

Merkblatt zur Anwendung des Albedodosimeters

Ausgabe August 2012

1 Allgemeines

Das Albedodosimeter ist ein amtliches Personendosimeter zur Bestimmung der Ganzkörperdosis beruflich strahlenexponierter Personen gemäß der Richtlinie über Anforderungen an Personendosismessstellen nach Strahlenschutz- und Röntgenverordnung. Es ist für den Einsatz in Neutronen- und Photonenstrahlungsfeldern (Röntgen- und Gammastrahlung) vorgesehen. Seit 2006 liegt eine Bauartzulassung zur Messung von Photonenstrahlung mit dem Albedodosimeter vor. Diese Zulassung gilt im Gegensatz zum Filmdosimeter für einen Energiebereich von 40 keV bis 7 MeV, beim Film sind es 15 keV bis 1,4 MeV. Anwender, bei denen nur Photonenenergien ≥ 40 keV auftreten, können dann auf das Filmdosimeter verzichten und zur Messung der Neutronen- und Photonenkomponente allein das Albedodosimeter tragen.

Das Dosimeter enthält in einer Albedokassette eine Dosimeterkarte mit vier Thermolumineszenzdetektoren (TLD). Jeweils zwei dieser TLD messen nur Photonenstrahlung bzw. Photonen- und Neutronenstrahlung. Durch geeignete Absorber in der Kassette werden mit den beiden neutronenempfindlichen TLD einerseits die aus dem vorderen Halbraum einfallende Neutronenstrahlung und andererseits die vom Körper rückgestreuten Neutronen gemessen (Albedo-Effekt). Über das Verhältnis beider Messwerte erfolgt eine grobe Energiebestimmung, was zusammen mit den vom Anwender gelieferten Informationen über das Strahlungsfeld (Bereich N1 ... N4) die Dosisbestimmung innerhalb der von der PTB vorgeschriebenen Grenzen ermöglicht. Ein technisches Datenblatt informiert über die dosimetrischen Eigenschaften. Ergänzende Erklärungen zur Wirkungsweise des Dosimeters sowie zum Auswerteverfahren sind in Normblättern, z.B. DIN 6802, Teil 4, enthalten.



Eine Personendosisüberwachung mit dem Albedodosimeter in Mischstrahlungsfeldern wird empfohlen, wenn der Anteil der Neutronen-Äquivalentdosis mehr als 20% der Photonen-Äquivalentdosis erreichen kann.

2 Anwendungshinweise

Für den vorgegebenen Überwachungszeitraum (i.a. 1 Monat) ist das Albedodosimeter bereits durch die Messstelle einer Person fest zugeordnet. Dies ist auf dem Zuordnungs- und Änderungsbogen dokumentiert. Abweichungen sind nur im Ausnahmefall zulässig und auf dem Änderungsbogen deutlich zu vermerken. Die Dosimeter werden als Ganzes (Kassette und Dosimeterkarte) zwischen Messstelle und Anwender versandt. Demnach sind für jede überwachte Person zwei Kassetten und zwei Dosimeterkarten erforderlich.

Beim Tragen des Dosimeters ist darauf zu achten, dass seine mit "Back" gekennzeichnete Rückseite dem Dosimeterträger zugewandt ist und eng am Körper anliegt.

Das Albedodosimeter deckt den in der Routineüberwachung vorkommenden Energiebereich für Neutronen ausreichend ab. Wegen der Energieabhängigkeit des Neutronenansprechvermögens wird zwischen vier typischen Anwendungsbereichen (N1 bis N4) unterschieden, in die der Strahlenschutzbeauftragte die überwachten Personen einzuordnen hat.

Es ist dafür zu sorgen, dass das Dosimeter nur im vorgesehenen Anwendungsbereich eingesetzt wird. Bei besonders hohen Neutronenenergien und/oder Gammadosisanteilen kann für die optimale Dosimeterauswahl eine Rücksprache mit der Messstelle erforderlich sein.

Nicht benutzte Albedodosimeter sind ebenfalls zurückzusenden und auf dem Änderungsbogen als "nicht benutzt" zu kennzeichnen, um spätere Verwechslungen zu vermeiden.

3 Behandlungshinweise

Damit die Auswertung nicht behindert oder unmöglich wird, ist folgendes zu beachten:

Die Albedokassetten dürfen nicht geöffnet oder mechanisch beschädigt werden, damit die sehr empfindlichen Detektoren nicht beschädigt werden oder verloren gehen. Sie dürfen keiner Temperatur über 60 °C ausgesetzt werden, um die akkumulierte Dosis nicht zu löschen, und sind vor Nässe zu schützen. Bei Lagerung sollten die Dosimeter keiner erhöhten Umgebungsstrahlung vor allem thermischer Neutronen ausgesetzt sein.

Kommt es zu Schäden durch unsachgemäße Behandlung oder Verlust, wird dies dem Anwender in Rechnung gestellt.

