8,559	8,551	0,3271	0,3363	0,2051	0,4743	5743
174	Farbbild	6	8,208	8,355	8,522	8,355	0,3272	0,3331	0,2064	0,4726	5744
175	Farbbild	7	8,086	8,21	8,511	8,21	0,3259	0,331	0,2063	0,4713	5809
176	Farbbild	8	7,566	7,664	8,043	7,664	0,3251	0,3293	0,2064	0,4703	5855
177	Farbbild	9	5,908	5,995	6,463	5,995	0,3217	0,3264	0,2051	0,4683	6040
178	Farbbild	10	3,142	3,212	3,396	3,212	0,3223	0,3294	0,2044	0,47	5996
179	Farbbild	11	8,26	8,45	8,565	8,45	0,3268	0,3343	0,2056	0,4732	5762
180	Farbbild	12	8,074	8,247	8,506	8,247	0,3252	0,3322	0,2053	0,4719	5843
181	Farbbild	13	8,046	8,181	8,437	8,181	0,3262	0,3317	0,2062	0,4718	5794
182	Farbbild	14	7,94	8,073	8,321	8,073	0,3263	0,3318	0,2062	0,4718	5791
183	Farbbild	15	7,766	7,916	8,13	7,916	0,3261	0,3324	0,2058	0,4721	5798
184	Farbbild	16	7,414	7,568	7,73	7,568	0,3264	0,3332	0,2058	0,4726	5782
185	Farbbild	17	5,552	5,715	5,884	5,715	0,3237	0,3332	0,2039	0,4722	5913
186	Farbbild	18	2,593	2,674	2,937	2,674	0,316	0,326	0,2013	0,4672	6344
187	Farbbild	19	1,659	1,7	1,925	1,7	0,314	0,3217	0,2015	0,4646	6489
188	Farbbild	20	8,277	8,546	8,49	8,546	0,327	0,3376	0,2045	0,475	5748
189	Farbbild	21	8,282	8,535	8,44	8,535	0,3279	0,3379	0,205	0,4753	5705
190	Farbbild	22	8,243	8,545	8,322	8,545	0,3283	0,3403	0,2043	0,4765	5686
191	Farbbild	23	8,191	8,466	8,14	8,466	0,3303	0,3414	0,2053	0,4774	5593
192	Farbbild	24	7,772	8,07	7,539	8,07	0,3324	0,3452	0,2053	0,4796	5502

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Farbbild	25	6,907	7,102	6,61	7,102	0,335	0,3445	0,2073	0,4796	5390
194	Farbbild	26	3,295	3,335	3,264	3,335	0,333	0,3371	0,2088	0,4756	5472
195	Farbbild	27	1,757	1,775	1,788	1,775	0,3303	0,3336	0,2083	0,4734	5597
196	Farbbild	28	1,234	1,236	1,272	1,236	0,3299	0,3303	0,2093	0,4715	5619
197	Grobe Messregionen	1	4,32	4,415	4,568	4,415	0,3247	0,3319	0,2051	0,4716	5868
198	Grobe Messregionen	2	6,518	6,69	6,65	6,69	0,3282	0,3369	0,2056	0,4748	5692
199	Grobe Messregionen	3	8,02	8,251	8,172	8,251	0,3281	0,3376	0,2052	0,4751	5696
200	Grobe Messregionen	4	7,498	7,659	7,951	7,659	0,3245	0,3314	0,2051	0,4714	5881
201	Grobe Messregionen	5	7,534	7,688	8,001	7,688	0,3244	0,3311	0,2052	0,4712	5885
202	Grobe Messregionen	6	8,011	8,255	8,158	8,255	0,328	0,338	0,205	0,4753	5701

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

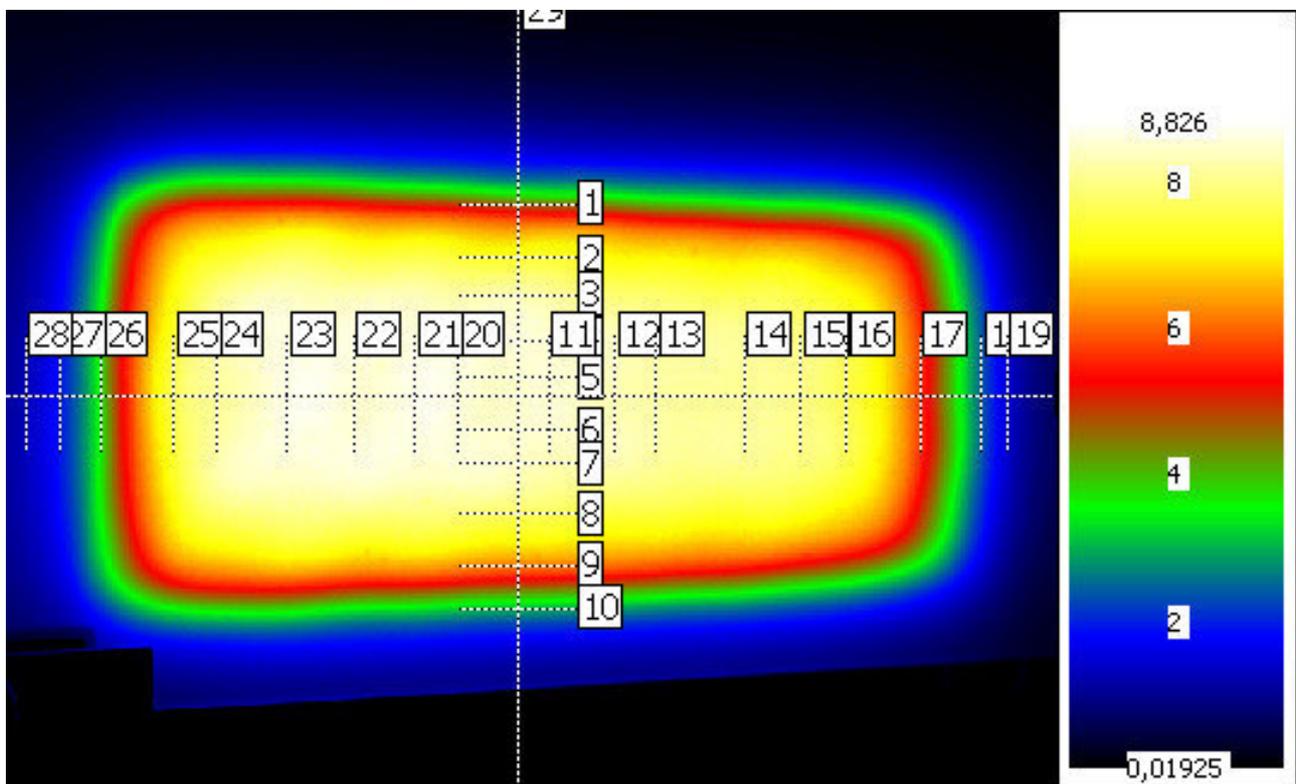


Muster C - Lexan F2000 - 20 mm - 30°

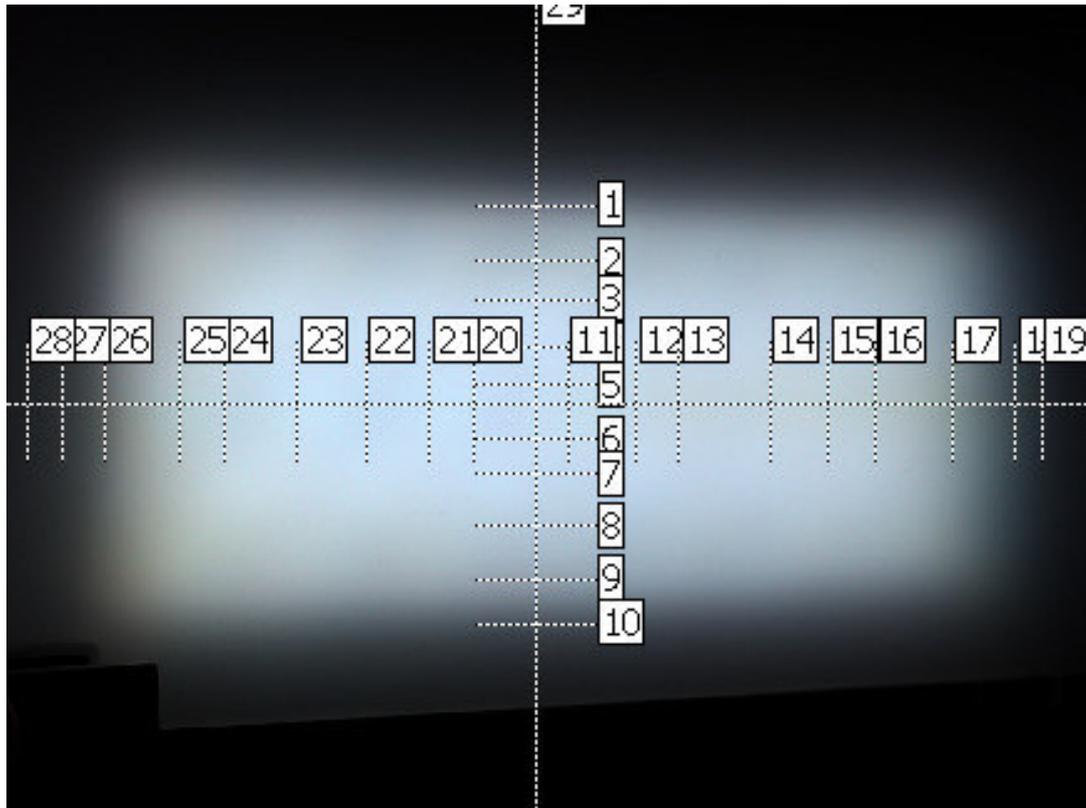
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 12:37:10
Aufnahmedauer	27.569 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	73.7%
Überlauf	0.0%

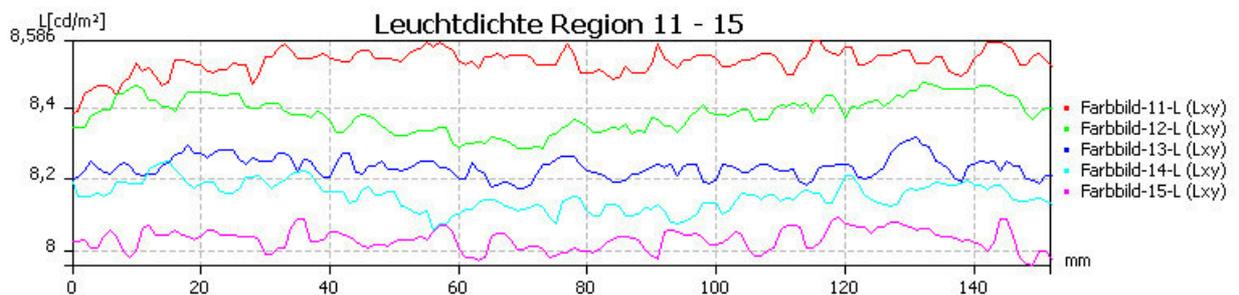
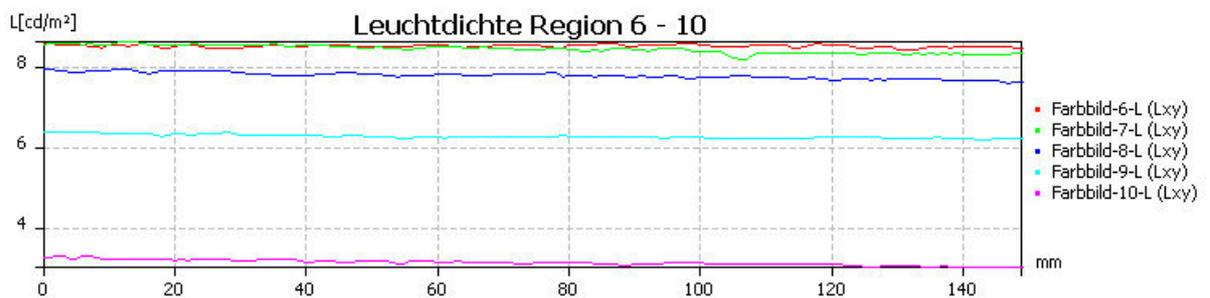
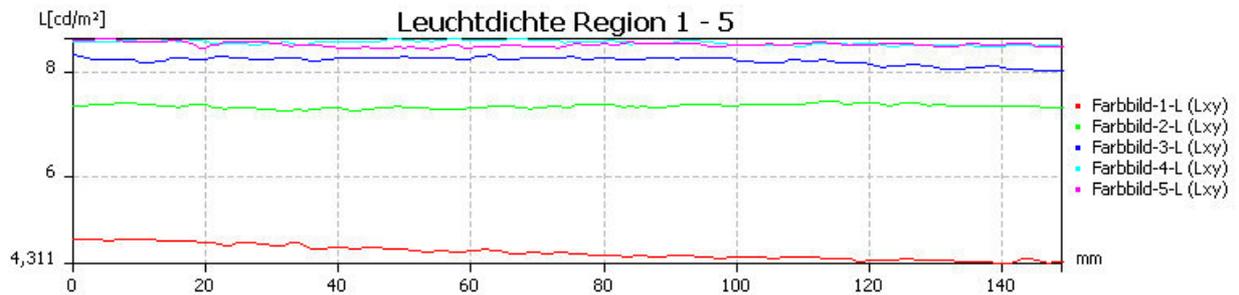
Leuchtdichtebild

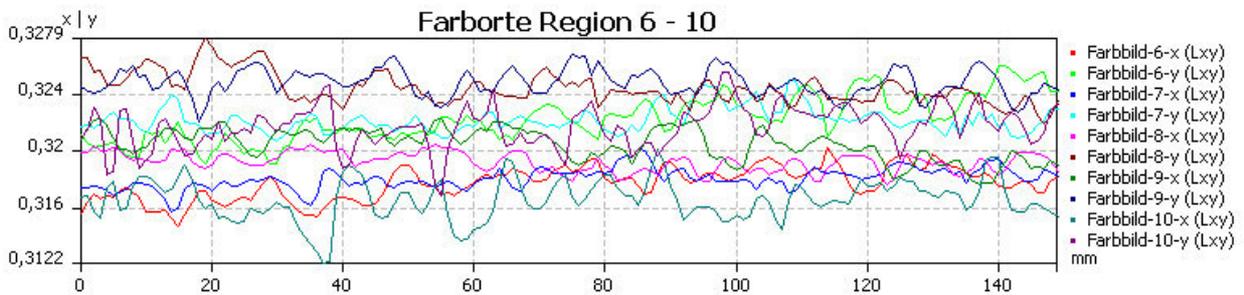
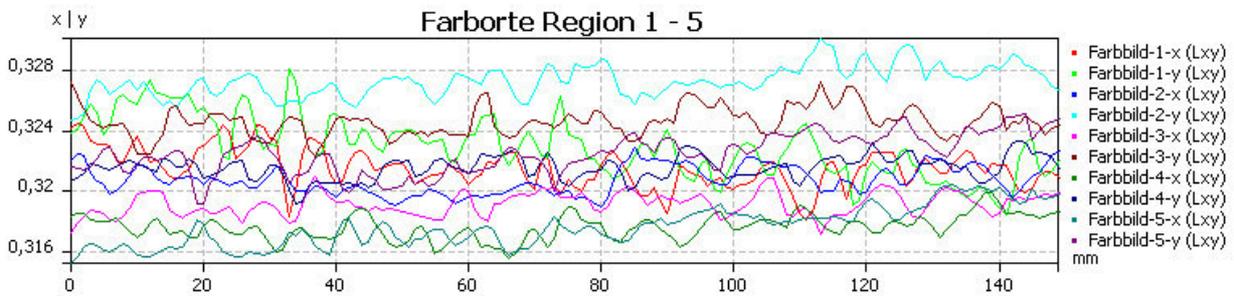
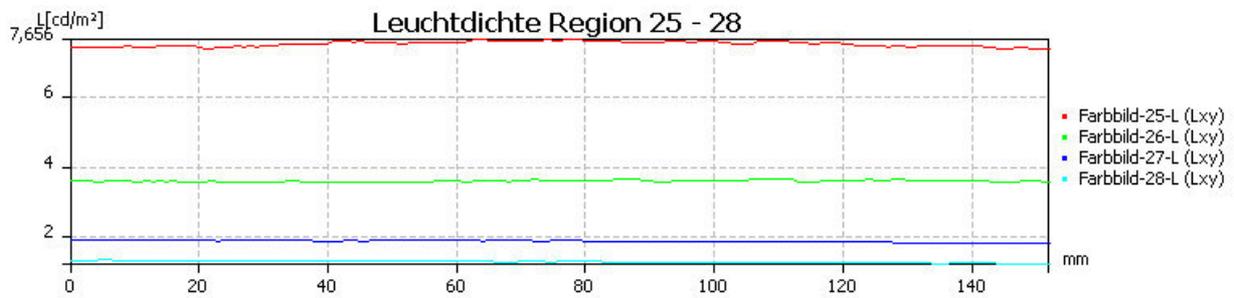
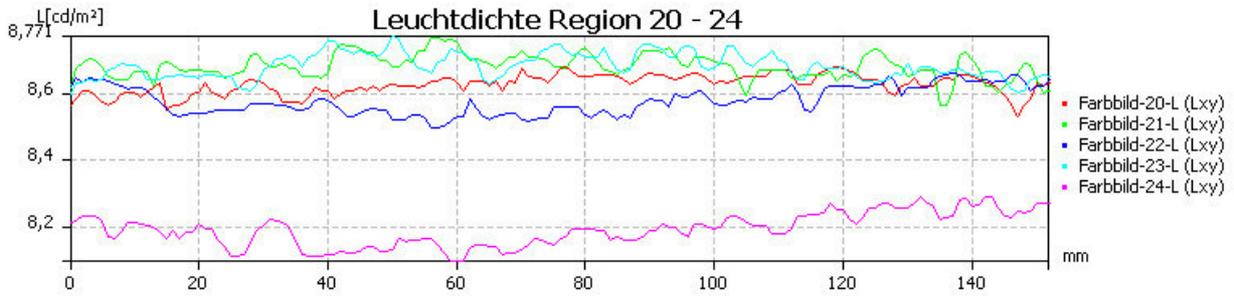
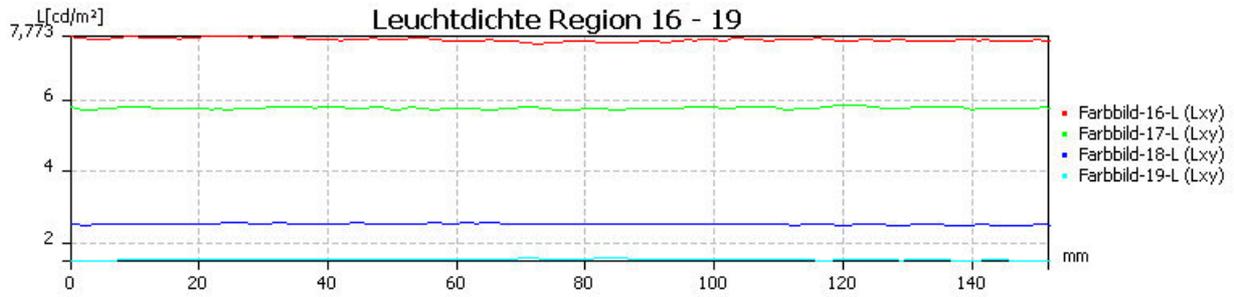


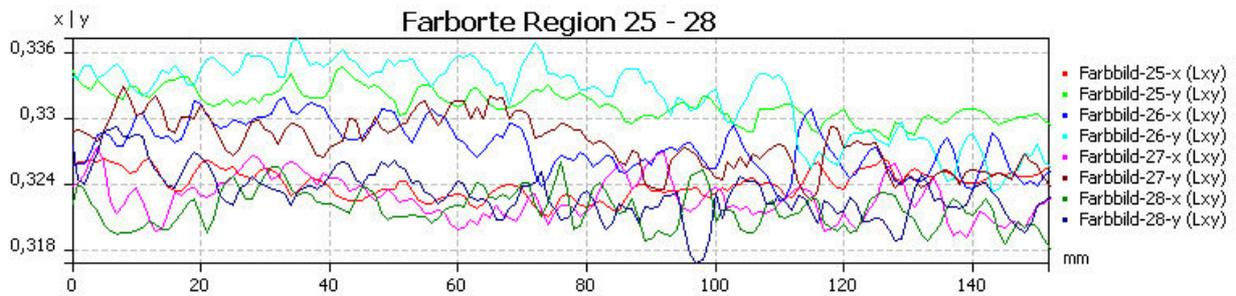
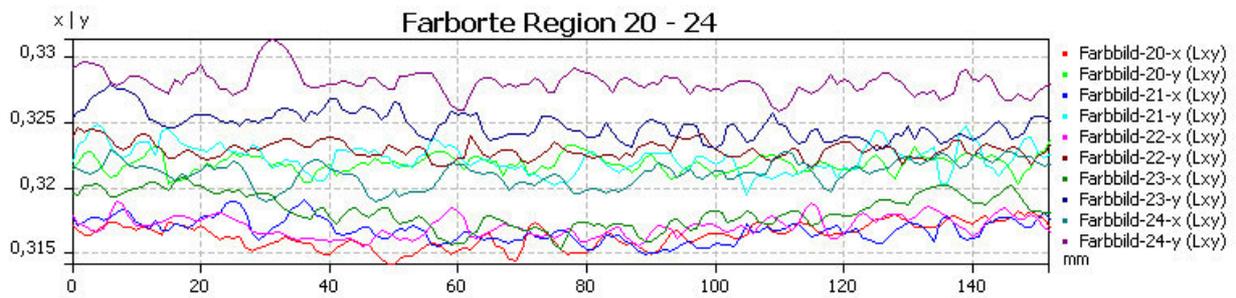
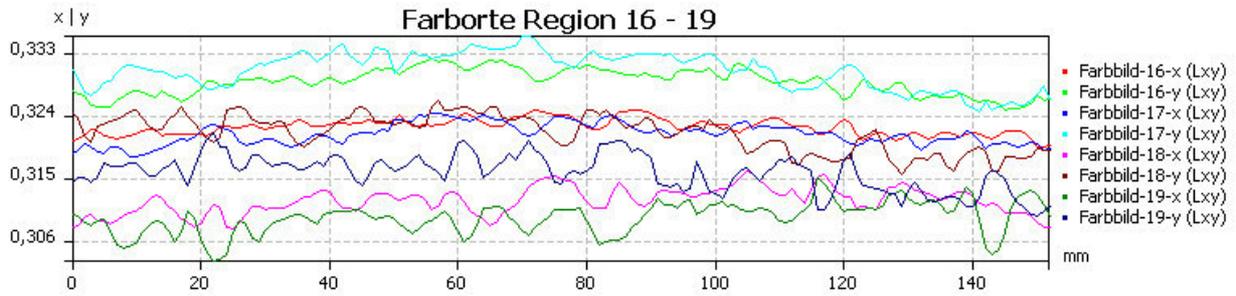
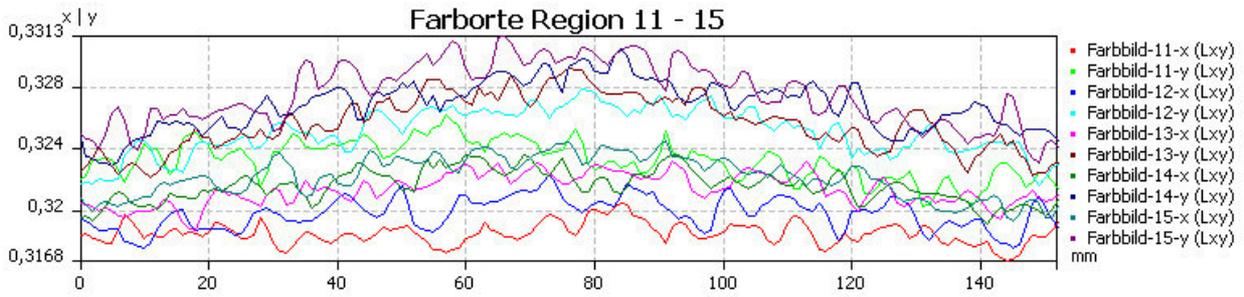
Farbbild



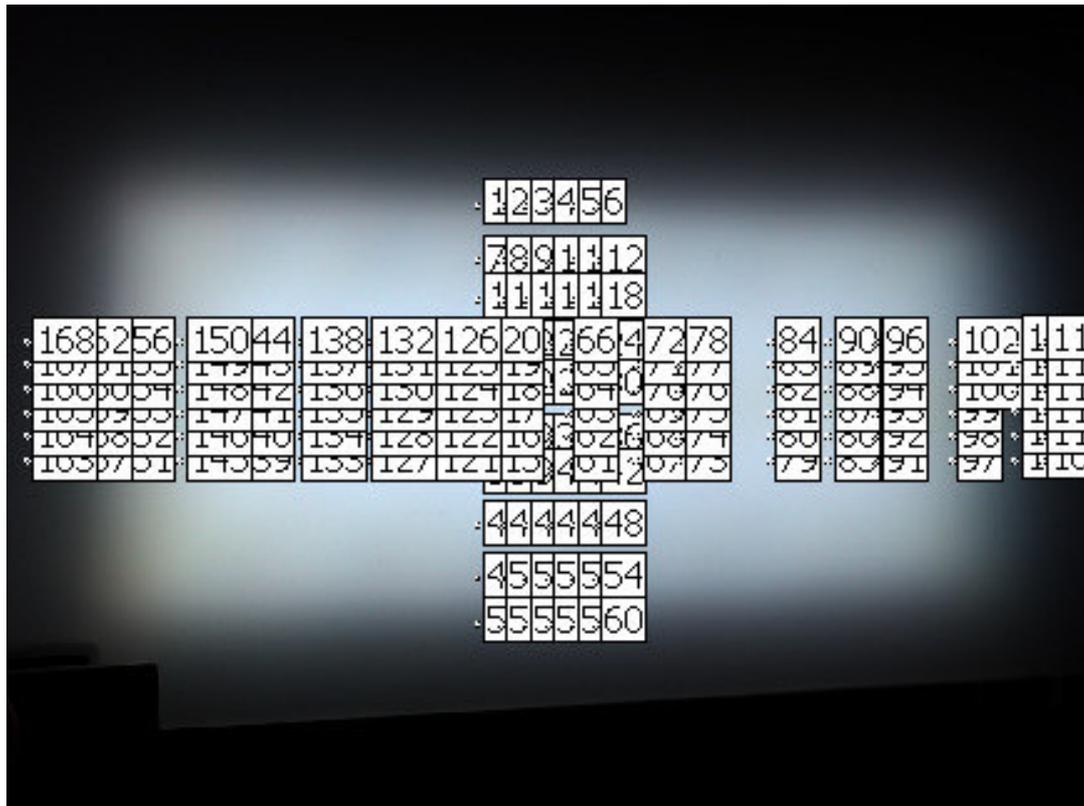
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	4,503	4,523	4,977	4,523	0,3215	0,323	0,2063	0,4664	6060
2	Farbbild	2	7,198	7,346	7,9	7,346	0,3207	0,3273	0,2041	0,4686	6085
3	Farbbild	3	8,083	8,223	9,024	8,223	0,3191	0,3246	0,204	0,4669	6183
4	Farbbild	4	8,464	8,569	9,618	8,569	0,3176	0,3215	0,2041	0,465	6285
5	Farbbild	5	8,406	8,535	9,526	8,535	0,3176	0,3225	0,2038	0,4655	6278
6	Farbbild	6	8,398	8,517	9,515	8,517	0,3178	0,3222	0,204	0,4654	6271
7	Farbbild	7	8,332	8,44	9,424	8,44	0,3181	0,3222	0,2042	0,4654	6254
8	Farbbild	8	7,663	7,787	8,553	7,787	0,3193	0,3244	0,2042	0,4668	6177
9	Farbbild	9	6,201	6,284	6,863	6,284	0,3205	0,3248	0,2049	0,4672	6108
10	Farbbild	10	3,119	3,169	3,563	3,169	0,3166	0,3217	0,2034	0,4649	6339
11	Farbbild	11	8,401	8,527	9,445	8,527	0,3186	0,3233	0,2041	0,4661	6221
12	Farbbild	12	8,246	8,382	9,155	8,382	0,3198	0,3251	0,2043	0,4673	6142
13	Farbbild	13	8,124	8,232	8,922	8,232	0,3214	0,3257	0,2052	0,4678	6058
14	Farbbild	14	8,021	8,151	8,767	8,151	0,3216	0,3268	0,2049	0,4685	6040
15	Farbbild	15	7,898	8,03	8,584	8,03	0,3222	0,3276	0,205	0,469	6007
16	Farbbild	16	7,523	7,674	8,131	7,674	0,3225	0,329	0,2047	0,4698	5988
17	Farbbild	17	5,606	5,766	6,067	5,766	0,3214	0,3306	0,2033	0,4705	6035
18	Farbbild	18	2,458	2,535	2,889	2,535	0,3118	0,3217	0,2	0,4642	6616
19	Farbbild	19	1,517	1,549	1,837	1,549	0,3094	0,3159	0,2005	0,4606	6819
20	Farbbild	20	8,479	8,626	9,697	8,626	0,3164	0,3218	0,2031	0,465	6352
21	Farbbild	21	8,533	8,681	9,726	8,681	0,3167	0,3222	0,2033	0,4653	6328
22	Farbbild	22	8,423	8,579	9,566	8,579	0,317	0,3229	0,2032	0,4657	6307
23	Farbbild	23	8,507	8,682	9,542	8,682	0,3182	0,3248	0,2033	0,4669	6230
24	Farbbild	24	8,021	8,193	8,766	8,193	0,3211	0,328	0,2041	0,469	6063
25	Farbbild	25	7,357	7,521	7,826	7,521	0,3241	0,3313	0,2049	0,4712	5902
26	Farbbild	26	3,561	3,61	3,703	3,61	0,3275	0,332	0,207	0,4721	5733
27	Farbbild	27	1,865	1,894	2,019	1,894	0,3228	0,3278	0,2053	0,4692	5978

