



Baumusterprüfbescheinigung

Type-examination Certificate

Ausgestellt für: Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutz Ausbildung
Issued to: Köpenicker Str. 325
12555 Berlin

gemäß: Anlage 4 Modul B der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014
In accordance with: (BGBl. I S. 2010)
Annex 4 Modul B of the Measures and Verification Ordinance dated 11.12.2014
(Federal Law Gazette I, p. 2010)

Geräteart: Personendosimeter, Messgröße Tiefen-Personendosis
Type of instrument: Personal dosimeter, measurand "personal dose equivalent"

Typbezeichnung: LPS-Albedo-GD 02
Type designation:

Nr. der Bescheinigung: DE-17-M-PTB-0020
Certificate No.:

Gültig bis: 15.05.2027
Valid until:

Anzahl der Seiten: 10
Number of pages:

Geschäftszeichen: PTB-6.3-4074165
Reference No.:

Nr. der Stelle: 0102
Body No.:

Zertifizierung: Braunschweig, 16.05.2017
Certification:

Im Auftrag **Siegel**
On behalf of PTB *Seal*

Bewertung:
Evaluation:

Im Auftrag
On behalf of PTB


Dr. Oliver Hupe




Dr. Hayo Zutz

Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

Type-examination Certificates without signature and seal are not valid. This Type-examination Certificate may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Zertifikatsgeschichte

History of the Certificate

Zertifikats-Ausgabe <i>Issue of the Certificate</i>	Gesch.-Z. <i>Reference No.</i>	Datum <i>Date</i>	Änderungen <i>Modifications</i>
DE-17-M-PTB-0020	PTB-6.3-4074165	16.05.2017	Erstbescheinigung <i>Initial certificate</i>

Vorbemerkungen

Preliminary remarks

Für die in dieser Bescheinigung genannten Geräte gelten die folgenden wesentlichen Anforderungen gemäß

For the instruments mentioned in this Certificate, the following essential requirements apply in accordance with

- § 6 des Mess- und Eichgesetzes vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11.04.2016 (BGBl. I S. 718)

in Verbindung mit

- § 7 der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010), zuletzt geändert durch Artikel 16 Absatz 7 des Gesetzes vom 10.03.2017 (BGBl. I S. 420)..

Section 6 of the Measures and Verification Act of 25.07.2013 (Federal Law Gazette – BGBl. I p. 2722), last amended by article 1 of the Act of 11.04.2016 (BGBl. I p. 718), in connection with Section 7 of the Measures and Verification Ordinance of 11.12.2014 (Federal Law Gazette – BGBl. I, p. 2010), last amended by article 16 para. 7 of the Act of 10.03.2017 (BGBl. I p. 420).

Für die Geräte werden folgende vom Regelermittlungsausschuss ermittelte technische Spezifikationen angewendet:

For the instruments, the following technical specifications determined by the Rule Determination Committee will be applied:

- Anlage 23 Abschnitt 2 der Eichordnung in der am 31.12.2014 geltenden Fassung
- PTB-Anforderungen 23.2 „Strahlenschutzmessgeräte; Personendosimeter zur Messung der Tiefen- und Oberflächen-Personendosis“ (11/2013)

Für die Geräte werden zusätzlich folgende Spezifikationen angewendet:

For the instruments, the following technical specifications will be applied additionally:

- Welmec Guide 7.2 (Version 2015)

Ergebnis der Prüfung:

Der nachfolgend beschriebene technische Entwurf des Messgeräts entspricht den o. g. wesentlichen Anforderungen. Mit dieser Bescheinigung ist die Berechtigung verbunden, die in Übereinstimmung mit dieser Bescheinigung gefertigten Geräte mit der Nummer dieser Bescheinigung zu versehen.

Conclusions of the examination: The measuring instrument's technical design which is described below complies with the above-mentioned essential requirements. With this Certificate, permission is given to attach the number of this Certificate to the instruments that have been manufactured in compliance with this Certificate.

