

Nach dem Kalibrieren der Geräte werden die drei Detektoren an der entsprechenden Stelle auf dem Messtisch positioniert. Erst unmittelbar vor Beginn der Messungen wird die Quelle aus dem Container genommen (Pinzette benutzen !) und auf den Schlitten montiert (Abstand des Schlittens 3 m vom Messtisch).
Bei den Abschirmuntersuchungen wird das Abschirmmaterial direkt vor der Quelle aufgestellt.

3.4.1. Messung der Dosisleistung mit den drei Dosimetern in Abhängigkeit vom Abstand zur Strahlungsquelle

Dabei ist die Strahlenquelle in den im Musterprotokoll (Tabelle 4) angegebenen Entfernungen zu positionieren; die Öffnung der Quelle soll in Richtung der Detektoren gerichtet sein. Begonnen wird bei der größten Entfernung; die Messreihe wird nochmals wiederholt und es ist auf hohe Genauigkeit bei der Positionierung der Messgeräte zu achten.

Ermittlung der Messwerte:

- Thermo FH40G: direktes Ablesen am Display
- LB 133-1: Wahl der großen Zeitkonstante und des größten Messbereiches, Abwarten der Einstellzeit (ca. 30 s)
- STEP RGD 27091: direktes Ablesen am Display

3.4.2. Messung der Dosisleistung mit den drei Dosimetern hinter der abgeschirmten Strahlenquelle

Es ist der Strahlungsschwächungskoeffizient μ für die Materialien Schwerbeton, Leichtbeton und Blei zu ermitteln und dessen Einfluss in strahlenschutztechnischer Sicht zu bewerten. Dazu ist zwischen Quelle und Detektor eine Abschirmung des jeweiligen Materials zu positionieren und aus den Messwerten der Schwächungskoeffizient zu berechnen (Tabelle 5).

3.5. Messung der Dosisleistung am geöffneten Reaktorkanal

1. Befestigung der Kugelsonde am Gerät
2. Inbetriebnahme des Dosimeters
3. Befestigung der Kugelkammer so, dass die Kammermitte entsprechend der Längenmarkierung fixiert wird
4. Einführung des Messstabes so weit wie möglich in den Reaktorkanal (Achtung: Nicht direkt vor der Kanalöffnung aufhalten!)
5. Stufenweises Herausziehen entsprechend der Markierungen
6. Die einzustellenden Abstände sind dem Musterprotokoll (Tabelle 6) zu entnehmen

3.1. Inbetriebnahme und Kalibrierung des Dosimeters Thermo FH40G

1. Einschalten des Gerätes
2. Selbsttest abwarten
3. Gerät betriebsbereit, wenn keine Fehlermeldungen

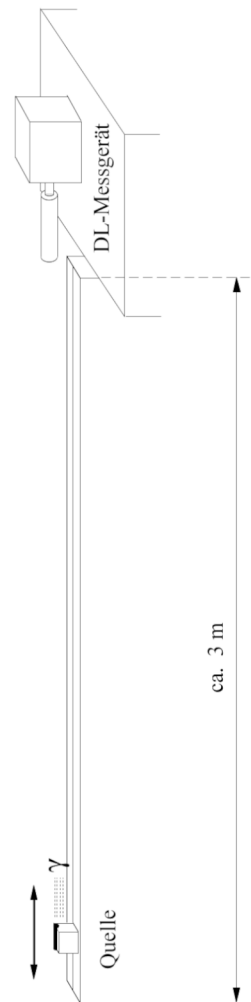
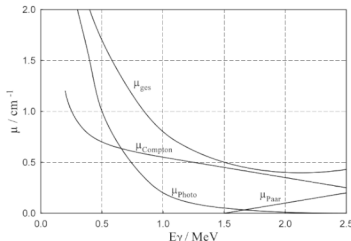
3.2. Inbetriebnahme des Dosimeters Berthold LB 133-1

