IAF - Radioökologie GmbH

Labor für Radionuklidanalytik | Radiologische Gutachten | Consulting

Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge eines Prüfkörpers

Auftraggeber:	DOYMA GmbH & Co Dichtungssysteme Brandschutzsysteme Industriestraße 43-57 28876 Oyten
Projektname:	Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge des Prüfkörpers „Quadro-Secura Quick/C“
Projektnummer:	241216-11
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 16.12.2024

Dr. rer. nat. habil. Hartmut Schulz
Geschäftsführer

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 des Prüfkörpers „Quadro-Secura Quick/C“ zu bestimmen und eine Bewertung hinsichtlich der Radondichtheit vorzunehmen. Für die Durchführung der Materialuntersuchung wurde durch den Auftraggeber ein in sich geschlossener Produktaufbau mit einer Materialstärke, an der dünnsten relevanten Stelle, von ca. 3,5 mm zur Verfügung gestellt.

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 [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 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 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]	Prüfparameter $R = d/L_D$	Bewertung
„Quadro-Secura Quick/C“	3,5 mm	< $2{,}1 \cdot 10^{-12}$ m²/s	< 2,73 mm	> 3,5	**R > 3, radondicht**