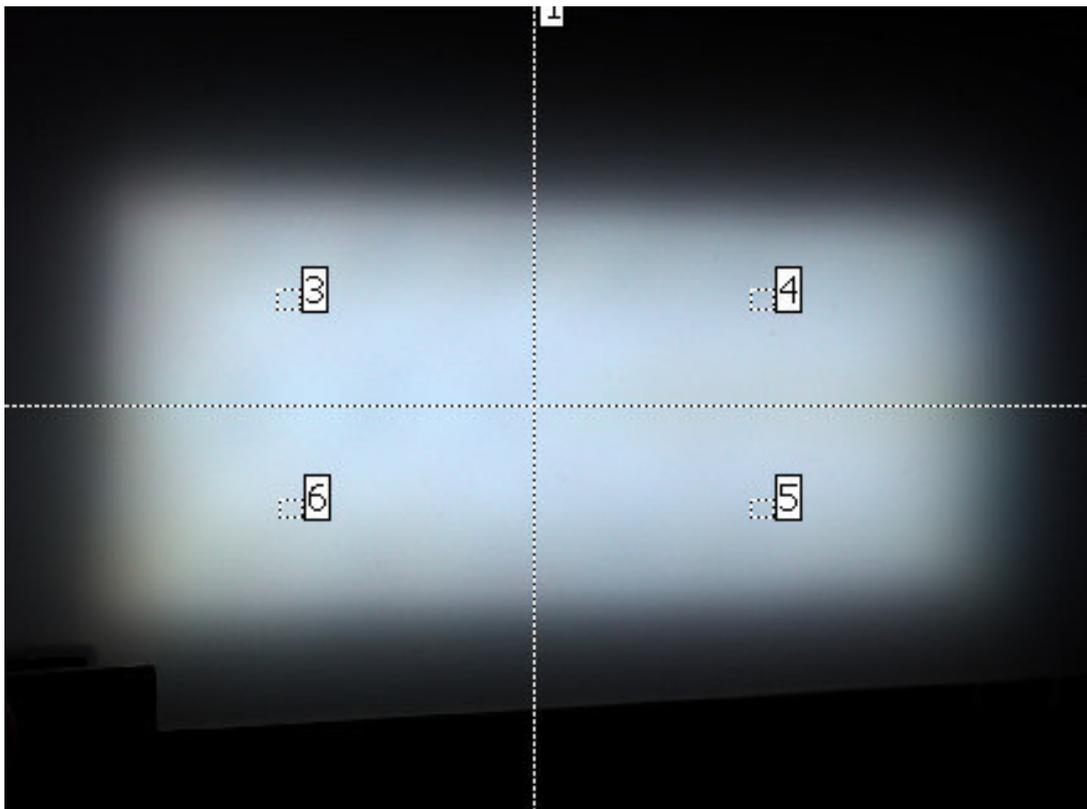
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	1,3	1,306	1,434	1,306	0,3218	0,3232	0,2064	0,4665	6047
29	Grobe Messregionen	1	4,347	4,402	4,885	4,402	0,3188	0,3229	0,2045	0,4659	6209
30	Grobe Messregionen	2	6,654	6,788	7,339	6,788	0,3202	0,3266	0,204	0,4682	6116
31	Grobe Messregionen	3	8,223	8,351	9,049	8,351	0,3209	0,3259	0,2048	0,4679	6081
32	Grobe Messregionen	4	7,471	7,578	8,323	7,578	0,3197	0,3242	0,2045	0,4668	6156
33	Grobe Messregionen	5	7,582	7,698	8,486	7,698	0,319	0,3239	0,2042	0,4665	6192
34	Grobe Messregionen	6	8,14	8,286	8,8	8,286	0,3227	0,3285	0,205	0,4695	5980
35	Rechteckwerte	1	4,754	4,788	5,176	4,788	0,323	0,3253	0,2065	0,4679	5974
36	Rechteckwerte	2	4,645	4,668	5,093	4,668	0,3224	0,324	0,2066	0,4671	6008
37	Rechteckwerte	3	4,509	4,536	4,995	4,536	0,3211	0,3231	0,206	0,4664	6081
38	Rechteckwerte	4	4,428	4,449	4,919	4,449	0,321	0,3225	0,2062	0,466	6092
39	Rechteckwerte	5	4,387	4,384	4,879	4,384	0,3214	0,3212	0,207	0,4654	6075
40	Rechteckwerte	6	4,329	4,357	4,828	4,357	0,3203	0,3224	0,2057	0,4659	6128
41	Rechteckwerte	7	7,286	7,414	7,986	7,414	0,3212	0,3268	0,2046	0,4684	6064
42	Rechteckwerte	8	7,155	7,288	7,873	7,288	0,3206	0,3266	0,2043	0,4682	6093
43	Rechteckwerte	9	7,156	7,303	7,89	7,303	0,3202	0,3268	0,2039	0,4682	6115
44	Rechteckwerte	10	7,226	7,354	7,896	7,354	0,3215	0,3272	0,2047	0,4687	6045
45	Rechteckwerte	11	7,226	7,397	7,907	7,397	0,3207	0,3283	0,2037	0,4692	6080
46	Rechteckwerte	12	7,164	7,296	7,839	7,296	0,3213	0,3272	0,2045	0,4686	6057
47	Rechteckwerte	13	8,101	8,247	9,051	8,247	0,3189	0,3247	0,2039	0,4669	6192
48	Rechteckwerte	14	8,126	8,258	9,098	8,258	0,3189	0,3241	0,204	0,4666	6198
49	Rechteckwerte	15	8,148	8,272	9,091	8,272	0,3194	0,3242	0,2043	0,4668	6170
50	Rechteckwerte	16	8,12	8,25	9,044	8,25	0,3195	0,3246	0,2043	0,467	6162
51	Rechteckwerte	17	7,996	8,142	8,905	8,142	0,3193	0,3251	0,2039	0,4672	6171
52	Rechteckwerte	18	7,896	8,026	8,806	8,026	0,3193	0,3246	0,2042	0,4669	6173
53	Rechteckwerte	19	8,5	8,586	9,646	8,586	0,318	0,3212	0,2045	0,4649	6265
54	Rechteckwerte	20	8,433	8,552	9,636	8,552	0,3168	0,3213	0,2037	0,4647	6333
55	Rechteckwerte	21	8,503	8,634	9,707	8,634	0,3168	0,3216	0,2035	0,4649	6331
56	Rechteckwerte	22	8,467	8,576	9,638	8,576	0,3173	0,3214	0,204	0,4649	6300
57	Rechteckwerte	23	8,43	8,544	9,543	8,544	0,3179	0,3222	0,2041	0,4654	6263
58	Rechteckwerte	24	8,403	8,513	9,498	8,513	0,3181	0,3223	0,2042	0,4655	6250
59	Rechteckwerte	25	8,481	8,612	9,717	8,612	0,3163	0,3212	0,2034	0,4646	6358
60	Rechteckwerte	26	8,411	8,545	9,598	8,545	0,3168	0,3218	0,2034	0,465	6330
61	Rechteckwerte	27	8,378	8,481	9,537	8,481	0,3174	0,3213	0,2041	0,4648	6297
62	Rechteckwerte	28	8,414	8,54	9,525	8,54	0,3178	0,3225	0,2039	0,4656	6269
63	Rechteckwerte	29	8,417	8,532	9,437	8,532	0,319	0,3233	0,2044	0,4662	6196
64	Rechteckwerte	30	8,359	8,515	9,309	8,515	0,3193	0,3252	0,2039	0,4673	6173
65	Rechteckwerte	31	8,44	8,58	9,696	8,58	0,3159	0,3212	0,2031	0,4645	6383
66	Rechteckwerte	32	8,394	8,507	9,607	8,507	0,3167	0,3209	0,2037	0,4645	6341
67	Rechteckwerte	33	8,414	8,539	9,54	8,539	0,3176	0,3223	0,2038	0,4654	6279
68	Rechteckwerte	34	8,437	8,554	9,51	8,554	0,3184	0,3228	0,2042	0,4658	6234
69	Rechteckwerte	35	8,349	8,541	9,403	8,541	0,3175	0,3248	0,2028	0,4668	6267
70	Rechteckwerte	36	8,309	8,478	9,337	8,478	0,3181	0,3245	0,2033	0,4667	6242
71	Rechteckwerte	37	8,439	8,571	9,596	8,571	0,3172	0,3222	0,2036	0,4653	6304
72	Rechteckwerte	38	8,432	8,533	9,584	8,533	0,3176	0,3214	0,2042	0,4649	6286
73	Rechteckwerte	39	8,377	8,496	9,494	8,496	0,3177	0,3222	0,204	0,4654	6273
74	Rechteckwerte	40	8,309	8,429	9,365	8,429	0,3183	0,3229	0,2041	0,4659	6236
75	Rechteckwerte	41	8,241	8,336	9,295	8,336	0,3185	0,3222	0,2045	0,4655	6228
76	Rechteckwerte	42	8,233	8,315	9,268	8,315	0,3189	0,3221	0,2049	0,4655	6207
77	Rechteckwerte	43	7,773	7,937	8,594	7,937	0,3198	0,3266	0,2038	0,4681	6135
78	Rechteckwerte	44	7,736	7,86	8,585	7,86	0,3199	0,325	0,2044	0,4673	6137
79	Rechteckwerte	45	7,683	7,8	8,587	7,8	0,3192	0,324	0,2043	0,4666	6182
80	Rechteckwerte	46	7,644	7,754	8,559	7,754	0,3191	0,3237	0,2043	0,4664	6190
81	Rechteckwerte	47	7,603	7,719	8,504	7,719	0,3191	0,324	0,2042	0,4666	6188
82	Rechteckwerte	48	7,525	7,646	8,45	7,646	0,3186	0,3237	0,204	0,4663	6218

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	49	6,348	6,407	6,977	6,407	0,3217	0,3247	0,2058	0,4673	6044
84	Rechteckwerte	50	6,253	6,319	6,905	6,319	0,321	0,3245	0,2054	0,4671	6081
85	Rechteckwerte	51	6,217	6,26	6,845	6,26	0,3218	0,324	0,2061	0,467	6044
86	Rechteckwerte	52	6,218	6,272	6,839	6,272	0,3217	0,3245	0,2059	0,4672	6046
87	Rechteckwerte	53	6,16	6,261	6,858	6,261	0,3195	0,3248	0,2042	0,467	6162
88	Rechteckwerte	54	6,126	6,217	6,861	6,217	0,319	0,3237	0,2043	0,4664	6195
89	Rechteckwerte	55	3,246	3,307	3,71	3,307	0,3163	0,3222	0,2029	0,4652	6353
90	Rechteckwerte	56	3,176	3,221	3,643	3,221	0,3164	0,3208	0,2036	0,4644	6358
91	Rechteckwerte	57	3,13	3,182	3,601	3,182	0,3157	0,321	0,203	0,4644	6395
92	Rechteckwerte	58	3,107	3,152	3,535	3,152	0,3172	0,3219	0,2038	0,4651	6302
93	Rechteckwerte	59	3,057	3,106	3,483	3,106	0,3169	0,322	0,2035	0,4652	6319
94	Rechteckwerte	60	3,007	3,056	3,427	3,056	0,3168	0,322	0,2034	0,4651	6324
95	Rechteckwerte	61	8,3	8,407	9,371	8,407	0,3183	0,3224	0,2043	0,4656	6242
96	Rechteckwerte	62	8,395	8,535	9,431	8,535	0,3185	0,3238	0,2039	0,4664	6223
97	Rechteckwerte	63	8,372	8,539	9,379	8,539	0,3184	0,3248	0,2034	0,4669	6219
98	Rechteckwerte	64	8,404	8,531	9,424	8,531	0,3188	0,3237	0,2042	0,4664	6204
99	Rechteckwerte	65	8,432	8,545	9,526	8,545	0,3182	0,3224	0,2042	0,4656	6248
100	Rechteckwerte	66	8,435	8,529	9,529	8,529	0,3184	0,3219	0,2045	0,4653	6239
101	Rechteckwerte	67	8,276	8,391	9,319	8,391	0,3185	0,3229	0,2042	0,4659	6227
102	Rechteckwerte	68	8,258	8,396	9,203	8,396	0,3194	0,3247	0,2041	0,467	6169
103	Rechteckwerte	69	8,165	8,306	8,992	8,306	0,3207	0,3262	0,2045	0,468	6093
104	Rechteckwerte	70	8,204	8,35	9,024	8,35	0,3207	0,3264	0,2044	0,4681	6088
105	Rechteckwerte	71	8,298	8,413	9,231	8,413	0,3199	0,3243	0,2047	0,4669	6144
106	Rechteckwerte	72	8,296	8,376	9,293	8,376	0,3195	0,3226	0,2051	0,4659	6173
107	Rechteckwerte	73	8,128	8,212	9,075	8,212	0,3198	0,3231	0,2051	0,4662	6153
108	Rechteckwerte	74	8,145	8,246	8,97	8,246	0,3212	0,3251	0,2052	0,4675	6072
109	Rechteckwerte	75	8,094	8,207	8,782	8,207	0,3227	0,3272	0,2055	0,4688	5983
110	Rechteckwerte	76	8,107	8,226	8,81	8,226	0,3224	0,3272	0,2053	0,4688	5997
111	Rechteckwerte	77	8,145	8,228	8,99	8,228	0,3211	0,3244	0,2055	0,4671	6076
112	Rechteckwerte	78	8,127	8,205	9,044	8,205	0,3203	0,3233	0,2053	0,4664	6128
113	Rechteckwerte	79	8,064	8,187	8,976	8,187	0,3197	0,3245	0,2044	0,467	6155
114	Rechteckwerte	80	8,075	8,196	8,831	8,196	0,3217	0,3265	0,2051	0,4683	6037
115	Rechteckwerte	81	7,991	8,12	8,622	8,12	0,3231	0,3283	0,2053	0,4695	5960
116	Rechteckwerte	82	7,978	8,099	8,616	8,099	0,3231	0,328	0,2055	0,4693	5961
117	Rechteckwerte	83	8,039	8,172	8,819	8,172	0,3212	0,3265	0,2047	0,4682	6066
118	Rechteckwerte	84	8,01	8,133	8,892	8,133	0,3199	0,3249	0,2045	0,4672	6137
119	Rechteckwerte	85	7,925	8,019	8,745	8,019	0,321	0,3248	0,2053	0,4673	6082
120	Rechteckwerte	86	7,913	8,026	8,61	8,026	0,3223	0,327	0,2053	0,4687	6004
121	Rechteckwerte	87	7,863	7,998	8,429	7,998	0,3237	0,3293	0,2054	0,4701	5925
122	Rechteckwerte	88	7,892	8,021	8,451	8,021	0,3239	0,3292	0,2056	0,4701	5914
123	Rechteckwerte	89	7,954	8,073	8,674	8,073	0,322	0,3268	0,2052	0,4685	6021
124	Rechteckwerte	90	7,879	7,986	8,759	7,986	0,32	0,3243	0,2047	0,4669	6138
125	Rechteckwerte	91	7,586	7,732	8,334	7,732	0,3207	0,3269	0,2042	0,4684	6086
126	Rechteckwerte	92	7,584	7,741	8,188	7,741	0,3226	0,3292	0,2046	0,4699	5983
127	Rechteckwerte	93	7,475	7,658	7,971	7,658	0,3235	0,3315	0,2044	0,4712	5928
128	Rechteckwerte	94	7,477	7,612	7,987	7,612	0,324	0,3299	0,2054	0,4705	5908
129	Rechteckwerte	95	7,519	7,673	8,174	7,673	0,3218	0,3284	0,2044	0,4693	6025
130	Rechteckwerte	96	7,486	7,645	8,266	7,645	0,3199	0,3268	0,2037	0,4682	6129
131	Rechteckwerte	97	5,578	5,734	6,123	5,734	0,3199	0,3289	0,2029	0,4693	6121
132	Rechteckwerte	98	5,586	5,78	6,038	5,78	0,3209	0,3321	0,2024	0,4712	6054
133	Rechteckwerte	99	5,574	5,73	5,895	5,73	0,3241	0,3332	0,2042	0,4722	5895
134	Rechteckwerte	100	5,572	5,754	5,971	5,754	0,3221	0,3327	0,203	0,4717	5993
135	Rechteckwerte	101	5,655	5,81	6,168	5,81	0,3207	0,3295	0,2032	0,4698	6077
136	Rechteckwerte	102	5,637	5,751	6,258	5,751	0,3194	0,3259	0,2037	0,4677	6159
137	Rechteckwerte	103	2,411	2,512	2,873	2,512	0,3092	0,3223	0,1979	0,4641	6761

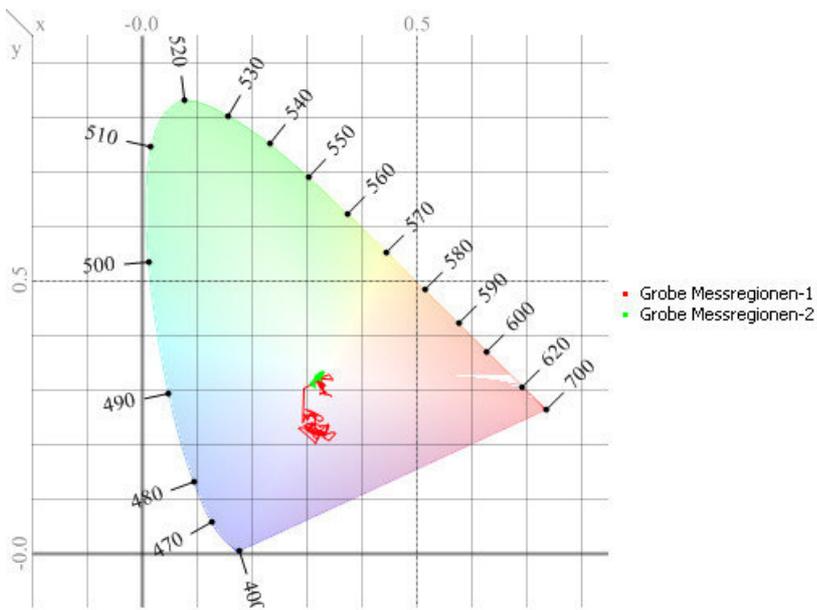
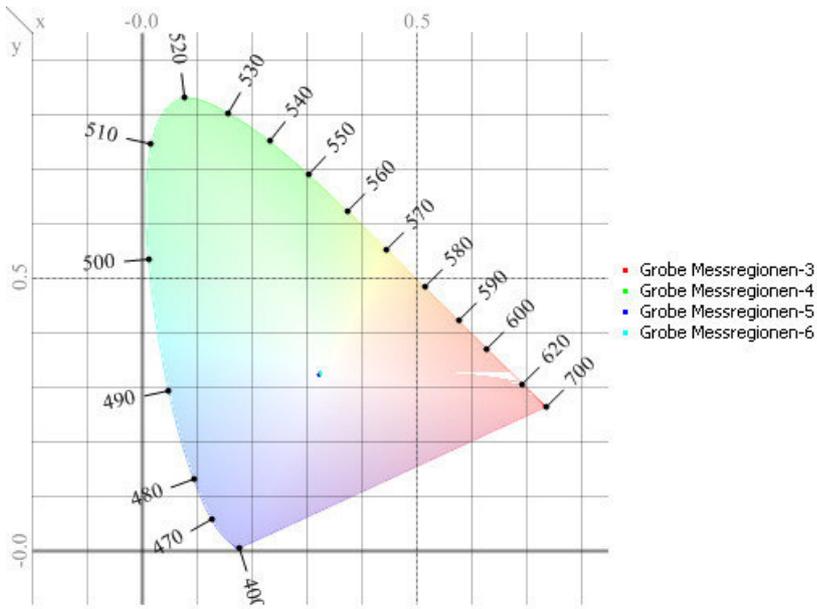
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	2,465	2,558	2,895	2,558	0,3113	0,323	0,1991	0,4649	6632
139	Rechteckwerte	105	2,458	2,55	2,866	2,55	0,3122	0,3239	0,1994	0,4655	6576
140	Rechteckwerte	106	2,469	2,54	2,87	2,54	0,3134	0,3224	0,2008	0,4648	6519
141	Rechteckwerte	107	2,478	2,527	2,912	2,527	0,313	0,3192	0,2018	0,463	6569
142	Rechteckwerte	108	2,445	2,495	2,948	2,495	0,3099	0,3163	0,2007	0,461	6780
143	Rechteckwerte	109	1,474	1,513	1,797	1,513	0,3082	0,3163	0,1995	0,4607	6891
144	Rechteckwerte	110	1,511	1,543	1,813	1,543	0,3106	0,317	0,2009	0,4614	6735
145	Rechteckwerte	111	1,52	1,562	1,839	1,562	0,3088	0,3175	0,1995	0,4614	6835
146	Rechteckwerte	112	1,537	1,562	1,842	1,562	0,311	0,3162	0,2016	0,461	6715
147	Rechteckwerte	113	1,528	1,545	1,847	1,545	0,3105	0,3141	0,202	0,4598	6770
148	Rechteckwerte	114	1,501	1,525	1,843	1,525	0,3084	0,3131	0,2009	0,4589	6917
149	Rechteckwerte	115	8,436	8,585	9,605	8,585	0,3168	0,3224	0,2032	0,4654	6322
150	Rechteckwerte	116	8,449	8,611	9,692	8,611	0,3158	0,3219	0,2028	0,4649	6382
151	Rechteckwerte	117	8,455	8,633	9,713	8,633	0,3155	0,3221	0,2024	0,465	6401
152	Rechteckwerte	118	8,509	8,643	9,757	8,643	0,3162	0,3212	0,2033	0,4646	6364
153	Rechteckwerte	119	8,535	8,643	9,721	8,643	0,3173	0,3213	0,204	0,4648	6303
154	Rechteckwerte	120	8,486	8,597	9,617	8,597	0,3178	0,322	0,2041	0,4653	6269
155	Rechteckwerte	121	8,501	8,639	9,616	8,639	0,3177	0,3229	0,2037	0,4658	6269
156	Rechteckwerte	122	8,549	8,693	9,726	8,693	0,317	0,3223	0,2034	0,4654	6312
157	Rechteckwerte	123	8,551	8,718	9,78	8,718	0,3161	0,3223	0,2028	0,4652	6361
158	Rechteckwerte	124	8,524	8,708	9,789	8,708	0,3155	0,3223	0,2023	0,4651	6400
159	Rechteckwerte	125	8,519	8,667	9,735	8,667	0,3165	0,3219	0,2032	0,4651	6346
160	Rechteckwerte	126	8,478	8,62	9,611	8,62	0,3174	0,3227	0,2035	0,4656	6286
161	Rechteckwerte	127	8,471	8,642	9,553	8,642	0,3177	0,3241	0,2032	0,4664	6265
162	Rechteckwerte	128	8,384	8,563	9,551	8,563	0,3164	0,3232	0,2027	0,4657	6341
163	Rechteckwerte	129	8,391	8,536	9,533	8,536	0,3171	0,3226	0,2034	0,4655	6304
164	Rechteckwerte	130	8,398	8,56	9,547	8,56	0,3168	0,323	0,203	0,4657	6318
165	Rechteckwerte	131	8,476	8,62	9,595	8,62	0,3176	0,323	0,2036	0,4658	6278
166	Rechteckwerte	132	8,497	8,629	9,607	8,629	0,3178	0,3228	0,2038	0,4657	6263
167	Rechteckwerte	133	8,454	8,616	9,356	8,616	0,3199	0,326	0,204	0,4678	6133
168	Rechteckwerte	134	8,5	8,676	9,475	8,676	0,3189	0,3255	0,2035	0,4674	6189
169	Rechteckwerte	135	8,468	8,701	9,588	8,701	0,3165	0,3252	0,2019	0,4668	6323
170	Rechteckwerte	136	8,52	8,712	9,647	8,712	0,317	0,3241	0,2027	0,4663	6304
171	Rechteckwerte	137	8,519	8,655	9,582	8,655	0,3184	0,3235	0,2039	0,4662	6228
172	Rechteckwerte	138	8,485	8,632	9,492	8,632	0,3189	0,3244	0,2039	0,4668	6198
173	Rechteckwerte	139	8,042	8,23	8,718	8,23	0,3218	0,3293	0,2041	0,4699	6021
174	Rechteckwerte	140	7,955	8,183	8,707	8,183	0,3202	0,3293	0,2029	0,4696	6105
175	Rechteckwerte	141	7,978	8,121	8,727	8,121	0,3214	0,3271	0,2046	0,4686	6052
176	Rechteckwerte	142	8,023	8,18	8,766	8,18	0,3213	0,3276	0,2044	0,4689	6053
177	Rechteckwerte	143	8,078	8,239	8,823	8,239	0,3213	0,3277	0,2043	0,4689	6052
178	Rechteckwerte	144	8,125	8,268	8,833	8,268	0,3221	0,3277	0,2049	0,469	6013
179	Rechteckwerte	145	7,26	7,41	7,58	7,41	0,3263	0,333	0,2057	0,4725	5789
180	Rechteckwerte	146	7,307	7,488	7,724	7,488	0,3245	0,3325	0,2047	0,4719	5879
181	Rechteckwerte	147	7,383	7,592	7,908	7,592	0,3226	0,3318	0,2037	0,4713	5972
182	Rechteckwerte	148	7,416	7,585	7,946	7,585	0,3232	0,3305	0,2045	0,4707	5948
183	Rechteckwerte	149	7,393	7,523	7,874	7,523	0,3244	0,3301	0,2056	0,4706	5888
184	Rechteckwerte	150	7,286	7,35	7,719	7,35	0,3259	0,3288	0,2071	0,4702	5816
185	Rechteckwerte	151	3,552	3,611	3,668	3,611	0,328	0,3334	0,2067	0,4729	5708
186	Rechteckwerte	152	3,535	3,587	3,596	3,587	0,3298	0,3347	0,2075	0,4739	5619
187	Rechteckwerte	153	3,539	3,608	3,628	3,608	0,3285	0,3348	0,2066	0,4737	5683
188	Rechteckwerte	154	3,564	3,633	3,714	3,633	0,3267	0,333	0,206	0,4725	5770
189	Rechteckwerte	155	3,606	3,64	3,825	3,64	0,3257	0,3288	0,207	0,4702	5826
190	Rechteckwerte	156	3,581	3,6	3,841	3,6	0,3249	0,3266	0,2073	0,4689	5873
191	Rechteckwerte	157	1,891	1,924	2,021	1,924	0,324	0,3296	0,2055	0,4703	5909
192	Rechteckwerte	158	1,895	1,914	2,02	1,914	0,3251	0,3284	0,2067	0,4698	5858

