

WERKSKALIBRIERSCHEIN

Kalibrierlaboratorium für optische Strahlungsmeßgrößen
Calibration laboratory for optical radiometry

Messen *von* Licht
Systemelemente
Messen *mit* Licht
Gigahertz-Optik



Werkskalibrierschein
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

5351
WERK
99-08

Gegenstand
Object

**Es handelt sich um ein Optometer
mit angeschlossenen Meßköpfen**

Hersteller
Manufacturer

United Detector Technology

Typ
Type

S380 mit 221 (lux), 221 und 261

Fabrikate/Serien-Nr.
Serial number

**38089 mit 30216 / 28546 / 28547, 30928 und
GE-8962**

Auftraggeber
Customer

**Fachhochschule Konstanz
Braunegger Straße 55
D-78462 Konstanz**

Auftragsnummer
Order No.

451 / (5351)

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

8

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

11. August 1999

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des Kalibrierlaboratoriums der Firma Gigahertz-Optik Gesellschaft für technische Optik mbH.

Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the Gigahertz-Optik GmbH.

Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel
Seal

Datum
Date

Stellv. Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Deputy Head of the calibration laboratory



11. August 1999


Dipl.-Ing. (FH) Stephan Fenk



1. Beschreibung des Kalibriergegenstandes

Es handelt sich um ein Optometer S380, Seriennummer 38089 mit BNC Eingängen. Hieran können die folgenden Meßköpfe angeschlossen werden: Typ 221 (lux), Seriennummer 30216 / 28546 / 28547, Typ 221 Seriennummer und 30928 und Typ 261, Seriennummer GE-8962. Der Meßkopf 221 (lux) hat einen photometrischen Filter und einen Diffusoraufsatz. Der Meßkopf 221 hat eine 1cm² große Siliziumdiode und der Meßkopf 261 eine Germaniumdiode mit Ø 5mm. Der jeweilige Photostrom wird mittels BNC abgegriffen.

2. Meßverfahren

- Kalibrierung 221, SN 30928 und 261, SN GE-8962:

Die spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)\Phi$ wurde durch Vergleich mit einem Bezugsnormal bestimmt, dessen spektrale Empfindlichkeit auf die nationalen Normale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) zurückgeführt wird.

Bestrahlt wurde mit der durch einen Gitterdoppelmonochromator zerlegten Strahlung einer Halogenglühlampe.

Die spektrale Empfindlichkeit der Photodiode ergibt sich aus dem gemessenen Ausgangsstrom I zu $s(\lambda)_\Phi = I/\Phi(\lambda)$.

- Kalibrierung 221 (lux), SN 30216 / 28546 / 28547:

Die Beleuchtungsstärke Lux wurde durch Vergleich mit einem Bezugsnormal bestimmt, welches auf die nationalen Normale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) zurückgeführt wird. Bestrahlt wurde mit einer Quarz-Halogen-Lampe, 1000 W, bei 7,35A.

3. Meßbedingungen

- Kalibrierung 221, SN 30928 und 261, SN GE-8962:

Der Empfänger befand sich im konvergenten Strahlungsbündel, das von einem etwa auf dem Empfängerfenster liegenden Bild des Monochromatoraustrittsspalt ausging. Die Bündelachse stand senkrecht und zentrisch zur Frontfläche des Empfängerfensters, wovon eine Fläche mit Ø 7mm für 221, SN 30928 und für 261, SN GE-8962 Ø 3,2mm bestrahlt wurde.

- Kalibrierung 221 (lux), SN 30216 / 28546 / 28547:

Um Streulicht zu verhindern, gelangt der Lichtstrahl über ein Blendensystem auf das Meßobjekt. Das Meßobjekt wird hierbei in jedem Fall überleuchtet. Das Meßobjekt wurde im Abstand von ca. 700mm, ca. 1250mm und ca. 1750mm vor der Lichtquelle gemessen. Nachfolgende Abbildung soll den Meßaufbau veranschaulichen.



