

## Merkblatt zur Photonen-Fingerringdosimetrie

Ausgabe September 2004

### 1 Eigenschaften des Photonen-Fingerringes

Für die Überwachung der Teilkörperexposition gemäß § 41 (3) StrlSchV bzw. § 35 (5) RöV kann das Photonen-Fingerringdosimeter Typ HARSHAW TKD 2000 eingesetzt werden. Das dosimetrische Element des Fingerringdosimeters ist ein Thermolumineszenzdetektor (TLD). Dieses misst die Strahlenexposition als Äquivalentdosis  $H_x$ .

Das Fingerringdosimeter kann in Photonen-Strahlenfeldern eingesetzt werden, wobei auch hochenergetische Beta-Strahlung ebenfalls registriert wird. Das Dosimeter ist zur Messung von Teilkörperdosen durch Photonenstrahlung mit Energien ab 10 keV geeignet.

Für den Einsatz in Beta-Strahlungsfeldern bzw. gemischten Beta-Photonen-Strahlungsfeldern wird von der Messstelle ein spezielles Beta-Fingerringdosimeter angeboten (s. Merkblatt zur Beta-Fingerringdosimetrie).

Das Fingerringdosimeter kann auch zur Überwachung der Augendosis und anderer Teilkörperexpositionen eingesetzt werden.

Typische Anwendungsbereiche des Fingerringdosimeters sind:

Anwendungen in der Medizin	Photo	Beta
Röntgendurchleuchtungen (auch Aufnahmen) an einem mobilen C-Bogengerät z. B. im OP: Operateur, Untersucher, Assistent	x	
Spezialuntersuchungen mit Aufnahmen und/oder Durchleuchtungen (z. B. Angiographien, interventionelle Radiologie): Untersucher, Assistent	x	
Tiermedizinische Röntgenuntersuchungen: haltende Personen im Beruf	x	
Intrakavitäre/interstitielle manuelle Brachytherapie (z. B. Ir-192, I-125 und Au-198 Seeds)	x	
Strahlentherapie mit offenen Beta-Strahlern (z. B. Y-90, P-32, Re-186/188)		x
Endovaskuläre Therapie mit umschlossenen Beta- und Gamma-Strahlern	(x)	(x)
Kontakttherapie mit umschlossenen Beta-Strahlern (z. B. Sr-90, Ru-106)		(x)
Therapie mit I-131	(x)	
in-vivo-Diagnostik einschließlich PET (z. B. Tc-99m, I-123)	(x)	
Therapie mit Beta-Strahlern (z. B. P-32, Y-90)		(x)
Erprobung, Wartung, Instandsetzung von Elektronenbeschleunigern u.a.		(x)

Anwendungen in Forschung und Technik	Photo	Beta
Feinstrukturgeräte mit offenem Strahlengang bei Justierarbeiten	x	
Prüfungs-, Erprobungs-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern bei Aufenthalt im Kontrollbereich	(x)	
Herstellung, Wartung von Mess- und Regelanlagen und Ionisationsrauchmeldern	(x)	(x)
Chemische, radiochemische und biochemische Forschung und Verfahrenstechnik		(x)
Normalbetrieb von Anlagen zur Brennelementherstellung	(x)	
Arbeiten zur Wartung, Instandsetzung, Revision und Stilllegung kerntechnischer Anlagen		(x)

x: Messung erforderlich; Photo = Ring für Photonenstrahlung, Beta = Ring für gemischte Beta-/Photonenstrahlung  
( ): Messung in Abhängigkeit von den konkreten Expositionsbedingungen erforderlich



## 1.1 Nachweisgrenzen und Nenngebrauchsbereich

Eine Dosis von 0,2 mSv als untere Grenze ist sicher nachweisbar und liegt damit deutlich unterhalb der gesetzlichen Forderung von 1 mSv. Der Nenngebrauchsbereich beträgt 1 mSv bis 10.000 mSv.

Nenngebrauchsbereich der Dosimetersonde:		Messunsicherheit
Photonenenergie	10 keV bis 1400 keV	± 24 %
Strahleneinfallswinkel	0° bis ±60°	
Umgebungstemperatur	10° C bis 40° C	- 2 %

Das Dosimeter hat ein Fading (Messwertverlust) von max. 10 % im Jahr. Das Dosimeter besitzt eine PTB-Bauartzulassung (23.02/98.01).

## 2 Aufbau des Fingerringdosimeters

Das Dosimeter besteht aus drei Teilen: dem Einweg-Ring (s. Abb. 1 rechts Nr. 1), dem Thermolumineszenzdetektor (s. Abb. 1 rechts Nr. 2) auf einem kreisförmigen Träger mit Barcode und einer Abdeckung als diskusförmige Linse (s. Abb. 1 rechts Nr. 3). Der Einweg-Ring besteht aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff (Polypropylen) und ist für Finger mit einem Durchmesser von 14 bis 26 mm geeignet. Die Abdeckung ist innen geschwärzt (Stärke: 42 mg/cm<sup>2</sup>) und besteht aus Polycarbonat.

Das dosimetrische Element ist eine runde TLD-Tablette aus LiF:Mg,Ti mit einem Durchmesser von 3 mm und einer Dicke von 0,38 mm. Neben dem Barcode ist die Dosimeternummer im Klartext angebracht, deren Lesbarkeit durch die Linse gewährleistet ist.



