

Zweiter schriftlicher Test im Masterstudiengang (WS 22/23) Medizinische Physik zum Dosimetriepraktikum am 30.06.2023

Name ...

Seite 1 von 3

Punktzahl: 27,5 von 36 Punkten

Note: 1,7

1. Gib die Bezugsbedingungen für die Kalibrierung nach DIN 6800-2 für folgende Größen an:

(3 Pkte)

3/3

Strahlungsqualität	- Co-60 - Gammastrahlung ✓
Messtiefe in Wasser	- 5cm ✓
Temperatur	- 293,15 K ✓
Luftdruck	- 101,325 kPa ✓
Feldgröße	- 10 x 10 cm ² ✓
Positionierung der Ionisationskammer	- Bezugspunkt in 5cm Tiefe auf Zentralschachse

2. Welche Funktionen kann eine radioaktive Kontrollvorrichtung in der Dosimetrie mit luftgefüllten Ionisationskammern spielen? (2 Pkte)

2/2

* Ermittlung des Luftdichtekorrekturfaktors $k_s = \frac{k_m}{k_p}$ mittels Messwert der Dosisleistung ($k_m = N \cdot M$) ✓

* Kontrolle des Messequipments (Ionisationskammer etc.) auf Defekte ✓

3. Wie hängen der totale Streufaktor, der Strahlerkopfstreufaktor und der Phantomstreufaktor zusammen und wie bestimmt man diese? (4 Pkte)

3/4

totaler Streufaktor (auch: Outputfaktor) (SF_{tot})

Setzt sich aus dem Strahlerkopfstreufaktor und dem Phantomstreufaktor (SF_{ph}) zusammen ($SF_{tot} = SF_{sk} \cdot SF_{ph}$) ✓

→ Feldgrößenabhängigkeit der Dosisleistung wird berücksichtigt

Bestimmung: Messung der ~~LD~~ mit einer flexiblen Ionisationskammer in konstanter Messtiefe mit verschiedenen Feldgrößen von 100 ME (z.B. 10cm)

=> Normierung des 10 x 10 cm² Feldes auf $SF_{tot} = 1$

=> Ermittlung der anderen OF anhand dieser Normierung

± Wasserphantom

Strahlerkopfstreufaktor berücksichtigt die Streustrahlung die vom Strahlerkopf ausgeht (durch Blendensystem, Monitorkammer etc.) bei unterschiedlichen Feldgrößen

4. Welche Schwierigkeit ergibt sich beim Messen der Oberflächendosis im Wasserphantom und wie kann ich dieses Problem lösen? (2 Pkt)

2/2

zum Schutz vor Wasser haben die Ionisationskammern eine wasserdichte Kappe. Diese hat bereits eine Tiefenausdehnung und „schwächt“ die ankommende Strahlung. Durch die ~~es~~ eigentliche Oberflächendosis nicht gemessen wird.

Lösung: Messung mit Körperphantom (z.B. RW3) ohne Schutzkappe, Ionisationskammer ✓

Zweiter schriftlicher Test im Masterstudiengang (WS 22/23) Medizinische
Physik zum Dosimetriepraktikum am 30.06.2023

Name ...

Seite 2 von 3

5. Warum muss bei der Messung des Strahlerkopfstreufaktors das Strahlenfeld immer größer sein als der Querschnitt des Miniphantoms? (2 Pkte)

weil nur unter dieser Bedingung der Phantomstreufaktor konstant ist und herausgekürzt werden kann

=> bei kleineren Strahlenfeldern wird die ^{Ausstrahlung} Streuung durch das Phantom nicht durch Einstreuung kompensiert

6. Nenne die 3 wichtigsten Korrekturfaktoren der insgesamt 7 nach DIN 6800-2 für Ionisationskammern aus der Gleichung zur Ermittlung der Wasser-Energiedosis für Photonen- und Elektronenstrahlung und schreibe dazu, welchen Effekt diese jeweils berücksichtigen. (6 Pkte)