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	1,868	1,907	2,022	1,907	0,3222	0,329	0,2044	0,4697	6005
194	Rechteckwerte	160	1,87	1,893	2,03	1,893	0,3228	0,3268	0,2057	0,4687	5980
195	Rechteckwerte	161	1,849	1,873	2,017	1,873	0,3221	0,3264	0,2054	0,4683	6016
196	Rechteckwerte	162	1,82	1,83	2,004	1,83	0,3219	0,3237	0,2064	0,4668	6036
197	Rechteckwerte	163	1,336	1,346	1,45	1,346	0,3233	0,3258	0,2065	0,4682	5957
198	Rechteckwerte	164	1,328	1,335	1,449	1,335	0,3229	0,3247	0,2066	0,4675	5982
199	Rechteckwerte	165	1,314	1,317	1,443	1,317	0,3225	0,3234	0,2069	0,4667	6006
200	Rechteckwerte	166	1,288	1,301	1,437	1,301	0,3198	0,3232	0,2051	0,4663	6151
201	Rechteckwerte	167	1,283	1,281	1,417	1,281	0,3224	0,3217	0,2075	0,4658	6021
202	Rechteckwerte	168	1,238	1,248	1,386	1,248	0,3198	0,3222	0,2054	0,4657	6159

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

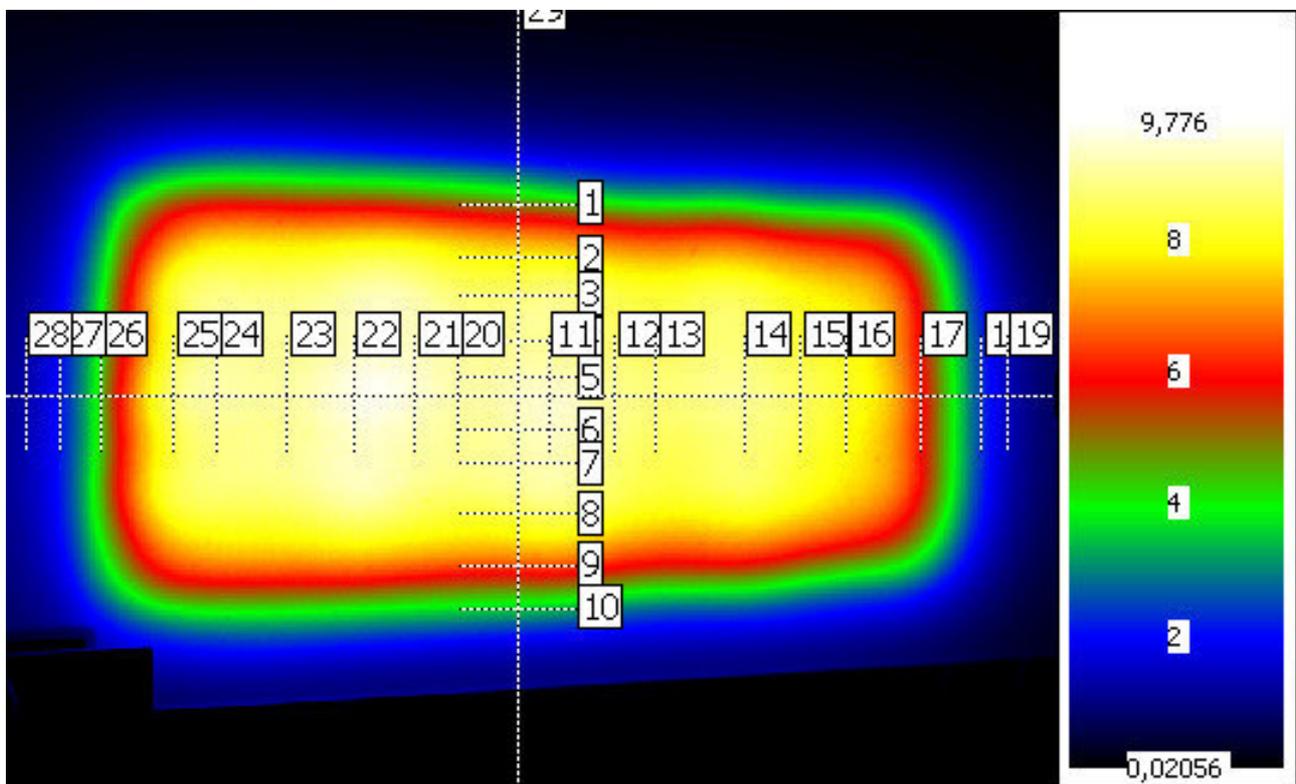


Muster D - Lexan F2000 - 20 mm - 30°

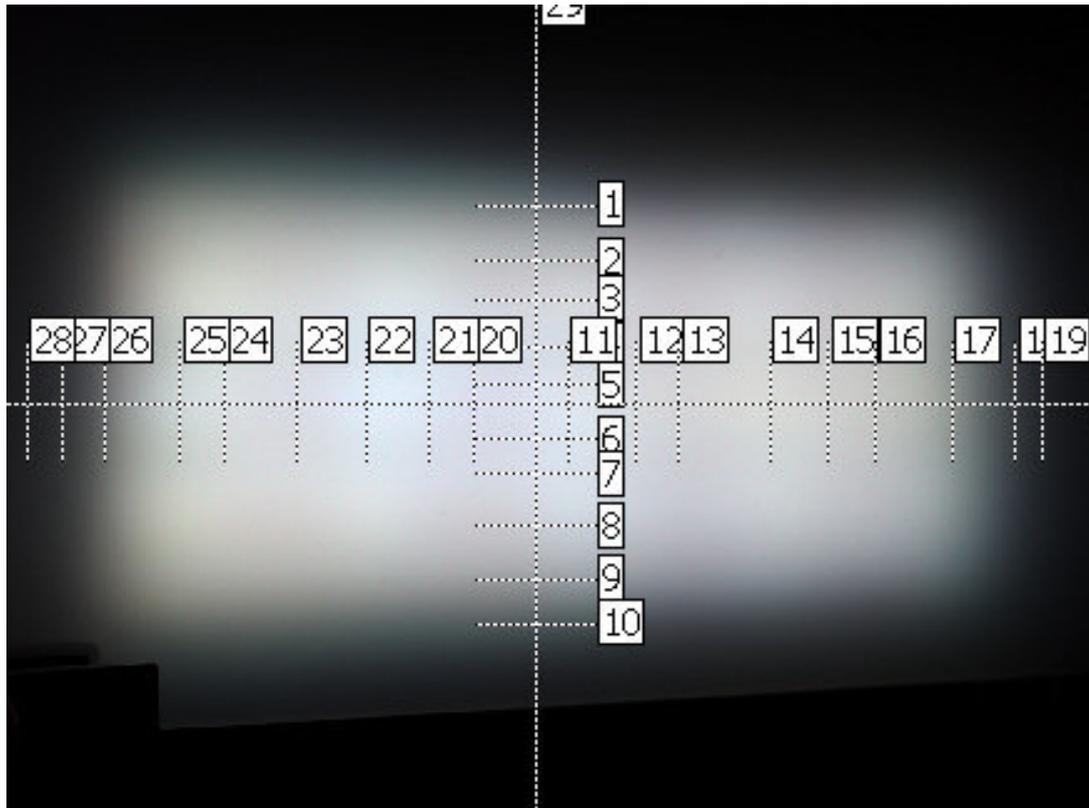
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 12:24:44
Aufnahmedauer	27.493 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	80.7%
Überlauf	0.0%

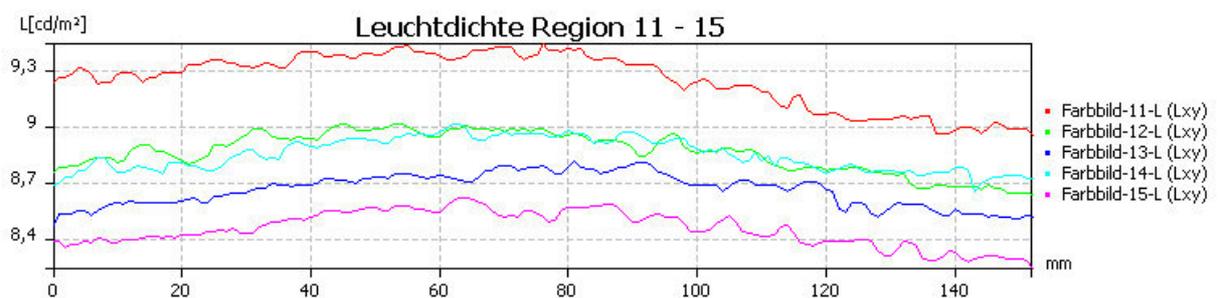
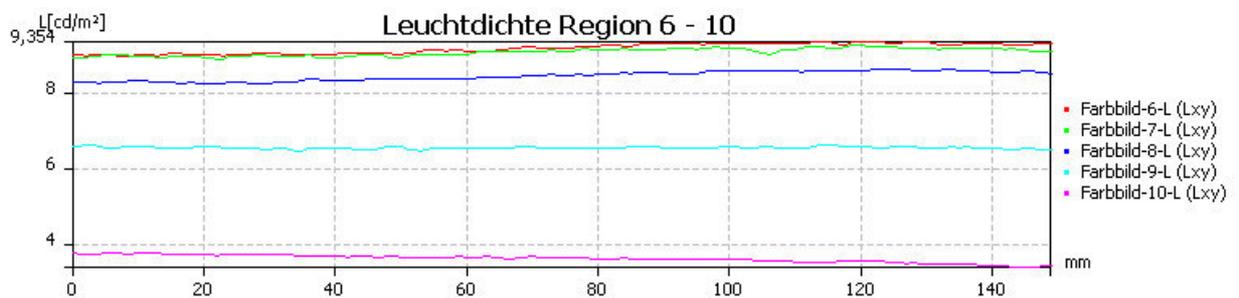
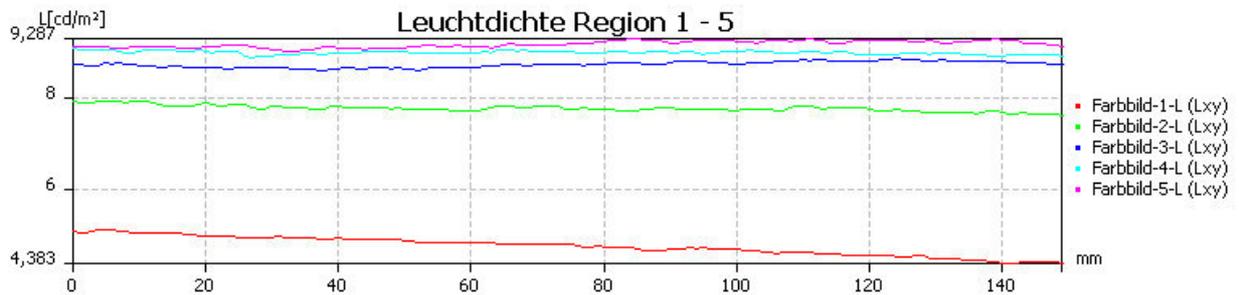
Leuchtdichtebild

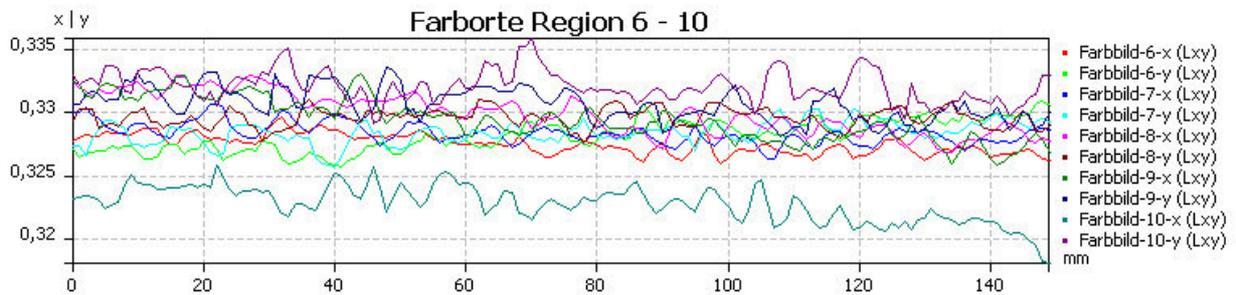
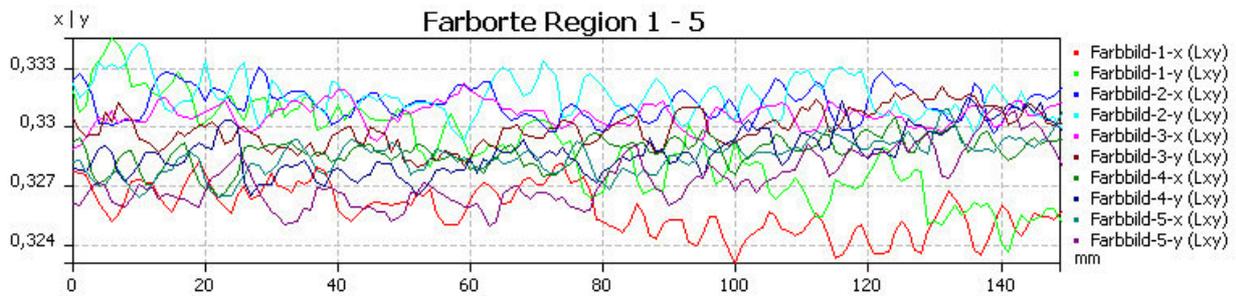
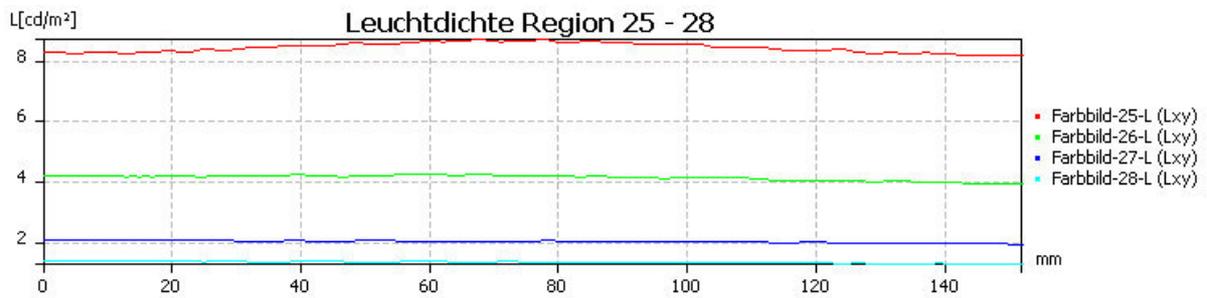
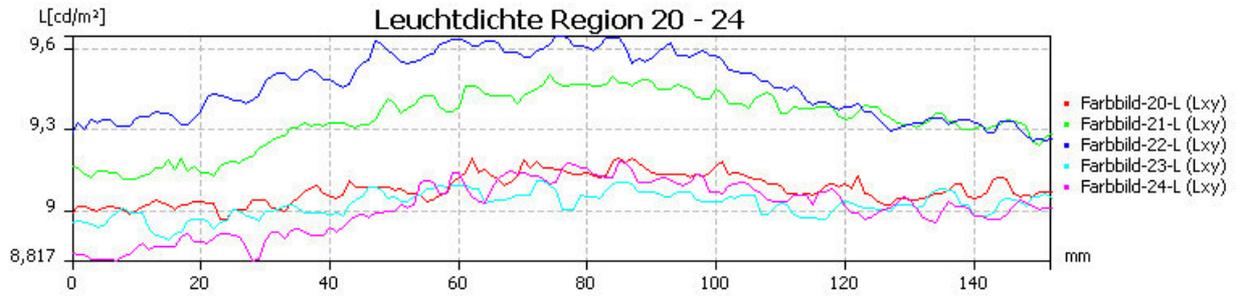
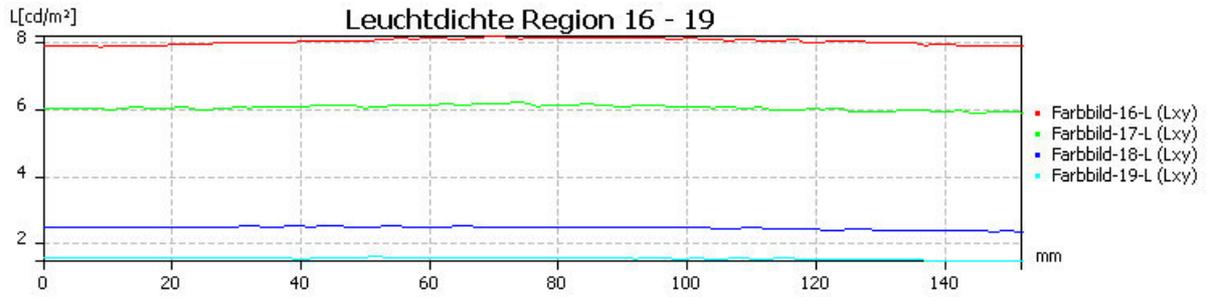


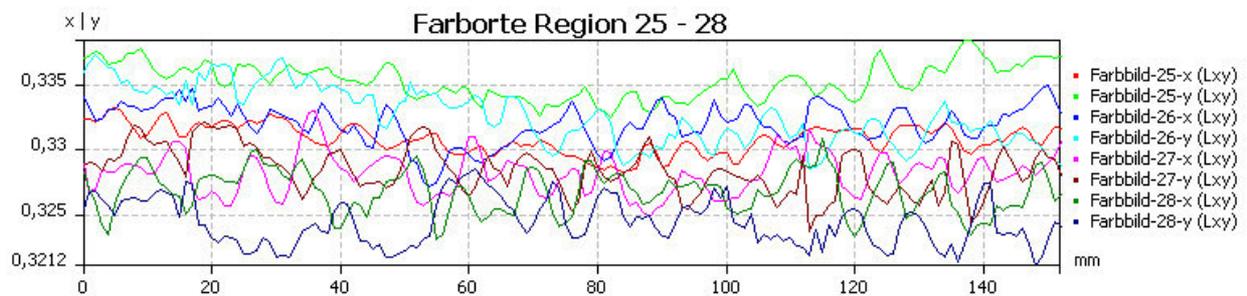
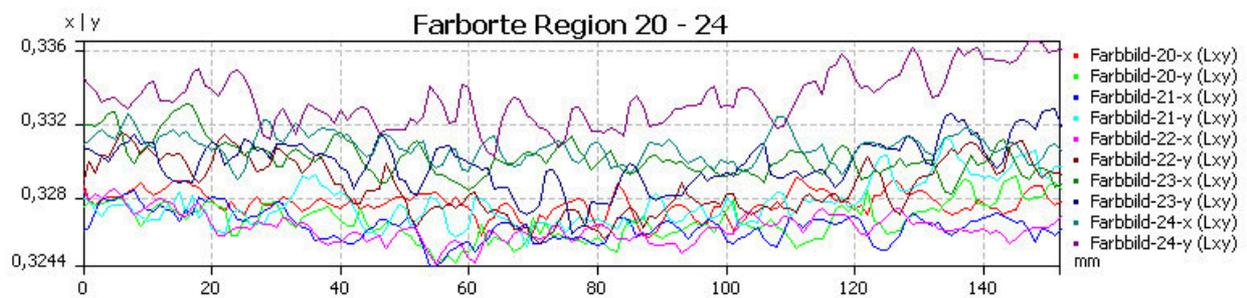
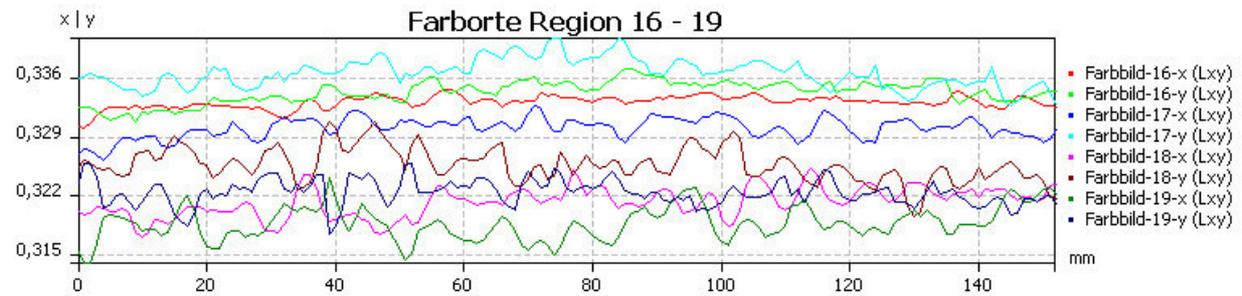
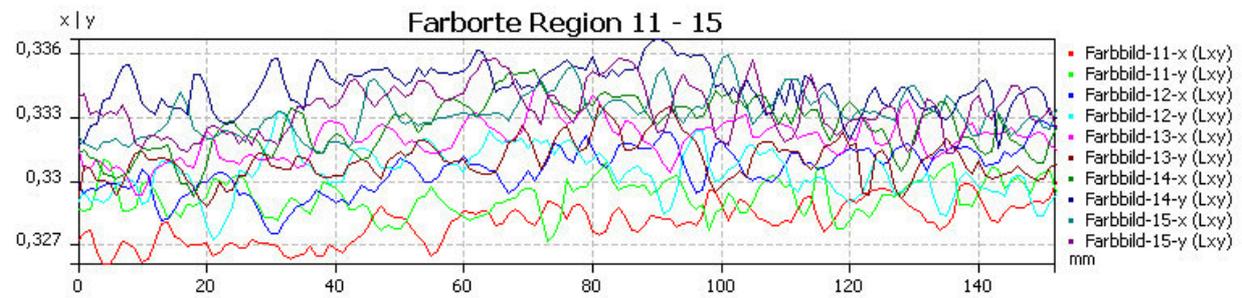
Farbbild



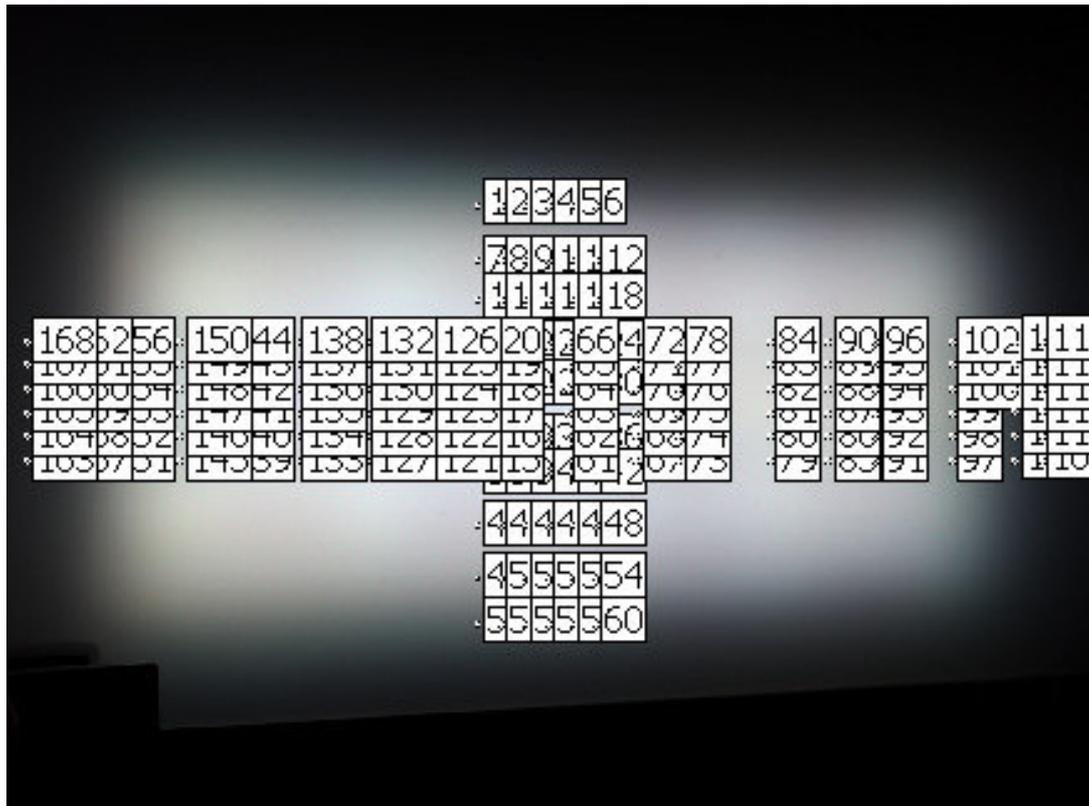
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	4,718	4,763	5	4,763	0,3258	0,3289	0,207	0,4702	5821
2	Farbbild	2	7,756	7,764	7,896	7,764	0,3312	0,3316	0,2097	0,4724	5553
3	Farbbild	3	8,742	8,724	8,975	8,724	0,3306	0,3299	0,21	0,4715	5581
4	Farbbild	4	8,98	8,981	9,357	8,981	0,3287	0,3287	0,2091	0,4706	5675
5	Farbbild	5	9,196	9,163	9,637	9,163	0,3285	0,3273	0,2095	0,4698	5690
6	Farbbild	6	9,16	9,179	9,629	9,179	0,3275	0,3282	0,2085	0,4701	5736
7	Farbbild	7	9,082	9,084	9,49	9,084	0,3284	0,3285	0,209	0,4704	5693
8	Farbbild	8	8,46	8,452	8,729	8,452	0,3299	0,3296	0,2096	0,4712	5615
9	Farbbild	9	6,535	6,559	6,74	6,559	0,3295	0,3307	0,2089	0,4717	5637
10	Farbbild	10	3,53	3,631	3,772	3,631	0,3228	0,3321	0,2037	0,4715	5961
11	Farbbild	11	9,216	9,251	9,629	9,251	0,328	0,3293	0,2084	0,4707	5710
12	Farbbild	12	8,869	8,867	9,098	8,867	0,3305	0,3304	0,2097	0,4717	5586
13	Farbbild	13	8,691	8,666	8,823	8,666	0,332	0,331	0,2105	0,4723	5516
14	Farbbild	14	8,805	8,852	8,812	8,852	0,3326	0,3344	0,2096	0,4742	5487
15	Farbbild	15	8,454	8,46	8,457	8,46	0,3332	0,3334	0,2104	0,4737	5459
16	Farbbild	16	8,023	8,052	8,003	8,052	0,3332	0,3344	0,21	0,4742	5460
17	Farbbild	17	5,952	6,071	6,008	6,071	0,3301	0,3367	0,207	0,475	5604
18	Farbbild	18	2,437	2,472	2,678	2,472	0,3212	0,3258	0,205	0,4679	6065
19	Farbbild	19	1,538	1,557	1,732	1,557	0,3187	0,3225	0,2046	0,4657	6216
20	Farbbild	20	9,108	9,082	9,601	9,082	0,3277	0,3268	0,2092	0,4694	5728
21	Farbbild	21	9,302	9,338	9,852	9,338	0,3265	0,3277	0,208	0,4697	5789
22	Farbbild	22	9,399	9,463	9,932	9,463	0,3264	0,3286	0,2076	0,4702	5790
23	Farbbild	23	9,033	9,025	9,299	9,025	0,3302	0,3299	0,2097	0,4714	5603
24	Farbbild	24	8,94	9,012	9,077	9,012	0,3308	0,3334	0,2087	0,4733	5575
25	Farbbild	25	8,345	8,458	8,422	8,458	0,3308	0,3353	0,208	0,4743	5571
26	Farbbild	26	4,151	4,159	4,192	4,159	0,332	0,3327	0,2099	0,4731	5515
27	Farbbild	27	2,04	2,041	2,133	2,041	0,3282	0,3285	0,2089	0,4704	5701

