

# Werks-Kalibrierschein

## Proprietary Calibration Certificate

Kalibrierung für optische Strahlungsmessgrößen  
*Calibration for optical radiometry*

<b>Gegenstand</b> <i>Object</i>	<b>Spektroradiometer</b> <i>Spectroradiometer</i>	<p>Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich mit Prüfmitteln, die einer Prüfmittelüberwachung gemäß DIN EN ISO9001 unterliegen. Die Rückführbarkeit dieser Prüfmittel auf die nationalen Normale, mit denen die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) die physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI) darstellt, ist über Werksnormale sichergestellt.</p> <p>Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</p> <p><i>The calibration is performed by comparison with measuring and test equipment, which is verified via factory measurement standards according to DIN EN ISO 9001.</i></p> <p><i>Thus the traceability to the national standards maintained by the Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) for the realisation of the physical units according to the international systems of units (SI) is secured.</i></p> <p><i>The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
<b>Hersteller</b> <i>Manufacturer</i>	<b>Gossen Foto- und Lichtmesstechnik GmbH</b>	
<b>Typ</b> <i>Type</i>	<b>MAVOSPEC BASE</b>	
<b>Serien-Nummer</b> <i>Serial Number</i>	<b>12345</b>	
<b>Auftraggeber</b> <i>Customer</i>	<b>Muster GmbH</b>	
<b>Auftrags- / Service-Nr.</b> <i>Order / Service Number</i>	<b>2208001</b>	
<b>Datum der Kalibrierung</b> <i>Date of calibration</i>	<b>01.08.2022</b>	
<b>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines</b> <i>Number of pages of the certificate</i>	<b>5</b>	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der GOSSEN Foto- und Lichtmesstechnik GmbH. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the GOSSEN Foto- und Lichtmesstechnik GmbH. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are also valid without signature.*

Datum der Ausstellung <i>Date of issue</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the certificate of calibration by</i>
---	---

01.08.2022

Rafael Princiotto  
Labor & Fertigung / Laboratory & Production

Telefon / Phone (0911) 800621 - 21

**GOSSEN** Foto- und Lichtmesstechnik GmbH  
Lina-Ammon-Strasse 22  
D 90471 Nürnberg  
www.gossen-photo.de

Anfragen, Abwicklung, Beratung  
*Inquiry, Processing, Consulting*

Telefon / Phone (0911) 800621 - 12  
Fax - 29

## 1. Kalibriergegenstand *Calibration object*

Gegenstand der Kalibrierung ist ein akkubetriebenes Spektroradiometer für den Wellenlängenbereich 380nm bis 780nm (VIS). Es wird spektrale Bestrahlungsstärke gemessen und daraus radiometrische, farbmetrische und photometrische Größen und Werte berechnet.

*The calibration object is a battery-powered spectroradiometer for measuring of wavelengths from 380nm to 780nm (VIS). From the measured spectral Irradiance are radiometric, colorimetric and photometric values calculated.*

## 2. Kalibrierverfahren *Calibration method*

### Wellenlängenkalibrierung *Wavelength calibration*

Die Kalibrierung wurde mit Hilfe einer Linienlampe durchgeführt. Die Wellenlängen starker Emissionslinien der Lampe wurden mit den interpolierten Wellenlängen des Detektors in Korrelation gesetzt.

*The calibration was performed with a line lamp. The wavelengths of strong emission lines of the lamp were correlated to the interpolated wavelengths of the detector.*

### Empfindlichkeitskalibrierung *Sensitivity calibration*

Die Kalibrierung der spektralen Empfindlichkeit wurde mit einem Lampennormal durchgeführt, das bezüglich Verteilungstemperatur  $T_v$  und Lichtstärke  $I_v$  in zwei Arbeitspunkten auf das nationale Normal der PTB rückgeführt ist.

