

a) Bezeichnung des Dosimeters

Neutronen-Albedodosimeter

Typ: LPS-Albedo-GD 02

PTB-Baumusterprüfung: DE-17-M-PTB-0020

b) Anwendungsbereich

Amtliche Ganzkörperdosimetrie zur Bestimmung der Neutronen- und der Photonen-Personendosis.

c) Strahlenarten und -energien*Neutronenstrahlung:*

Das Albedodosimeter misst Neutronen in einem Energiebereich von thermischen Neutronen bis 10 MeV. Das Albedodosimeter ist nach einer entsprechenden Feldkalibrierung auch an Hochenergiebeschleunigern bis ca. 200 MeV einsetzbar, da die thermische bzw. intermediäre Streustrahlung immer dafür sorgt, dass das Dosimeter eine hinreichende Anzeige liefert.

Photonenstrahlung:

Die Baumusterprüfung der PTB für die Photonenkomponente umfasst einen Energiebereich von 20 keV bis 7 MeV.

d) Detektortyp

Thermolumineszenzdetektor (TLD)

e) Konstruktion und Auswertung des Dosimeters*Kassette:*

Die Kassette besteht aus ABS und besitzt verschiedene Filterelemente aus Boral (zwischen Aluminium-Blechen verpresstes Borkarbit). Boral schirmt durch das enthaltene Bor Neutronen ab. Somit sind je ein TLD-600/TLD-700 Detektorpaar auf einer Seite (Vorderseite zum primären Strahlungsfeld oder Körperseite) und alle TL-Detektoren seitlich gegenüber thermischen Neutronen abgeschirmt. Dadurch können die Neutronen aus dem Strahlungsfeld und die vom Körper rückgestreuten Neutronen (Albedo-Neutronen) getrennt nachgewiesen werden. Über das Verhältnis dieser beiden Neutronen-Anzeigen erfolgt eine Korrektur des stark energieabhängigen Neutronen-Ansprechvermögens. Die Neutronendosis wird mit dem Detektorpaar ermittelt, welches die vom Körper rückgestreuten Neutronen registriert, wobei dieser Messwert mit einem Energie- und Spektrums (N1 bis N4) abhängigen Neutronenkalibrierfaktor versehen wird. Die Bestimmung der Photonendosis erfolgt über den TLD-700 Chip hinter dem Boral-Filter.

Abmessungen der Kassette:

4,1 cm x 7,5 cm, Tiefe 8,5 mm

Detektor:

Aluminiumkarte mit zwei TLD-600-Chips zum Nachweis von Neutronen und Photonen und zwei TLD-700-Chips zum Nachweis von Photonen. Die TLD-Chips sind in Teflonfolie eingeschweißt. Über eine Differenzbildung der Messwerte eines TLD-600 und eines TLD-700 Chips können die Neutronen- und Photonendosis getrennt bestimmt werden.

Abmessungen der TLD-Chips:

3,175 mm x 3,175 mm, 0,381 mm dick



f) Gebrauchshinweise

Trageposition und Befestigung:	Das geblisterte Dosimeter wird mit einem Clip an der Kleidung befestigt, dabei soll die Sonde zur Haupteinfallrichtung zeigen.
Reinigung:	Der Blister ist flüssigkeitsdicht und kann nass gereinigt werden; er darf bei der Reinigung jedoch nicht beschädigt werden.
Umgang und Lagerung:	Der Blister darf nicht geöffnet werden.
Tragedauer	1 - 6 Monate, bei längerer Tragedauer als 3 Monaten ist die Nutzung von Transportdosimetern zum Abzug des natürlichen Photonenergrundes angebracht, die natürliche Neutronenstrahlung ist unerheblich.

Der Detektorwechsel erfolgt in der Messstelle, da die Kassette nur mit einem Spezialwerkzeug geöffnet werden kann. Die Kassetten werden in einem Blister (Vorderseite aus PET, Rückseite aus OPET) versendet. Die Vorderseite trägt ein Label mit dem Tragezeitraum, Namen des Trägers und Betriebsnummer. Auf der Kassettenrückseite sind die bei der Baumusterprüfung durch die PTB für Photonenstrahlung ermittelten Nenngebrauchsbereiche aufgedruckt. Die Kassettenrückseite ist mit „Körperseite“ beschriftet. Sowohl für die Ermittlung der Neutronen- als auch der Photonendosis ist es wichtig, dass diese Seite tatsächlich im Strahlenfeld zum Körper zeigt.