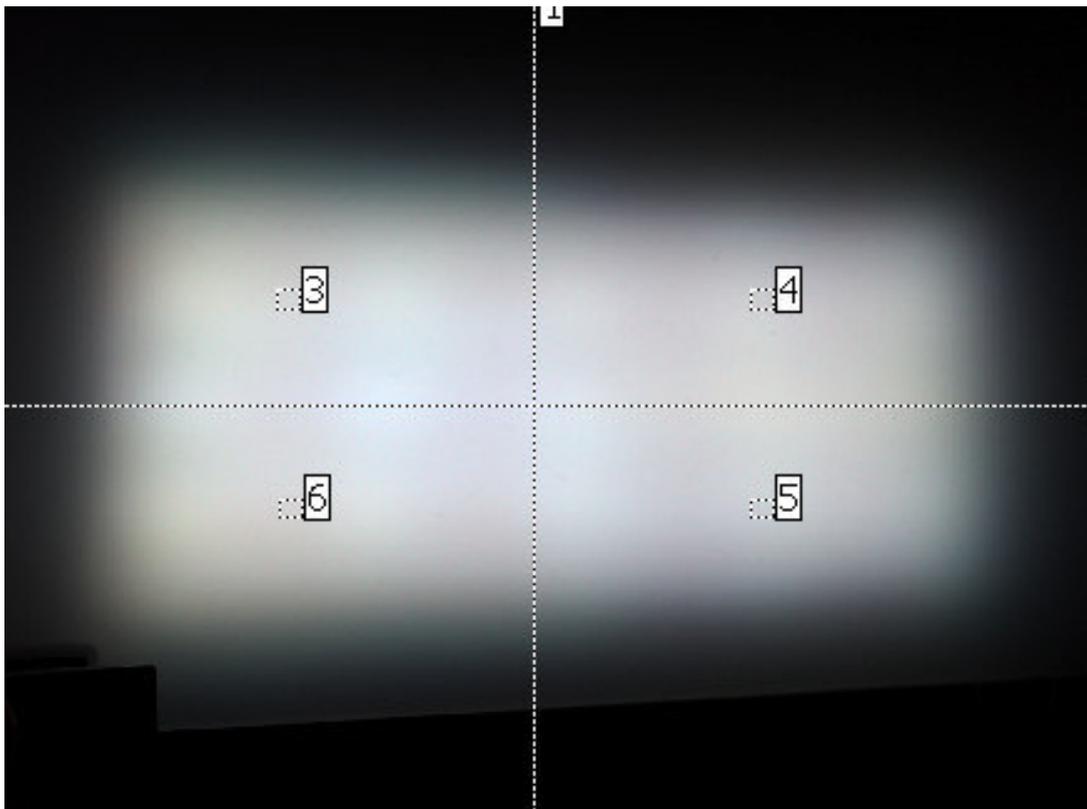
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	1,368	1,358	1,459	1,358	0,3269	0,3245	0,2095	0,468	5775
29	Grobe Messregionen	1	4,709	4,714	4,929	4,714	0,3281	0,3285	0,2088	0,4703	5708
30	Grobe Messregionen	2	7,374	7,395	7,581	7,395	0,3299	0,3309	0,2091	0,4719	5615
31	Grobe Messregionen	3	8,746	8,768	8,801	8,768	0,3324	0,3332	0,2099	0,4735	5499
32	Grobe Messregionen	4	8,368	8,355	8,498	8,355	0,3318	0,3313	0,2103	0,4724	5526
33	Grobe Messregionen	5	8,429	8,454	8,66	8,454	0,33	0,331	0,2091	0,4719	5613
34	Grobe Messregionen	6	8,763	8,739	8,734	8,739	0,334	0,3331	0,2111	0,4737	5423
35	Rechteckwerte	1	5,019	5,093	5,214	5,093	0,3275	0,3323	0,2068	0,4723	5734
36	Rechteckwerte	2	4,89	4,969	5,115	4,969	0,3266	0,3318	0,2064	0,4719	5777
37	Rechteckwerte	3	4,796	4,842	5,061	4,842	0,3263	0,3294	0,2072	0,4705	5795
38	Rechteckwerte	4	4,661	4,709	4,972	4,709	0,325	0,3283	0,2067	0,4698	5862
39	Rechteckwerte	5	4,518	4,562	4,861	4,562	0,3241	0,3272	0,2065	0,4691	5911
40	Rechteckwerte	6	4,374	4,366	4,714	4,366	0,3251	0,3245	0,2083	0,4677	5864
41	Rechteckwerte	7	7,906	7,919	7,999	7,919	0,3319	0,3324	0,2099	0,473	5522
42	Rechteckwerte	8	7,784	7,784	7,908	7,784	0,3316	0,3316	0,21	0,4725	5535
43	Rechteckwerte	9	7,758	7,746	7,905	7,746	0,3314	0,3309	0,2102	0,4721	5544
44	Rechteckwerte	10	7,747	7,765	7,899	7,765	0,3309	0,3317	0,2095	0,4725	5567
45	Rechteckwerte	11	7,737	7,744	7,869	7,744	0,3314	0,3316	0,2098	0,4725	5546
46	Rechteckwerte	12	7,653	7,613	7,802	7,613	0,3317	0,33	0,2107	0,4717	5528
47	Rechteckwerte	13	8,724	8,738	8,996	8,738	0,3297	0,3303	0,2092	0,4715	5626
48	Rechteckwerte	14	8,691	8,642	8,939	8,642	0,3308	0,3289	0,2105	0,471	5573
49	Rechteckwerte	15	8,737	8,672	8,953	8,672	0,3314	0,329	0,2109	0,4711	5544
50	Rechteckwerte	16	8,779	8,753	9,005	8,753	0,3308	0,3299	0,2102	0,4715	5573
51	Rechteckwerte	17	8,788	8,8	9,005	8,8	0,3305	0,3309	0,2095	0,472	5590
52	Rechteckwerte	18	8,745	8,737	8,933	8,737	0,3311	0,3308	0,21	0,472	5560
53	Rechteckwerte	19	9,065	9,06	9,479	9,06	0,3284	0,3282	0,2091	0,4702	5693
54	Rechteckwerte	20	8,952	8,917	9,358	8,917	0,3288	0,3275	0,2097	0,4699	5673
55	Rechteckwerte	21	8,977	8,995	9,42	8,995	0,3277	0,3284	0,2086	0,4702	5726
56	Rechteckwerte	22	9,003	8,991	9,37	8,991	0,329	0,3286	0,2094	0,4705	5662
57	Rechteckwerte	23	8,957	8,961	9,283	8,961	0,3293	0,3294	0,2093	0,471	5647
58	Rechteckwerte	24	8,891	8,895	9,186	8,895	0,3296	0,3298	0,2094	0,4713	5630
59	Rechteckwerte	25	9,166	9,116	9,662	9,116	0,328	0,3262	0,2096	0,4691	5714
60	Rechteckwerte	26	9,121	9,058	9,609	9,058	0,3282	0,326	0,2099	0,469	5704
61	Rechteckwerte	27	9,184	9,121	9,681	9,121	0,3282	0,3259	0,2099	0,469	5707
62	Rechteckwerte	28	9,251	9,227	9,727	9,227	0,328	0,3271	0,2092	0,4696	5715
63	Rechteckwerte	29	9,234	9,251	9,619	9,251	0,3286	0,3292	0,2088	0,4708	5684
64	Rechteckwerte	30	9,155	9,139	9,452	9,139	0,33	0,3294	0,2097	0,4711	5615
65	Rechteckwerte	31	9,043	9,005	9,517	9,005	0,3281	0,3267	0,2095	0,4694	5711
66	Rechteckwerte	32	9,07	9,007	9,513	9,007	0,3287	0,3264	0,2101	0,4693	5677
67	Rechteckwerte	33	9,126	9,115	9,598	9,115	0,3278	0,3274	0,209	0,4697	5722
68	Rechteckwerte	34	9,249	9,3	9,724	9,3	0,3271	0,3289	0,2079	0,4704	5755
69	Rechteckwerte	35	9,264	9,327	9,735	9,327	0,327	0,3293	0,2077	0,4706	5758
70	Rechteckwerte	36	9,167	9,284	9,634	9,284	0,3264	0,3306	0,2068	0,4712	5787
71	Rechteckwerte	37	9,017	8,956	9,383	8,956	0,3296	0,3274	0,2103	0,47	5633
72	Rechteckwerte	38	8,992	8,977	9,369	8,977	0,3289	0,3284	0,2094	0,4704	5666
73	Rechteckwerte	39	9,057	9,06	9,469	9,06	0,3283	0,3284	0,209	0,4703	5697
74	Rechteckwerte	40	9,148	9,172	9,585	9,172	0,3278	0,3287	0,2085	0,4704	5721
75	Rechteckwerte	41	9,178	9,229	9,61	9,229	0,3276	0,3294	0,2081	0,4708	5731
76	Rechteckwerte	42	9,061	9,101	9,445	9,101	0,3282	0,3297	0,2084	0,471	5700
77	Rechteckwerte	43	8,346	8,293	8,523	8,293	0,3317	0,3296	0,2109	0,4715	5531
78	Rechteckwerte	44	8,358	8,274	8,531	8,274	0,3322	0,3288	0,2115	0,4711	5507
79	Rechteckwerte	45	8,414	8,405	8,654	8,405	0,3303	0,3299	0,2098	0,4714	5597
80	Rechteckwerte	46	8,514	8,523	8,822	8,523	0,3292	0,3296	0,2092	0,4711	5649
81	Rechteckwerte	47	8,575	8,59	8,939	8,59	0,3285	0,3291	0,2088	0,4707	5687
82	Rechteckwerte	48	8,477	8,533	8,885	8,533	0,3274	0,3295	0,2079	0,4708	5742

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	49	6,604	6,598	6,694	6,598	0,3319	0,3316	0,2102	0,4726	5519
84	Rechteckwerte	50	6,52	6,54	6,657	6,54	0,3307	0,3317	0,2093	0,4724	5577
85	Rechteckwerte	51	6,521	6,542	6,702	6,542	0,3299	0,331	0,2091	0,4719	5616
86	Rechteckwerte	52	6,554	6,565	6,786	6,565	0,3292	0,3298	0,2091	0,4712	5649
87	Rechteckwerte	53	6,551	6,585	6,832	6,585	0,3281	0,3298	0,2083	0,471	5706
88	Rechteckwerte	54	6,439	6,496	6,76	6,496	0,3269	0,3298	0,2074	0,4709	5763
89	Rechteckwerte	55	3,672	3,782	3,907	3,782	0,3232	0,3329	0,2036	0,472	5940
90	Rechteckwerte	56	3,635	3,731	3,849	3,731	0,3241	0,3327	0,2044	0,472	5897
91	Rechteckwerte	57	3,576	3,659	3,799	3,659	0,3241	0,3316	0,2048	0,4714	5898
92	Rechteckwerte	58	3,505	3,626	3,767	3,626	0,3217	0,3327	0,2027	0,4716	6016
93	Rechteckwerte	59	3,434	3,538	3,696	3,538	0,3219	0,3317	0,2032	0,4711	6008
94	Rechteckwerte	60	3,294	3,411	3,591	3,411	0,32	0,3313	0,202	0,4706	6107
95	Rechteckwerte	61	9,192	9,251	9,637	9,251	0,3273	0,3295	0,2079	0,4707	5743
96	Rechteckwerte	62	9,268	9,32	9,773	9,32	0,3268	0,3286	0,2078	0,4702	5772
97	Rechteckwerte	63	9,383	9,399	9,795	9,399	0,3283	0,3289	0,2088	0,4706	5695
98	Rechteckwerte	64	9,289	9,323	9,68	9,323	0,3283	0,3295	0,2085	0,4709	5695
99	Rechteckwerte	65	9,083	9,066	9,444	9,066	0,3292	0,3286	0,2095	0,4705	5654
100	Rechteckwerte	66	8,966	8,978	9,273	8,978	0,3294	0,3299	0,2092	0,4713	5640
101	Rechteckwerte	67	8,787	8,777	9,083	8,777	0,3297	0,3294	0,2096	0,4711	5625
102	Rechteckwerte	68	8,866	8,948	9,171	8,948	0,3286	0,3316	0,2079	0,4721	5681
103	Rechteckwerte	69	8,954	8,976	9,169	8,976	0,3304	0,3312	0,2093	0,4721	5591
104	Rechteckwerte	70	8,942	8,908	9,126	8,908	0,3315	0,3302	0,2105	0,4718	5540
105	Rechteckwerte	71	8,81	8,774	9,004	8,774	0,3314	0,33	0,2105	0,4716	5547
106	Rechteckwerte	72	8,711	8,654	8,892	8,654	0,3318	0,3296	0,2109	0,4715	5526
107	Rechteckwerte	73	8,544	8,512	8,762	8,512	0,3309	0,3297	0,2103	0,4714	5566
108	Rechteckwerte	74	8,667	8,667	8,861	8,667	0,3309	0,3309	0,2098	0,472	5569
109	Rechteckwerte	75	8,783	8,726	8,885	8,726	0,3327	0,3306	0,2112	0,4722	5480
110	Rechteckwerte	76	8,755	8,768	8,851	8,768	0,332	0,3324	0,2099	0,473	5517
111	Rechteckwerte	77	8,658	8,624	8,783	8,624	0,3322	0,3309	0,2107	0,4722	5508
112	Rechteckwerte	78	8,561	8,506	8,703	8,506	0,3322	0,3301	0,211	0,4718	5506
113	Rechteckwerte	79	8,673	8,722	8,818	8,722	0,3309	0,3327	0,2091	0,473	5569
114	Rechteckwerte	80	8,791	8,835	8,821	8,835	0,3324	0,3341	0,2096	0,4739	5498
115	Rechteckwerte	81	8,929	8,966	8,863	8,966	0,3337	0,3351	0,2101	0,4746	5439
116	Rechteckwerte	82	8,863	8,931	8,792	8,931	0,3334	0,3359	0,2095	0,475	5454
117	Rechteckwerte	83	8,766	8,78	8,789	8,78	0,3329	0,3334	0,2102	0,4737	5476
118	Rechteckwerte	84	8,682	8,711	8,75	8,711	0,3321	0,3332	0,2097	0,4734	5511
119	Rechteckwerte	85	8,341	8,378	8,428	8,378	0,3317	0,3332	0,2094	0,4733	5531
120	Rechteckwerte	86	8,465	8,474	8,523	8,474	0,3325	0,3328	0,2101	0,4733	5494
121	Rechteckwerte	87	8,543	8,582	8,516	8,582	0,3332	0,3347	0,2099	0,4744	5462
122	Rechteckwerte	88	8,524	8,524	8,484	8,524	0,3339	0,3339	0,2107	0,474	5430
123	Rechteckwerte	89	8,396	8,414	8,406	8,414	0,333	0,3337	0,2101	0,4738	5472
124	Rechteckwerte	90	8,272	8,261	8,307	8,261	0,333	0,3326	0,2106	0,4732	5468
125	Rechteckwerte	91	7,876	7,896	8,008	7,896	0,3312	0,332	0,2095	0,4727	5554
126	Rechteckwerte	92	7,982	8,023	8,027	8,023	0,3321	0,3339	0,2095	0,4738	5510
127	Rechteckwerte	93	8,117	8,135	8,066	8,135	0,3338	0,3345	0,2104	0,4744	5434
128	Rechteckwerte	94	8,105	8,151	8,027	8,151	0,3338	0,3357	0,2099	0,475	5437
129	Rechteckwerte	95	7,998	8,045	7,961	8,045	0,3332	0,3352	0,2097	0,4746	5462
130	Rechteckwerte	96	7,907	7,914	7,902	7,914	0,3333	0,3336	0,2104	0,4738	5455
131	Rechteckwerte	97	5,905	6,058	6,069	6,058	0,3275	0,3359	0,2054	0,4742	5729
132	Rechteckwerte	98	5,967	6,08	6,019	6,08	0,3303	0,3365	0,2071	0,4749	5596
133	Rechteckwerte	99	6,016	6,16	6,023	6,16	0,3306	0,3385	0,2066	0,4759	5583
134	Rechteckwerte	100	6,005	6,108	6,015	6,108	0,3313	0,3369	0,2077	0,4752	5550
135	Rechteckwerte	101	5,902	5,997	5,983	5,997	0,3301	0,3354	0,2074	0,4743	5607
136	Rechteckwerte	102	5,859	5,911	5,963	5,911	0,3304	0,3333	0,2085	0,4733	5592
137	Rechteckwerte	103	2,438	2,486	2,703	2,486	0,3196	0,3259	0,2038	0,4677	6149

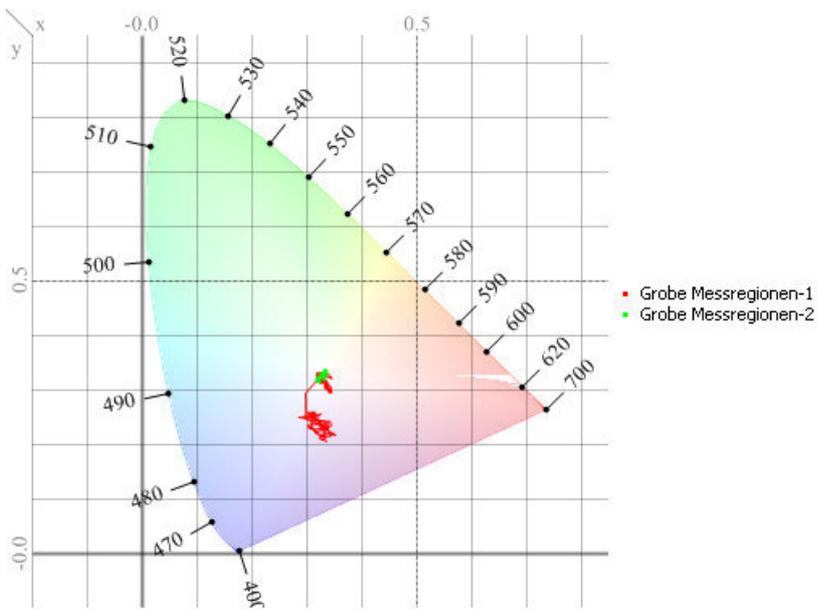
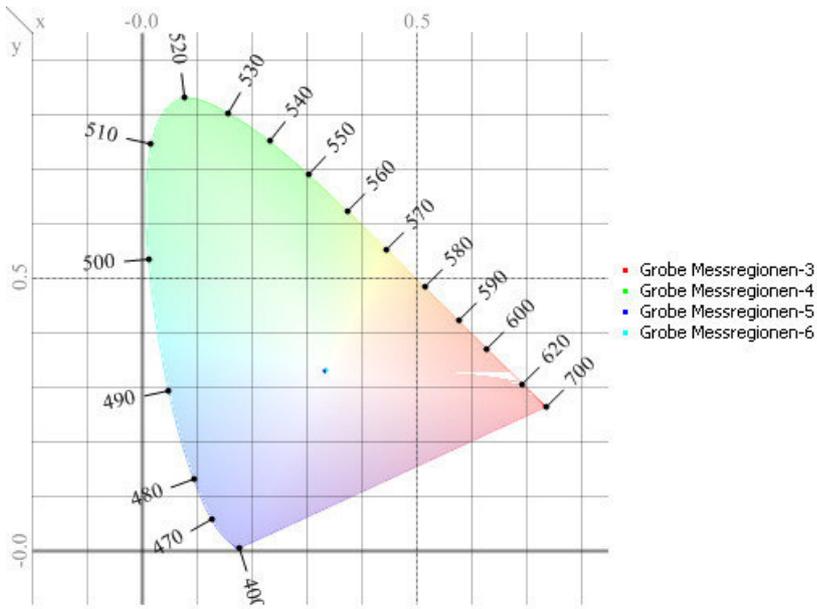
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	2,463	2,511	2,721	2,511	0,32	0,3263	0,204	0,468	6126
139	Rechteckwerte	105	2,457	2,507	2,701	2,507	0,3206	0,3271	0,2041	0,4684	6094
140	Rechteckwerte	106	2,454	2,489	2,686	2,489	0,3216	0,3262	0,2051	0,4682	6042
141	Rechteckwerte	107	2,416	2,432	2,646	2,432	0,3224	0,3245	0,2064	0,4673	6006
142	Rechteckwerte	108	2,354	2,358	2,592	2,358	0,3223	0,3228	0,2069	0,4664	6022
143	Rechteckwerte	109	1,529	1,556	1,745	1,556	0,3165	0,3222	0,2031	0,4652	6340
144	Rechteckwerte	110	1,561	1,58	1,744	1,58	0,3195	0,3235	0,2047	0,4664	6167
145	Rechteckwerte	111	1,557	1,581	1,75	1,581	0,3186	0,3234	0,2041	0,4662	6218
146	Rechteckwerte	112	1,552	1,562	1,739	1,562	0,3198	0,3219	0,2055	0,4655	6162
147	Rechteckwerte	113	1,519	1,527	1,706	1,527	0,3197	0,3213	0,2057	0,4652	6168
148	Rechteckwerte	114	1,489	1,483	1,661	1,483	0,3214	0,3201	0,2074	0,4648	6080
149	Rechteckwerte	115	9,014	8,986	9,457	8,986	0,3283	0,3273	0,2094	0,4697	5699
150	Rechteckwerte	116	9,06	9,03	9,525	9,03	0,3281	0,327	0,2094	0,4695	5710
151	Rechteckwerte	117	9,181	9,132	9,737	9,132	0,3273	0,3256	0,2094	0,4687	5751
152	Rechteckwerte	118	9,177	9,15	9,711	9,15	0,3273	0,3263	0,2091	0,4691	5750
153	Rechteckwerte	119	9,111	9,091	9,578	9,091	0,328	0,3273	0,2092	0,4697	5715
154	Rechteckwerte	120	9,059	9,067	9,482	9,067	0,3281	0,3284	0,2089	0,4703	5705
155	Rechteckwerte	121	9,138	9,146	9,633	9,146	0,3273	0,3276	0,2086	0,4698	5747
156	Rechteckwerte	122	9,223	9,254	9,752	9,254	0,3267	0,3278	0,2081	0,4698	5777
157	Rechteckwerte	123	9,388	9,413	9,997	9,413	0,326	0,3269	0,208	0,4692	5815
158	Rechteckwerte	124	9,439	9,468	10,03	9,468	0,3262	0,3272	0,208	0,4693	5805
159	Rechteckwerte	125	9,287	9,365	9,826	9,365	0,3261	0,3289	0,2073	0,4702	5805
160	Rechteckwerte	126	9,186	9,285	9,659	9,285	0,3265	0,3301	0,2071	0,471	5782
161	Rechteckwerte	127	9,258	9,319	9,646	9,319	0,328	0,3302	0,2081	0,4712	5709
162	Rechteckwerte	128	9,364	9,46	9,862	9,46	0,3264	0,3298	0,2071	0,4708	5788
163	Rechteckwerte	129	9,575	9,617	10,18	9,617	0,326	0,3274	0,2077	0,4695	5813
164	Rechteckwerte	130	9,52	9,565	10,13	9,565	0,3258	0,3274	0,2076	0,4694	5822
165	Rechteckwerte	131	9,302	9,374	9,809	9,374	0,3266	0,3291	0,2075	0,4704	5783
166	Rechteckwerte	132	9,187	9,261	9,666	9,261	0,3268	0,3294	0,2075	0,4706	5771
167	Rechteckwerte	133	8,986	8,963	9,157	8,963	0,3315	0,3307	0,2103	0,472	5539
168	Rechteckwerte	134	8,992	9,006	9,23	9,006	0,3303	0,3308	0,2094	0,4719	5599
169	Rechteckwerte	135	9,067	9,07	9,404	9,07	0,3292	0,3293	0,2092	0,471	5651
170	Rechteckwerte	136	9,111	9,058	9,437	9,058	0,33	0,3281	0,2103	0,4704	5612
171	Rechteckwerte	137	8,994	9,018	9,267	9,018	0,3297	0,3306	0,2091	0,4717	5626
172	Rechteckwerte	138	8,985	9,031	9,213	9,031	0,33	0,3317	0,2088	0,4723	5612
173	Rechteckwerte	139	8,756	8,847	8,845	8,847	0,3311	0,3345	0,2085	0,474	5560
174	Rechteckwerte	140	8,871	8,915	8,983	8,915	0,3314	0,333	0,2093	0,4732	5544
175	Rechteckwerte	141	9,038	9,072	9,235	9,072	0,3305	0,3318	0,2092	0,4724	5587
176	Rechteckwerte	142	9,057	9,121	9,238	9,121	0,3304	0,3327	0,2087	0,4729	5594
177	Rechteckwerte	143	8,903	9,023	9,03	9,023	0,3303	0,3347	0,2078	0,474	5598
178	Rechteckwerte	144	8,854	9,003	8,936	9,003	0,3305	0,336	0,2075	0,4747	5588
179	Rechteckwerte	145	8,168	8,299	8,142	8,299	0,3319	0,3372	0,208	0,4755	5521
180	Rechteckwerte	146	8,321	8,409	8,317	8,409	0,3322	0,3357	0,2088	0,4748	5507
181	Rechteckwerte	147	8,544	8,662	8,709	8,662	0,3297	0,3342	0,2076	0,4736	5625
182	Rechteckwerte	148	8,517	8,606	8,683	8,606	0,33	0,3335	0,2082	0,4733	5608
183	Rechteckwerte	149	8,252	8,364	8,311	8,364	0,331	0,3355	0,2081	0,4745	5561
184	Rechteckwerte	150	8,062	8,211	8,075	8,211	0,3311	0,3372	0,2075	0,4754	5557
185	Rechteckwerte	151	4,196	4,237	4,16	4,237	0,3332	0,3365	0,2092	0,4753	5464
186	Rechteckwerte	152	4,175	4,221	4,182	4,221	0,3319	0,3356	0,2087	0,4747	5520
187	Rechteckwerte	153	4,217	4,239	4,305	4,239	0,3305	0,3322	0,209	0,4727	5589
188	Rechteckwerte	154	4,194	4,182	4,262	4,182	0,3318	0,3309	0,2104	0,4722	5523
189	Rechteckwerte	155	4,06	4,054	4,128	4,054	0,3316	0,3311	0,2102	0,4723	5532
190	Rechteckwerte	156	3,974	3,964	4,031	3,964	0,332	0,3312	0,2105	0,4723	5513
191	Rechteckwerte	157	2,096	2,102	2,182	2,102	0,3284	0,3295	0,2086	0,4709	5689
192	Rechteckwerte	158	2,065	2,07	2,157	2,07	0,3282	0,329	0,2087	0,4706	5701

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	2,066	2,053	2,158	2,053	0,3291	0,3271	0,21	0,4697	5661
194	Rechteckwerte	160	2,036	2,041	2,143	2,041	0,3273	0,3282	0,2083	0,47	5750
195	Rechteckwerte	161	2,006	2,007	2,111	2,007	0,3276	0,3276	0,2088	0,4698	5734
196	Rechteckwerte	162	1,962	1,956	2,044	1,956	0,3291	0,3281	0,2097	0,4703	5655
197	Rechteckwerte	163	1,422	1,411	1,498	1,411	0,3284	0,3259	0,21	0,469	5696
198	Rechteckwerte	164	1,401	1,387	1,486	1,387	0,3278	0,3246	0,2101	0,4682	5728
199	Rechteckwerte	165	1,373	1,371	1,463	1,371	0,3264	0,326	0,2086	0,4687	5798
200	Rechteckwerte	166	1,364	1,352	1,457	1,352	0,3268	0,324	0,2096	0,4677	5782
201	Rechteckwerte	167	1,335	1,33	1,432	1,33	0,3259	0,3247	0,2087	0,468	5827
202	Rechteckwerte	168	1,313	1,296	1,401	1,296	0,3274	0,3232	0,2104	0,4674	5751

