

Nordhessischer Baustoffmarkt GmbH & Co. KG

Industriestraße 10  
36251 Bad Hersfeld-Asbach

Zeichen und Datum Ihres Schreibens

Mein Zeichen

Meine Durchwahl  
96292-41

Datum  
9.8.2021

### Verlängerung Gültigkeit eines Prüfberichts

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Schreiben vom 30.7.2021 fragten Sie bezüglich einer Verlängerung der Gültigkeit des Prüfberichts 2017020601d für das Produkt „NORDIC 2-K-Reaktivabdichtung“ (Bestimmung des Radondiffusionskoeffizienten sowie der Radondiffusionslänge einer Reaktivabdichtung) an.

Die diesem Bericht zugrunde liegenden Untersuchungen entsprechen der Vorgehensweise des Norm-Entwurfs für wasserundurchlässige Materialien (DIN ISO 11665-10: Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 10: Bestimmung des Diffusionskoeffizienten in wasserundurchlässigen Materialien mittels Messungen der Aktivitätskonzentration; Stand: August 2013).

Der Hersteller versicherte, dass das Produkt seit der o.g. Prüfung technisch nicht verändert wurde. Die Gültigkeit des Prüfberichts wird hiermit zeitlich unbefristet verlängert.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. J. Kemski





Dr. Joachim Kemski  
von der IHK Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Radon

---

Dr. Kemski Sachverständigenbüro Euskirchener Straße 54 D-53121 Bonn

Euskirchener Straße 54  
D-53121 Bonn  
Tel.: 0228 96292-41  
Fax: 0228 96292-49  
eMail: kemski@kemski-bonn.de

## **Prüfbericht 2017020601d**

**zur**

### **Bestimmung des Radondiffusionskoeffizienten und der Radondiffusions- länge einer Reaktivabdichtung, Produktbezeichnung „NORDIC 2-K-Reaktivabdichtung“**

**Auftraggeber:** Nordhessischer Baustoffmarkt GmbH & Co. KG  
Industriestraße 10  
36251 Bad Hersfeld-Asbach

**Auftrag vom:** 24.8.2016

**Bearbeitungszeitraum:** 15.1.2017 bis 30.1.2017

Dieser Prüfbericht umfasst 5 Seiten incl. Deckblatt.

## 1. Probenbeschreibung und -vorbereitung

Es handelt sich um eine zweikomponentige flexible Reaktivabdichtung basierend auf einer Acrylatdispersion mit Zugabe eines Zementmörtels mit dichtenden Kunststoffen. Vom Auftragnehmer wurden Trägerplatten aus HDF (3 mm Dicke) zur Verfügung gestellt, die durch den Auftraggeber fachgerecht mit der Reaktivabdichtung in einer Trockenschichtdicke von 2 mm beschichtet wurden.

## 2. Methodik

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an DIN ISO 11665-10 Entwurf: Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 10: Bestimmung des Diffusionskoeffizienten in wasserundurchlässigen Materialien mittels Messungen der Aktivitätskonzentration (Stand: August 2013).

Das Material wird zwischen zwei Kammern platziert, wobei in der Quellkammer eine Radonquelle für eine stetige Produktion von Radongas sorgt und in der Messkammer die Konzentrationsänderung des Radon, verursacht durch einen möglichen Radonfluss durch das Material, gemessen wird.

Die nebenstehende Prinzipskizze zeigt die eingesetzte Messanordnung.

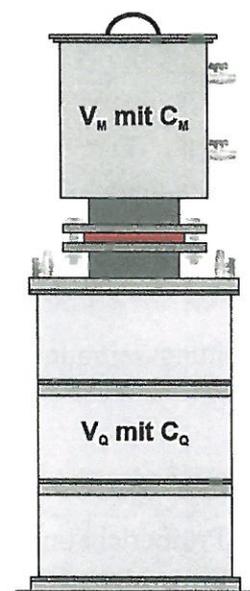
Dabei gelten folgende Parameter:

$V_Q$  = Volumen der Quellkammer =  $0,2 \text{ m}^3$

$V_M$  = Volumen der Messkammer =  $0,006 \text{ m}^3$

$C_Q$  = Gleichgewichts-Radonaktivitätskonzentration in Quellkammer ( $\text{Bq m}^{-3}$ , wird gemessen)

$C_M$  = Gleichgewichts-Radonaktivitätskonzentration in Messkammer ( $\text{Bq m}^{-3}$ , wird aus gemessenem Radonanstieg berechnet)



Unter „steady state“-Bedingungen gilt für die Messanordnung nach dem 2. Fick'schen Gesetz die folgende eindimensionale Diffusionsgleichung:

$$\frac{\partial c(x,t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c(x,t)}{\partial x^2} - \lambda c(x,t) = 0$$

mit

$D$  = Radondiffusionskoeffizient ( $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$ ),

$c(x, t) = c(x)$  = Radonkonzentration im Probenmaterial ( $\text{Bq m}^{-3}$ ),

$\lambda$  = Zerfallskonstante des Radon-222 ( $0,0000021 \text{ s}^{-1}$ ).