Die Geräte müssen folgenden Festlegungen entsprechen:

The instruments must meet the following provisions:

1 Bauartbeschreibung

Design of the instrument

1.1 Aufbau

Construction

Das Ganzkörperdosimeter LPS-ALBEDO-GD 02 ist ein TLD-Albedodosimeter. Es besteht aus einer nicht begrenzten Zahl von baugleichen Dosimetersonden, die von den zu überwachenden Personen im Überwachungszeitraum getragen werden und den nachfolgenden weiteren Geräten, die sich in der Dosimetriestelle befinden:

- ein Auswertegerät vom Typ HARSHAW 6600, und zwei HARSHAW 6600 plus
Hersteller: THERMO SCIENTIFIC
- ein Reader-PC
- ein Öffnungsgerät für die Dosimetersonden
- eine Stickstoffversorgung.

1.2 Messwertaufnehmer

Sensor

Jede Dosimetersonde besteht aus einer eingeblisterten Tragekassette mit einer darin eingelegten Detektorkarte mit vier Thermolumineszenzdetektoren (TLD).

Blister

Der Blister besteht auf der Frontseite aus PET mit einer Schichtdicke zwischen 230 µm und 400 µm und auf der körperzugewandten Rückseite aus OPET mit einer Schichtdicke von 150 µm. Das Etikett besteht aus PE-Folie einer Dicke von 60 µm.

Tragekassette Typ Dresden

Außenmaße: 75 mm × 41 mm × 8,5 mm

Masse: incl. Blister und ohne Trageclip ca. 26 g

Die Tragekassette besteht aus ABS (Terluran GP22) und besitzt verschiedene Filterelemente aus Boral (Aluminium und Borkarbit), damit je ein TL-Detektor-Paar auf einer Seite (Vorder- oder Körperseite) und alle TL-Detektoren seitlich gegenüber thermischen Neutronen abgeschirmt sind. Die Kassette besteht aus zwei Teilen, die ineinandergesteckt sind, sodass sie eine zusammenklappbare Einheit bilden.

Boral besteht aus zwei dünnen ($1,91 \pm 0,13$) mm Aluminium-Bleichen, zwischen denen sich ein verpresstes Gemisch aus Borkarbid, Massenanteil an Borkarbid (63 ± 2) Massenprozent, und Aluminiumpulver befindet.

Detektorkarte

Harshaw LiF-4-Elementkarte TLD-6776

Der Detektor besteht aus einer Karte mit vier TLD-Chips. Diese sind in die vier Bohrungen einer Metallkarte eingelassen und in Teflon eingehüllt. Die Chips haben die Maße 3,25 mm x 3,25 mm x 0,39 mm und bestehen aus Lithiumfluorid mit unterschiedlicher Isotopenzusammensetzung des Lithiums ($2 \times {}^6\text{Li}$ und $2 \times {}^7\text{Li}$). Weitere Details sind der Gebrauchsanweisung Abschnitt 2 zu entnehmen.

Hersteller der Tragekassetten:

Dosimetrics GmbH
Otto Hahn Ring 6
D-81739 München

Hersteller der TLD-Karte und der Lesegeräte:

THERMO SCIENTIFIC
One Thermo Fisher Way
Oakwood Village, Ohio
44146 USA

Vertretung in Deutschland:
THERMO FISHER SCIENTIFIC
Frauenauracher Strasse 96
91056 Erlangen, Germany

1.3 Messwertverarbeitung

Measurement value processing

Die Messwertverarbeitung erfolgt in der Dosimetriestelle mit den folgenden Geräten:

- Hardware

siehe Abschnitte 1.1 und 1.2

Die Konfiguration der Hardwarekomponenten ist in Abschnitt 3 und 4.2 der Gebrauchsanweisung beschrieben.

- Software

Auf dem gesicherten Reader-PC befindet sich die von der Firma Harshaw mitgelieferte Software WinREMS zur Ansteuerung des Readers. Die Reader-PCs sind nicht an das LPS-PC-Netz gekoppelt. Siehe auch Abschnitt 4.1 der Gebrauchsanweisung.

Version der Software gemäß Abschnitt 5.3

Das Administrator-Passwort befindet sich in einem gesiegelten Umschlag.

