

Albedodosimetersonde



1. Vorderseite
 Die Schutzhülle ist Teil der Dosimetersonde und darf keinesfalls entfernt werden!



2. Innenansicht mit
 Vier-Element-Detektorkarte (blau, nummeriert) und Neutronenabsorber (weiß bzw. grau)

Anwendungsbereich

Das amtliche Albedodosimeter ist ein Ganzkörperdosimeter und wird zur Bestimmung der Personendosis in gemischten Neutronen- und Photonenstrahlungsfeldern eingesetzt. Seine Verwendung wird empfohlen, falls der Anteil der Neutronen-Äquivalentdosis mehr als 10 % der Photonen-Äquivalentdosis beträgt. Energiereiche Betastrahlung kann mit dem Albedodosimeter nachgewiesen werden, wenn der Messstelle ein Umgang mit entsprechenden Strahlenquellen bekannt ist. Eine Quantifizierung der Betadosis ist jedoch nur in Ausnahmefällen möglich. Zur Beta-Dosimetrie können bei der Messstelle geeignete Festkörperdosimeter angefordert werden. Die Albedodosimetersonde darf ausschließlich für die Personendosimetrie verwendet werden; abweichende Anwendungen (wie z.B. gezielte Bestrahlungen) müssen zuvor mit der Messstelle abgesprochen werden, um ggf. alternative Lösungen zu finden. Mehraufwand der Messstelle durch nichtbestimmungsgemäßen Gebrauch eines Dosimeters wird in Rechnung gestellt.

Dosimeterbezeichnung

Für das amtliche Albedodosimeter vom Typ MPA-Albedo GD 02 besteht eine Baumusterprüfbescheinigung für Photonenstrahlung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.
 Zulassungszeichen: DE-17-M-PTB-0068.

Zusammenfassung der technischen Daten

Strahlenart:	Photonenstrahlung	Neutronenstrahlung
Messgröße:	Tiefen-Personendosis $H_p(10)$	Tiefen-Personendosis $H_p(10)$
Messbereich:	0,1 mSv bis 1,0 Sv	0,1 mSv bis 1,0 Sv
Nenngebrauchsbereiche der Dosimetersonden:		
Photonenenergie	20 keV bis 7,0 MeV	
Neutronenenergie		0,5 eV bis 15 MeV
Strahleneinfallswinkel	0° ± 60°	
Umgebungstemperatur	- 10 °C bis 40 °C	
rel. Luftfeuchte	10 % bis 90 %	
Sonnenlicht	0 W/m ² bis 1000 W/m ²	
mechanischer Schock	0 m/s ² bis 4900 m/s ²	

Handhabung

Die Dosimetersonde (s. Abbildung) wird an einer für die Exposition repräsentativen Stelle getragen (z.B. an Brust, Hüfte). Beim Tragen der Albedodosimetersonde ist darauf zu achten, dass die mit "Körperseite" gekennzeichnete Rückseite der Kassette dem Körper zugewandt ist. Die Vorzugsrichtung für den Strahleneinfall ist senkrecht von vorn auf die Ebene der Dosimetersonde. Die geometrische Mitte ist der Bezugspunkt für die Dosismessung.

Messverfahren

Die Albedodosimetersonde enthält in einer Borkarbid-Plastikkassette vier Thermolumineszenzdetektoren (TLDs), von denen ein Paar hinter für thermische Neutronen durchlässigen Plastikstopfen (Albedofenster) in der Rückseite der Kassette und das andere Paar hinter dünnen Plastikfenstern in deren Vorderseite angeordnet ist. Jedes Paar besteht aus einem nur photonempfindlichen und einem sowohl für Photonen-

als auch thermische Neutronen empfindlichen Detektor. Die Neutronendosisbestimmung erfolgt hinter den Albedofenster über die Messung der im Körper des Dosimeterträgers moderierten und dabei zurückgestreuten Neutronen (Albedoeffekt), wobei die Messwertedifferenz des entsprechenden Detektorpaares der neutroneninduzierte Messeffekt ist.

Wegen der Energieabhängigkeit des Neutronenansprechvermögens werden für vier Anwendungsbereiche (N1 bis N4) jeweils typische Kalibrierfaktoren benutzt, die nur noch geringfügig unter Beachtung der durch Einfall thermischer Neutronen auf die Vorderseite der Kassette bewirkten Messwertedifferenz des Detektorpaares hinter den dünnen Plastikfenstern variiert werden.

