

Technisches Datenblatt für das Radon-Ortsdosimeter mit Kernspurfilm

Stand: 30.01.2020



Radon-Ortsdosimeter
komplette Diffusionskammer

Anwendungsbereich

Mit der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) von 2018 [1] muss auch ionisierende Strahlung natürlichen Ursprungs im Strahlenschutz berücksichtigt werden. Das bedeutet, dass auch die Exposition durch das radioaktive Radon-Gas der Strahlenschutzkontrolle unterworfen ist (s. StrlSchV § 155). In der Bundesrepublik Deutschland sind hiervon insbesondere Arbeitsplätze im Bergbau, in Wasserwerken, in Radon-Heilbädern sowie Besucherbergwerken betroffen. Für die Strahlenschutzüberwachung von Orten mit erhöhter Radonbelastung der Atemluft sind passive Radon-Diffusionskammern geeignete Messsonden*. Die Radon-Ortsdosimetrie liefert als Ergebnis die mittlere Radon-Konzentration in der Luft in Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m^3) für einen bestimmten Messort. Dieser Wert dient der vorsorglichen Abschätzung der Radon-Exposition an Arbeitsplätzen in Innenräumen und auch in Aufenthaltsräumen, die sich in Bereichen erhöhter Radon-Konzentration befinden. Die Radon-Exposition E ist das Produkt aus der Radon-Konzentration (Bq/m^3) und der Expositionszeit in Stunden (h). Der Referenzwert für die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration (§ 124 StrlSchG [2]) beträgt 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m^3).

Die Radon-Ortsdosimeter können auch in Arbeitsbereichen mit hoher Luftfeuchte und Staubbelastung verwendet werden.

Dosimeterbeschreibung

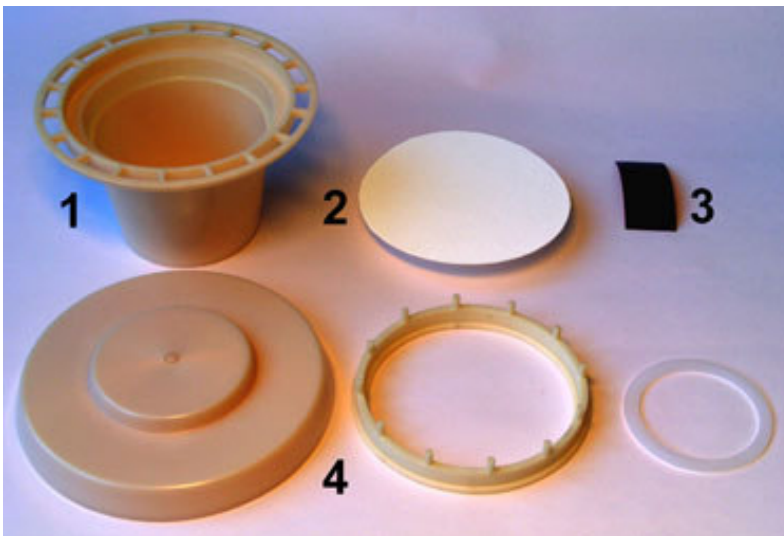
Das Dosimeter besteht aus einem Plastikgehäuse (Diffusionskammer), in dem sich ein Glasfaserfilter und Cellulosenitratfilm (Detektor) befinden. Jedes Dosimeter wird individuell durchnummeriert.

Messverfahren

Durch das Filter diffundiert Radon in das Dosimetergehäuse. Beim radioaktiven Zerfall des Radon und seiner Folgeprodukte werden Alpha-Teilchen ausgesandt. Sie bewirken beim Auftreffen auf den Cellulosenitrat-Detektorfilm durch Ionisation eine bleibende Materialveränderung. Diese wird nach chemischer Ätzung als Spuren sichtbar. Die Anzahl der Spuren wird durch ein Bildanalysesystem gemessen und ist ein Maß für die Radon-Exposition.