Mit den Randbedingungen von konstanten Radonaktivitätskonzentrationen im Reservoir und in der Messkammer sowie einem Gleichgewicht zwischen Radonfluss und Radonzerfall in beiden Kammern kann die Gleichung folgendermaßen gelöst werden:

$$\cosh\left(\frac{d}{L}\right) = \frac{C_Q}{C_M} \left[ 1 - \frac{1 - \left(\frac{C_M}{C_Q}\right)^2}{\frac{V_Q}{V_M} \left(\frac{f}{\lambda V_Q C_Q} - 1\right) + 1} \right]$$

mit

$d$  = Dicke der Probe (m)

$L$  = Diffusionslänge (m) mit  $L = \sqrt{\frac{D}{\lambda}}$ .

$f$  = Radonproduktionsrate der Quelle ( $\text{Bq s}^{-1}$ )

Aus der zeitaufgelösten Messkurve der Radonaktivitätskonzentration in der Messkammer wird durch eine nichtlineare Regression die zur oben gezeigten Berechnung notwendige Gleichgewichtskonzentration berechnet.

### 3. Messung und Ergebnisse

Für die Messungen wurden beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) kalibrierte Messgeräte (AlphaGuard, RadonScout) eingesetzt.

Es wurden folgende Radonkonzentrationen mit den gerätebedingten Messunsicherheiten (Berechnung der Unsicherheiten für L und D auf dieser Basis) ermittelt:

Quellkammer	$C_Q = 134\,000 \text{ Bq m}^{-3} \pm 10\%$
Messkammer	$C_M = 6\,400 \text{ Bq m}^{-3} \pm 15\%$

Daraus lassen sich folgende Kenngrößen berechnen:

<b>Radondiffusionskoeffizient</b>	<b>D = 6,12 E<sup>-13</sup> m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> (5,36 E<sup>-13</sup> – 7,06 E<sup>-13</sup> m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>)</b>
<b>Radondiffusionslänge</b>	<b>L = 0,54 mm (0,51 – 0,58 mm)</b>

**Bezüglich der „Radondichtigkeit“ der Reaktivabdichtung „NORDIC 2-K-Reaktivabdichtung“ sind landesspezifische Regelungen zu beachten.**

In **Deutschland** existiert nach Arbeiten von G. Keller, Universität des Saarlandes, eine Konvention, dass Materialien als *radondicht* bezeichnet werden, wenn ihre Dicke d größer als die dreifache Diffusionslänge L ist ( $d \geq 3 L$ ).

Für die **Reaktivabdichtung „NORDIC 2-K-Reaktivabdichtung“** gilt:

$$d = 2,0 \text{ mm} \geq 3 L (= 1,62 \text{ mm}).$$

Damit kann das Material nach G. Keller als **radondicht** bezeichnet werden.

#### 4. Bemerkungen

Die Untersuchungen wurden an den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Mustern durchgeführt. Die Muster sind aufgebraucht. Die Messungen wurden unter standardisierten Laborbedingungen vorgenommen. Das Material wurde entsprechend den vom Auftraggeber vorgegebenen Randbedingungen geprüft (z.B.: Folie mit Kleber, Dicke der Dickbeschichtung). Aussagen über die Bedingungen bei einem Einsatz im Bau können daraus nicht abgeleitet werden.

Die Ergebnisse der Prüfung sind nur auf Materialien übertragbar, die identisch mit der gelieferten und untersuchten Probe sind. Abweichungen bezüglich Dicke, Zusammensetzung und Materialalter führen dazu, dass das Prüfzertifikat ungültig wird. Für eine allgemeine Richtigkeit und Gültigkeit wird keine Haftung übernommen.

Beim großflächigen Einsatz des Materials spielt die sachgerechte Verarbeitung des Materials an Stößen, Durchdringungen und Detailabdichtungen eine wesentliche Rolle für die Funktion als Radondiffusionssperre. Entsprechende Hinweise sind ggf. dem zugehörigen technischen Datenblatt bzw. den Verarbeitungsvorgaben für das Material zu entnehmen und zu beachten. Die Untersuchung dieser Detaillösungen war nicht Gegenstand der Prüfung.

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weitergegeben werden. Auszüge oder Kürzungen müssen durch den Aussteller des Berichts autorisiert werden.

Das Zertifikat ist fünf Jahre ab Prüfdatum gültig.

Bonn, 6.2.2017

*J. Kemski*

Dr. Joachim Kemski