Außer WinREMS befinden sich auf dem gesicherten Reader-PC die LPS-eigene Software „albedomessung.exe“ sowie das Checksummenprüfprogramm DFCRC und die Verschlüsselungssoftware GNUPG. Die LPS-Software „albedomessung.exe“ prüft mit Hilfe von DFCRC die Checksumme von WinREMS, bevor es dieses startet. Während WinREMS die Messung durchführt, wartet „albedomessung.exe“ im minimierten Zustand. Sobald WinREMS beendet wird, erkennt dies „albedomessung.exe“ und signiert automatisch alle neu hinzugekommenen ASCII-Files.

1.4 Messwertanzeige

Indication of the measurement results

Der eichrechtlich relevante Dosiswert wird aus den signierten ASCII-Files nach dem in Abschnitt 3 der Gebrauchsanweisung genannten Verfahren berechnet.

Dazu werden alle Dateien inklusiver Signaturen mittels eines USB-Sticks auf einen Arbeitsplatz-PC übertragen (Abschnitt 4.22 der Gebrauchsanweisung). Die Daten werden mit dem Programm „albedo.exe“ eingelesen, ausgewertet und in einer Oracle-Datenbank gespeichert. Relevant ist nur der Wert für das zweite Element der TLD-Karte. Aus diesem wird die Personendosis $H_p(10)$ durch Photonenstrahlung berechnet.

Das Ergebnis der Auswertung wird in signierten PDF-Dateien abgelegt (lokal und auf einem NAS) (siehe Abschnitt 4.3.2.1 der Gebrauchsanweisung).

1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen

Optional equipment and functions

Das System kann zur Bestimmung weiterer Messwerte genutzt werden (z. B. Dosis durch Neutronenstrahlung). Keiner dieser zusätzlichen Messwerte ist eichfähig.

1.6 Technische Unterlagen

Technical documents

Die zu diesem Zertifikat gehörenden technischen Unterlagen sind im zugehörigen Zertifizierungsdokumentensatz in der PTB hinterlegt. Das Inhaltsverzeichnis des Zertifizierungsdokumentensatzes wurde dem Inhaber des Zertifikats zugeschickt.

The technical documents relating to this Certificate are deposited at PTB in the respective Set of Certification Documents. The Table of Contents of the Set of Certification Documents was sent to the owner of the Certificate.

1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen, die nicht in den Geltungsbereich dieser Baumusterprüfbescheinigung fallen

Integrated equipment and functions which do not fall into the validity range of this Type-examination Certificate

Für die Verarbeitung der Sonden steht ein halb-automatischer Auspackautomat und eine Maschine zum Einpacken (Blistern) und Etikettieren zur Verfügung.

2 Technische Daten

Technical data

2.1 Nennbetriebsbedingungen

Rated operating conditions

- Messgröße

Measurand

Die Messgröße ist die Tiefen-Personendosis, $H_p(10)$.

- Messbereich

Measurement range

Der Messbereich für die Dosis durch Photonenstrahlung beträgt 0,1 mSv bis 1 Sv.

- Umgebungsbedingungen/Einflussgrößen

Environmental conditions / influence quantities

Der Variationskoeffizient im Messbereich bis 0,3 mSv beträgt < 4 %. Oberhalb ist dieser < 2 %.

Aufgrund der Baumusterprüfung werden für das LPS-ALBEDO-GD 02 folgende Nenngebrauchsbereiche festgelegt:

Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Bezugsbedingung	$f_{\min} \dots f_{\max}^{a)}$
Photonenenergie und Strahleneinfallrichtung	20 keV bis 7000 keV und $\pm 60^\circ$ zur Vorzugsrichtung (siehe Gebrauchsanweisung)	662 keV ^{b)} 0°	- 0,19 ... + 0,51
Dosis und Dosisleistung	100 μ Sv bis 1 Sv und 0,1 μ Sv/h bis 1 Sv/h	1 mSv 1 mSv/h	- 0,01 ... + 0,05
Strahlungspulsdauer und Spitzen-Pulsdosisleistung	115 ns bis 10 s und 0 Sv/h bis 970 kSv/h	10 s 1 Sv/h	- 0,04 ... + 0,02
Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchtigkeit	-10° bis +40° und 0% bis 90%	20°C 65%	- 0,02 ... + 0,00

a) $f_{\min} \dots f_{\max}$: Maximale Abweichungen des Ansprechvermögens von 1,0 (bezogen auf Bezugsbedingungen) bei Variation der Einflussgröße innerhalb des Nenngebrauchsbereiches.