Zusammenfassung der Technischen Daten:	
Strahlenart	Alpha-Strahlung von Rn-222 und Folgeprodukten
Messgröße	Radonaktivitätskonzentration, umrechenbar in Radonexposition [$\text{Bq h} / \text{m}^3$] und in Äquivalenzdosis [mSv/a]
Messbereich	3 – 20.000 $\text{kBq h} / \text{m}^3$ Bei einer Messdauer von 2 Wochen entspricht dies einer mittleren Radonaktivitätskonzentration von etwa 9 – 60.000 Bq / m^3
Detektorfolie	115 μm Cellulosenitratfilm (Kodak LR 115 Typ 2)
Dosimetergehäuse	Zylinderförmiges Plastikgehäuse, Durchmesser 105 mm, Höhe 75 mm
Filter	Glasfaser

* Die Begriffe „Radon-Exposimeter“ wie auch „Radon-Dosimeter“ sind gleichermaßen für Radon-Messsonden gebräuchlich.



Komponenten des Dosimeters

1. Gehäuse
2. Glasfaserfilter
3. Kernspurfilm
4. Gehäusedeckel

Auswertung

Die Radon-Exposition E wird als primäre Messgröße in ($\text{Bq h} / \text{m}^3$) aus der Spurendichte des Cellulosenitratfilms bestimmt. Dazu wird ein Kalibrierfaktor benutzt, der in der MPA-Radon-Kalibrierkammer für jede Filmcharge ermittelt wird.

Die mittlere Radon-Konzentration c_{Rn} ergibt sich als Quotient: $c_{Rn} = E / t_{Ex}$. Für den Arbeitsplatz kann nun die zu erwartende Exposition E_P abgeschätzt werden: $E_P = c_{Rn} * t_P$; für t_P muss die Aufenthaltszeit am Arbeitsplatz in Stunden eingesetzt werden.

Nach Anlage 18 Teil B3 der StrlSchV wird eine effektive Dosis von 1 mSv durch eine Radon-222-Exposition von $0,32 \text{ MBq h} / \text{m}^3$ verursacht.

Handhabung / Organisation

Die Messung des Dosimeters beginnt mit dem Öffnen der Vakuumverpackung. Dieser Zeitpunkt wird in den Zuordnungsbogen eingetragen. Das Radon-Ortsdosimeter wird in der Regel an Stellen aufgestellt an denen die höchste Radon-Konzentration erwartet wird. Die typische Messdauer beträgt 2 - 12 Wochen. Das Ende der Messung wird ebenfalls im Zuordnungsbogen protokolliert. Anschließend sollte das Dosimeter für mindestens $\frac{1}{2}$ Stunde an einem Ort mit niedriger Radon-Konzentration (z.B. im Freien) gelagert werden und dann umgehend in einem verschlossenen Folienbeutel an das MPA NRW zur Auswertung eingeschickt werden.

Nach der Auswertung erhalten Sie einen Ergebnisbericht, in dem sowohl die gemessene Radon-Exposition als auch die mittlere Radon-Konzentration für das Messintervall angegeben sind. Ohne die Kenntnis der Aufenthaltsdauer sind weitergehende Bewertungen oder Hochrechnungen allein auf Grund der Ortsmessungen nicht möglich, da die mögliche Exposition für Beschäftigte entscheidend von der Aufenthaltsdauer an Orten hoher Radon-Konzentration abhängt. Sie können jedoch mit oben genannten Formeln selbst eine Abschätzung vornehmen.

Für eine genauere Bestimmung der Radon-Exposition von Personen, empfehlen wir Ihnen personenbezogene Radon-Messungen durchzuführen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an die Messstelle im MPA NRW oder nutzen Sie unser Angebot im Internet www.mpanrw.de.



Dosimeter-Aufbau

Qualitätsmanagement

Das Messverfahren mit Radon-Ortsdosimetern ist akkreditiert [Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH, Registrierungsnummer der Urkunde: D-PL-11142-01-02]. Das MPA NRW nimmt an nationalen und internationalen Vergleichsmessungen teil.

Referenz:

- [1] Verordnung zur weiteren Modernisierung des Strahlenschutzrechtes vom 29.11.2018, Artikel 1 Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV), Bundesgesetzblatt BGBl. 2018 Teil I, Nr. 41; S. 2034
- [2] Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz - StrlSchG) vom 27.06.2017