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

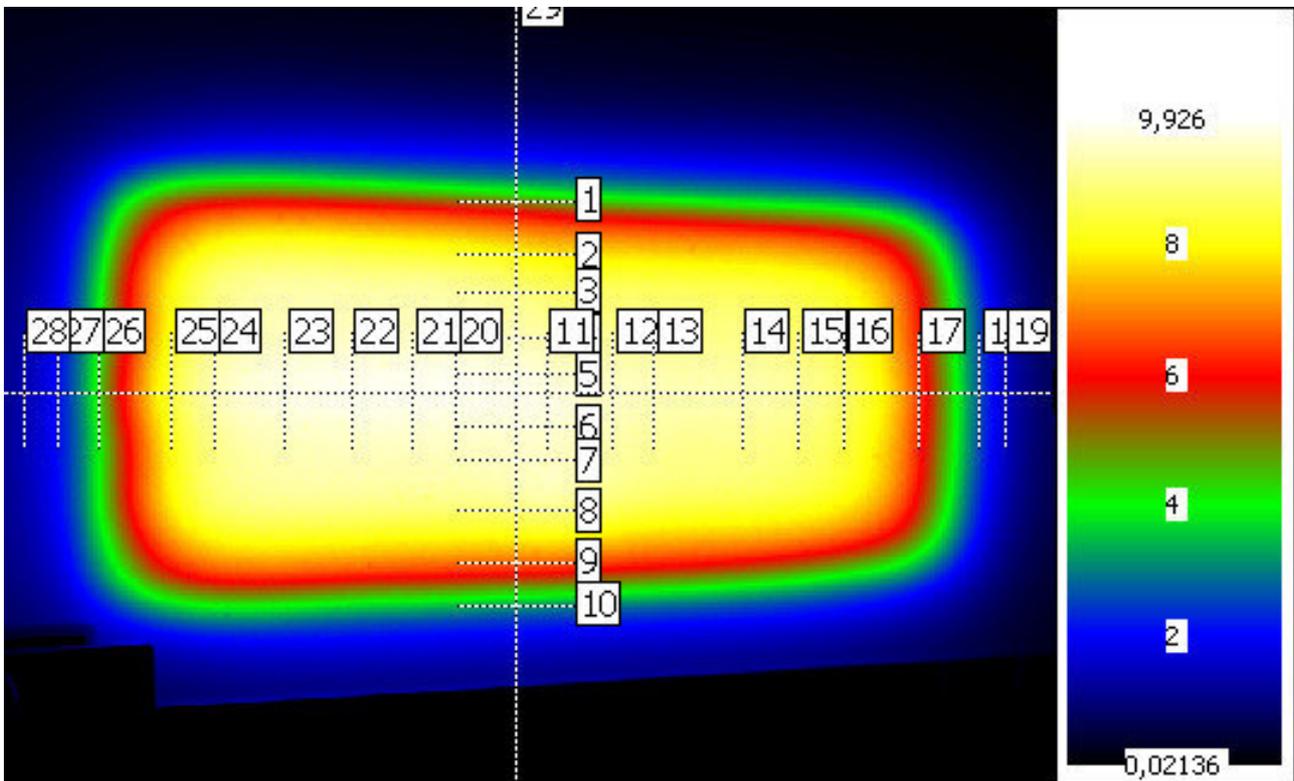


Muster E - Lexan F2000 - 20 mm - 30°

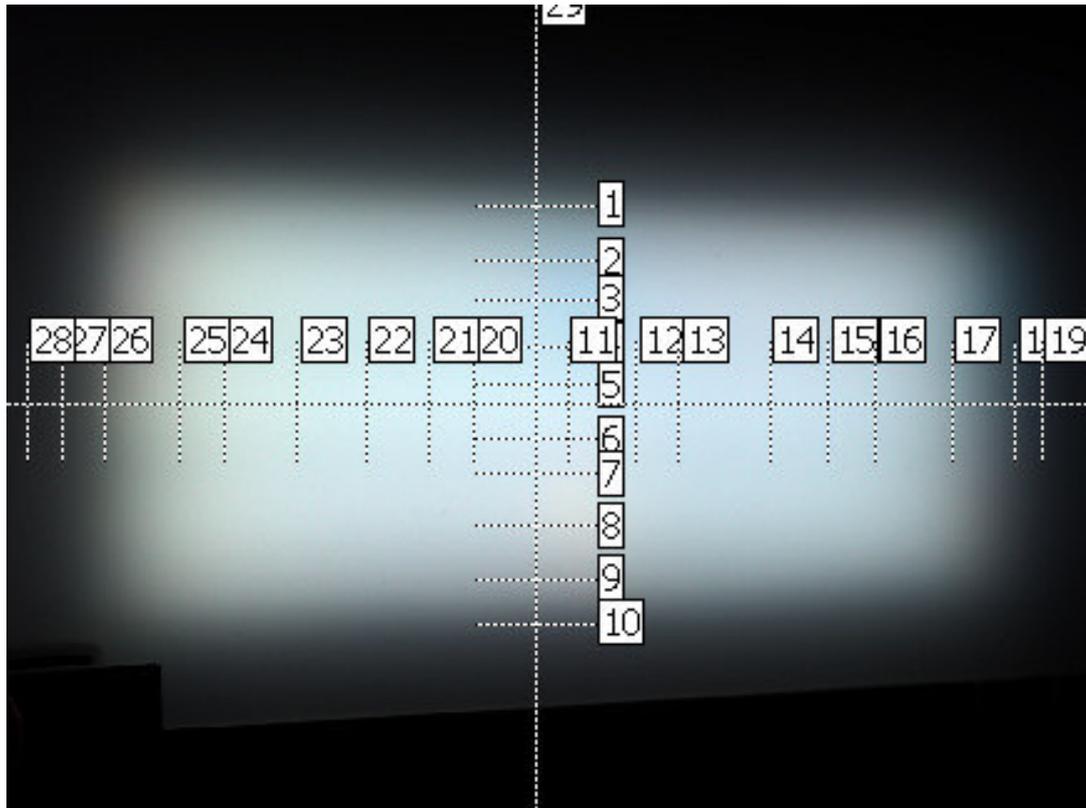
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 12:11:24
Aufnahmedauer	27.829 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	82.8%
Überlauf	0.0%

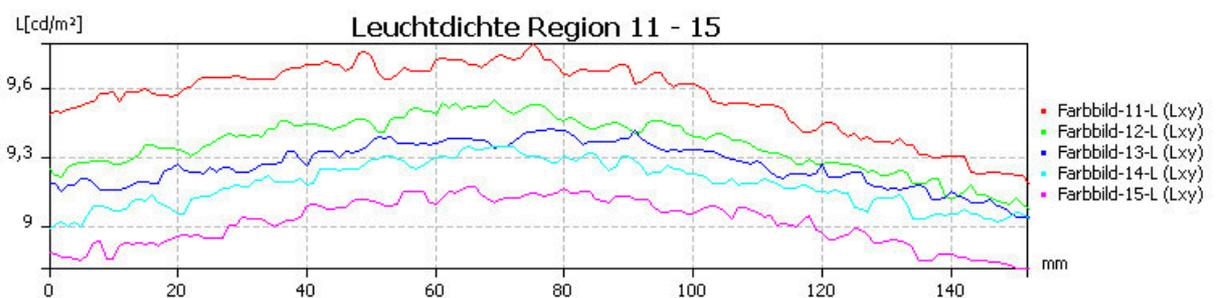
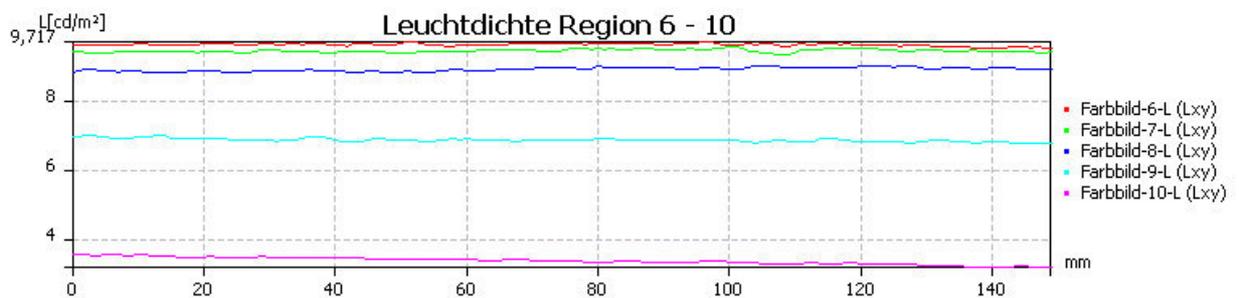
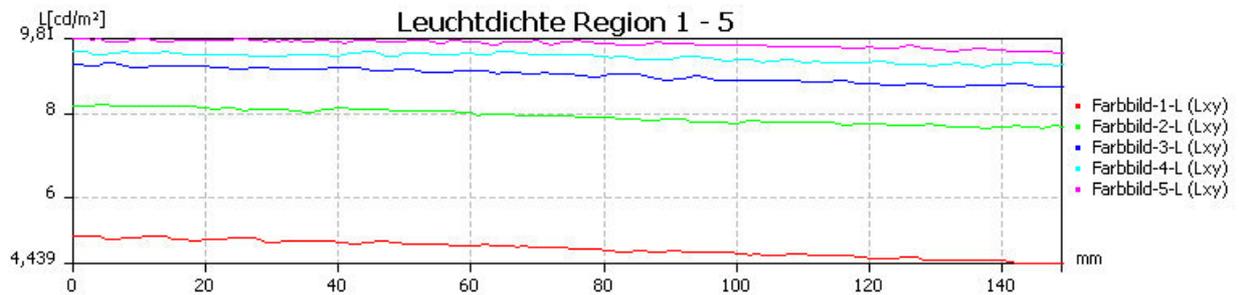
Leuchtdichtebild

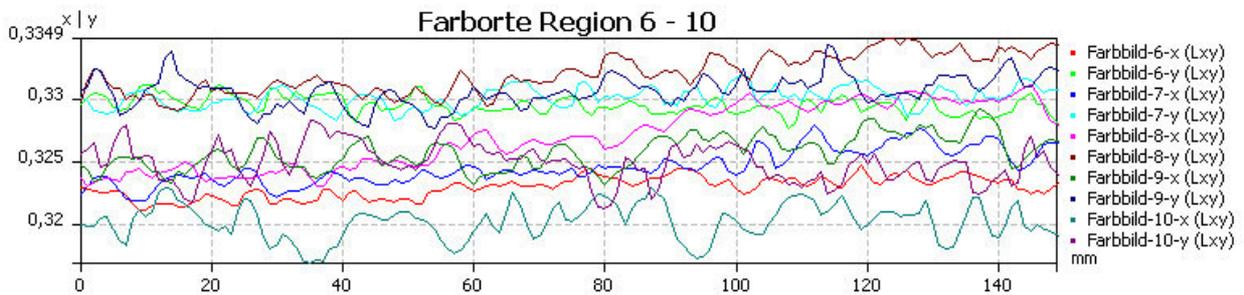
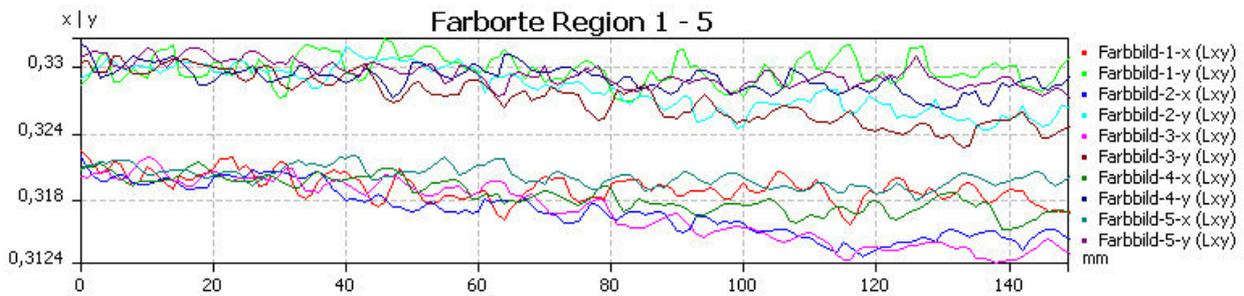
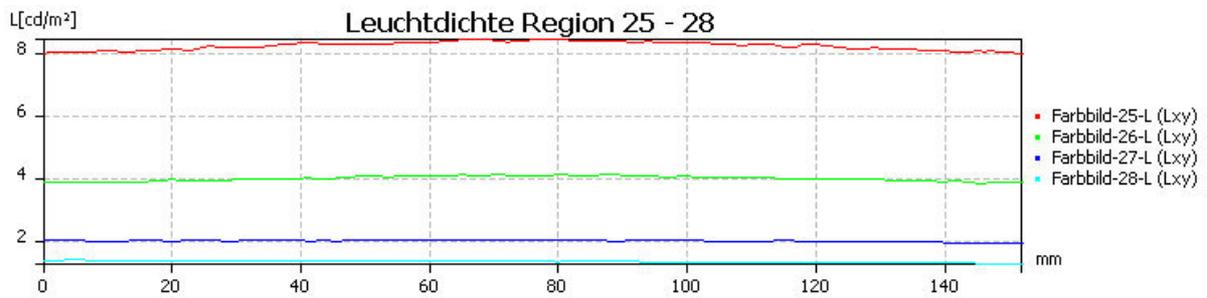
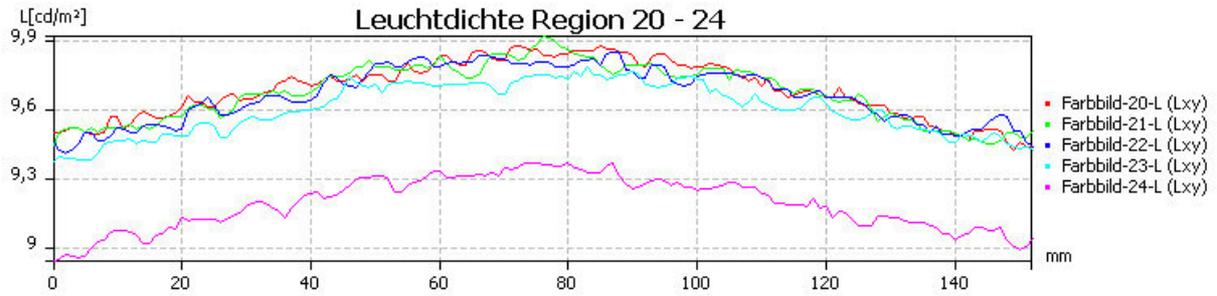
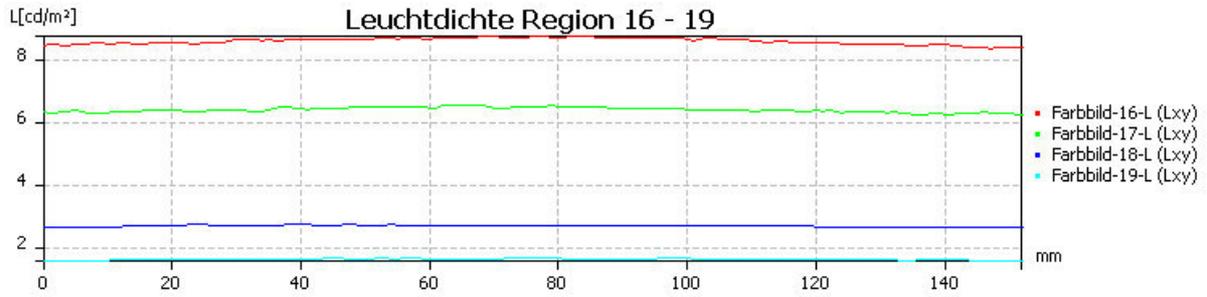


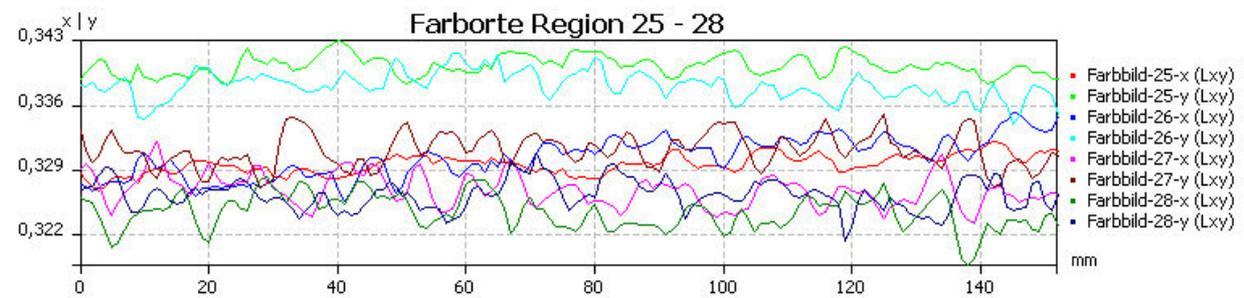
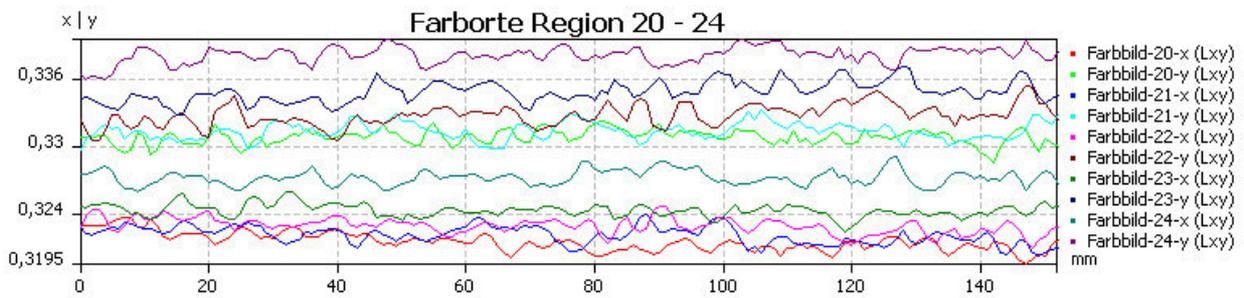
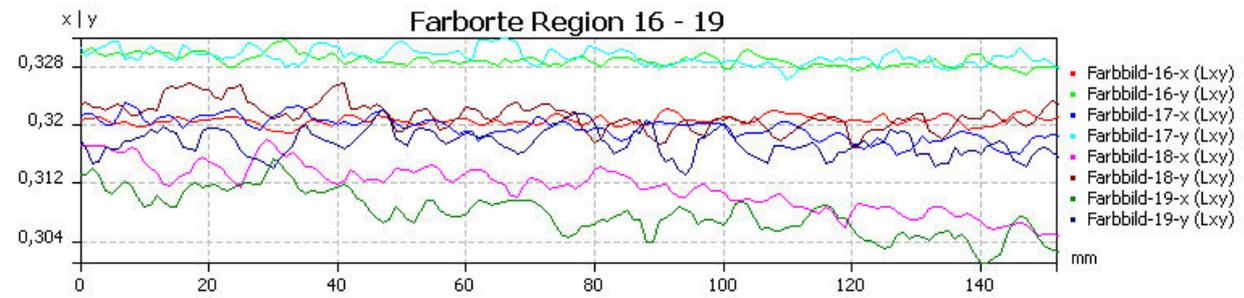
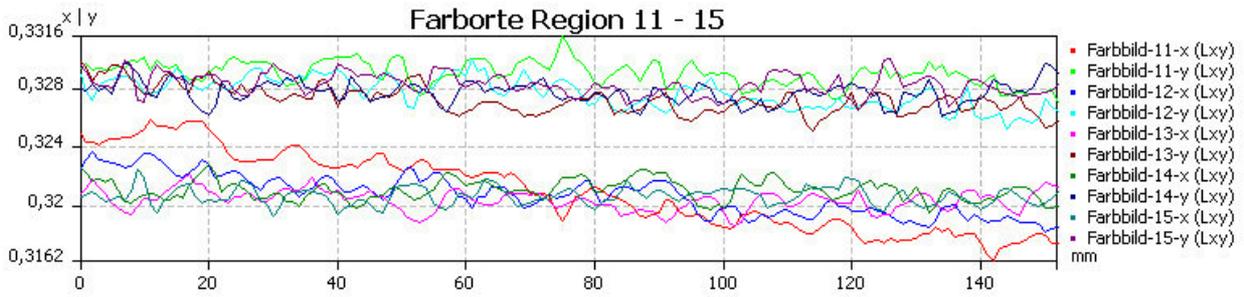
Farbbild



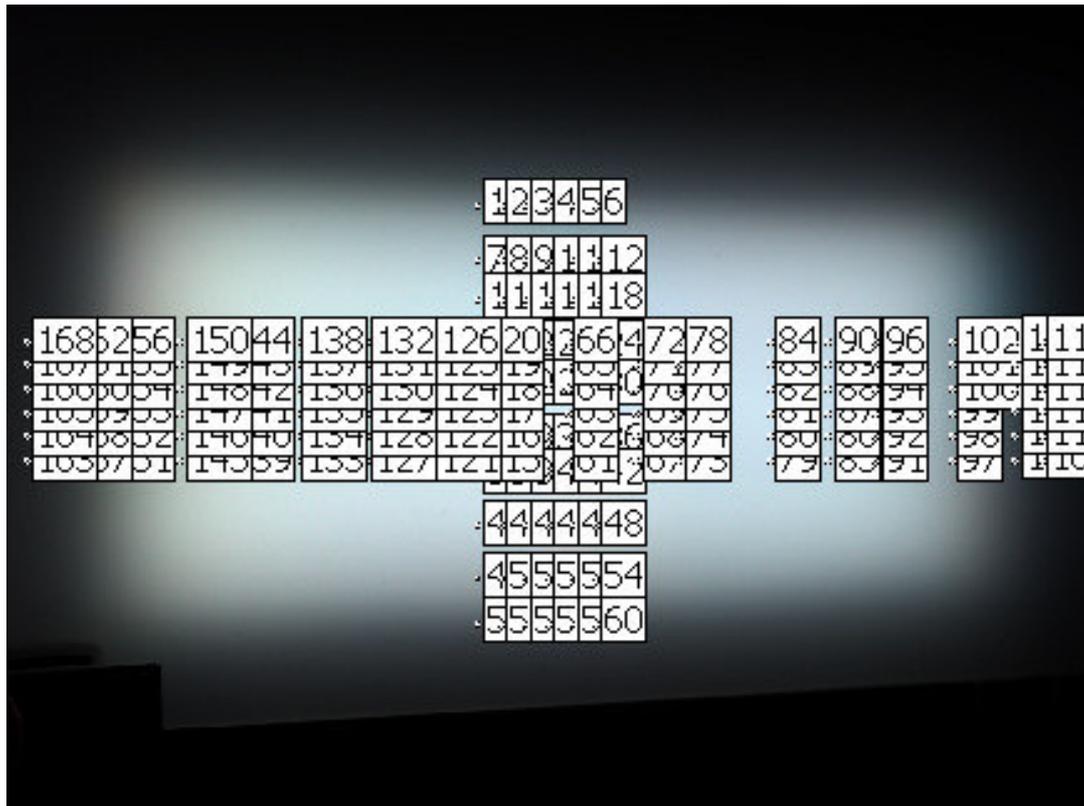
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Farbbild	1	4,632	4,787	5,093	4,787	0,3192	0,3299	0,202	0,4697	6153
2	Farbbild	2	7,684	7,952	8,598	7,952	0,3171	0,3281	0,2012	0,4685	6275
3	Farbbild	3	8,659	8,936	9,713	8,936	0,3171	0,3272	0,2016	0,468	6278
4	Farbbild	4	9,058	9,356	10,02	9,356	0,3185	0,329	0,2019	0,4692	6192
5	Farbbild	5	9,408	9,681	10,29	9,681	0,3202	0,3295	0,2029	0,4697	6105
6	Farbbild	6	9,44	9,632	10,15	9,632	0,323	0,3296	0,2048	0,4702	5959
7	Farbbild	7	9,297	9,455	9,887	9,455	0,3246	0,3301	0,2057	0,4707	5876
8	Farbbild	8	8,786	8,921	9,159	8,921	0,327	0,332	0,2066	0,4721	5755
9	Farbbild	9	6,769	6,87	7,136	6,87	0,3258	0,3307	0,2063	0,4712	5817
10	Farbbild	10	3,324	3,373	3,68	3,373	0,3203	0,325	0,2047	0,4673	6117
11	Farbbild	11	9,331	9,567	10,17	9,567	0,321	0,3291	0,2036	0,4696	6064
12	Farbbild	12	9,161	9,361	10,04	9,361	0,3207	0,3277	0,2039	0,4688	6083
13	Farbbild	13	9,075	9,271	9,981	9,271	0,3204	0,3273	0,2038	0,4685	6104
14	Farbbild	14	8,997	9,185	9,84	9,185	0,3211	0,3278	0,2041	0,4689	6065
15	Farbbild	15	8,808	9,019	9,643	9,019	0,3206	0,3283	0,2036	0,4691	6085
16	Farbbild	16	8,402	8,619	9,182	8,619	0,3207	0,3289	0,2034	0,4695	6082
17	Farbbild	17	6,233	6,424	6,843	6,424	0,3196	0,3294	0,2025	0,4696	6133
18	Farbbild	18	2,633	2,716	3,104	2,716	0,3115	0,3213	0,1999	0,464	6637
19	Farbbild	19	1,603	1,653	1,95	1,653	0,3079	0,3175	0,1988	0,4613	6890
20	Farbbild	20	9,416	9,689	10,18	9,689	0,3215	0,3308	0,2032	0,4706	6033
21	Farbbild	21	9,406	9,677	10,12	9,677	0,3221	0,3313	0,2034	0,471	6002
22	Farbbild	22	9,382	9,668	10	9,668	0,3229	0,3328	0,2035	0,4718	5955
23	Farbbild	23	9,302	9,606	9,779	9,606	0,3243	0,3349	0,2036	0,4731	5883
24	Farbbild	24	8,895	9,192	9,099	9,192	0,3272	0,3381	0,2044	0,4753	5738
25	Farbbild	25	7,974	8,232	7,985	8,232	0,3296	0,3403	0,2052	0,4767	5624
26	Farbbild	26	3,93	4,022	3,941	4,022	0,3304	0,3382	0,2066	0,4758	5589
27	Farbbild	27	2,018	2,044	2,111	2,044	0,3269	0,3312	0,2069	0,4716	5764