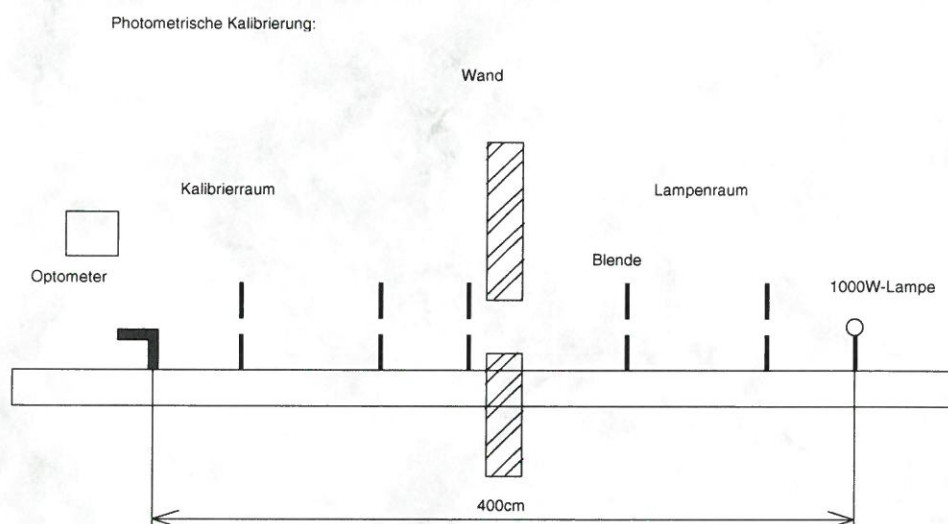


5351

WERK

99-08

Seite 3 zum Werkskalibrierschein vom 11. August 1999
Page of calibration certificate dated



Messung des Ausgangssignals:

Messung des Ausgangsstromes mittels Optometer P-9201-4-TF, SN 90090284.003

Temperatur des Empfängers:

Der Empfänger wurde bei einer Umgebungstemperatur von $(24 \pm 0,5)^\circ \text{C}$ betrieben.

4. Meßergebnisse:

- Kalibrierung 221, SN 30928 und 261, SN GE-8962:

Spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)_\Phi$ in Abhängigkeit von der Wellenlänge λ

Siehe hierzu die Seiten 6 bis 8 mit graphischer und numerischer Darstellung. Die numerischen Werte der spektralen Empfindlichkeit $s(\lambda)_\Phi$ sind in A/W gegenüber der Wellenlänge (λ) in nm aufgeführt. Die graphische Darstellung dient nur der Veranschaulichung. Verbindlich sind nur die numerischen Werte der Tabelle. Die Meßwerte sind auch auf beigefügter Diskette im ASCII Format gespeichert.

Die spektrale Bandbreite $\Delta\lambda$ des Monochromators betrug bei allen Wellenlängen 10nm.





Für die Meßunsicherheit gilt folgende Aufspaltung:

Wellenlänge in [nm]	Relative Meßunsicherheit $\Delta I/I$ in [%]
350, 360, 370	± 6
380 bis 900 in 10 nm Schritten	± 4
910 bis 1040 in 10 nm Schritten	$\pm 4,5$
1050 bis 1100 in 10 nm Schritten	± 5

Wellenlänge in [nm]	Relative Meßunsicherheit $\Delta I/I$ in [%]
800 bis 1800 in 25 nm Schritten	$\pm 8,5$

- Kalibrierung 221 (lux), SN 30216 / 28546 / 28547:

Beleuchtungsstärke

	Abstand ca. 700mm	Abstand ca. 1250mm	Abstand ca. 1750mm
221 (lux), SN 30216 / 28546 / 28547	6,663 μA	1,434 μA	557 nA
Referenz VL-3701-1, SN 1077	1982 lx	462 lx	167,4 lx
Ermittelter Kalibrierwert für 221 (lux), SN 30216 / 28546 / 28547	3,362 nA/lx	3,366 nA/lx	3,327 nA/lx
Gemittelter Kalibrierwert für 221 (lux), SN 30216 / 28546 / 28547	3,352 nA/lx		

Für die Meßunsicherheit gilt $\pm 3\%$





Seite 5 zum Werkskalibrierschein vom 11. August 1999
Page of calibration certificate dated

5351

WERK

99-08

5. Bemerkungen:

Die oben angegebene Kalibrier-Nr. 5351 - WERK - 99-08 ist am Optometer und den Meßköpfen S380 mit 221 (lux), 221 und 261, Seriennummer GE-8962 angebracht.