b) Die Normierung auf die Bezugsstrahlung erfolgt so, dass bei dieser Strahlungsqualität das Ansprechvermögen bei etwa 1,0 liegt.

Alle anderen Nenngebrauchsbereiche (siehe PTB-A 23.2) umfassen die Mindestnenngebrauchsbereiche. Die zugehörigen Abweichungen von den Bezugsbedingungen sind vernachlässigbar klein.

- Einfluss von Beta- und Neutronenstrahlung auf den Messwert

Influence of beta- and neutron radiation on the measured value

Im Rahmen der Baumusterprüfung wurde der Einfluss von Beta- und Neutronenstrahlung auf die $H_p(10)$ -Photonenanzeige des Dosimeters überprüft. Die Messungen sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt:

Strahlungsqualität	Betadosis incl. Photonenteil $H_p(0,07)$ in mSv	Photonendosis $H_p(0,07)$ in mSv	Photonenanzeige $H_p(10)$ in mSv
^{147}Pm ($\bar{E} = 0,06$ MeV)	$6,00 \pm 0,29$	$0,03 \pm 0,03$	$0,00 \pm 0,01$
^{85}Kr ($\bar{E} = 0,24$ MeV)	$6,00 \pm 0,22$	$0,00 \pm 0,01$	$0,00 \pm 0,01$
$^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ ($\bar{E} = 0,8$ MeV)	$6,00 \pm 0,22$	$0,00 \pm 0,01$	$0,24 \pm 0,05$

Strahlungsqualität	Neutronendosis $H_p(10)$ in mSv	Photonendosis $H_p(10)$ in mSv	Photonenanzeige $H_p(10)$ in mSv
^{252}Cf	$6,00 \pm 0,27$	$0,22 \pm 0,05$	$0,29 \pm 0,01$
^{252}Cf (D_2O , Cd mod)	$6,00 \pm 0,75$	$0,75 \pm 0,23$	$0,95 \pm 0,07$

Ergebnis: Der Einfluss von Beta- und Neutronenstrahlung auf die Photonenanzeige ist zu vernachlässigen.

2.2 Sonstige Betriebsbedingungen

Other operating conditions

- Maximal mögliche Messzeit

Maximum possible measuring time

Die maximal mögliche Messzeit beträgt 6 Monate.

- Wiederverwendbarkeit

Maximum possible measuring time

Die Dosimetersonden werden ab einer Dosis von 50 mSv ausgesondert.

- elektromagnetische Störeinflüsse

electromagnetic interferences

Ein Einfluss auf die Dosimetersonden und Detektoren ist bauartbedingt nicht zu erwarten. Die Auswertegerätschaften, insbesondere das Lesegerät, sind vor elektromagnetischen Störungen durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen des Zertifikatinhabers geschützt. Entsprechende Verbotsschilder sind an allen Eingangstüren anzubringen und das Personal ist regelmäßig zu unterweisen. Störungen und Spannungsspitzen aus dem Stromnetz werden durch unterbrechungsfreie Stromversorgungen und ÜberspannungsfILTER eliminiert.

3 Schnittstellen und Kompatibilitätsbedingungen

Interfaces and compatibility conditions

entfällt.

4 Anforderungen an Produktion, Inbetriebnahme und Verwendung

Requirements on production, putting into use and utilisation

4.1 Anforderungen an die Produktion

Requirements on production

entfällt.

