

# Kalibrierschein / Calibration certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium /  
issued by the calibration laboratory



## PTW-Freiburg

Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH  
Lörracher Straße 7, 79115 Freiburg, Germany  
☎ +49 761 49055-0 FAX +49 761 49055-70 Email info@ptw.de

2085xxxx
----------

D-K- 15059-01-00
---------------------

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

2020-12
---------

Gegenstand <i>Object</i>	<b>Strahlungs-Dosimeter</b> Radiation Dosemeter
Hersteller <i>Manufacturer</i>	<b>PTW-Freiburg</b>
bestehend aus: <i>consisting of:</i>	
<b>Gerät / Instrument</b>	<b>Typ- Serien-Nr. / Type - Serial No.</b>
UNIDOS webline	[REF] T10021 [SN] 000xxx
Ionisationskammer <i>Ionization Chamber</i>	[REF] TM31010 [SN] 00xxxx

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Auftraggeber <i>Customer</i>	<b>Customer name + address</b>
Auftragsnummer / -datum <i>Order No. / Date</i>	<b>R20xxxx / 31.10.2020</b>
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	<b>4</b>
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	<b>31.12.2020</b>

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. 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 issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.

Datum der Ausstellung / <i>Date of issue</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch / <i>Approval of the certificate of calibration by</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
13.01.2021	Dr. Holger Georg	B.Mayer (ohne Unterschrift / <i>without signature</i> )

2085xxxx
D-K- 15059-01-00
2020-12

## Ergebnis der Kalibrierung / Calibration Results

Messgröße / Measuring Quantity: Wasserenergiedosis ( $D_w$ ) / Absorbed Dose to Water ( $D_w$ )  
 Dosimeter-Kalibrierfaktor / Dosemeter Calibration Factor:  $N_{D,w} = 1,000$   
 Elektrometer-Einstellung: 0.125 flex Co-60 31010 00xxxx (+400V, Range Low,  $D_w$ ,  $N=2.899E+08$  Gy/C)

Electrometer setting: 0.125 flex Co-60 31010 00xxxx (+400V, Range Low,  $D_w$ ,  $N=2.899E+08$  Gy/C)

Strahlungsqualitäten / Radiation Qualities	Strahlungsqualität / Radiation Quality	Korrekturfaktor $k_Q$ / Correction Factor $k_Q$	Unsicherheit / Uncertainty
	$^{60}\text{Co}$	1,000	1,3 %

Bezugsbedingungen / Reference Conditions	Strahlungsqualität / Radiation Quality	$^{60}\text{Co}$
Temperatur / Temperature		293,2 K (20°C)
Luftdruck / Air Pressure		1013,25 hPa
Relative Feuchtigkeit / Relative Humidity		50 % r. F.
Kammerspannung / Polarizing Voltage		+ 400 V
Potential an der Kammerkappe: / Potential at the chamber thimble:		+ 400 V
Potential an der zentralen Elektrode / Potential at the Central Electrode		0 V

Polaritätseffekt / Polarity Effect:  $\leq 1,5 \%$  (im Detektor-Kalibrierfaktor nicht berücksichtigt / not accounted for in the detector calibration factor)

Korrekturfaktor für unvollständige Sättigung / Saturation Correction Factor:  $k_S = 1,000$

Kontrollanzeige / Check Source Reading: ---

Isotop - Halbwertszeit / Isotope - Half Life Time: ---

Bezugsdatum / Reference Date: ---

## Messbedingungen / Measurement Conditions

### Strahlenqualität und Geometrie / Beam Quality and Geometry

Qualität / Quality	Filter (mm) / Filter (mm)	HWD (mm) / HVL (mm)	SDD (cm) / SDD (cm)	Feldgröße (cm) / Size (cm)
<sup>60</sup> Co	-	-	100	10 x 10

Qualität / quality:	Strahlenqualitäten gemäß / beam qualities according to: DIN 6809-5 / ISO 4037-1 (ISO: N-xxx = PTB: Axxx, z.B. / e.g. N-100 = A100)
Filter / filter:	Gesamtfilterdicke (Eigenfilterung + Zusatzfilter) / total filtration (inherent and additional filter)
HWD / HVL:	Halbwerts-Schichtdicke / half value layer
SDD:	Abstand zwischen Referenzpunkt und der Strahlenquelle / distance between radiation source and reference point
Feldgröße / size:	Feldgröße am Referenzpunkt / diam = Feld-Durchmesser / Field size at the reference point, diam = Field Diameter
Referenztiefe:	5 g cm <sup>-2</sup> H <sub>2</sub> O (Reference depth: 5 g cm <sup>-2</sup> H <sub>2</sub> O)

### Umgebungsbedingungen / Ambient Conditions

Temperatur / Temperature:	( 22 ± 2 ) °C
Luftdruck / Air Pressure:	( 1000 ± 50 ) hPa
Relative Luftfeuchte / Relative Humidity:	( 40 ± 20 ) % r. F.

