

Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge eines Prüfkörpers

Auftraggeber: DDL[®] GmbH
Borsigstr. 26
D-73249 Wernau/N.

Projektname: Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge eines Prüfkörper aus einer „DDL[®]-Gummimischung“

Projektnummer: 200326-12

Auftragnehmer: IAF-Radioökologie GmbH

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

Radeberg, den 30.03.2020



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 Radeberg
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 DDL[®] GmbH erteilten Auftrag vom 26.02.2020 ist durch die IAF-Radioökologie GmbH (IAF) die Radon-Diffusionskonstante eines Prüfkörpers, bestehend aus einer „DDL[®]-Gummimischung“, zu bestimmen und eine Bewertung hinsichtlich der Radondichtheit vorzunehmen. Für die Durchführung der Materialuntersuchung wurde durch den Auftraggeber ein Prüfkörper mit einer Gesamtmaterialstärke von ca. 20 mm zur Verfügung gestellt. Das zu prüfende Dichtmaterial wird für die DDL[®]-Dichteinsätze „Ring-Seal 2.0“, „Ring-Seal 5.0“, „Pipe-Seal 1-lagig“, „Pipe-Seal 2-lagig“, „Pipe-Seal Hybrid“, „Pipe-Seal WE“, „Pipe-Seal easy“ und „Pipe-Seal BG“ verwendet.

2 Messmethode

Für die Bestimmung der Radon-Diffusionskonstanten wurde der Prüfkörper in ein 2-Kammer-Messsystem so eingebaut, dass Radon von der Kammer 1 nur in die Kammer 2 migrieren kann, wenn es das Probematerial des Prüfkörpers 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 Prüfkörpers 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.

3 Messergebnisse

Die aus den Messergebnissen berechnete Diffusionslänge und das Ergebnis 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
„DDL [®] -Gummimischung“	20 mm	$2,0 \cdot 10^{-11} m^2/s$	2,94 mm	6,8	R > 3, radondicht