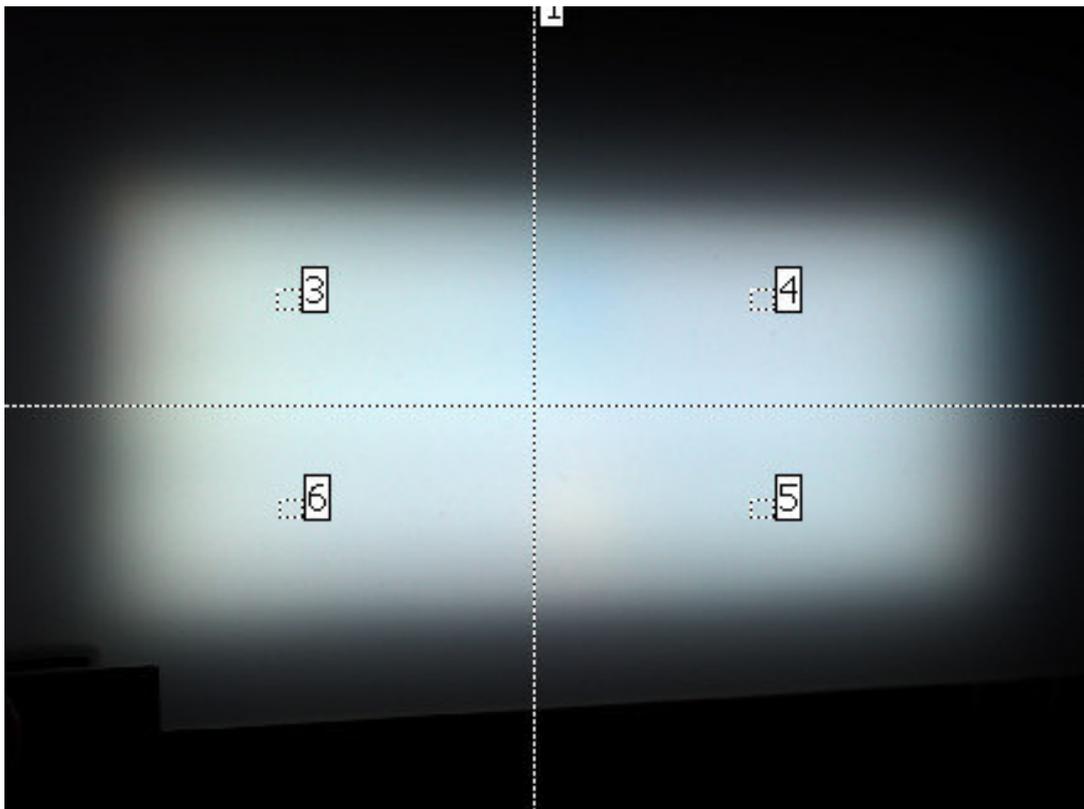
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Farbbild	28	1,378	1,386	1,483	1,386	0,3245	0,3264	0,2071	0,4687	5893
29	Grobe Messregionen	1	4,775	4,887	5,202	4,887	0,3213	0,3288	0,2039	0,4695	6051
30	Grobe Messregionen	2	7,519	7,719	8,08	7,719	0,3224	0,331	0,2038	0,4708	5983
31	Grobe Messregionen	3	8,94	9,247	9,359	9,247	0,3245	0,3357	0,2035	0,4736	5867
32	Grobe Messregionen	4	8,399	8,556	9,153	8,556	0,3217	0,3277	0,2046	0,469	6033
33	Grobe Messregionen	5	8,486	8,717	9,227	8,717	0,3211	0,3298	0,2034	0,47	6057
34	Grobe Messregionen	6	8,952	9,179	9,377	9,179	0,3254	0,3337	0,2049	0,4727	5829
35	Rechteckwerte	1	4,943	5,088	5,381	5,088	0,3208	0,3301	0,203	0,4701	6072
36	Rechteckwerte	2	4,839	4,991	5,303	4,991	0,3198	0,3298	0,2024	0,4698	6125
37	Rechteckwerte	3	4,704	4,869	5,182	4,869	0,3188	0,33	0,2017	0,4697	6173
38	Rechteckwerte	4	4,579	4,728	5,024	4,728	0,3195	0,3299	0,2022	0,4698	6136
39	Rechteckwerte	5	4,429	4,596	4,897	4,596	0,3181	0,3301	0,2012	0,4697	6208
40	Rechteckwerte	6	4,288	4,448	4,755	4,448	0,3179	0,3297	0,2012	0,4694	6224
41	Rechteckwerte	7	7,996	8,225	8,689	8,225	0,321	0,3302	0,2032	0,4702	6060
42	Rechteckwerte	8	7,874	8,106	8,624	8,106	0,32	0,3295	0,2028	0,4697	6112
43	Rechteckwerte	9	7,745	8,027	8,606	8,027	0,3177	0,3293	0,2012	0,4692	6234
44	Rechteckwerte	10	7,613	7,875	8,601	7,875	0,316	0,3269	0,2009	0,4677	6338
45	Rechteckwerte	11	7,465	7,778	8,566	7,778	0,3135	0,3267	0,1993	0,4672	6475
46	Rechteckwerte	12	7,444	7,693	8,488	7,693	0,3151	0,3256	0,2008	0,4669	6398
47	Rechteckwerte	13	8,918	9,186	9,711	9,186	0,3206	0,3302	0,2029	0,4702	6078
48	Rechteckwerte	14	8,839	9,095	9,681	9,095	0,3201	0,3294	0,2028	0,4696	6111
49	Rechteckwerte	15	8,781	9,032	9,7	9,032	0,3192	0,3283	0,2026	0,4689	6163
50	Rechteckwerte	16	8,572	8,849	9,716	8,849	0,3159	0,3261	0,2012	0,4672	6351
51	Rechteckwerte	17	8,422	8,721	9,731	8,721	0,3134	0,3245	0,2	0,466	6500
52	Rechteckwerte	18	8,392	8,675	9,67	8,675	0,3139	0,3245	0,2004	0,4661	6473
53	Rechteckwerte	19	9,209	9,487	9,995	9,487	0,321	0,3307	0,2029	0,4704	6060
54	Rechteckwerte	20	9,117	9,392	10,01	9,392	0,3197	0,3293	0,2026	0,4695	6131
55	Rechteckwerte	21	9,146	9,435	10,07	9,435	0,3192	0,3293	0,2022	0,4694	6156
56	Rechteckwerte	22	9,034	9,339	10,06	9,339	0,3177	0,3285	0,2015	0,4688	6238
57	Rechteckwerte	23	8,937	9,239	9,991	9,239	0,3173	0,328	0,2014	0,4685	6263
58	Rechteckwerte	24	8,874	9,189	9,941	9,189	0,3169	0,3281	0,2011	0,4685	6284
59	Rechteckwerte	25	9,51	9,795	10,3	9,795	0,3212	0,3309	0,2031	0,4706	6045
60	Rechteckwerte	26	9,471	9,752	10,29	9,752	0,3209	0,3304	0,203	0,4703	6063
61	Rechteckwerte	27	9,474	9,719	10,33	9,719	0,3209	0,3292	0,2035	0,4697	6069
62	Rechteckwerte	28	9,422	9,684	10,36	9,684	0,3198	0,3287	0,2029	0,4692	6129
63	Rechteckwerte	29	9,306	9,588	10,26	9,588	0,3192	0,3288	0,2024	0,4692	6160
64	Rechteckwerte	30	9,24	9,491	10,18	9,491	0,3196	0,3283	0,2029	0,469	6140
65	Rechteckwerte	31	9,422	9,631	10,16	9,631	0,3226	0,3297	0,2044	0,4702	5982
66	Rechteckwerte	32	9,415	9,631	10,15	9,631	0,3225	0,3299	0,2043	0,4703	5984
67	Rechteckwerte	33	9,441	9,646	10,18	9,646	0,3226	0,3296	0,2045	0,4701	5979
68	Rechteckwerte	34	9,516	9,648	10,18	9,648	0,3243	0,3288	0,206	0,4699	5897
69	Rechteckwerte	35	9,466	9,623	10,13	9,623	0,3239	0,3293	0,2055	0,4702	5913
70	Rechteckwerte	36	9,379	9,534	10,08	9,534	0,3235	0,3289	0,2054	0,4698	5936
71	Rechteckwerte	37	9,23	9,429	9,914	9,429	0,323	0,33	0,2047	0,4704	5957
72	Rechteckwerte	38	9,246	9,439	9,916	9,439	0,3233	0,33	0,2048	0,4704	5944
73	Rechteckwerte	39	9,305	9,456	9,925	9,456	0,3244	0,3297	0,2057	0,4704	5891
74	Rechteckwerte	40	9,353	9,491	9,916	9,491	0,3252	0,33	0,2062	0,4707	5848
75	Rechteckwerte	41	9,367	9,504	9,856	9,504	0,3261	0,3308	0,2064	0,4713	5804
76	Rechteckwerte	42	9,268	9,43	9,755	9,43	0,3257	0,3314	0,206	0,4715	5819
77	Rechteckwerte	43	8,687	8,864	9,269	8,864	0,3239	0,3305	0,2051	0,4708	5912
78	Rechteckwerte	44	8,698	8,864	9,252	8,864	0,3244	0,3306	0,2054	0,4709	5887
79	Rechteckwerte	45	8,771	8,896	9,208	8,896	0,3264	0,331	0,2066	0,4714	5789
80	Rechteckwerte	46	8,84	8,971	9,151	8,971	0,3279	0,3327	0,207	0,4726	5713
81	Rechteckwerte	47	8,877	8,996	9,047	8,996	0,3298	0,3342	0,2077	0,4736	5622
82	Rechteckwerte	48	8,793	8,917	9,011	8,917	0,3291	0,3337	0,2074	0,4732	5655

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	49	6,835	6,942	7,252	6,942	0,325	0,3301	0,206	0,4708	5856
84	Rechteckwerte	50	6,795	6,878	7,211	6,878	0,3253	0,3294	0,2065	0,4704	5842
85	Rechteckwerte	51	6,771	6,901	7,198	6,901	0,3245	0,3306	0,2054	0,4709	5884
86	Rechteckwerte	52	6,793	6,862	7,121	6,862	0,327	0,3303	0,2073	0,4711	5761
87	Rechteckwerte	53	6,763	6,823	7,046	6,823	0,3278	0,3307	0,2077	0,4715	5720
88	Rechteckwerte	54	6,653	6,755	6,956	6,755	0,3267	0,3317	0,2065	0,4718	5772
89	Rechteckwerte	55	3,491	3,565	3,858	3,565	0,3199	0,3266	0,2038	0,4681	6132
90	Rechteckwerte	56	3,42	3,483	3,783	3,483	0,32	0,326	0,2041	0,4678	6127
91	Rechteckwerte	57	3,343	3,413	3,703	3,413	0,3196	0,3263	0,2037	0,4679	6148
92	Rechteckwerte	58	3,29	3,34	3,641	3,34	0,3204	0,3252	0,2047	0,4674	6114
93	Rechteckwerte	59	3,232	3,28	3,587	3,28	0,32	0,3248	0,2045	0,4672	6135
94	Rechteckwerte	60	3,147	3,197	3,509	3,197	0,3194	0,3245	0,2043	0,4669	6169
95	Rechteckwerte	61	9,374	9,518	9,959	9,518	0,3249	0,3299	0,206	0,4706	5863
96	Rechteckwerte	62	9,478	9,655	10,17	9,655	0,3235	0,3295	0,2052	0,4702	5935
97	Rechteckwerte	63	9,494	9,73	10,26	9,73	0,3221	0,3301	0,2039	0,4703	6006
98	Rechteckwerte	64	9,387	9,655	10,31	9,655	0,3198	0,3289	0,2028	0,4693	6127
99	Rechteckwerte	65	9,124	9,427	10,14	9,427	0,3181	0,3286	0,2017	0,4689	6219
100	Rechteckwerte	66	8,913	9,222	9,984	9,222	0,317	0,328	0,2012	0,4684	6281
101	Rechteckwerte	67	9,085	9,267	9,796	9,267	0,3228	0,3292	0,2048	0,4699	5973
102	Rechteckwerte	68	9,2	9,392	10,01	9,392	0,3217	0,3284	0,2043	0,4693	6031
103	Rechteckwerte	69	9,268	9,51	10,13	9,51	0,3206	0,3289	0,2034	0,4694	6086
104	Rechteckwerte	70	9,263	9,452	10,15	9,452	0,3209	0,3274	0,2041	0,4687	6078
105	Rechteckwerte	71	9,059	9,276	10,03	9,276	0,3193	0,327	0,2032	0,4682	6160
106	Rechteckwerte	72	8,884	9,085	9,888	9,085	0,3189	0,3261	0,2033	0,4677	6187
107	Rechteckwerte	73	8,934	9,16	9,735	9,16	0,321	0,3292	0,2036	0,4696	6062
108	Rechteckwerte	74	9,065	9,265	9,927	9,265	0,3208	0,3279	0,2039	0,4689	6078
109	Rechteckwerte	75	9,192	9,364	10,11	9,364	0,3206	0,3266	0,2043	0,4682	6093
110	Rechteckwerte	76	9,178	9,368	10,14	9,368	0,32	0,3266	0,2038	0,4681	6127
111	Rechteckwerte	77	9,029	9,216	9,951	9,216	0,3202	0,3269	0,2039	0,4683	6113
112	Rechteckwerte	78	8,896	9,05	9,801	9,05	0,3206	0,3262	0,2045	0,468	6095
113	Rechteckwerte	79	8,832	9,04	9,614	9,04	0,3213	0,3289	0,2039	0,4695	6048
114	Rechteckwerte	80	8,977	9,184	9,83	9,184	0,3207	0,3281	0,2038	0,469	6082
115	Rechteckwerte	81	9,121	9,293	9,953	9,293	0,3215	0,3276	0,2045	0,4689	6041
116	Rechteckwerte	82	9,101	9,275	9,944	9,275	0,3214	0,3275	0,2045	0,4688	6051
117	Rechteckwerte	83	8,958	9,142	9,793	9,142	0,3212	0,3277	0,2042	0,4689	6061
118	Rechteckwerte	84	8,807	8,988	9,651	8,988	0,3209	0,3275	0,2041	0,4687	6076
119	Rechteckwerte	85	8,657	8,87	9,442	8,87	0,321	0,3289	0,2036	0,4695	6065
120	Rechteckwerte	86	8,788	9,027	9,612	9,027	0,3204	0,3291	0,2032	0,4695	6094
121	Rechteckwerte	87	8,927	9,136	9,747	9,136	0,321	0,3285	0,2038	0,4693	6066
122	Rechteckwerte	88	8,921	9,12	9,769	9,12	0,3208	0,3279	0,2039	0,4689	6080
123	Rechteckwerte	89	8,778	8,967	9,617	8,967	0,3208	0,3277	0,204	0,4688	6079
124	Rechteckwerte	90	8,629	8,813	9,438	8,813	0,321	0,3279	0,2041	0,4689	6067
125	Rechteckwerte	91	8,249	8,479	8,985	8,479	0,3208	0,3298	0,2032	0,4699	6071
126	Rechteckwerte	92	8,382	8,617	9,157	8,617	0,3205	0,3294	0,2031	0,4697	6090
127	Rechteckwerte	93	8,496	8,713	9,298	8,713	0,3205	0,3287	0,2034	0,4693	6090
128	Rechteckwerte	94	8,515	8,705	9,287	8,705	0,3213	0,3284	0,204	0,4693	6053
129	Rechteckwerte	95	8,37	8,566	9,164	8,566	0,3207	0,3282	0,2037	0,4691	6084
130	Rechteckwerte	96	8,24	8,421	8,992	8,421	0,3212	0,3283	0,204	0,4692	6056
131	Rechteckwerte	97	6,16	6,349	6,669	6,349	0,3212	0,3311	0,203	0,4707	6045
132	Rechteckwerte	98	6,258	6,43	6,794	6,43	0,3212	0,33	0,2034	0,4701	6049
133	Rechteckwerte	99	6,306	6,526	6,921	6,526	0,3192	0,3304	0,2018	0,47	6149
134	Rechteckwerte	100	6,303	6,479	6,934	6,479	0,3197	0,3286	0,2028	0,4692	6134
135	Rechteckwerte	101	6,153	6,383	6,845	6,383	0,3175	0,3293	0,201	0,4692	6246
136	Rechteckwerte	102	6,062	6,282	6,754	6,282	0,3174	0,3289	0,2011	0,469	6252
137	Rechteckwerte	103	2,632	2,677	2,993	2,677	0,317	0,3225	0,2034	0,4654	6310

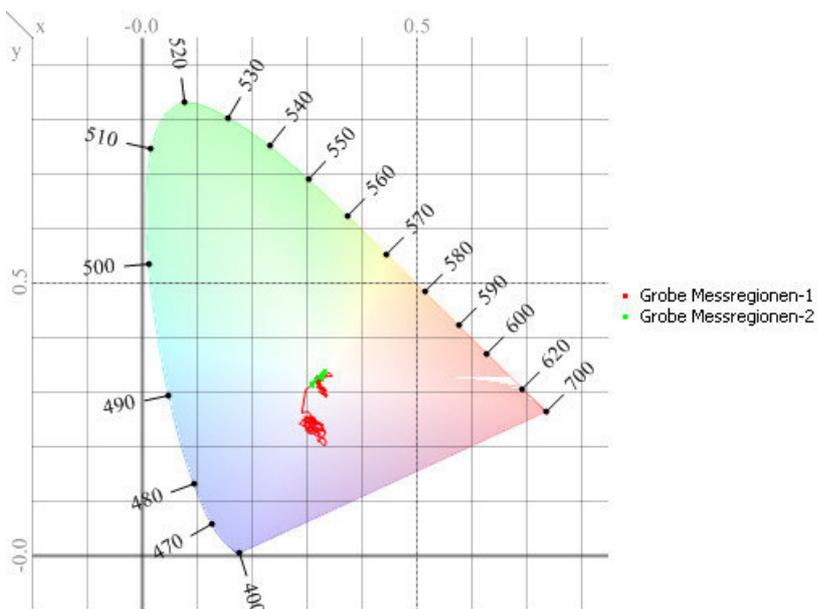
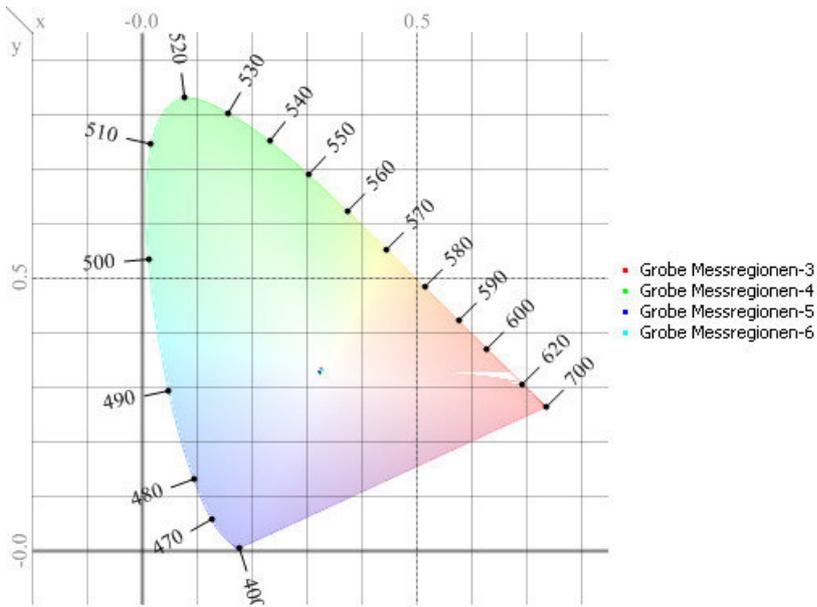
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	104	2,673	2,731	3,074	2,731	0,3153	0,3221	0,2023	0,465	6410
139	Rechteckwerte	105	2,672	2,755	3,121	2,755	0,3126	0,3222	0,2003	0,4647	6563
140	Rechteckwerte	106	2,649	2,733	3,157	2,733	0,3103	0,3201	0,1995	0,4631	6722
141	Rechteckwerte	107	2,588	2,693	3,133	2,693	0,3076	0,3201	0,1977	0,4627	6880
142	Rechteckwerte	108	2,518	2,653	3,083	2,653	0,305	0,3214	0,1953	0,4631	7021
143	Rechteckwerte	109	1,587	1,615	1,882	1,615	0,3121	0,3176	0,2018	0,462	6634
144	Rechteckwerte	110	1,619	1,653	1,933	1,653	0,311	0,3176	0,201	0,4619	6702
145	Rechteckwerte	111	1,625	1,676	1,96	1,676	0,3089	0,3186	0,1991	0,4621	6821
146	Rechteckwerte	112	1,612	1,659	1,977	1,659	0,3071	0,3162	0,1988	0,4605	6957
147	Rechteckwerte	113	1,581	1,648	1,96	1,648	0,3047	0,3176	0,1965	0,4609	7090
148	Rechteckwerte	114	1,553	1,615	1,943	1,615	0,304	0,3159	0,1966	0,4599	7162
149	Rechteckwerte	115	9,276	9,485	9,954	9,485	0,3231	0,3303	0,2045	0,4706	5955
150	Rechteckwerte	116	9,417	9,668	10,16	9,668	0,3221	0,3306	0,2037	0,4706	6004
151	Rechteckwerte	117	9,553	9,821	10,32	9,821	0,3218	0,3308	0,2035	0,4706	6019
152	Rechteckwerte	118	9,524	9,824	10,33	9,824	0,3209	0,331	0,2028	0,4706	6063
153	Rechteckwerte	119	9,381	9,655	10,16	9,655	0,3213	0,3307	0,2032	0,4705	6043
154	Rechteckwerte	120	9,186	9,461	9,986	9,461	0,3208	0,3304	0,2029	0,4703	6068
155	Rechteckwerte	121	9,244	9,482	9,937	9,482	0,3225	0,3308	0,204	0,4707	5980
156	Rechteckwerte	122	9,385	9,656	10,1	9,656	0,3221	0,3314	0,2035	0,471	5999
157	Rechteckwerte	123	9,555	9,796	10,26	9,796	0,3227	0,3308	0,2041	0,4708	5973
158	Rechteckwerte	124	9,532	9,813	10,23	9,813	0,3223	0,3318	0,2034	0,4712	5989
159	Rechteckwerte	125	9,345	9,645	10,09	9,645	0,3213	0,3316	0,2028	0,471	6037
160	Rechteckwerte	126	9,173	9,479	9,909	9,479	0,3212	0,3319	0,2026	0,4711	6044
161	Rechteckwerte	127	9,213	9,458	9,826	9,458	0,3233	0,3319	0,2041	0,4714	5939
162	Rechteckwerte	128	9,357	9,634	9,989	9,634	0,3229	0,3324	0,2036	0,4716	5957
163	Rechteckwerte	129	9,505	9,802	10,14	9,802	0,3228	0,3328	0,2034	0,4718	5962
164	Rechteckwerte	130	9,496	9,789	10,1	9,789	0,3231	0,3331	0,2035	0,472	5943
165	Rechteckwerte	131	9,31	9,648	9,945	9,648	0,3221	0,3338	0,2025	0,4723	5990
166	Rechteckwerte	132	9,168	9,47	9,775	9,47	0,3227	0,3333	0,2031	0,4721	5965
167	Rechteckwerte	133	9,133	9,393	9,587	9,393	0,3249	0,3341	0,2043	0,4728	5855
168	Rechteckwerte	134	9,299	9,57	9,757	9,57	0,3249	0,3343	0,2043	0,4729	5856
169	Rechteckwerte	135	9,387	9,709	9,865	9,709	0,3241	0,3352	0,2034	0,4733	5889
170	Rechteckwerte	136	9,424	9,73	9,895	9,73	0,3244	0,335	0,2037	0,4732	5876
171	Rechteckwerte	137	9,234	9,584	9,724	9,584	0,3235	0,3358	0,2028	0,4735	5916
172	Rechteckwerte	138	9,151	9,433	9,599	9,433	0,3247	0,3347	0,204	0,4731	5862
173	Rechteckwerte	139	8,704	8,959	8,935	8,959	0,3272	0,3368	0,2049	0,4746	5738
174	Rechteckwerte	140	8,88	9,167	9,078	9,167	0,3274	0,338	0,2046	0,4752	5730
175	Rechteckwerte	141	9,02	9,312	9,222	9,312	0,3274	0,3379	0,2046	0,4752	5731
176	Rechteckwerte	142	9,015	9,299	9,205	9,299	0,3276	0,3379	0,2048	0,4752	5720
177	Rechteckwerte	143	8,86	9,162	9,067	9,162	0,3271	0,3382	0,2043	0,4753	5745
178	Rechteckwerte	144	8,724	9,027	8,924	9,027	0,327	0,3384	0,2042	0,4754	5745
179	Rechteckwerte	145	7,76	8,028	7,854	8,028	0,3282	0,3396	0,2046	0,4762	5689
180	Rechteckwerte	146	7,913	8,193	7,951	8,193	0,3289	0,3405	0,2047	0,4768	5655
181	Rechteckwerte	147	8,119	8,369	8,123	8,369	0,3299	0,3401	0,2055	0,4766	5613
182	Rechteckwerte	148	8,131	8,365	8,12	8,365	0,3303	0,3398	0,2059	0,4766	5594
183	Rechteckwerte	149	7,936	8,219	7,943	8,219	0,3293	0,3411	0,2047	0,4771	5639
184	Rechteckwerte	150	7,815	8,033	7,791	8,033	0,3306	0,3398	0,2061	0,4766	5581
185	Rechteckwerte	151	3,779	3,901	3,865	3,901	0,3273	0,3379	0,2046	0,4752	5732
186	Rechteckwerte	152	3,876	3,99	3,924	3,99	0,3287	0,3384	0,2053	0,4756	5668
187	Rechteckwerte	153	3,996	4,11	3,996	4,11	0,3302	0,3396	0,2059	0,4765	5600
188	Rechteckwerte	154	4,034	4,127	4,006	4,127	0,3315	0,3392	0,207	0,4765	5538
189	Rechteckwerte	155	3,93	4,011	3,925	4,011	0,3312	0,338	0,2072	0,4758	5554
190	Rechteckwerte	156	3,856	3,912	3,832	3,912	0,3324	0,3372	0,2083	0,4756	5499
191	Rechteckwerte	157	2,04	2,074	2,119	2,074	0,3273	0,3327	0,2066	0,4724	5741
192	Rechteckwerte	158	2,037	2,062	2,122	2,062	0,3275	0,3315	0,2072	0,4718	5735

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Rechteckwerte	159	2,034	2,069	2,129	2,069	0,3263	0,3321	0,2061	0,472	5788
194	Rechteckwerte	160	2,032	2,057	2,124	2,057	0,3271	0,3311	0,207	0,4716	5755
195	Rechteckwerte	161	2,003	2,035	2,101	2,035	0,3263	0,3315	0,2063	0,4717	5792
196	Rechteckwerte	162	1,947	1,981	2,052	1,981	0,3255	0,3313	0,2059	0,4714	5830
197	Rechteckwerte	163	1,431	1,43	1,52	1,43	0,3267	0,3264	0,2086	0,469	5783
198	Rechteckwerte	164	1,414	1,416	1,508	1,416	0,3259	0,3264	0,2081	0,4689	5821
199	Rechteckwerte	165	1,406	1,406	1,499	1,406	0,3261	0,3261	0,2083	0,4687	5813
200	Rechteckwerte	166	1,375	1,39	1,484	1,39	0,3235	0,3272	0,2061	0,469	5940
201	Rechteckwerte	167	1,354	1,352	1,448	1,352	0,3259	0,3255	0,2084	0,4684	5824
202	Rechteckwerte	168	1,308	1,318	1,417	1,318	0,3235	0,326	0,2065	0,4683	5946

