

## Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der Diffusionslänge eines Prüfkörpers

**Auftraggeber:** BORNIT-Werk Aschenborn GmbH  
Postfach 200150  
08001 Zwickau

**Projektname:** Bestimmung des Radon-Diffusionskoeffizienten und der  
Diffusionslänge eines Prüfkörpers aus  
„BORNIT-Profidicht Hybrid 2k“

**Projektnummer:** 181115-01

**Auftragnehmer:** IAF-Radioökologie GmbH

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

Radeberg, den 24.01.2019



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  
Dr. rer. nat. Holger Hummrich  
Handelsregister: HRB 9185  
Amtsgericht Dresden

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

## 1 Aufgabenstellung

Gemäß dem von der BORNIT-Werk Aschenborn GmbH erteilten Auftrag vom 13.08.18 ist durch die IAF-Radioökologie GmbH (IAF) die Radon-Diffusionskonstante eines Prüfkörpers (Produktfilm) bestehend aus „BORNIT-Profidicht Hybrid 2k“ zu bestimmen und eine Bewertung hinsichtlich der Radondichtheit vorzunehmen. Für die Durchführung der Materialuntersuchung wurde durch den Auftraggeber ein Produktfilm mit einer Materialstärke von ca. 4 mm zur Verfügung gestellt.

## 2 Messmethode

Für die Bestimmung der Radon-Diffusionskonstanten wurde die Folie 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 Dichtsyste 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 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. Bei einem "radondichten" Material kann höchstens 5% des am Prüfkörper anliegenden Radons das Material diffusiv durchdringen.

## 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
„BORNIT-Profidicht Hybrid 2k“	4 mm	$2,11 \cdot 10^{-12} m^2/s$	1,00 mm	4,0	<b>R &gt; 3, radondicht</b>