* k_s - Luftdichtekorrekturfaktor

=> berücksichtigt die Bewegung der Luftteilchen, die mit der Strahlung wechselwirkt, aufgrund Druck und Temperaturunterschied

* k_r - Positionierungskorrekturfaktor

=> berücksichtigt die Verschiebung des Bezugspunkts vom effektiven Messort der Kammer (Verhältnis bei Kalibrierung und Messung)

* $k_Q/k_{M,E}$ - Strahlungsqualitätskorrekturfaktor

=> berücksichtigt die unterschiedliche Schwächung der Strahlung bei verschiedenen Strahlungsenergien

7. Beschreibe kurz (Stichpunkte reichen, keine detaillierte Beschreibung der einzelnen Punkte), wie die Kalibrierung des Dosismonitors durchgeführt wird. (3 Pkte)

* Wasserphantom oder RW3

* Feldgröße $10 \times 10 \text{ cm}^2$

* SSD = 100 cm

* Ionisationskammer in Wassertiefe 10 cm

Abstrahlung von 100 ME müssen bei diesem Aufbau eine Dosis von 1 Gy entsprechen, unabhängig der Strahlungsqualität.

Empfindlichkeit des Monitorsystems über $\text{DoseRef1} + \text{DoseRef2}$ nachgestellt werden.

8. Welche Tiefendosisverteilung (PDD bei konstantem SSD oder das TPR bei konstantem SID) fällt mit zunehmender Tiefe hinter dem Dosismaximum schneller ab und warum? (2 Pkte)

Die PDD bei konstantem SSD, da hier im Gegensatz zur TPR das Abstandsgesetz ^{hat} ~~die~~ TPR

Zweiter schriftlicher Test im Masterstudiengang (WS 22/23) Medizinische
Physik zum Dosimetriepraktikum am 20.06.2023

Name

Seite 3 von 3

9. Wie ist in den DIN Normen ein kleines Strahlungsfeld definiert? (1 Pkt)

Strahlenfeld mit einer Feldgröße von $4 \times 4 \text{ cm}^2$ bei normalem Be-
strahlungsabstand. Dient der Kalibrierung von Dosimetern, die ein
hohes Ansprechvermögen zur Messung kleiner Felder benötigen

10. Wie ist der Qualitätsfaktor für kleine Photonenstrahlungsfelder definiert und warum? (3 Pkte)

Strahlungsqualitätsfaktor $Q = \frac{M_{20}}{M_{10}} \rightarrow$ Messtiefe 20cm

gibt an, wie viel Prozent der Maximaldosis in einer Tiefe
von 10cm vorhanden sind. Problem kleiner Felder: Dosisabfall nach
Maximaldosis schon nach 10cm Bremsstrahlungshintergrund (mehr Ausbreitung
als Einstrahlung bei kleinen Feldern)

Aus diesem Grund ist der Qualitätsfaktor Q für eine andere Tiefe
definiert.

11. Bei welchen Voraussetzungen kann eine Konstanzprüfung nach DIN 6847-5 entfallen? (2 Pkte)

* aufgrund von Erfahrung

* Aufbau des LINAC ist schon länger her als Inkrafttreten der DIN

12. Dürfen die Prüfintervalle nach DIN 6847-5 verlängert werden? Wenn ja unter welchen
Voraussetzungen, wenn ja auf welchen Zeitraum? Und was ist die Mindestprüfhäufigkeit? (4 Pkte)

Ja, die Prüfintervalle dürfen verlängert werden, wenn es nicht die Erstprüfung
nach der Abnahmeprüfung ist und anhand von Erfahrungsberichten mit
Begründung. Verlängerung ist so auf ein halbes Jahr möglich, was eine
Mindestprüfhäufigkeit von jährlich ergibt. für Konstanzprüfungen ergibt.
 $\Rightarrow \frac{1}{2}$ je nach Prüfart andere Prüfhäufigkeit

13. Welche Stellen überprüfen die Qualität von Einrichtungen, die unter das StrlSchG fallen
(Diagnostik/Therapie)? (2 Pkte)

* ärztliche und zahnärztliche Stellen

* zuständige Behörden