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm

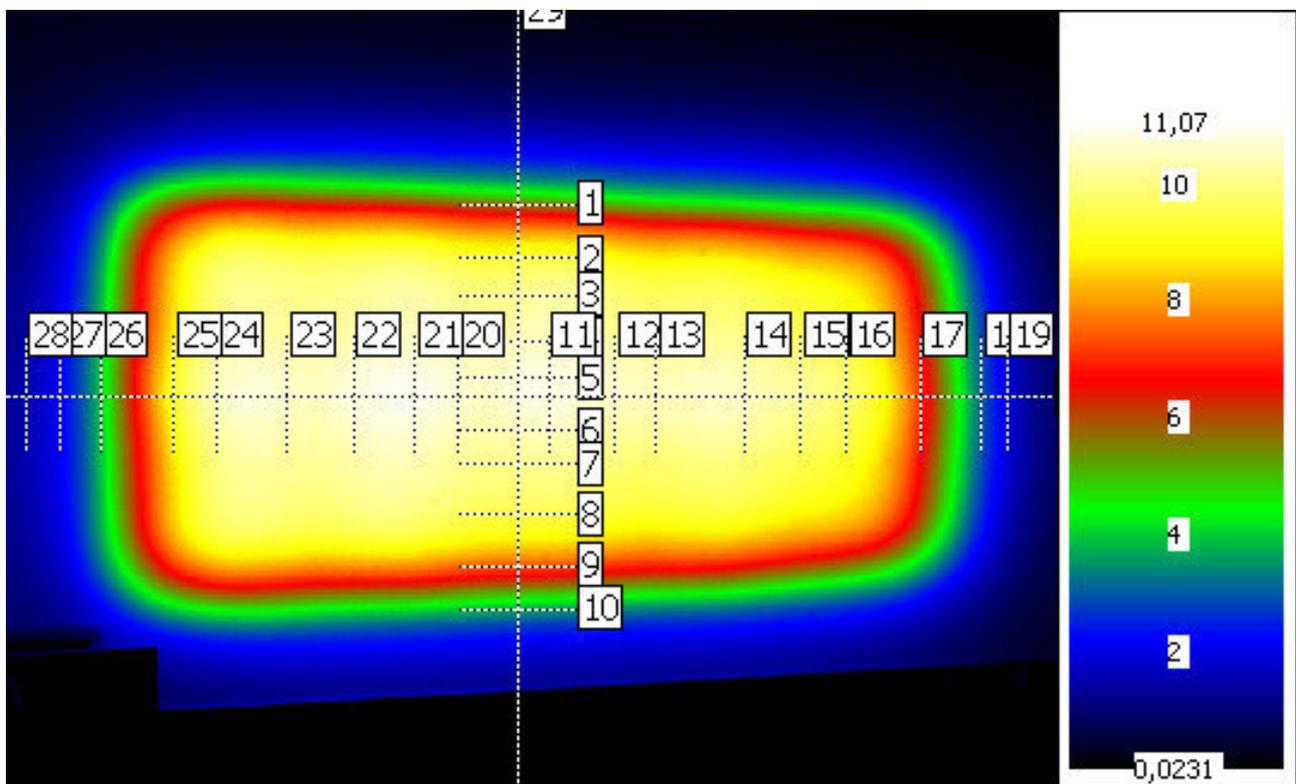


Muster F - Lexan F2000 - 20 mm - 30°

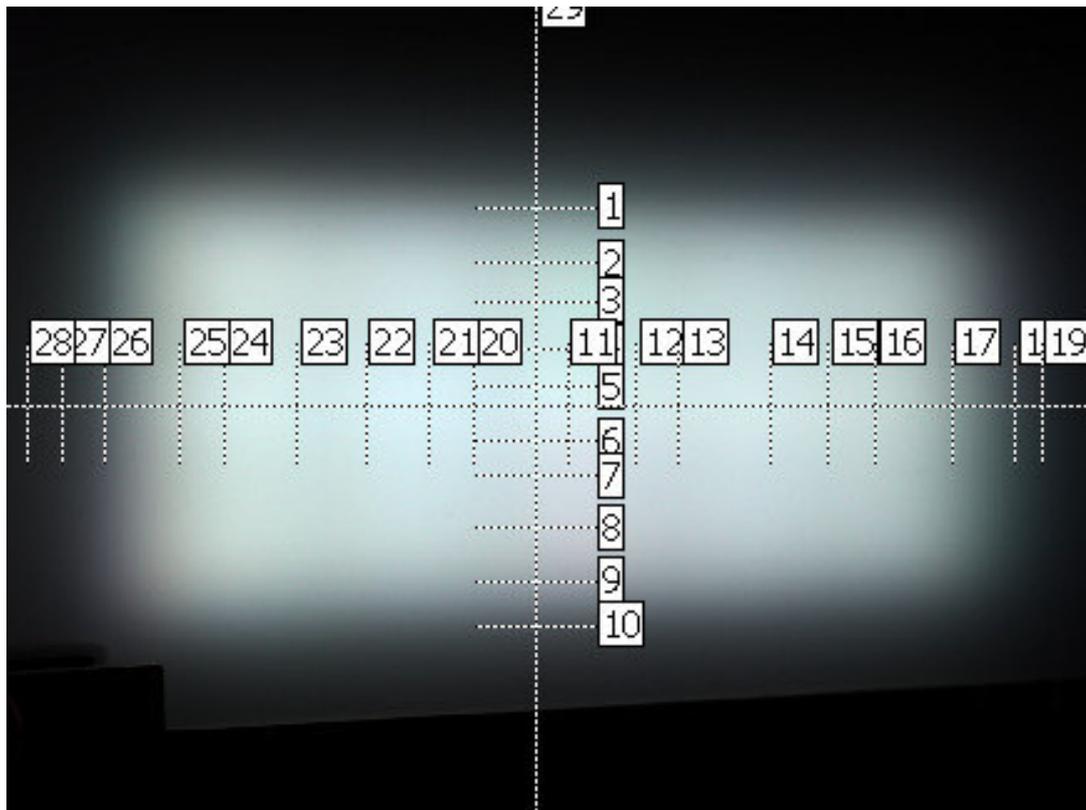
Letzte Aufnahme

Parameter	Wert
Kameranummer	DXP2032
Objektiv	o465f8
Aufnahmezeit	20.06.2016 10:55:31
Aufnahmedauer	27.992 s
Aufnahmetyp	Farb-HighDyn
Bildanzahl	5
Max. Belichtungszeit	1,1 s
Min. Belichtungszeit	0,44 s
Farbfilter	X1 X2 Z VL
Farbfaktoren	User
Aussteuerung	91.7%
Überlauf	0.0%

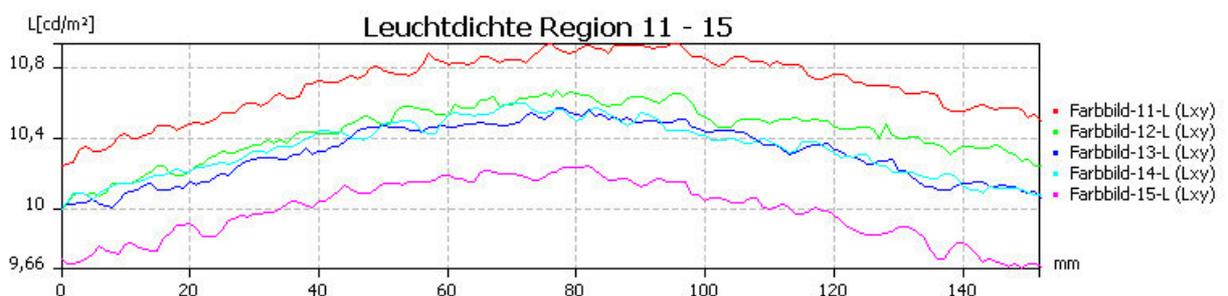
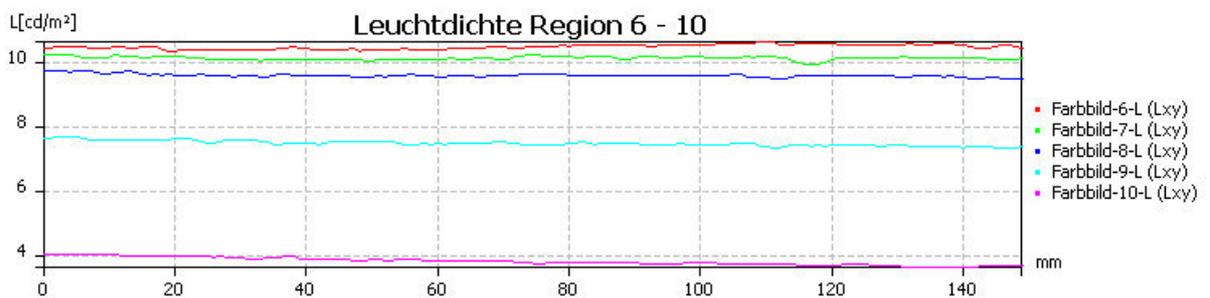
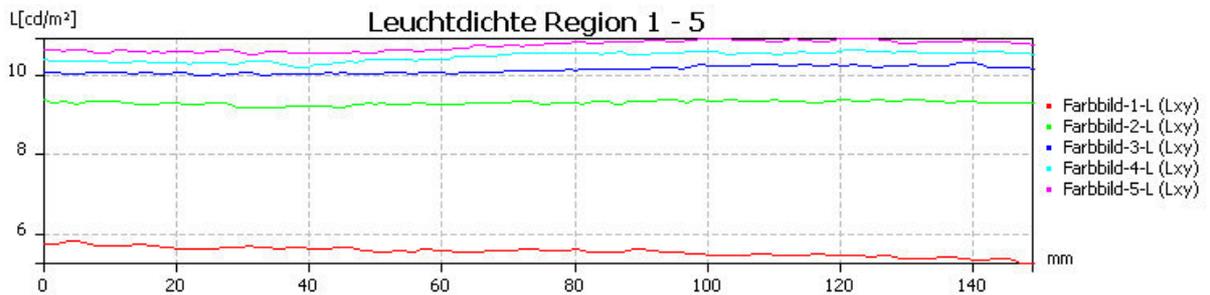
Leuchtdichtebild

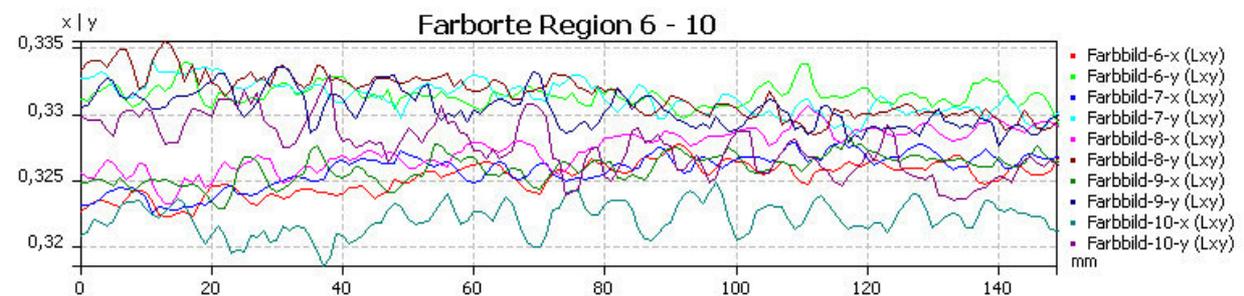
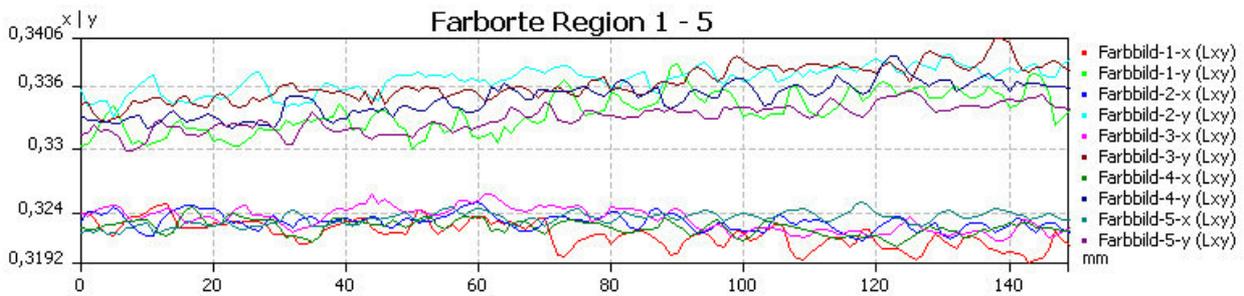
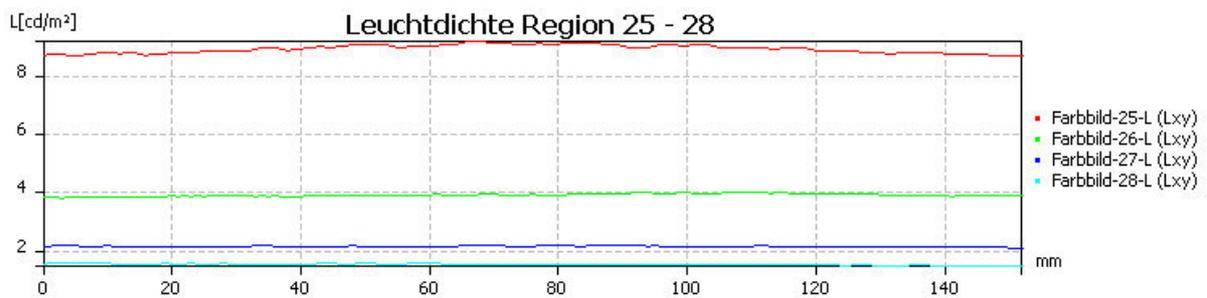
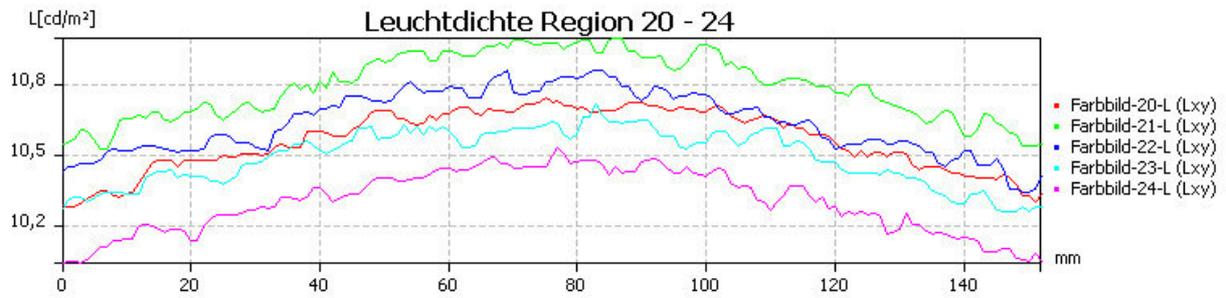
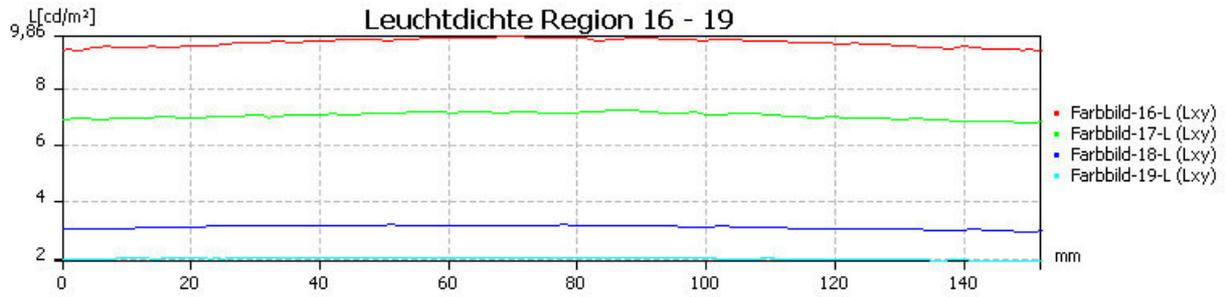


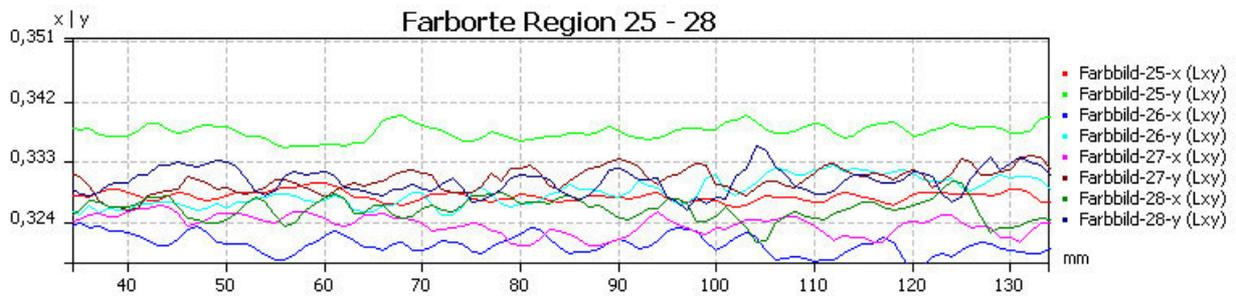
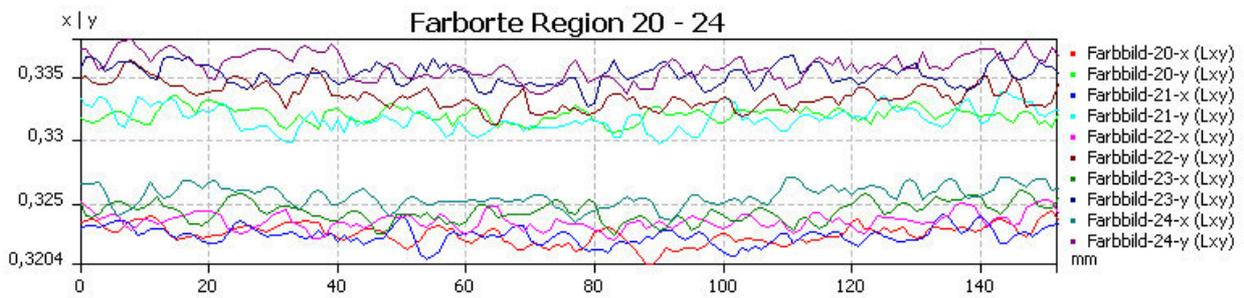
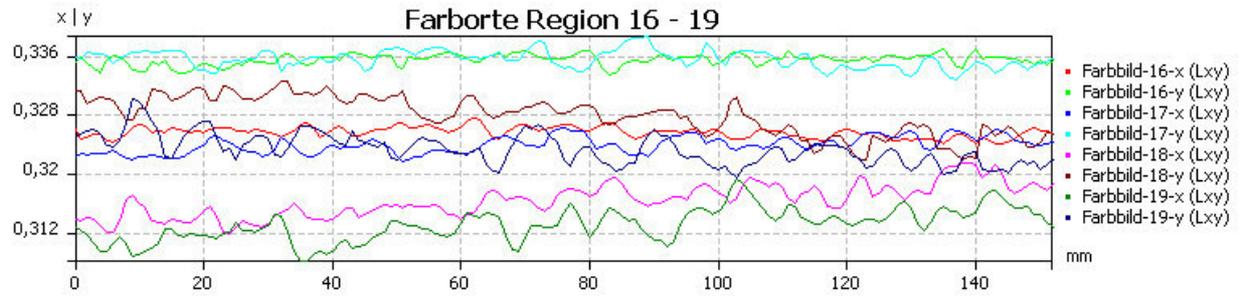
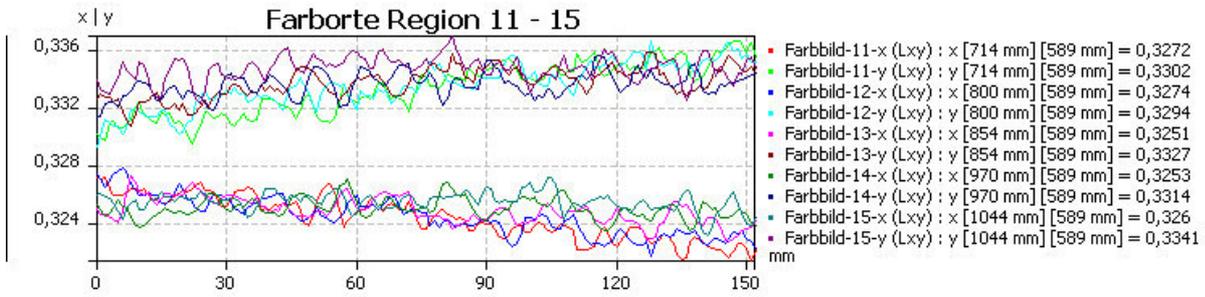
Farbbild



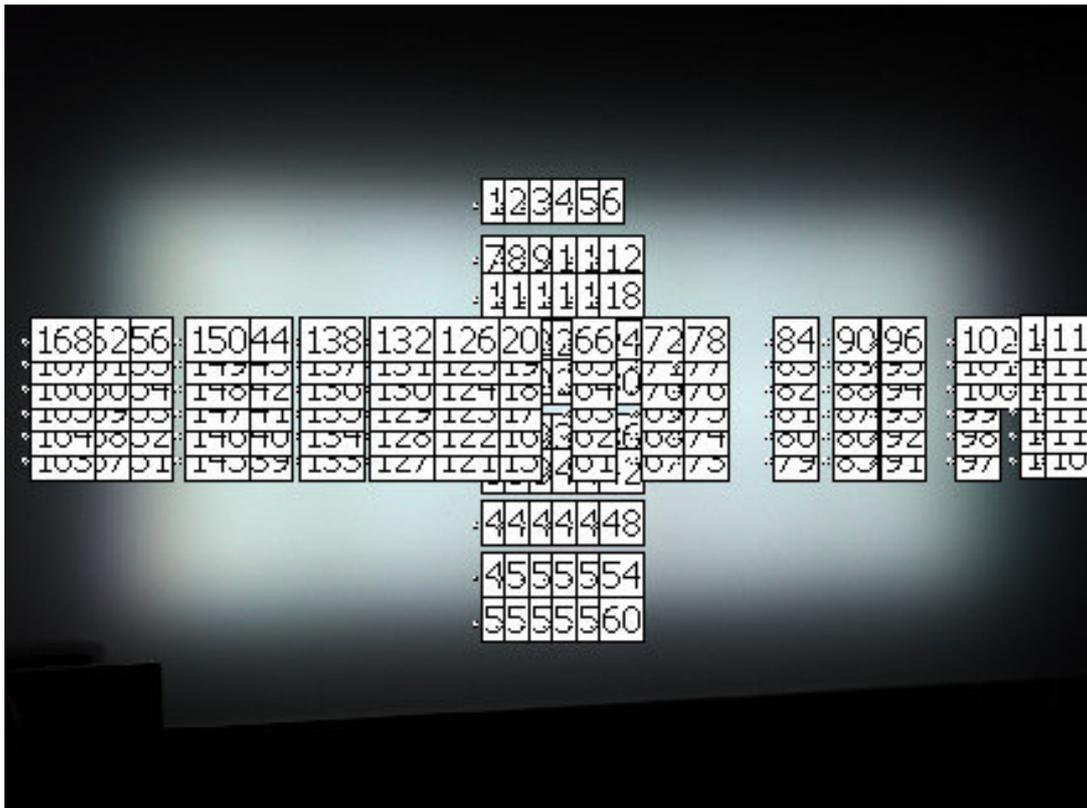
Farbbildschnitt - Grafik







Rechteckwerte



Alle Farbstatistiken

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u_	v_	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
1	Rechteckwerte	1	5,61	5,778	6,021	5,778	0,3222	0,3319	0,2033	0,4713	5991
2	Rechteckwerte	2	5,49	5,667	5,889	5,667	0,3221	0,3325	0,203	0,4715	5998
3	Rechteckwerte	3	5,42	5,618	5,795	5,618	0,322	0,3337	0,2025	0,4722	5996
4	Rechteckwerte	4	5,339	5,557	5,686	5,557	0,322	0,3351	0,2019	0,4729	5993
5	Rechteckwerte	5	5,236	5,457	5,591	5,457	0,3216	0,3351	0,2017	0,4729	6013
6	Rechteckwerte	6	5,073	5,297	5,457	5,297	0,3205	0,3347	0,2011	0,4725	6065
7	Rechteckwerte	7	9,027	9,341	9,526	9,341	0,3236	0,3349	0,2032	0,473	5914
8	Rechteckwerte	8	8,886	9,21	9,387	9,21	0,3233	0,3351	0,2029	0,4731	5928
9	Rechteckwerte	9	8,917	9,253	9,346	9,253	0,3241	0,3363	0,2029	0,4738	5889
10	Rechteckwerte	10	8,946	9,334	9,402	9,334	0,3232	0,3372	0,202	0,4742	5930
11	Rechteckwerte	11	8,932	9,356	9,387	9,356	0,3227	0,3381	0,2014	0,4746	5947
12	Rechteckwerte	12	8,874	9,313	9,336	9,313	0,3224	0,3384	0,201	0,4747	5961
13	Rechteckwerte	13	9,765	10,06	10,31	10,06	0,324	0,3339	0,2038	0,4726	5897
14	Rechteckwerte	14	9,67	10,02	10,21	10,02	0,3235	0,3351	0,203	0,4731	5919
15	Rechteckwerte	15	9,738	10,06	10,19	10,06	0,3247	0,3354	0,2037	0,4735	5861
16	Rechteckwerte	16	9,762	10,17	10,27	10,17	0,3232	0,3367	0,2022	0,4739	5929
17	Rechteckwerte	17	9,752	10,24	10,3	10,24	0,3219	0,338	0,2008	0,4744	5989
18	Rechteckwerte	18	9,719	10,18	10,25	10,18	0,3224	0,3378	0,2012	0,4744	5966
19	Rechteckwerte	19	10,06	10,39	10,74	10,39	0,3227	0,333	0,2033	0,4719	5963
20	Rechteckwerte	20	9,977	10,31	10,64	10,31	0,3226	0,3333	0,2031	0,4721	5967
21	Rechteckwerte	21	10,07	10,41	10,65	10,41	0,3234	0,3344	0,2032	0,4728	5927
22	Rechteckwerte	22	10,16	10,53	10,78	10,53	0,3229	0,3346	0,2028	0,4728	5949
23	Rechteckwerte	23	10,13	10,58	10,73	10,58	0,322	0,3365	0,2014	0,4737	5986
24	Rechteckwerte	24	10,11	10,55	10,71	10,55	0,3222	0,3363	0,2017	0,4736	5978
25	Rechteckwerte	25	10,34	10,64	11,1	10,64	0,3223	0,3317	0,2035	0,4712	5990
26	Rechteckwerte	26	10,29	10,57	10,99	10,57	0,3231	0,3319	0,204	0,4714	5946
27	Rechteckwerte	27	10,38	10,65	11,01	10,65	0,324	0,3324	0,2044	0,4718	5903