### Anordnung des Kalibriergegenstands im Strahlenfeld / Detector Arrangement

Die Kammerachse war senkrecht zum Zentralstrahl ausgerichtet  
Die Linie auf dem Kammerstiel zeigte in Richtung der Strahlenquelle  
Chamber axis perpendicular to radiation beam axis  
Line on chamber body faced towards the radiation source

### Bezugspunkt des Kalibriergegenstands / Reference Point

Siehe Kammerdatenblatt in der Gebrauchsanweisung / According to instruction manual  
Der Bezugspunkt des Prüflings befand sich in der angegebenen Messtiefe, bzw. in dem angegebenen Abstand von der Strahlenquelle / Reference point position at stated measuring depth, respectively distance to the radiation source

### Bestrahlungsbedingungen / Radiation Conditions

Wasserenergiedosis / Absorbed Dose To Water:	min.: 5,0 · 10 <sup>-2</sup> Gy / max.: 5,0 Gy
Wasserenergiedosisleistung / Absorbed Dose To Water rate:	min.: 50 mGy/min / max.: 300 mGy/min

### Selbstablauf / Leakage

während der Messzeit vernachlässigbar / negligible during measurement

### Informationen zum Kalibriergegenstand / Information on Calibration Object

Zustand des Kalibriergegenstands : Detektor wie bei Anlieferung / Elektrometer repariert und justiert

Condition of calibration object : detector as received / electrometer repaired and adjusted

## Bemerkungen / Remarks

Die Kalibrierung ist rückföhrbar auf Normale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig.

Die in diesem Kalibrierschein präsentierte Ergebnisse beziehen sich nur auf die auf Seite 1 angegebenen Kalibriergegenstände.

Dieser Kalibrierschein gilt nur im Zusammenhang mit dem Strahlungsdetektor/-dosimeter, die unverletzte Aufkleber mit der Kalibrierscheinnummer tragen.

Kalibrierfaktoren und Messwerte von Strahlungsdetektoren, die zu Reparaturzwecken geöffnert wurden, sind nicht mit früheren Kalibrierungen vergleichbar.

Die Komponenten des Kalibriergegenstands entsprechen vollständig den jeweiligen Spezifikationen des Datenblatts und der Gebrauchsanweisung.

Die Kalibrierung wurde gemäß des Dokuments "Kalibrierung von Dosimetern und Detektoren (AA)", Dokumentennummer: 1-00009-00-0009, im radiologischen Kalibrierlabor der PTW-Freiburg (Lörracher Straße 7, 79115 Freiburg, Germany) durchgeführt.

Bitte beachten Sie die Polaritätsdefinition des Elektrometerherstellers. Bei PTW-Elektrometern entspricht die einzustellende Spannung dem Wert der angegebenen Kammeranspannung.

Die Wasserenergiedosis ( $D_w$ ) für eine ausgewählte Strahlenqualität Q berechnet sich wie folgt:  $D_w(Q) = M \times N_{D,w} \times kQ$ . Dabei ist M der am Elektrometer abgelesene Messwert (in Gy),  $N_{D,w}$  der Dosimeter-Kalibrierfaktor und kQ der Korrekturfaktor zur ausgewählten Strahlenqualität Q.

Die vorliegende Kalibrierung kann gleichermaßen für die Wasserenergiedosis-Bestimmung gemäß der Dosimetrie-Protokolle IAEA TRS 398, AAPM TG-51 und DIN 6800-2 verwendet werden. Dabei ist zu beachten, dass die in diesem Kalibrierschein angegebene Bezugstemperatur mit der des angewendeten Protokolls übereinstimmen muss. Sollte das nicht der Fall sein, muss eine entsprechende Korrektur des Kalibrierfaktors auf die Bezugstemperatur des angewendeten Protokolls durchgeführt werden.

*The calibration is traceable to national standards of the German National Laboratory, PTB, Braunschweig.*

*The results presented in this calibration certificate relate only to the calibration items denoted in page 1.*

*This certificate is valid only with the radiation detector showing the intact sticker with the certificate number. The calibration factors of chambers having been opened for repair are not comparable to previous calibrations.*

*The calibration object fully complies with the respective specifications given in the data sheet and user manual.*

*The calibration was performed according to document: 1-00009-00-0009 in the radiological calibration laboratory of PTW-Freiburg (Lörracher Straße 7, 79115 Freiburg, Germany).*

*Please take note of the polarity definition by the electrometer manufacturer. For PTW electrometers the voltage to be set is equal to the chamber voltage value.*

*The Absorbed Dose to Water ( $D_w$ ) for a selected beam quality Q is calculated as follows:  $D_w(Q) = M \times N_{D,w} \times kQ$ . Where M is the measured value (electrometer reading in Gy),  $N_{D,w}$  the dosimeter calibration factor and kQ the correction factor for the selected beam quality Q.*

*The calibration factor presented in this certificate can be equally used for Absorbed-Dose-To-Water determination with dosimetry protocols IAEA TRS 398, AAPM TG-51 and DIN 6800-2. However, it must be guaranteed that the reference temperature given in this certificate is in agreement with the reference temperature of the chosen dosimetry protocol. In the case of disagreement of reference temperatures an appropriate correction of the presented calibration factor with respect to the dosimetry protocols reference temperature must be applied.*

*In case of doubt, the original German text is valid.*

## Messunsicherheit / Measurement Uncertainty

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die angegebene erweiterte Messunsicherheit setzt sich zusammen aus den Unsicherheiten des Sekundärstandards, des Kalibrierverfahrens, der Umgebungsbedingungen und denen des Kalibriergegenstands während der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitinstabilität des Kalibriergegenstands ist nicht enthalten.

*The uncertainty stated corresponds to the double standard deviation ( $k=2$ ). The standard deviation was calculated according to EA-4/02 M: 2013 from the partial uncertainties arising from the standard used, the calibration procedure, the environmental conditions and short time effects of the object of measurement. The probability to find the value of the measuring quantity within the corresponding interval is 95 %.*