Zählrohr in die Stirnfläche des Gerätes bis zum Anschlag einschrauben. Großflächigen roten Druckschalter betätigen. Das Gerät zeigt bei normaler Umgebungsstrahlung eine Dosisleistung von (0,1 ... 0,2) $\mu\text{Sv/h}$ an. Anschließend ist der Batteriezustand zu prüfen. Dazu entsprechenden Knopf unter Griffleiste drücken, der Zeiger muss sich im schwarz unterlegten Bereich befinden. Voll aufgeladene Zellen gestatten einen Dauerbetrieb über ca. 8 Stunden. Zum Wechsel des Messbereichs entsprechende Tasten unter Griffleiste betätigen. Durch Drücken der Taste Zeitkonstante kann die standardmäßige Zeitkonstante von 2 s um den Faktor 10 auf 20 s erhöht werden. Zum Aufsuchen von Strahlenfeldern und für Übersichtsmessungen wird die kurze Zeitkonstante empfohlen. Die lange Zeitkonstante dient für genauere Ausmessungen und für den Messbereich $\times 1$. Das Gerät besitzt eine einstellbare Schwelle. Bei Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes ertönt ein Warnton. Seine Dauer ist auf ca. 4 s begrenzt. Er ertönt erst dann neu, wenn die Schwelle zuvor unterschritten wurde. Die Anzeigediode blinkt dagegen, solange die Schwelle überschritten ist. Dabei ist zu beachten, dass der Wert für die Unterschreitung etwa 20 % des Skalenwertes tiefer liegt (Hysterese) als der angezeigte Wert für die Überschreitung. Der Warnton kann nicht abgeschaltet oder in der Lautstärke geändert werden.

3.3. Inbetriebnahme des Dosimeters STEP RDG 27091

1. Gerät einschalten
2. Eine Kontrolle des Ladezustandes der Batterien ist nicht erforderlich, da das Gerät einen Selbsttest durchläuft und zu geringe Batteriekapazität selbsttätig meldet (optisch).
3. Schalter auf Nullabgleich
4. Schalter "Messbereich" in Stellung 20 schalten und Nullpunkt mittels Potentiometer auf Anzeigewert $< 0,5$ stellen.

Größe	Definition	gesetzl. Einheit	alte Einheit	Umrechnung
Aktivität	Anzahl radioakt. Umwandlungen pro Zeiteinheit	Bequerel $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$	Curie	$1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
Energiedosis	Gesamte in einem Massenelement absorbierte Strahlungsenergie geteilt durch diese Masseneinheit	Gray $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J / kg}$	rad	$1 \text{ rad} = 0.01 \text{ Gy}$
Äquivalentdosis	Energiedosis multipliziert mit dem dimensionslosen Strahlungs-Wichtungsfaktor der vorliegenden Strahlenart	Sievert 1 Sv	rem	$1 \text{ rem} = 0.01 \text{ Sv}$
Energiedosisleistung		Gy / s	rad / s	$1 \text{ rad / s} = 0.01 \text{ Gy / s}$
Äquivalentdosisleistung		Sv / s	rem / s	$1 \text{ rem / s} = 0.01 \text{ Sv / s}$



Für die Schwächung der γ -Strahlen, d.h. für die Intensität I nach Durchtritt durch einen Absorber der Dicke x im Vergleich zur Intensität I_0 ohne Absorber gilt das Schwächungsgesetz $I = I_0 \cdot \exp(-\mu x)$. Dabei ist μ der lineare Schwächungskoeffizient. Er ist die Summe der Koeffizienten $\mu = \mu_{\text{co}} + \mu_{\text{ph}} + \mu_{\text{ra}}$ die die Anteile von drei unabhängig voneinander wirkenden Effekten bei der Absorption von γ -Strahlen beschreiben (vgl. Abb. 1).

Abstand [m]	RGD27091 1. Mess. [μSv/h]	RGD27091 2. Mess. [μSv/h]	FH40G 1. Mess. [μSv/h]	FH40G 2. Mess. [μSv/h]	LB 133 1. Mess. [μSv/h]	LB 133 2. Mess. [μSv/h]
0,05						
0,1						
0,2						
0,3						
0,4						
0,5						
0,6						
0,8						
1,0						
1,2						
1,5						
2,0						

Tabelle 4, Untersuchungen zum Abstandsgesetz mit verschiedenen Detektoren

	RGD27091 1. Mess. [μSv/h]	RGD27091 2. Mess. [μSv/h]	FH40G 1. Mess. [μSv/h]	FH40G 2. Mess. [μSv/h]	LB 133 1. Mess. [μSv/h]	LB 133 2. Mess. [μSv/h]
Leicht- beton (20 cm)						
Schwer- beton (20 cm)						
Schwer- beton (40 cm)						
Blei (5 cm)						

Tabelle 5, Musterprotokoll Bestimmung des Massenschwächungskoeffizienten

Entfernung [m]	Gammadosisleistung [μSv/h]
1,3	
1,25	
1,2	
1,1	
1,0	
0,9	
0,8	
0,7	
0,6	
0,5	
0,4	
0,3	
0,2	
0,1	
0,0	

Tabelle 6, Musterprotokoll Bestimmung der Gammadosisleistung am geöffneten Reaktorkanal