

GANZKÖRPER- UND SCHILDDRÜSENMESSPLÄTZE

EMPFEHLUNGEN ZUR STANDARDISIERUNG DER KALIBRIERUNG

ALLGEMEINER TEIL

1 Zielsetzung

Gemäss Art. 39 Absatz 4 der *Verordnung über die Personendosimetrie vom 7. Okt. 1999* müssen die Messsysteme von anerkannten Inkorporationsmessstellen dem Stand der Technik entsprechen und *auf vom METAS anerkannte Aktivitätsnormale rückverfolgbar* sein.

Diese Rückverfolgbarkeit soll erreicht werden durch die in diesen Empfehlungen vorgeschlagene *Standardisierung der Kalibriermethodik* der Messeinrichtungen von Inkorporationsmessstellen.

2 Geltungsbereich

Die Empfehlungen gelten für die folgenden Anwendungen, welche sich im wesentlichen durch die Geometrie des Messobjekts unterscheiden:

- Schilddrüsenmessung
- Ganzkörpermessung

3 Grundlegende Empfehlungen zur Kalibrierung

- Die Kalibrierung mit dem Phantom ist durchzuführen:
 - nach Installation einer neuen Messeinrichtung (Erstkalibrierung)
 - im Anschluss an grundlegende Reparaturen (Austausch von Detektoren oder wesentlicher Teile der Messelektronik)
 - nach Modifikationen oder einem Standortwechsel einer Messeinrichtung, durch welche die Messergebnisse beeinflusst werden können.
- Eine Kalibrierung der Messeinrichtung mit dem Phantom ist im Normalfalle *alle 5 Jahre* zu wiederholen.

TEIL 1: SCHILDDRÜSENMESSUNG

Einleitung

Im folgenden wird das für die Kalibrierung zu empfehlende Phantom und dessen geometrische und materielle Beschaffenheit vorgestellt. *Die Standardisierung bedingt, dass alle anerkannten Inkorporationsmessstellen das gleiche Kalibrierphantom benutzen.*

1 Kalibrierphantom

Das Phantom besteht aus einem einen „mittleren Hals“ darstellenden zylindrischen Kunststoffblock, welcher mit zwei zylindrischen Bohrungen versehen ist. In diese kann die Kalibrieraktivität (I-123, I-125, I-131) in Behältern eingebracht werden, so dass diese zwei Behälter die Schilddrüsenlappen repräsentieren.

1.1 Material des Phantoms

Das Schilddrüsen-Phantom ist aus Polyäthylen mit einer Massendichte von 950 kg/m^3 hergestellt.

1.2 Geometrie des Phantoms

Abbildung 1 zeigt die Dimensionierung des Phantoms.

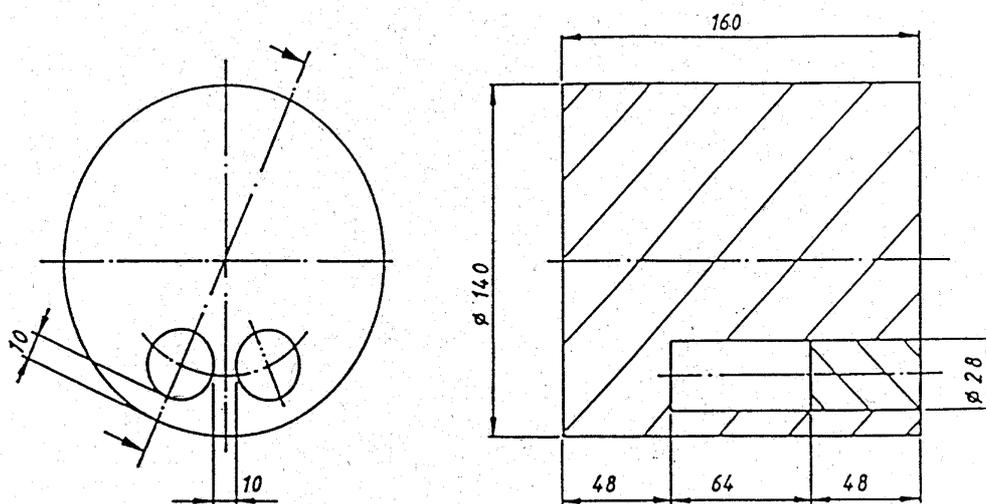


Abb. 1: Schemazeichnung des Schilddrüsen-Kalibrierphantoms (Abmessungen in mm)

Der äussere Durchmesser des Phantoms beträgt 14 cm und die Höhe 16 cm. Die Zylinder, welche die zwei Schilddrüsenlappen repräsentieren, haben folgende Dimension: Höhe des Zylinders: 6.4 cm; Durchmesser des Zylinders: 2.8 cm; Abstand der Zylinder voneinander: 1 cm. Der gewählte Durchmesser lässt die Verwendung von

Szintillationszähler-Fläschchen für das Herstellen der Kalibrierquellen zu. Die kürzeste Distanz zwischen der Oberfläche eines Zylinders und derjenigen des Phantoms ist 1 cm.

2 Messgeometrie für das Kalibrierphantom

Die Distanz zwischen der Phantom-Oberfläche und der Oberfläche des Detektors sollte mindestens 10 cm betragen.

TEIL 2: GANZKÖRPERMESSUNG

Einleitung

Im folgenden wird das für die Kalibrierung zu empfehlende Phantom und dessen geometrische und materielle Beschaffenheit vorgestellt. *Die Standardisierung bedingt, dass alle anerkannten Inkorporationsmessstellen das gleiche Kalibrierphantom benützen.*

1 Kalibrierphantom

Als Kalibrierphantom dient 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 Röhren abgefüllter phantomeigener Kalibrier-Aktivität (K-40, Co-60, Ba-133, Cs-137, Eu-152) bestückt werden kann. Die Aktivität liegt in fester Form vor.

1.1 Material des Phantoms

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

1.2 Geometrie des Phantoms

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

1.3 Aktivität des Phantoms

Es wird das ganze, aus 71 Blöcken zusammengesetzte Phantom der Geometrie „P4“ mit Kalibrier-Aktivität beladen.

2 Messgeometrie für das Kalibrierphantom

Die Liege einer Ganzkörper-Messeinrichtung ist in die für den Routine-Messbetrieb übliche Position zu bringen und das Phantom darauf zu installieren.

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
- [4] Expertengruppe für Personendosimetrie der EKS: Empfehlungen zur Standardisierung der Schilddrüsenmessungen; 16. Dez. 1986