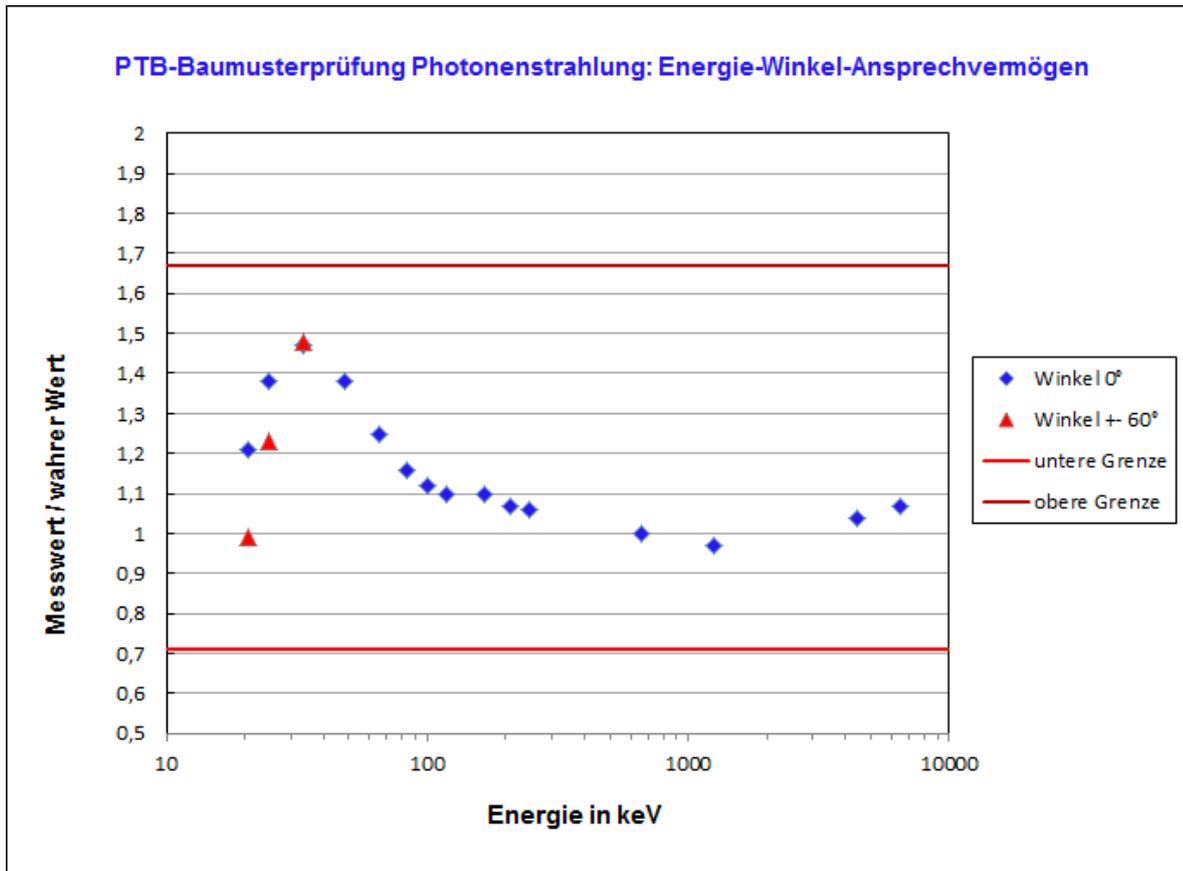
Achtung: Es ist darauf zu achten, dass das Dosimeter so getragen wird, dass es am Körper anliegt! Da der Messeffekt durch die vom Körper rückgestreuten Neutronen verursacht wird, kommt es zu einer Unterbewertung der Dosis, wenn das Dosimeter nicht am Körper anliegt.

g) Nenngebrauchsbereich für Neutronen

Messgröße	Tiefen-Personendosis $H_p(10)$ in der Einheit mSv
Nenngebrauchsbereich in mSv	0,1 - 1.000 mSv für alle 4 Anwendungsgebiete
Energiebereich	thermische Neutronen bis 10 MeV, mit arbeitsplatzbezogener Feldkalibrierung bis 200 MeV
Anwendungsgebiete	alle Bereiche N1 bis N4, Beschreibung siehe Merkblatt Albedo
zulässige Messabweichung	- 50 % ... + 100 % ab einer Photonendosis von 10 mSv, +- 100 % an unterer Rundungsgrenze von 0,1 mSv Man beachte, dass für Neutronenstrahlung die zulässigen Fehlergrenzen größer sind als bei Photonenstrahlung. Dies hat mit dem großen Energiebereich zu tun der abgedeckt werden muss und der starken Energieabhängigkeit des Messprinzips.
Exemplarstreuung	wird durch Einzelkalibrierung der Chips ausgeglichen
Fading	Meßwertschwund pro Monat vernachlässigbar (ca. 1,5 %)
Umgebungstemperatur	-10 ... + 40 °C (Messwertverlust bei 80 °C)
rel. Luftfeuchte	10 % ... 90 %

h) Nenngebrauchsbereich für Photonen

Messgröße	Tiefen-Personendosis $H_p(10)$ in der Einheit mSv
Messbereich in mSv	0,1 - 1.000 mSv
Energiebereich	20 keV bis 7 MeV
zulässige Messabweichung	-29% ... +67%, +- 100% an unterer Nachweisgrenze von 0,1 mSv
andere Parameter	siehe Nenngebrauchsbereich Neutronen



i) Störeinflüsse durch andere Strahlung

Nicht vorhanden, da die Neutronen- und Photonenanteile der Strahlung durch den Auswertalgorithmus getrennt bestimmt werden.

Bei Fragen zur Albedo-Dosimetrie wenden Sie sich bitte an Fr. Eichelberger (030 6576-3123; eichelberger@lps-berlin.de) oder besuchen Sie unsere Homepage www.LPS-Berlin.de.

gez. Dr. J. Engelhardt
Messstellenleiter

Ausgabe: Juni 2017