4 Angaben auf dem Ergebnisbogen

Auf dem Ergebnisbogen werden die Dosimeterzuordnung zur Person, das Messergebnis, der Anwendungsbereich N1 bis N4 unter "Strahlenarten/n" und andere der Messstelle bekannten Angaben mitgeteilt. Die Angabe der Neutronen-Personendosis erfolgt unter Verwendung eines Energiekorrektionsfaktors für den jeweiligen Anwendungsbereich. Falls der Anwendungsbereich durch den Strahlenschutzbeauftragten nicht angegeben wurde (N9), wird zur Auswertung derjenige Korrektionsfaktor verwendet, der die höchste Neutronendosis ergibt.

Zusätzliche Informationen bei Kontamination, Besonderheiten bei der Bearbeitung sowie ergänzende Einzelheiten, die für die Dosisermittlung von Wichtigkeit sein können, werden im Bemerkungsfeld codiert angegeben.

Wurde vom Anwender gefordert, dass die Messstelle mit dem Albedodosimeter die amtliche Neutronen- und Photonendosis ermittelt, werden beide Dosiswerte auf dem Ergebnisbogen mitgeteilt. Wird das Albedodosimeter nur zur Messung der amtlichen Neutronendosis benutzt, wird nur die Neutronendosis auf dem Ergebnisbogen mitgeteilt.

Falls das amtliche Dosimeter nicht auswertbar ist, wird die zuständige Aufsichtsbehörde informiert. Legt sie eine Ersatzdosis fest und teilt sie der Messstelle mit, wird für dieses Dosimeter eine gesonderte Ergebnismitteilung mit den aktuellen Eintragungen in der Datenbank geliefert.

Überschreitet die Summe aus Neutronendosis und Photonendosis (falls diese auch mit dem Albedodosimeter gemessen wird) 2 mSv, erhält die Aufsichtsbehörde gleichzeitig mit der Ergebnismitteilung an den Anwender eine entsprechende Mitteilung. Der Anwender und die Aufsichtsbehörde werden unverzüglich per Telefon oder Fax vorab informiert, wenn die Summe aus Neutronen- und Photonendosis für einen Monat mehr als 6 mSv beträgt oder eine Kontamination festgestellt wurde und kein Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen angegeben wurde.

Bei allen fachlichen Rückfragen wenden Sie sich bitte an Frau Eichelberger (Tel. 030/6576-3123), die die Routineanwendung wissenschaftlich betreut. Für den organisatorischen Ablauf ist Herr Tosch (App. -3135) zuständig.

gez. Dr. E. Martini, Messstellenleiter

Beiblatt

CODES FÜR NEUTRONENSTRAHLENFELDER:

N1 Reaktoren und Beschleuniger (starke Abschirmung)

1. Kernkraftwerke, z.B. In-Core-Bereiche, Dampferzeuger, Sumpf, Absetzbecken
2. Forschungsreaktoren, z.B. an Bestrahlungskanälen, innerhalb/außerhalb der Abschirmung, in Experimentierhallen
3. Betatrons und Elektronen-Linearbeschleuniger mit Energien > 8 MeV:
Anwendung u.U. in Therapie, Forschung, Technik, insbesondere bei Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur
4. Teilchenbeschleuniger, Anwendung Therapie:
(d,T)-Generator, 14 MeV-Neutronen Zyklotron (Protonen-/Deuteronenfernreaktion), insbesondere am Zugang zum Bestrahlungsraum

N2 Brennstoffzyklus, kritische Anordnungen

1. Brennstoffzyklus einschließlich Wiederaufbereitung
Urandioxid, Brennstoff-Pelletfertigung, Fertigung von Brennelementen, Ein- und Ausbau bzw. Transport von Brennelementen, Zwischenlagerung von Brennelementen bzw. spaltbarem Material, Brennelementlagerung/Pu-Lagerung, Dekontamination und Weiterverarbeitung spaltbaren Materials
2. Versuchsreaktoren:
Brennelementeanordnung ohne/mit geringer Moderierung/Abschirmung, Experimentier- und Unterrichtsreaktoren, Arbeiten an kritischen Anordnungen. z.B. Uranyl-Lösung
3. Kritikalitätsüberwachung:
Umgang mit größeren Mengen spaltbaren Materials, Umgang mit spaltbarem Material in wässriger Lösung, chemische Arbeiten mit größeren Mengen/Volumina spaltbaren Materials

N3 Radionuklid-Neutronenquellen

(Am-Be, Pu-Be, Ra-Be, Cf-252)

Transport und Lagerung der Quellen, Labor-/Feldeinsatz in Forschung und Technik, ohne/mit Moderierung durch Flüssigkeit, Abschirmung bzw. Boden

N4 Beschleuniger (Forschung)

1. Teilchenbeschleuniger, Anwendung in Forschung und Technik:
Zyklotron und 14 MeV-Generatoren häufig wechselnde Targets/Teilchenart, zugängliche Bestrahlungsräume bzw. Versuchsaufbauten ohne/mit geringer Abschirmung, wenig abgeschirmte Bereiche der Anlage
2. Hochenergiebeschleuniger für Elektronenenergien > 50 MeV
3. Hochenergiebeschleuniger für Protonen, Deuteronen, schwere Teilchen, z.B. C-12 bis Ar-40 bis 400 MeV, Protonen-Synchrotron