Im Optometer S380, SN 38089 wurden die Kalibriereinträge im EPROM gespeichert.

Eine Abhängigkeit der spektralen Empfindlichkeit oder der Beleuchtungsstärke von anderen als den angegebenen Betriebsbedingungen oder Einflußgrößen ist nicht untersucht worden. Es ist mit einer wellenlängenabhängigen Alterung der spektralen Empfindlichkeit oder der Beleuchtungsstärke zu rechnen.

Nicht im Kalibrierumfang sind:

- Die Messung der spektralen Empfindlichkeit des Photometerkopfes
- Die Messung der cos-getreuen Bewertung des Photometerkopfes
- Die Messung der Nichtlinearität des ganzen Meßgeräts

Die Auswertung der UV-und IR-Restempfindlichkeit des Photometerkopfes

Eine Rekalibrierung innerhalb eines Jahres ist zu empfehlen.





Numerische Darstellung der Meßwerte:

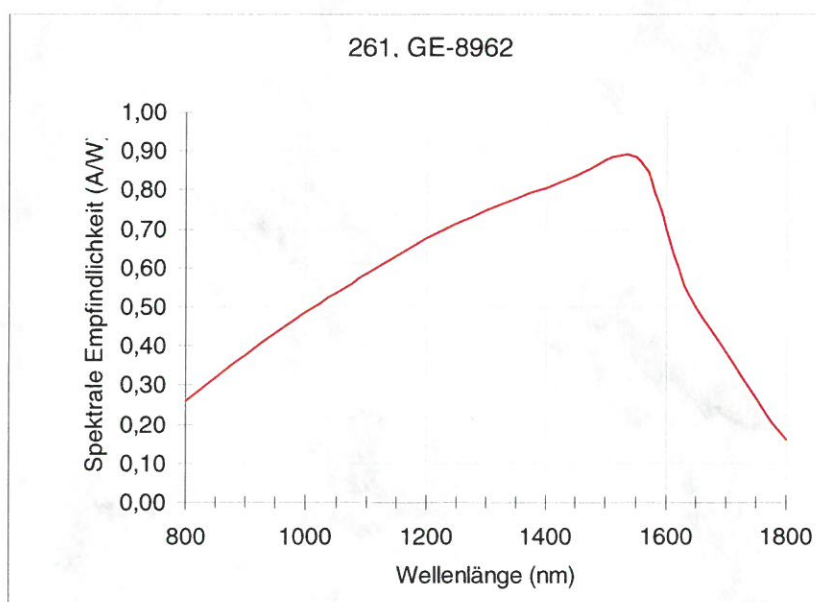
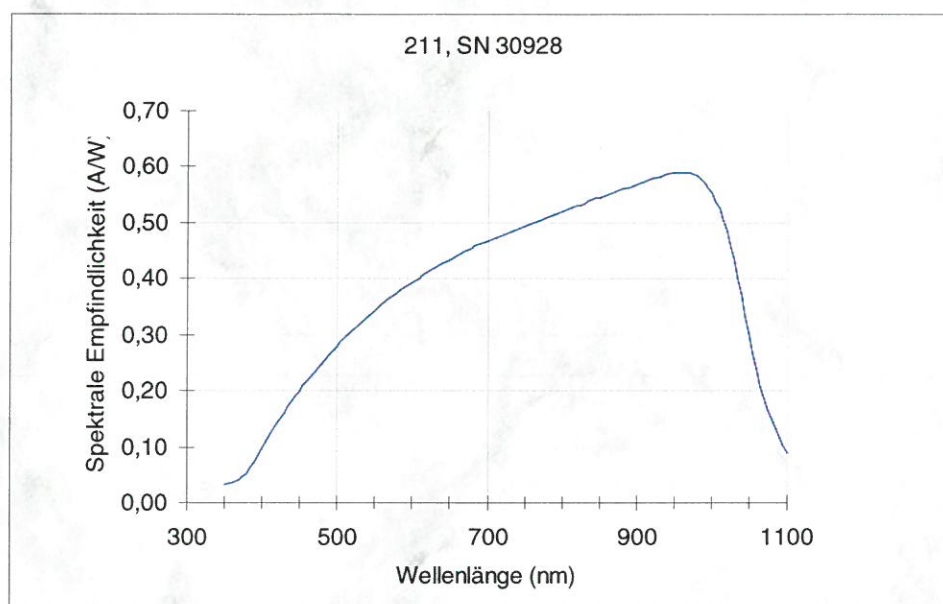
211, SN 30928