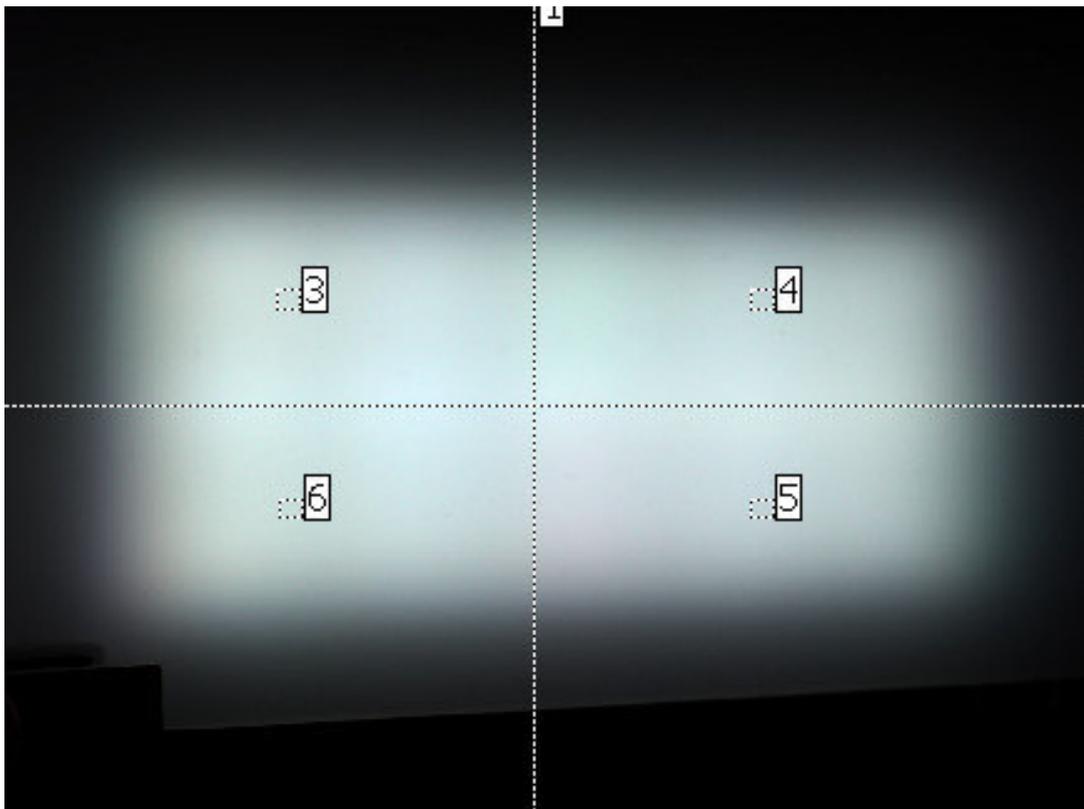
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
28	Rechteckwerte	28	10,54	10,86	11,15	10,86	0,3238	0,3338	0,2037	0,4725	5910
29	Rechteckwerte	29	10,54	10,87	11,11	10,87	0,324	0,3343	0,2037	0,4728	5896
30	Rechteckwerte	30	10,42	10,8	11,03	10,8	0,3231	0,3349	0,2028	0,473	5937
31	Rechteckwerte	31	10,2	10,49	10,9	10,49	0,3229	0,332	0,2037	0,4714	5959
32	Rechteckwerte	32	10,15	10,4	10,8	10,4	0,3237	0,3318	0,2044	0,4715	5916
33	Rechteckwerte	33	10,24	10,4	10,78	10,4	0,3259	0,3311	0,2062	0,4714	5814
34	Rechteckwerte	34	10,4	10,53	10,9	10,53	0,3266	0,3309	0,2068	0,4714	5777
35	Rechteckwerte	35	10,39	10,56	10,9	10,56	0,3262	0,3316	0,2062	0,4717	5795
36	Rechteckwerte	36	10,32	10,47	10,86	10,47	0,326	0,3307	0,2064	0,4712	5806
37	Rechteckwerte	37	9,939	10,21	10,57	10,21	0,3236	0,3324	0,2041	0,4717	5924
38	Rechteckwerte	38	9,861	10,1	10,42	10,1	0,3246	0,3323	0,2048	0,4718	5873
39	Rechteckwerte	39	9,91	10,11	10,41	10,11	0,3256	0,3323	0,2055	0,472	5824
40	Rechteckwerte	40	10,03	10,15	10,52	10,15	0,3268	0,3305	0,2071	0,4712	5771
41	Rechteckwerte	41	9,956	10,05	10,45	10,05	0,3269	0,33	0,2073	0,471	5767
42	Rechteckwerte	42	9,997	10,1	10,49	10,1	0,3268	0,3301	0,2072	0,471	5768
43	Rechteckwerte	43	9,475	9,709	9,937	9,709	0,3254	0,3334	0,205	0,4725	5833
44	Rechteckwerte	44	9,389	9,591	9,829	9,591	0,3259	0,3329	0,2055	0,4724	5808
45	Rechteckwerte	45	9,436	9,579	9,818	9,579	0,3273	0,3322	0,2067	0,4722	5743
46	Rechteckwerte	46	9,517	9,599	9,886	9,599	0,3281	0,331	0,2078	0,4717	5702
47	Rechteckwerte	47	9,556	9,595	9,919	9,595	0,3287	0,3301	0,2086	0,4713	5675
48	Rechteckwerte	48	9,482	9,509	9,848	9,509	0,3288	0,3297	0,2088	0,4711	5672
49	Rechteckwerte	49	7,524	7,691	7,985	7,691	0,3243	0,3315	0,205	0,4714	5888
50	Rechteckwerte	50	7,395	7,556	7,824	7,556	0,3247	0,3317	0,2051	0,4716	5868
51	Rechteckwerte	51	7,379	7,486	7,776	7,486	0,3259	0,3306	0,2064	0,4711	5812
52	Rechteckwerte	52	7,404	7,478	7,781	7,478	0,3267	0,33	0,2072	0,4709	5775
53	Rechteckwerte	53	7,386	7,435	7,785	7,435	0,3267	0,3289	0,2077	0,4704	5774
54	Rechteckwerte	54	7,295	7,37	7,699	7,37	0,3262	0,3296	0,207	0,4706	5800
55	Rechteckwerte	55	3,977	4,082	4,325	4,082	0,3212	0,3296	0,2035	0,4699	6053
56	Rechteckwerte	56	3,887	3,973	4,232	3,973	0,3214	0,3286	0,2041	0,4694	6044
57	Rechteckwerte	57	3,819	3,885	4,147	3,885	0,3222	0,3278	0,2049	0,4691	6005
58	Rechteckwerte	58	3,749	3,803	4,081	3,803	0,3223	0,3269	0,2053	0,4686	6007
59	Rechteckwerte	59	3,687	3,75	4,025	3,75	0,3217	0,3272	0,2048	0,4687	6036
60	Rechteckwerte	60	3,646	3,693	3,989	3,693	0,3219	0,326	0,2054	0,4681	6031
61	Rechteckwerte	61	10,16	10,27	10,64	10,27	0,3271	0,3305	0,2073	0,4713	5754
62	Rechteckwerte	62	10,42	10,6	10,95	10,6	0,326	0,3316	0,2061	0,4717	5805
63	Rechteckwerte	63	10,59	10,83	11,14	10,83	0,3252	0,3327	0,2051	0,4721	5843
64	Rechteckwerte	64	10,55	10,9	11,14	10,9	0,3238	0,3345	0,2034	0,4729	5908
65	Rechteckwerte	65	10,35	10,74	10,96	10,74	0,323	0,3351	0,2026	0,4731	5945
66	Rechteckwerte	66	10,09	10,54	10,7	10,54	0,322	0,3365	0,2014	0,4737	5986
67	Rechteckwerte	67	9,933	10,05	10,42	10,05	0,3267	0,3305	0,207	0,4712	5774
68	Rechteckwerte	68	10,12	10,35	10,63	10,35	0,3255	0,3327	0,2053	0,4722	5828
69	Rechteckwerte	69	10,3	10,55	10,84	10,55	0,3251	0,3329	0,205	0,4723	5845
70	Rechteckwerte	70	10,3	10,61	10,84	10,61	0,3243	0,3342	0,2039	0,4728	5882
71	Rechteckwerte	71	10,09	10,45	10,65	10,45	0,3234	0,3352	0,2029	0,4732	5922
72	Rechteckwerte	72	9,858	10,26	10,44	10,26	0,3226	0,3357	0,2022	0,4733	5959
73	Rechteckwerte	73	9,786	9,995	10,3	9,995	0,3253	0,3323	0,2054	0,472	5836
74	Rechteckwerte	74	10,05	10,26	10,52	10,26	0,326	0,3328	0,2056	0,4723	5804
75	Rechteckwerte	75	10,2	10,47	10,68	10,47	0,3254	0,3339	0,2048	0,4728	5829
76	Rechteckwerte	76	10,16	10,49	10,67	10,49	0,3244	0,3349	0,2037	0,4732	5875
77	Rechteckwerte	77	10	10,3	10,5	10,3	0,3247	0,3344	0,2041	0,473	5862
78	Rechteckwerte	78	9,759	10,08	10,3	10,08	0,3238	0,3344	0,2035	0,4728	5905
79	Rechteckwerte	79	9,8	10,03	10,35	10,03	0,3247	0,3324	0,2049	0,4719	5868
80	Rechteckwerte	80	10,05	10,32	10,54	10,32	0,3252	0,3339	0,2046	0,4727	5842
81	Rechteckwerte	81	10,24	10,52	10,72	10,52	0,3252	0,3342	0,2045	0,4729	5838
82	Rechteckwerte	82	10,2	10,52	10,7	10,52	0,3247	0,3348	0,2039	0,4732	5863

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
83	Rechteckwerte	83	10,02	10,31	10,53	10,31	0,3247	0,3341	0,2042	0,4728	5866
84	Rechteckwerte	84	9,773	10,06	10,31	10,06	0,3242	0,3338	0,204	0,4725	5888
85	Rechteckwerte	85	9,471	9,7	9,903	9,7	0,3258	0,3336	0,2051	0,4727	5813
86	Rechteckwerte	86	9,705	9,967	10,13	9,967	0,3256	0,3344	0,2047	0,4731	5819
87	Rechteckwerte	87	9,865	10,17	10,29	10,17	0,3254	0,3353	0,2042	0,4735	5829
88	Rechteckwerte	88	9,861	10,17	10,28	10,17	0,3254	0,3355	0,2041	0,4736	5828
89	Rechteckwerte	89	9,627	9,925	10,07	9,925	0,325	0,335	0,204	0,4733	5849
90	Rechteckwerte	90	9,365	9,671	9,836	9,671	0,3244	0,335	0,2037	0,4732	5877
91	Rechteckwerte	91	9,117	9,359	9,501	9,359	0,3259	0,3345	0,2049	0,4732	5806
92	Rechteckwerte	92	9,353	9,646	9,741	9,646	0,3254	0,3356	0,2041	0,4737	5825
93	Rechteckwerte	93	9,516	9,786	9,851	9,786	0,3264	0,3357	0,2048	0,4739	5778
94	Rechteckwerte	94	9,498	9,784	9,86	9,784	0,3259	0,3357	0,2044	0,4738	5802
95	Rechteckwerte	95	9,317	9,583	9,684	9,583	0,326	0,3353	0,2046	0,4736	5801
96	Rechteckwerte	96	9,078	9,347	9,458	9,347	0,3256	0,3352	0,2044	0,4735	5820
97	Rechteckwerte	97	6,632	6,916	7,018	6,916	0,3225	0,3363	0,2018	0,4736	5965
98	Rechteckwerte	98	6,792	7,049	7,151	7,049	0,3235	0,3358	0,2028	0,4735	5915
99	Rechteckwerte	99	6,916	7,169	7,277	7,169	0,3237	0,3356	0,203	0,4734	5906
100	Rechteckwerte	100	6,916	7,171	7,226	7,171	0,3245	0,3364	0,2032	0,474	5868
101	Rechteckwerte	101	6,781	6,988	7,119	6,988	0,3247	0,3345	0,204	0,473	5865
102	Rechteckwerte	102	6,604	6,794	6,927	6,794	0,3249	0,3343	0,2043	0,4729	5853
103	Rechteckwerte	103	2,907	3,077	3,303	3,077	0,313	0,3314	0,1971	0,4696	6471
104	Rechteckwerte	104	3,01	3,164	3,397	3,164	0,3145	0,3305	0,1985	0,4694	6396
105	Rechteckwerte	105	3,059	3,177	3,437	3,177	0,3162	0,3285	0,2005	0,4686	6317
106	Rechteckwerte	106	3,054	3,15	3,412	3,15	0,3176	0,3276	0,2018	0,4683	6251
107	Rechteckwerte	107	2,997	3,066	3,35	3,066	0,3184	0,3257	0,2031	0,4674	6216
108	Rechteckwerte	108	2,908	2,972	3,253	2,972	0,3184	0,3254	0,2032	0,4672	6220
109	Rechteckwerte	109	1,893	1,985	2,209	1,985	0,311	0,3261	0,1977	0,4665	6624
110	Rechteckwerte	110	1,954	2,033	2,26	2,033	0,3128	0,3255	0,1992	0,4665	6524
111	Rechteckwerte	111	1,978	2,045	2,28	2,045	0,3138	0,3245	0,2003	0,466	6479
112	Rechteckwerte	112	1,958	2,026	2,271	2,026	0,313	0,3239	0,1999	0,4656	6528
113	Rechteckwerte	113	1,934	1,984	2,238	1,984	0,3142	0,3223	0,2014	0,4649	6473
114	Rechteckwerte	114	1,881	1,918	2,169	1,918	0,3152	0,3214	0,2025	0,4646	6421
115	Rechteckwerte	115	10,02	10,29	10,67	10,29	0,3235	0,3321	0,2042	0,4716	5926
116	Rechteckwerte	116	10,24	10,52	10,92	10,52	0,3232	0,3321	0,2039	0,4715	5944
117	Rechteckwerte	117	10,39	10,69	11,14	10,69	0,3225	0,3317	0,2036	0,4712	5980
118	Rechteckwerte	118	10,38	10,71	11,16	10,71	0,3217	0,3321	0,2029	0,4713	6015
119	Rechteckwerte	119	10,25	10,56	10,95	10,56	0,3227	0,3326	0,2034	0,4717	5964
120	Rechteckwerte	120	10,06	10,34	10,72	10,34	0,3232	0,3323	0,2039	0,4716	5939
121	Rechteckwerte	121	10,25	10,54	10,89	10,54	0,3236	0,3327	0,204	0,4719	5923
122	Rechteckwerte	122	10,46	10,73	11,21	10,73	0,3227	0,3312	0,204	0,471	5969
123	Rechteckwerte	123	10,66	10,95	11,44	10,95	0,3225	0,3313	0,2038	0,471	5979
124	Rechteckwerte	124	10,65	10,93	11,47	10,93	0,3221	0,3308	0,2037	0,4707	5999
125	Rechteckwerte	125	10,46	10,77	11,2	10,77	0,3225	0,3321	0,2035	0,4714	5978
126	Rechteckwerte	126	10,26	10,54	10,93	10,54	0,3232	0,3322	0,2039	0,4716	5940
127	Rechteckwerte	127	10,12	10,45	10,63	10,45	0,3245	0,3349	0,2038	0,4732	5871
128	Rechteckwerte	128	10,25	10,58	10,84	10,58	0,3237	0,334	0,2036	0,4726	5914
129	Rechteckwerte	129	10,47	10,79	11,12	10,79	0,3234	0,3331	0,2037	0,4721	5929
130	Rechteckwerte	130	10,48	10,77	11,13	10,77	0,3238	0,3325	0,2042	0,4718	5914
131	Rechteckwerte	131	10,26	10,57	10,86	10,57	0,3237	0,3335	0,2038	0,4723	5914
132	Rechteckwerte	132	10,11	10,39	10,62	10,39	0,3248	0,3338	0,2044	0,4727	5857
133	Rechteckwerte	133	9,96	10,28	10,39	10,28	0,3252	0,3357	0,204	0,4737	5836
134	Rechteckwerte	134	10,17	10,48	10,64	10,48	0,3249	0,335	0,204	0,4733	5852
135	Rechteckwerte	135	10,25	10,58	10,78	10,58	0,3243	0,3348	0,2037	0,4731	5881
136	Rechteckwerte	136	10,26	10,62	10,8	10,62	0,3238	0,3353	0,2032	0,4733	5903
137	Rechteckwerte	137	10,14	10,46	10,6	10,46	0,325	0,3352	0,204	0,4734	5847

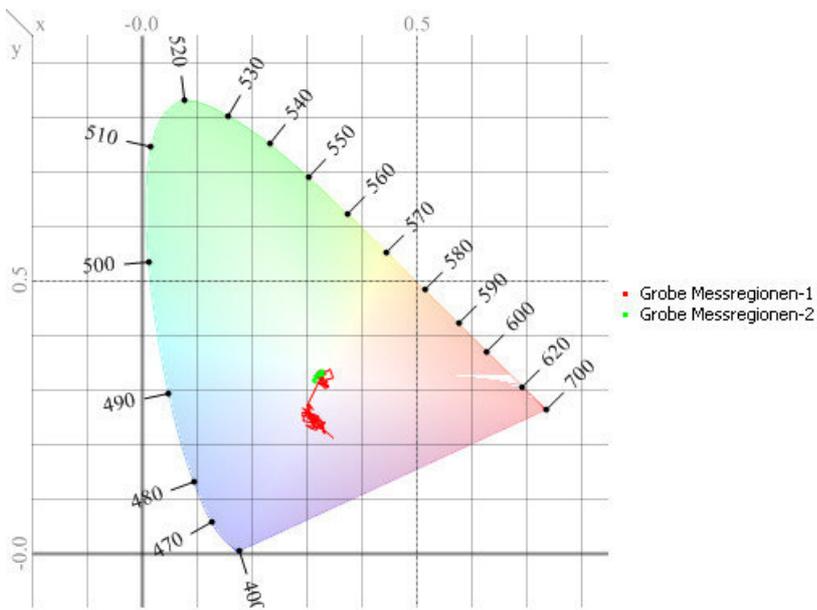
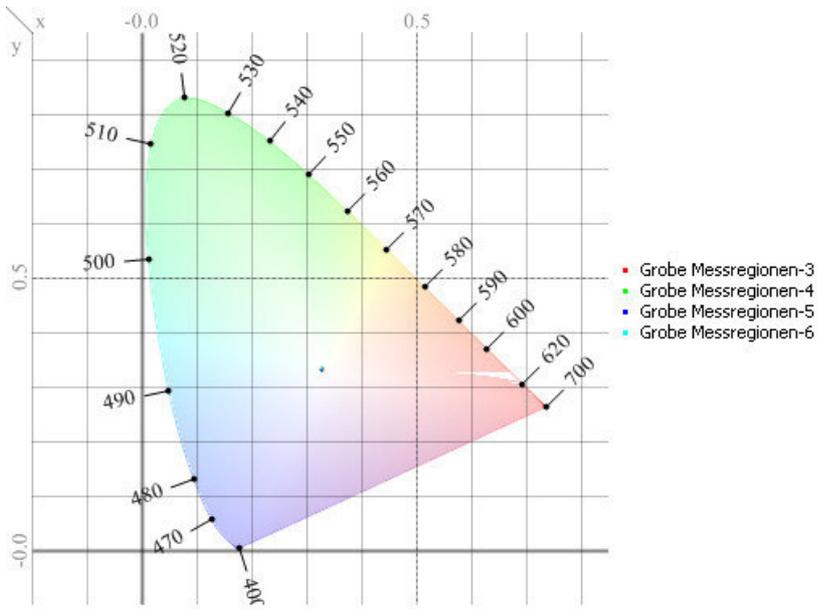
Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
138	Rechteckwerte	138	9,947	10,29	10,38	10,29	0,3248	0,3361	0,2035	0,4739	5855
139	Rechteckwerte	139	9,743	10,04	10,04	10,04	0,3267	0,3368	0,2046	0,4745	5764
140	Rechteckwerte	140	9,941	10,28	10,3	10,28	0,3257	0,3368	0,2039	0,4744	5809
141	Rechteckwerte	141	10,13	10,44	10,58	10,44	0,3253	0,3352	0,2042	0,4735	5833
142	Rechteckwerte	142	10,14	10,43	10,62	10,43	0,325	0,3345	0,2043	0,4731	5848
143	Rechteckwerte	143	9,984	10,27	10,33	10,27	0,3264	0,3359	0,2047	0,474	5779
144	Rechteckwerte	144	9,748	10,06	10,05	10,06	0,3265	0,337	0,2044	0,4746	5772
145	Rechteckwerte	145	8,481	8,702	8,57	8,702	0,3293	0,3379	0,2059	0,4755	5640
146	Rechteckwerte	146	8,669	8,872	8,786	8,872	0,3293	0,337	0,2063	0,475	5643
147	Rechteckwerte	147	8,888	9,088	9,055	9,088	0,3288	0,3362	0,2063	0,4745	5665
148	Rechteckwerte	148	8,789	9,039	8,963	9,039	0,3281	0,3374	0,2053	0,475	5698
149	Rechteckwerte	149	8,628	8,876	8,765	8,876	0,3285	0,3379	0,2054	0,4753	5680
150	Rechteckwerte	150	8,413	8,695	8,526	8,695	0,3282	0,3392	0,2047	0,476	5690
151	Rechteckwerte	151	3,838	3,854	4,153	3,854	0,324	0,3254	0,2071	0,4681	5921
152	Rechteckwerte	152	3,862	3,884	4,174	3,884	0,324	0,3259	0,2069	0,4683	5921
153	Rechteckwerte	153	3,875	3,938	4,229	3,938	0,3218	0,327	0,2049	0,4686	6032
154	Rechteckwerte	154	3,892	3,965	4,235	3,965	0,3219	0,3279	0,2046	0,4691	6024
155	Rechteckwerte	155	3,831	3,955	4,191	3,955	0,3198	0,3302	0,2023	0,47	6119
156	Rechteckwerte	156	3,751	3,891	4,082	3,891	0,3199	0,3319	0,2018	0,4709	6107
157	Rechteckwerte	157	2,142	2,162	2,292	2,162	0,3247	0,3278	0,2066	0,4695	5880
158	Rechteckwerte	158	2,133	2,171	2,28	2,171	0,3239	0,3297	0,2054	0,4704	5914
159	Rechteckwerte	159	2,138	2,179	2,286	2,179	0,3237	0,3301	0,2051	0,4705	5921
160	Rechteckwerte	160	2,128	2,185	2,276	2,185	0,3229	0,3316	0,2039	0,4712	5958
161	Rechteckwerte	161	2,11	2,164	2,245	2,164	0,3237	0,3319	0,2044	0,4715	5917
162	Rechteckwerte	162	2,069	2,124	2,205	2,124	0,3234	0,332	0,2041	0,4715	5934
163	Rechteckwerte	163	1,556	1,578	1,651	1,578	0,3252	0,3298	0,2062	0,4706	5850
164	Rechteckwerte	164	1,561	1,565	1,642	1,565	0,3274	0,3282	0,2084	0,4701	5744
165	Rechteckwerte	165	1,552	1,566	1,634	1,566	0,3266	0,3296	0,2073	0,4707	5781
166	Rechteckwerte	166	1,533	1,556	1,612	1,556	0,3261	0,331	0,2064	0,4714	5803
167	Rechteckwerte	167	1,517	1,53	1,586	1,53	0,3274	0,3302	0,2077	0,4712	5737
168	Rechteckwerte	168	1,474	1,501	1,556	1,501	0,3253	0,3312	0,2058	0,4714	5841
169	Farbbild	1	5,37	5,563	5,745	5,563	0,322	0,3335	0,2025	0,4721	5998
170	Farbbild	2	8,927	9,301	9,399	9,301	0,3231	0,3367	0,2022	0,4739	5932
171	Farbbild	3	9,738	10,13	10,25	10,13	0,3234	0,3363	0,2025	0,4738	5921
172	Farbbild	4	10,08	10,46	10,7	10,46	0,3226	0,3349	0,2025	0,4729	5962
173	Farbbild	5	10,42	10,73	11,07	10,73	0,3234	0,333	0,2038	0,4721	5927
174	Farbbild	6	10,28	10,48	10,85	10,48	0,3252	0,3315	0,2056	0,4715	5847
175	Farbbild	7	9,959	10,13	10,48	10,13	0,3258	0,3313	0,2061	0,4715	5817
176	Farbbild	8	9,472	9,592	9,867	9,592	0,3274	0,3315	0,2071	0,4719	5738
177	Farbbild	9	7,394	7,496	7,797	7,496	0,3259	0,3304	0,2065	0,471	5812
178	Farbbild	10	3,792	3,857	4,124	3,857	0,3221	0,3277	0,2049	0,469	6013
179	Farbbild	11	10,41	10,7	10,98	10,7	0,3244	0,3334	0,2043	0,4724	5878
180	Farbbild	12	10,15	10,43	10,69	10,43	0,3245	0,3336	0,2043	0,4725	5873
181	Farbbild	13	10,04	10,31	10,54	10,31	0,3249	0,3338	0,2045	0,4727	5853
182	Farbbild	14	10,07	10,34	10,57	10,34	0,3251	0,3337	0,2047	0,4726	5845
183	Farbbild	15	9,707	9,982	10,13	9,982	0,3256	0,3348	0,2046	0,4733	5820
184	Farbbild	16	9,354	9,636	9,728	9,636	0,3257	0,3355	0,2044	0,4737	5811
185	Farbbild	17	6,806	7,051	7,15	7,051	0,324	0,3356	0,2032	0,4735	5893
186	Farbbild	18	3,01	3,12	3,381	3,12	0,3165	0,328	0,2008	0,4683	6306
187	Farbbild	19	1,943	2,007	2,255	2,007	0,3132	0,3234	0,2003	0,4654	6519
188	Farbbild	20	10,27	10,57	10,99	10,57	0,3227	0,332	0,2036	0,4714	5967
189	Farbbild	21	10,5	10,8	11,25	10,8	0,3226	0,3318	0,2037	0,4713	5973
190	Farbbild	22	10,33	10,64	10,94	10,64	0,3237	0,3335	0,2038	0,4724	5911
191	Farbbild	23	10,16	10,5	10,66	10,5	0,3245	0,3352	0,2036	0,4733	5872
192	Farbbild	24	9,994	10,31	10,38	10,31	0,3257	0,3359	0,2042	0,4739	5811

Nr.	Bild	Region	X	Y	Z	L	x	y	u ₋	v ₋	T
				cd/m ²		cd/m ²					K
193	Farbbild	25	8,675	8,929	8,825	8,929	0,3282	0,3378	0,2052	0,4753	5690
194	Farbbild	26	3,839	3,923	4,187	3,923	0,3213	0,3283	0,2041	0,4692	6053
195	Farbbild	27	2,124	2,167	2,268	2,167	0,3238	0,3304	0,205	0,4707	5917
196	Farbbild	28	1,532	1,55	1,615	1,55	0,3262	0,33	0,2069	0,4709	5797
197	Grobe Messregionen	1	5,324	5,459	5,629	5,459	0,3244	0,3326	0,2046	0,472	5881
198	Grobe Messregionen	2	8,298	8,533	8,761	8,533	0,3242	0,3334	0,2042	0,4724	5887
199	Grobe Messregionen	3	9,8	10,1	10,12	10,1	0,3265	0,3365	0,2046	0,4743	5773
200	Grobe Messregionen	4	9,32	9,622	9,836	9,622	0,3239	0,3343	0,2035	0,4728	5903
201	Grobe Messregionen	5	9,399	9,628	9,925	9,628	0,3246	0,3326	0,2048	0,472	5870
202	Grobe Messregionen	6	9,727	10,07	10,06	10,07	0,3258	0,3372	0,2038	0,4746	5805

Grobe Messregionen



Farbwertliniendiagramm



XI. Anhang D

Plastics for Lighting Diffusion [HEYM 2014]

- 1) Transmission is the Luminance of the "Filtered Light Source" divided by the Luminance of the "Naked Light Source". Samples with a structured surface were used with the structure outside.
- 2) Diffusing Distance is the minimum distance between LED and diffuser, where the single LED is no longer visible (reference: CLEDU COW with LED-pitch 15mm and 20V).

Type	Supplier	Material	Thickness	Transmission ¹⁾	Diffusing Distance ²⁾
Lexan F2000	SABIC	PC	1 mm	0,83	(impossible)
"	"	PC	3 mm	0,73	42 mm
Lexan SG 305 OB	SABIC	PC	2 mm	0,74	22 mm
"	"	PC	3 mm	0,66	20 mm
Lexan 8A35	SABIC	PC	375 µm	(1,01)	110 mm
Europlex F6 2319	Degussa	PPSU	1,5 mm	0,77	(impossible)
"	"	PPSU	2 mm	0,74	(impossible)
"	"	PPSU	3 mm	0,65	(impossible)
Clarex (Osram)	Weatherall	PMMA	1 mm	0,93	25 mm
"	"	PMMA	2 mm	0,90	30 mm
TrueLED GS 2923	Röhms	PMMA	2,6 mm	0,79	19,5mm
Acryl Satine 14/6	BWF	PMMA	2 mm	(0,94)	40 mm
Satine Blend PR	"	PC	3 mm	0,82	35 mm
Makrolon GP white 150	Bayer	PC	3 mm	0,65	20 mm
GP white 130	"	PC	3 mm	0,50	18,5 mm
UV white 2150	"	PC	3 mm	0,66	22 mm
Makrofol DP 1243	Bayer	PC	400 µm	0,90	25 mm
DE 1-4	"	PC	300 µm	0,62	25 mm
sample	ALBIS	?	1 mm	0,92	(impossible)
Goodrich	"	?	3 mm	0,70	(impossible)
PC 740/6UV WT1121-04LD	ALBIS	PC	1 mm	0,84	22 mm
"	"	PC	2 mm	0,72	15 mm
PC 740/4 CC1084-07LD	ALBIS	PC	1 mm	0,72	18 mm
FST CTL	KYDEX		1,25 mm	0,49	50 mm
"	"		2 mm	0,27	50 mm
Makrofol LM 309	Bayer	PC	500 µm	0,91	25 mm
"	"	PC	300 µm	0,95	35 mm
Makrofol LM 322	Bayer	PC	300 µm	0,78	20 mm
Makrofol LM 228	Bayer	PC	300 µm	0,87	20 mm
Makrofol Lentikular 40lpi	Bayer	PC	840 µm	(1,03)	15 mm
Makrofol LM 297	Bayer	PC	188 µm	0,95	10 mm

3) First transmission value is for optic on rear side. Second value in () is for optic on front side.

Type	Supplier	Material	Thickness	Transmission ^{1) 3)}	Diffusing Distance ²⁾
9916 FSTH, clear with optic	Boltaron	PC	2,4 mm	0,80 (0,87)	90 mm
“	“	PC	3,2 mm	0,75 (0,82)	“
“	“	PC	4,3 mm	0,71 (0,76)	“
Lexan XHR 2000, clear	SABIC	PC Co-Polymer	2 mm	0,87	(impossible)
“	“	PC	3 mm		
“	“	PC	4 mm		

White diffuser for EXIT-sign:

airsigna Lens F1000600	1,4 mm	0,57
airsigna Lens F1101385	2,2 mm	0,58
airsigna Lens 25-1460	1,9 mm	0,57
Lexan SG305-OB	2 mm	0,74
Makrofol DE 1-4	300 µm	0,63
sample 92mm x 45mm	3 mm	0,48
sample 49mm x 41mm	1,5 mm	0,50