*The calibration of the spectral sensitivity was performed with a lamp-standard. The standard is traceable to the national standard of the PTB for distribution temperature  $T_v$  and luminous intensity  $I_v$  for two operating points.*

### Flicker *Flicker*

Die Kalibrierung wurde durch Modulation einer Weißlicht-LED bei drei vorgegebenen Frequenzen und festem Modulationsgrad  $m$  durchgeführt.

*The calibration is performed with a white LED that is modulated at three set frequencies and fixed modulation degree  $m$ .*

### 3. Messbedingungen

#### **Measurement conditions**

Die Kalibrierung wurde bei einer Umgebungstemperatur von  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $(50 \pm 15) \%$  durchgeführt. Der Kalibriergegenstand wurde vor der Kalibrierung mindestens zwei Stunden im Messraum gelagert und war während der Kalibrierung auf Dauerbetrieb eingeschaltet. Alle Normale wurden vor der Kalibrierung bis zur thermischen Stabilität betrieben.

The calibration was performed at a temperature of  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  and a relative humidity of  $(50 \pm 15) \%$ . The calibration object was acclimatized in the measuring room for more than two hours and was in continuous mode during the calibration.

All standards were burned in for thermal stabilization prior to the calibration.

#### Wellenlängenkalibrierung

#### Wavelength calibration

Es wurde eine HgAr Lampe vom Typ HG-1 von Ocean Optics verwendet.

Für die Überprüfung des Fitpolynoms wurden folgende, festliegenden Wellenlängen benutzt:  
404,66nm; 435,83nm; 546,07nm; 696,54nm

*A HgAr lamp, type HG-1 from Ocean Optics was used.*

*The following fixed wavelengths were used for the validation of the fit coefficients:*

*404,66nm; 435,83nm; 546,07nm; 696,54nm*

#### Empfindlichkeitskalibrierung

#### Sensitivity calibration

Der Abstand zwischen Detektor und Normallampe betrug  $430 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ .

*The distance between detector and standard was  $430 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ .*

#### Flicker

#### Flicker

Die LED wurde mit einem Sinus moduliert. Der Modulationsgrad  $m$  betrug 0,5.

Die mittlere Beleuchtungsstärke der LED betrug  $1500 \text{ lx} \pm 50 \text{ lx}$ .

Bei folgenden Frequenzen wurde gemessen: 50,0 Hz, 100,0 Hz, 200,0 Hz.

*The LED was sinus modulated. The modulation degree  $m$  was 0,5.*

*The average illuminance of the LED was  $1500 \text{ lx} \pm 50 \text{ lx}$ .*

*The measurement was performed at following frequencies: 50,0 Hz, 100,0 Hz, 200,0 Hz.*

### 4. Kalibriernormale

#### **Calibration standards**

Kalibriernormal <i>Calibration standard</i>	Ident-/Serien-/Q-Nr. <i>Ident-/Serial-/Q-No.</i>	Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>
Mavospec Base A&P Station	GFLA 521.01	19.08.2021
Flickernormal	GFLG 027.01	11.01.2022
Ocean Optics HG-1	GFLG 020.01	nicht benötigt / <i>not needed</i>

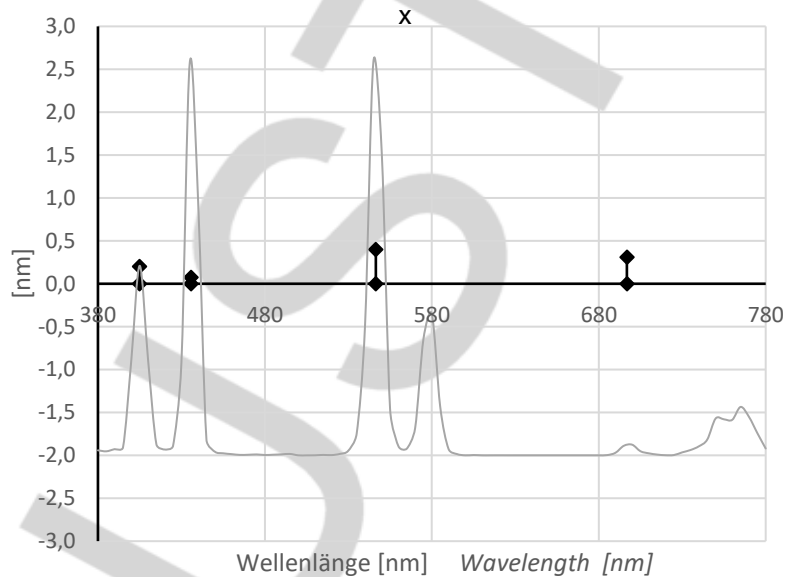
**5. Messergebnisse**  
**Measurement results**

