

THORAXMESSPLÄTZE FÜR TRIAGEMESSUNG

EMPFEHLUNGEN ZUR STANDARDISIERUNG DER KALIBRIERUNG UND PRÜFUNG

1 Zielsetzung

Nach Art. 38 Absatz 1 der *Verordnung über die Personendosimetrie vom 7. Okt. 1999* werden die Anforderungen an die Messungen der Triagemessstellen von den Aufsichtsbehörden für konkrete Fälle festgelegt. Sie umfassen minimale Messanforderungen, *Kalibrierung und Rückverfolgbarkeit* sowie Qualitätssicherung. Die erfolgreiche Realisierung dieser Anforderungen soll erreicht werden durch die in diesen Empfehlungen vorgeschlagene *Standardisierung der Kalibrier- und Prüfmethodik* der Thoraxmessplätze für Triagemessung.

2 Grundlegende Empfehlungen

2.1 Kalibrierung

- Der Betreiber einer Triagemessstelle kann der Aufsichtsbehörde die Resultate der werkseitigen oder einer anderen Kalibrierung seines Messplatzes vorlegen. Wenn er die geforderte Qualität dieser Kalibrierung sowie die Rückverfolgbarkeit der bei dieser Kalibrierung verwendeten Quellen nachvollziehbar belegen kann, so wird die Aufsichtsbehörde der Triagemessstelle diese Kalibrierung anerkennen.
- Eine Kalibrierung kann auch gemäss den Empfehlungen für Inkorporationsmessstellen vorgenommen werden.
- Eine Kalibrierung muss auf jeden Fall durchgeführt werden:
 - im Anschluss an grundlegende Reparaturen (Austausch von Detektoren oder wesentlicher Teile der Messelektronik)
 - nach Modifikationen einer Messeinrichtung, welche die Messergebnisse beeinflussen können.
- Die Kalibrierung ist im Normalfalle *alle 5 Jahre* zu wiederholen.

2.2 Überprüfung der Aktivitätsmessschwelle

- Der Betreiber einer Triagemessstelle hat zuhanden der Aufsichtsbehörde *jährlich* eine erfolgreiche Prüfung der Aktivitätsmessschwelle seiner Messeinrichtung mit einem geeigneten Prüfmittel zu belegen. Für Messeinrichtungen mit Alarmanzeige erfolgt diese Überprüfung mittels Schwellenansprechphantom (s. Abschnitt 7).

3 Geltungsbereich

Die nachfolgenden Empfehlungen gelten für die Kalibrierung mit γ -Strahlern mit Energien von mehr als ca. 100 keV.

4 Einfluss von K-40 auf das Messsignal

Der Betreiber eines Thorax-Triagemesssystems hat gegenüber den Aufsichtsbehörden nachzuweisen, dass ein vernachlässigbarer Einfluss von K-40 auf das Messsignal vorhanden ist, d.h. das Ansprechen des Geräts auf einen vorgegebenen Aktivitätsschwellenwert darf nicht wesentlich durch die vorhandene K-40-Aktivität der auszumessenden Person beeinflusst werden.

5 Kalibrierphantom

Das in den Empfehlungen für Inkorporationsmessstellen definierte Phantom ist das *Block-Phantom des Research Institute of Sea Transport Hygiene, Ministry of Health, Petersburg, Russia* [1].

Das Phantom ist aus kubischen Blöcken aufgebaut. Jeder Block hat zwei zylindrische Bohrungen, welche mit in Röhrchen abgefüllter phantomeigener Kalibrier-Aktivität (K-40, Co-60, Ba-133, Cs-137, Eu-152) bestückt werden kann. Die Aktivität liegt in fester Form vor.

5.1 Material des Phantoms

Das Blockmaterial besteht aus Polyäthylen mit einer Massendichte von 950 kg/m^3 .

5.2 Geometrie des Phantoms

Aus den Blöcken des Phantoms lassen sich insgesamt sechs Geometrien unterschiedlicher Grösse und Gewichts aufbauen, welche Kinder, Heranwachsende und Erwachsene in stehender oder sitzender Stellung repräsentieren [1]. Für die Kalibrierung von Thoraxmessplätzen sollte die in [1] „P4“ genannte Geometrie in stehender Form angewendet werden, welche dem in [2] beschriebenen "ICRP Reference Man" mit einer Höhe von 170 cm und einem Gewicht von 70 kg entspricht.

