

Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge eines Dichtsystems

Auftraggeber: DOYMA GmbH & Co
Dichtungssysteme
Brandschutzsysteme
Industriestraße 43-57
28876 Oyten

Projektname: Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten
und der Diffusionslänge eines Prüfkörpers mit einem
„Dichtsistem mit HKD KE-Futterrohr“

Projektnummer: 200306-02

Auftragnehmer: IAF-Radioökologie GmbH

Autor: Dipl.-Ing. (BA) R. Baumert

Radeberg, den 06.03.2020



Dr. rer. nat. habil. Hartmut Schulz
Geschäftsführer



Die Akkreditierung gilt für die dargestellten Ergebnisse der Radoninnenraummessungen. Die im Bericht enthaltenen Bewertungen basieren auf diesen Ergebnissen.

Wilhelm-Rönsch-Str. 9
01454 Rade200306berg
Tel. +49 (0) 3528 48730-0
Fax +49 (0) 3528 48730-22
E-Mail info@iaf-dresden.de

Geschäftsführer:
Dr. rer. nat. habil. Hartmut Schulz
Dr. rer. nat. Christian Kunze
Dipl.-Ing. (BA) René Baumert
Handelsregister: HRB 9185
Amtsgericht Dresden

Bankverbindung:
HypoVereinsbank Dresden
IBAN: DE92 8502 0086 5360 1794 29
SWIFT (BIC): HYVEDEMM496

1 Aufgabenstellung

Gemäß dem von der DOYMA GmbH & Co erteilten Auftrag ist durch die IAF-Radioökologie GmbH (IAF) die Radon-Diffusionskonstante eines Prüfkörpers aus Beton mit einem eingebauten „Dichtsystem mit HKD KE-Futterrohr“ zu bestimmen und eine Bewertung hinsichtlich der Radondichtheit vorzunehmen.

2 Messmethode

Für die Bestimmung der Radon-Diffusionskonstanten wurde der Prüfkörper in ein 2-Kammer-Messsystem so installiert, dass Radon nur von der Kammer 1 in die Kammer 2 migrieren kann, wenn es das Dichtsystem im Ergebnis eines Diffusionsprozesses traversiert. Die sich in der Kammer 2 entwickelnde Radonkonzentration wird mit Hilfe eines Radonmonitors im 1-Stunden-Rhythmus aufgezeichnet. Je nach Radon-Dichtigkeit des Dichtsystems ist der Anstieg der Radonkonzentration in der Kammer 2 unterschiedlich groß, wobei sich ein Plateauwert herausbildet, der ein Fließgleichgewicht zwischen Radonmigration aus dem Radonreservoir (Kammer 1) durch das Dichtsystem und dem Radonzerfall in der Messkammer (Kammer 2) darstellt und die Radon-Diffusionskonstante D , gemessen in $[m^2/s]$, bestimmt. Die Diffusionslänge L_D des Prüfelements ist durch

$$L_D = \sqrt{\frac{D}{\lambda_{Rn}}}$$

gegeben, wobei $\lambda_{Rn} = 2,1 \cdot 10^{-6} / s$ die Radonzerfallskonstante ist. Die Diffusionslänge L_D ist ein Maß dafür, welche Weglänge ein Radonatom während seiner Halbwertszeit durch das zu prüfende Element im Mittel durchdringt. Ein Dichtsystem ist als "radondicht" zu bezeichnen, wenn die Dicke (d) des Materials mindestens dem 3-fachen seiner Radondiffusionslänge (L_D) entspricht

$$R = \frac{d}{L_D} \geq 3,$$

anderenfalls ist das Dichtsystem als "nicht radondicht" zu bezeichnen.

3 Messergebnisse und Bewertung

Die aus den Messergebnissen berechnete Diffusionslänge und das Ergebnisse der Radondichtheitsprüfung sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Ergebnis der durchgeführten Radondichtheitsprüfung

Dichtmaterial	Materialstärke des Prüfkörpers [d]	Diffusionskonstante [D]	Diffusionslänge [L_D]	Prüfparameter $R = d/L_D$	Bewertung
Dichtsystem mit HKD KE-Futterrohr	240 mm	$1,2 \cdot 10^{-08} m^2/s$	72 mm	5,6	R > 3, radondicht