Die folgende Tabelle enthält Beispiele von Neutronenstrahlungsfeldern, die der Strahlenschutzbeauftragte zur Einordnung der beruflich strahlenexponierten Personen in einen der Anwendungsbereiche heranziehen soll. Es ist dafür zu sorgen, dass eine Dosimetersonde nur in diesem einen Anwendungsbereich eingesetzt wird. Die Kassette darf vom Anwender nicht geöffnet werden.

Anwendungsbereiche für das Albedodosimeter in Neutronenstrahlungsfeldern	
<p>N1 REAKTOREN UND BESCHLEUNIGER (Starke Abschirmung)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kernkraftwerke, z.B. In-Core-Bereiche, Dampferzeuger, Sumpf, Absetzbecken 2. Forschungsreaktoren, z.B. an Bestrahlungskanälen, innerhalb/außerhalb der Abschirmung, in Experimentierhallen 3. Betatron, Elektronen-Linearbeschleuniger mit Elektronenenergien > 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-/Deuteronen-Kernreaktion) insbesondere am Zugang zum Bestrahlungsraum 	<p>N2 BRENNSTOFFZYKLUS, KRITISCHE ANORDNUNGEN (Geringe Abschirmung)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brennstoffzyklus einschließlich Wiederaufarbeitung Uranoxid, Brennstoff-Pelletfertigung, Fertigung, Ein- und Ausbau bzw. Transport von Brennelementen, Zwischenlagerung von Brennelementen bzw. spaltbarem Material, Brennelementlagerung/Pu-Lagerung, Dekontamination und Weiterverarbeitung spaltbaren Materials 2. Versuchsreaktoren: Brennelementanordnung 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/Volumen spaltbaren Materials
<p>N3 RADIONUKLID - NEUTRONENQUELLEN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (Am-Be, Pu-Be, Ra-Be, Cf-252) Transport und Lagerung der Quellen, Labor-/Feldinsatz in Forschung und Technik, ohne/mit Moderierung durch Flüssigkeit, Abschirmung bzw. Boden. 	<p>N4 BESCHLEUNIGER (FORSCHUNG)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Elektronen > 50 MeV, 3. Hochenergiebeschleuniger für Protonen, Deuteronen, schwere Teilchen, z.B. C-12 bis Ar-40 bis 400 MeV, Protonen-Synchrotron

Organisation

Die Albedodosimetersonden sind wiederverwendbar und können vom überwachten Betrieb bei der Messstelle im Leihverfahren bei Bedarf abgerufen oder aber im Dauerauftrag bezogen werden. Alle Dosimetersonden werden in eine Schutzfolie gegen Verschmutzung eingeschweißt. **Diese Folie darf nicht entfernt werden!** Andernfalls sind die Sonden möglicherweise nicht mehr auswertbar und es könnten zusätzlich Reinigungskosten entstehen. Clips zur Befestigung sind Zubehör und können bei Bedarf von der Messstelle kostenpflichtig angefordert werden. Diese müssen vor dem Einsenden der Sonden zur Messstelle entfernt werden.

Bei Überschreiten einer Dosis von 50 mSv muss der Detektor eingezogen werden. Beim Leihverfahren wird dieser in Rechnung gestellt. Mit jedem Dosimeterversand wird ein Formular „**Zuordnungs- und Änderungsbogen**“ verschickt, es ist für Angaben zu Person, Betrieb und Anwendungsbereich bestimmt. Dieser Bogen ist **nur dann** an die Messstelle zurückzusenden, falls Änderungen oder Ergänzungen der Angaben erforderlich sind. Die **Rücksendung** des geänderten Bogens soll **sofort** erfolgen (z.B. mit den auszuwertenden Sonden des Vormonats), nicht erst mit den aufgeführten Dosimetern.

Der Überwachungszeitraum beträgt im Normfall einen Monat, er kann aber auf Antrag des Strahlenschutzbeauftragten in begründeten Einzelfällen durch die Aufsichtsbehörde verlängert werden. Nach mehr als drei Monaten seit der letzten Auswertung müssen die Albedo-Dosimetersonden aber vor einem erneuten Einsatz zur Regenerierung an die Messstelle eingesandt werden.

Qualitätsmanagement:

Die Messstelle ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert [D-PL-11142-01-08]. Sie nimmt an nationalen und internationalen Vergleichsmessungen teil.