5.3 Aktivität des Phantoms

Für die Kalibrierung von Thoraxmessgeräten sollten nur die acht inneren Blöcke des Brustkorbbereichs (in [1] "chest" genannt) des Phantoms mit phantomeigener Kalibrieraktivität bestückt werden (Abb. 1).

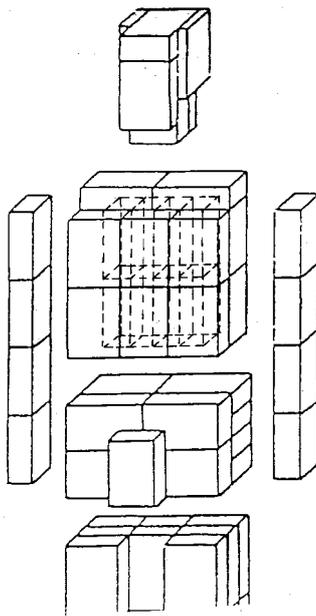


Abb. 1: Schematische Ansicht des Brustbereichs des Kalibrierphantoms. Gestrichelt eingezeichnet sind die acht die „gesamte Lunge“ repräsentierenden Blöcke, welche mit Kalibrieraktivität beladen werden.

Die restlichen Blöcke werden mit K-40-Aktivität ausgestattet.

5.4 Messgeometrie für das Kalibrierphantom

Das Phantom ist in der für Routine-Messungen üblichen Messposition vor dem Messgerät zu plazieren.

6 Schwellenansprechphantom

Das nachfolgend vorgeschlagene Schwellenansprechphantom ist zur Überprüfung des Ansprechverhaltens von Thoraxmonitoren der Triagemessstellen auf die vorgeschriebene Schwellenaktivität geeignet.

6.1 Material des Schwellenansprechphantoms

Das Phantom besteht aus Polyäthylen mit einer Massendichte von 950 kg/m^3 .

6.2 Geometrie des Schwellenansprechphantoms

Eine Darstellung des Schwellenansprechphantoms ist in Abb. 2 gegeben.

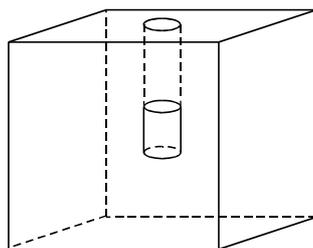


Abb. 2: Schematische Ansicht des Schwellenansprechphantoms.

Die Grundfläche des Phantoms hat die Abmessungen 30 cm x 15 cm; die Höhe beträgt 30 cm. Eine zentrale Bohrung mit 2.8 cm Durchmesser und 17 cm Tiefe lässt die Verwendung eines Szintillationszähler-Fläschchens als Behälter für die Aktivitätslösung zu. Der Verschlusssteil dieser Bohrung hat eine Länge von 10.5 cm.

6.3 Aktivität des Schwellenansprechphantoms

Das Szintillationszähler-Fläschchen als Aktivitätsbehälter muss mit einer geeigneten Lösung gefüllt sein. Die Aktivität dieser Lösung ist so auszulegen, dass unter Berücksichtigung der von der Geometrie des Kalibrierphantoms abweichenden Geometrie des Schwellenansprechphantoms die Aktivitätsschwelle erreicht oder um maximal 10% überschritten wird.

6.4 Messgeometrie für das Schwellenansprechphantom

Das Schwellenansprechphantom ist in der für Routine-Messungen üblichen Messposition vor dem Messgerät zu platzieren.

Verwendete Literatur

- [1] Research Institute of Sea Transport Hygiene: Technical Documents for Human Whole Body Phantom with Reference Samples of Radionuclides Potassium-40, Cobalt-60, Barium-133, Caesium-137 and Europium-152 - Set UPh-02T; Saint-Petersburg (Russia): Ministry of Health; 1997
- [2] International Commission on Radiological Protection: Report of the Task Group on Reference man; Oxford: Pergamon Press; ICRP Publication 23; 1975
- [3] Norm-Entwurf: Radiation Protection Instrumentation - Whole Body Counters; IEC 45B/227/NP; 1998