Überprüfung des Fitpolynoms an ausgewählten Wellenlängen  
Validation of the fit coefficients at selected wavelengths

Wellenlänge [nm]	Bestimmte Wellenlänge [nm]	Wellenlänge [nm]	Bestimmte Wellenlänge [nm]
<i>Wavelength [nm]</i>	<i>Determined wavelength [nm]</i>	<i>Wavelength [nm]</i>	<i>Determined wavelength [nm]</i>
404,66	404,86	435,83	435,91
546,07	546,47	696,54	696,85

Die erweiterte Messunsicherheit der Wellenlängenmessung beträgt 1,5 nm.  
The extended measuring uncertainty of the wavelength measurement is 1,5 nm.

Graphische Darstellung der Abweichung zu den HgAr Lampensollwellenlängen  
Graphical display of the deviation to the HgAr lamp reference wavelengths



Empfindlichkeitskalibrierung  
Sensitivity calibration

Parameter	Nennwert	Messwert	Relative erweiterte Messunsicherheit
<i>Parameter</i>	<i>Nominal value</i>	<i>Measured value</i>	<i>Relative measuring uncertainty</i>
Beleuchtungsstärke <i>Illuminance [lx]</i>	336,15	335,00	3,00%
Beleuchtungsstärke <i>Illuminance [lx]</i>	1177,35	1163,0	3,00%
Farbtemperatur <i>color temperature [K]</i>	2500	2470	2,00%
Farbtemperatur <i>color temperature [K]</i>	2856	2833	2,00%

Flicker  
Flicker

Nennwert [Hz]	Nennwert [%]	Messwert [Hz]	Messwert [%]
<i>Nominal value [Hz]</i>	<i>Nominal value [%]</i>	<i>Measured value [Hz]</i>	<i>Measured value [%]</i>
50,0	51,7	50,0	49,9
100,0	51,7	100,0	49,6
200,0	51,7	200,0	47,8

Die erweiterte Messunsicherheit der Frequenzmessung beträgt 0,3 Hz.

Die erweiterte Messunsicherheit des Modulationsgrads beträgt 5,0 %

*The extended measuring uncertainty of the frequency measurement is 0,3 Hz.*

*The extended measuring uncertainty of the modulation degree is 5,0 %.*

## 6. Messunsicherheit

### **Measurement uncertainty**

Angegeben ist die relative erweiterte Messunsicherheit ( $k = 2$ ). Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung.

*Relative expanded measurement uncertainty has been indicated ( $k = 2$ ). The measurement quantity value lies within the assigned value interval with a probability of 95 %. The documented measurement uncertainties are based on the uncertainties in the calibration process, as well as those of the calibrated device during calibration.*

## 7. Bemerkung

### **Remark**

Am Kalibriergegenstand wurde keine Reparatur und/oder Justierung vorgenommen (as found / as left). Die Abweichungen des Kalibriergegenstandes liegen innerhalb der zulässigen Toleranz. Eine Abhängigkeit der kalibrierten Größen von anderen als den im Kalibrierschein angegebenen Betriebsbedingungen oder Einflüssen ist nicht untersucht worden.

*The unit was calibrated without any repair and/or adjustment performed (as found / as left).*

*The deviations of the calibration object are within the allowed tolerance.*

*A dependence of the calibrated parameters from other operating conditions or influences than the ones indicated in this calibration certificate was not examined.*

*Note: The text has been translated, and the german text applies in cases of doubt.*