4.2 Anforderungen an die Inbetriebnahme

Requirements on putting into use

Der Zertifikatinhaber ist gemäß der Richtlinie über Anforderungen an Personendosismessstellen nach Strahlenschutz- und Röntgenverordnung vom 10. Dezember 2001 eine amtliche Messstelle. Die Gültigkeit dieser Baumusterprüfbescheinigung ist an diesen Status gebunden. Dadurch ist der Zertifikatinhaber gemäß dem MessEG sowohl Hersteller als auch Verwender dieses Dosimetriesystems.

4.3 Anforderungen an die Verwendung

Requirements for consistent utilisation

Die Messwertverarbeitung darf nur bei dem Zertifikatinhaber stattfinden, d.h. der Zertifikatinhaber versendet die Dosimetersonden für einen bestimmten Tragezeitraum an seine Kunden, die diese nach Ablauf dieser Zeit an ihn zurückschicken. Die Sonden werden ausgewertet und die Ergebnisse entsprechend aufbereitet dem Kunden mitgeteilt.

Nur durch die PTB zugelassene Lesegeräte (siehe Abschnitt 5.3) dürfen für die Auswertung verwendet werden. Die Seriennummer des Lesegerätes ist dahingehend zu prüfen.

Vor jeder Nutzung des Auswertesystems ist die Prüfsumme der WinREMS Software zu überprüfen (siehe Abschnitt 5.2 und 5.3).

5 Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte

Checking of instruments which are in operation

5.1 Unterlagen für die Prüfung

Documents required for the test

Ein Exemplar der Gebrauchsanweisung muss bei jedem Auswertesystem liegen, weitere Exemplare müssen auf Verlangen den zuständigen Behörden zugestellt werden.

5.2 Spezielle Prüfeinrichtungen oder Software

Special test facilities or software

Für die Überprüfung der Prüfsumme der WinREMS Software muss auf dem Reader-PC die Software „albedomessung.exe“ sowie das Checksummenprüfprogramm DF CRC installiert sein.

5.3 Identifizierung

Identification

- Hardware

TLD-Reader HARSHAW

Name	„MAX“	KASTOR	ROMULUS
Typ	6600 plus	6600	6600 plus
Seriennummer	1110352	0107207	0706266

- Software

Die WinREMS – Version ist „PL-26732.8.0.0.0“.

Die CRC32 Checksumme zu WinREMS beträgt F28907D7.

Die CRC32 Checksumme zu albedomessung.exe beträgt 3D3361BE.

5.4 Messtechnische Prüfung

Metrological verification

Eine messtechnische Prüfung entfällt. Stattdessen werden regelmäßige Vergleichsmessungen gemäß § 1 Abs. 3 und § 29 Abs. 1 der MessEV von der PTB durchgeführt.

6 Sicherungsmaßnahmen

Security measures

6.1 Mechanische Siegel

Mechanical seals

Die RS232-Schnittstelle vom TLD-Reader und dem dazugehörigen Reader-PC muss mit einem Siegel versehen sein.

6.2 Elektronische Siegel

Electronic seals

Das geheime Administrator-Passwort für den Reader-PC ist in einem gesiegelten Umschlag hinterlegt.

7 Kennzeichnungen und Aufschriften

Labelling and inscriptions

7.1 Informationen, die dem Gerät beizufügen sind

Information to be enclosed with the instrument

Ein Exemplar der Gebrauchsanweisung muss an jedem Auswertesystem ausliegen.

7.2 Kennzeichen und Aufschriften

Markings and inscriptions

Markings and inscriptions

Jede Dosimetersonde muss folgende Aufschriften gut sichtbar tragen:

- Nummer dieser Baumusterprüfbescheinigung
- Zeichen oder Name des Zertifikatinhabers
- Typbezeichnung
- Seriennummer (Barcode und Klartext)
- Messgröße und Messbereich
- Nenngebrauchsbereich der Photonenenergie
- Nenngebrauchsbereich des Strahleneinfallwinkels

Jeder TLD-Reader muss folgende Aufschriften gut sichtbar tragen:

- Nummer dieser Baumusterprüfbescheinigung
- Zeichen oder Name des Zertifikatinhabers
- Seriennummer

8 Abbildungen

Figures

Abbildungen, die das Dosimetriesystem zeigen, sind in der Gebrauchsanweisung vorhanden.