Wellenlänge in nm	Spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)_\Phi$ in A/(W nm)	Wellenlänge in nm	Spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)_\Phi$ in A/(W nm)	Wellenlänge in nm	Spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)_\Phi$ in A/(W nm)
350,0	0,0331	610,0	0,4020	870,0	0,5554
360,0	0,0343	620,0	0,4105	880,0	0,5603
370,0	0,0388	630,0	0,4186	890,0	0,5650
380,0	0,0514	640,0	0,4263	900,0	0,5703
390,0	0,0726	650,0	0,4336	910,0	0,5747
400,0	0,0968	660,0	0,4409	920,0	0,5794
410,0	0,1196	670,0	0,4483	930,0	0,5831
420,0	0,1414	680,0	0,4545	940,0	0,5872
430,0	0,1613	690,0	0,4623	950,0	0,5901
440,0	0,1806	700,0	0,4684	960,0	0,5914
450,0	0,1990	710,0	0,4734	970,0	0,5900
460,0	0,2166	720,0	0,4787	980,0	0,5843
470,0	0,2338	730,0	0,4848	990,0	0,5729
480,0	0,2489	740,0	0,4902	1000,0	0,5538
490,0	0,2641	750,0	0,4955	1010,0	0,5268
500,0	0,2790	760,0	0,5004	1020,0	0,4873
510,0	0,2927	770,0	0,5059	1030,0	0,4335
520,0	0,3069	780,0	0,5115	1040,0	0,3695
530,0	0,3192	790,0	0,5168	1050,0	0,3004
540,0	0,3321	800,0	0,5208	1060,0	0,2358
550,0	0,3431	810,0	0,5265	1070,0	0,1852
560,0	0,3547	820,0	0,5322	1080,0	0,1458
570,0	0,3653	830,0	0,5354	1090,0	0,1144
580,0	0,3751	840,0	0,5415	1100,0	0,0886
590,0	0,3845	850,0	0,5455		
600,0	0,3933	860,0	0,5511		





Grafische Darstellung:





5351

WERK

99-08

Seite 8 zum Werkskalibrierschein vom 11. August 1999
Page of calibration certificate dated

261, GE-8962

Wellenlänge in nm	Spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)_\Phi$ in A/(W nm)	Wellenlänge in nm	Spektrale Empfindlichkeit $s(\lambda)_\Phi$ in A/(W nm)
800,0	0,2599	1325,0	0,7670
825,0	0,2897	1350,0	0,7830
850,0	0,3194	1375,0	0,7989
875,0	0,3508	1400,0	0,8096
900,0	0,3797	1425,0	0,8249
925,0	0,4085	1450,0	0,8407
950,0	0,4362	1475,0	0,8583
975,0	0,4610	1500,0	0,8825
1000,0	0,4888	1525,0	0,8927
1025,0	0,5118	1550,0	0,8897
1050,0	0,5369	1575,0	0,8264
1075,0	0,5623	1600,0	0,7017
1100,0	0,5869	1625,0	0,5796
1125,0	0,6097	1650,0	0,5015
1150,0	0,6353	1675,0	0,4435
1175,0	0,6579	1700,0	0,3847
1200,0	0,6791	1725,0	0,3249
1225,0	0,6988	1750,0	0,2677
1250,0	0,7170	1775,0	0,2080
1275,0	0,7336	1800,0	0,1600
1300,0	0,7513		

