



Kalibrierschein

Calibration Certificate

Gegenstand: Aktivitätsnormal
Object: *Activity standard*

Hersteller: Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Manufacturer: *Fachbereich 6.1*

Typ: Punktförmiges Präparat
Type: *Point source*

Kenn-Nummer: 2015-1552
Serial No.:

Auftraggeber: Goethe Universität Frankfurt
Applicant: *Institut für angewandte Physik*
Max-von-Laue-Straße 1
60438 Frankfurt am Main

Anzahl der Seiten: 5
Number of pages:

Geschäftszeichen: PTB-6.11-278/21.2016
Reference No.:

Kalibrierzeichen: PTB-6.11-2015-1552
Calibration mark:

Datum der Kalibrierung: 19.01.2016
Date of calibration:

Im Auftrag
On behalf of PTB

Dr. O. Nähle

Braunschweig, 19.01.2016

Siegel
Seal



Im Auftrag
On behalf of PTB

M. Ehlers



Seite 2 zum Kalibrierschein vom 19.01.2016, Kalibrierzeichen: PTB-6.11-2015-1552

Page 2 of calibration certificate of 19.01.2016, calibration mark: PTB-6.11-2015-1552

Gegenstand:
Object

Aktivitätsnormal
Activity standard

Typ:
Type

Punktförmiges Präparat
Point source

Kenn-Nummer:
Serial number

2015-1552

Radionuklid:
Radionuclide

Blei-210
Lead-210

Abdeckfolie:
Backing

Polyester, beidseitig $(2,20 \pm 0,07) \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$
Polyester, $(2.20 \pm 0.07) \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ on both sides

Kalibrierverfahren:
Method of calibration

Das Präparat wurde durch Aufbringen einer radioaktiven Lösung auf die Präparatunterlage mit Hilfe einer Pipette hergestellt. Die spezifische Aktivität der verwendeten Lösung wurde mit Flüssigszintillations-Spektrometern nach der CIEMAT/NIST- und der Triple-to-Double Coincidence Ratio (TDCR) Methode bestimmt. Die Messverfahren wurden in Metrologia 44 (2007), S36-S52 beschrieben. Die Aktivität des Präparates ergibt sich aus der spezifischen Aktivität und der Masse der aufgetragenen Lösung, die durch Wägung der Pipette vor und nach dem Aufbringen ermittelt wurde.

The source was prepared by dispensing a radioactive solution to the source backing by means of a pipette. The specific activity (activity divided by mass of solution) of the solution used was determined by means of liquid scintillation spectrometers by the CIEMAT/NIST- and the Triple-to-Double Coincidence Ratio (TDCR) method. The measurement procedures were described in Metrologia 44 (2007), S36-S52. The activity of the source follows from the specific activity and the mass of the dispensed solution, which was determined by weighing the pipette prior to and after dispensing the solution.





Seite 3 zum Kalibrierschein vom 19.01.2016, Kalibrierzeichen: PTB-6.11-2015-1552

Page 3 of calibration certificate of 19.01.2016, calibration mark: PTB-6.11-2015-1552

Aktivität: $A = (7,42 \pm 0,15) \text{ kBq}$
Activity

Bezugszeitpunkt: 1. Januar 2016, 00:00 Uhr MEZ
Reference date 00:00 CET on 1 January 2016

Radioaktive Verunreinigungen: Die zur Herstellung des Präparats benutzte Lösung wurde mit einem kalibrierten Halbleiterspektrometer auf gammastrahlende radioaktive Verunreinigungen geprüft. Dabei wurde Ra-226 mit folgendem Aktivitätsanteil nachgewiesen:
Radioactive impurities

$$A(\text{Ra-226})/A(\text{Pb-210}) = (6,6 \pm 1,5) \cdot 10^{-5}$$

am Bezugszeitpunkt.

Die oben angegebene Aktivität bezieht sich allein auf Pb-210.

The solution used for the preparation of the source was checked for gamma-emitting radioactive impurities using a calibrated semiconductor spectrometer. The following activity portion of Ra-226 was detected:

$$A(\text{Ra-226})/A(\text{Pb-210}) = (6.6 \pm 1.5) \cdot 10^{-5}$$

on the reference date.

The activity stated above refers to Pb-210 only.

Messunsicherheit:
Uncertainty of measurement

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß dem „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)“ ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt dann im Regelfall mit einer Wahrscheinlichkeit von annähernd 95 % im zugeordneten Überdeckungsintervall.

The uncertainty stated is the expanded measurement uncertainty obtained by multiplying the standard measurement uncertainty by the coverage factor $k = 2$. It has been determined in accordance with the "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)". The value of the measurand then normally lies, with a probability of approximately 95 %, within the attributed coverage interval.