Abb. 1: *Photonen-Fingerringe*

*links: konfektionierte Fingerringe*

*rechts: 1: Einweg-Ring, 2: Thermolumineszenzdetektor, 3: Abdeckung*



Der TLD-Detektor wird zusammen mit der Abdeckung von der Personendosismessstelle in den Einweg-Ring gepresst, so dass keine scharfen Kanten sowie keine Zwischenräume entstehen und somit keine Flüssigkeiten eindringen können. Der Einweg-Ring wird nach der Auswertung nicht wieder verwendet. Der Einweg-Ring ist in der Größe verstellbar.

### 2.1 Unterscheidung von Photon- und Beta-Fingerringen

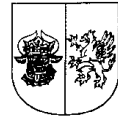
Konfektionierte Fingerringe, die als Photon-Fingerring oder als Beta-Fingerring ausgegeben werden, unterscheiden sich äußerlich durch zwei Merkmale:

Photonenfingerringe haben ein schwarzes Innenteil der Abdeckung.

Beta-Fingerringe haben ein silberfarbenes Innenteil der Abdeckung und eine 5-stellige mit 8 beginnende Dosimeternummer.

## 3 Nutzung des Fingerrings

Der Fingerring wird vom Anwender auf die richtige Größe eingestellt und kann bis auf eine evtl. notwendige Desinfektion/Sterilisation ohne weitere Vorbereitungen getragen werden.



Das Dosimeter dient zur Ermittlung der Teilkörperdosis. Es sollte deshalb an einer für diese Strahlenexposition repräsentativen Stelle des Körpers getragen werden. Für die Hände wird dies in der Regel der Zeige-, Mittel- oder Ringfinger sein. Der Detektor sollte nach Möglichkeit immer zur Strahlenquelle weisen.

Das Dosimeter ist unter der Schutzkleidung (z. B. Gummihandschuhe) zu tragen.

## **4 Versand und Zuordnung**

Die Messstelle legt die Zuordnung des Fingerringdosimeters zu einer Person fest und diese ist unbedingt einzuhalten. Nach Beendigung des Überwachungszeitraums ist das getragene Fingerringdosimeter vollständig zurückzusenden.

Für jede Person werden zwei Dosimeter benötigt, die durch Kauf bei der Messstelle zu beziehen sind (s. allgemeine Geschäftsbedingungen). Ein Dosimeter wird von der Person getragen, während das andere in der Messstelle ausgewertet wird.

Vor der Rücksendung an die Messstelle ist das Dosimeter auf radioaktive Kontaminationen hin zu untersuchen. Wird eine Kontamination festgestellt oder besteht der Verdacht, ist dies der Messstelle **vor** dem Versand mitzuteilen.

Das Dosimeter ist bei Verschmutzungen vor dem Versand unbedingt zu reinigen!

Zur besseren Übersicht werden die Einweg-Ringe in drei Farben verwendet. Dabei wird von Monat zu Monat die Farbe gewechselt.

## **5 Behandlung des Dosimeters**

Der Detektor befindet sich unmittelbar unter der Linse und wird von dieser vor mechanischer Beschädigung und Verschmutzung geschützt. Die Linse darf nicht zerstört werden, da eine Auswertung des Detektors dann unter Umständen nicht mehr möglich ist. Eine leichte Beschädigung des Einweg-Ringes ist dagegen unkritisch, da er nach jedem Dosimeterwechsel neu ausgegeben wird.

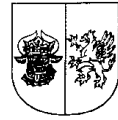
Eine Erhitzung des Dosimeters über 80 °C führt zu einer Verminderung der Dosisanzeige und ist unbedingt zu vermeiden. Aus diesem Grunde ist eine Hitzesterilisation des Dosimeters z. B. im Autoklaven nicht möglich.

Das Dosimeter kann problemlos mit Flüssigdesinfektionsmitteln behandelt werden (s. Empfehlung zur Desinfektion). Das Dosimeter ist bei Lagerung in Wasser bis zu 24 h flüssigkeitsdicht. Die Entscheidung über das anzuwendende Desinfektions-/Sterilisationsverfahren trifft der zuständige Hygieniker.

### **5.1 Beschädigung**

Ist der Detektor durch einen unsachgemäßen Gebrauch beschädigt worden, muss das Dosimeter durch Kauf eines neuen ersetzt werden. Zum unsachgemäßen Gebrauch gehört z. B. auch die Verwendung von anderen als den empfohlenen Desinfektionsmaßnahmen. Dringt Flüssigkeit in das Dosimeter ein, können der Barcode und Dosimeternummer beschädigt werden. Dadurch ist das Dosimeter für einen weiteren Einsatz unbrauchbar.

Auch bei Einzel-Dosen von > 75 mSv kann das Dosimeter nicht mehr innerhalb des Nenngebrauchsbereichs eingesetzt werden und muss dann durch den Kauf eines neuen Dosimeters ersetzt werden.



## **6 Weitere Angebote**

Die Messtelle bietet auch andere TL-Dosimeter für Testzwecke an, die aufgrund ihres Aufbaues mechanisch flexibler sind und somit Messpositionen z. B. an den Fingerspitzen ermöglichen. Dabei handelt es sich um keine amtlichen Dosimeter [ s. Merkblatt TL-Streifendetektoren].

## **7 Kontaktperson**

Bei Fragen zur Teilkörperdosimetrie wenden Sie sich bitte an Dr. Engelhardt (Tel. 030/6576-3125, Engelhardt@LPS-Berlin.de) oder besuchen Sie unsere Homepage [www.LPS-Berlin.de](http://www.LPS-Berlin.de).

gez. Dr. E. Martini  
Messstellenleiter