**IAF - Radioökologie GmbH**

Labor für Radionuklidanalytik | Radiologische Gutachten | Consulting

# Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge eines Doppel-Mauerkragens

| | |
|---|---|
| **Auftraggeber:** | Fernco GmbH<br>Hessenring 31<br>37269 Eschwege |
| **Projektname:** | Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge eines Doppel-Mauerkragens „DN 110“ aus EPDM nach DIN EN 681-1 (50 Shore A) |
| **Projektnummer:** | 231004-02 |
| **Auftragnehmer:** | IAF-Radioökologie GmbH |
| **Autor:** | Dipl.-Ing. (BA) R. Baumert |

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11201-01-00

Die Akkreditierung gilt für die dargestellten Ergebnisse der Bestimmung der Radondiffusionskonstante von Dichtungsmaterialien (SOP 4-02, 2018-11). Die im Bericht enthaltenen Bewertungen basieren auf diesen Ergebnissen.

Radeberg, den 09.12.2023

Dr. rer. nat. habil. Hartmut Schulz
Geschäftsführer

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 der Fernco GmbH erteilten Auftrag ist durch die IAF-Radioökologie GmbH (IAF) die Radon-Diffusionskonstante eines Doppel-Mauerkragens „DN 110“ aus EPDM zu bestimmen und eine Bewertung hinsichtlich der Radondichtheit vorzunehmen. Für die Durchführung der Materialuntersuchung wurde durch den Auftraggeber ein Prüfkörper mit einer Materialstärke von ca. 10 mm zur Verfügung gestellt.

# 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 [m²/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 Prüfkörper 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 der Prüfgegenstand als "nicht radondicht" zu bezeichnen.

# 3 Messergebnisse und Bewertung

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

Tabelle 1: Ergebnis der durchgeführten Radondichtheitsprüfung

| Dicht-material | Materialstärke des Prüfkörpers [d] | Diffusions-konstante [D] | Diffusions-länge [$L_D$] | Prüf-parameter R = d/$L_D$ | Bewertung |
|---|---|---|---|---|---|
| Doppel-Mauerkragen DN 110 „EPDM 50 Shore A“ | 10 mm | < 2,19 · $10^{-11}$ m²/s | < 3,2 mm | > 3,1 | **R > 3, „radondicht“** |