

[SARAD Geolab GmbH Wiesbadener Str. 20 01159 Dresden]

Silikal GmbH & Co. KG
Herrn Siegfried Hari
Ostring 23
D-63533 Mainhausen

Bericht zur Radondurchlässigkeit einer Materialprobe

Angebots-Nr. : A04-46
Auftrag vom: 29.10.2004

1. Einführung

Die übergebene Probe des Materials **Fußbodenbeschichtung „SILIKAL“ (Prüfplatte SILIKAL RU727+R62/C+R72)** der Dicke $d=3,9$ mm wurde vom 09.11. bis 29.11.2004 in einem Zweikammersystem mittels elektronischer Radon-Monitore auf ihre Radondurchlässigkeit hin untersucht. Die Gestaltung und die Bewertung der Messungen folgen dem gegenwärtig in Deutschland in gewisser Breite akzeptierten Standardvorgehen (vgl. z.B. [1], [2], [3], [5]), wonach Materialien als „radondicht“ (in dem so benutzten Sinne) bezeichnet werden, wenn die ermittelte Diffusionslänge L nicht größer ist als der dritte Teil der Materialstärke d . Für eine Reihe von „radondichten“ Materialien in handelsüblicher Stärke (2,0 mm) werden bezüglich Radon-222 Diffusionslängen L kleiner 0,67 mm und damit Diffusionskoeffizienten $D = \lambda \cdot L^2$ kleiner 10^{-12} m²/s angegeben, so dass für derartige Materialien diese Größenordnung der Parameter gelegentlich in diversen Ausschreibungen als Materialeigenschaft gefordert wird. Für die vorliegende flächenhaft vorliegende Materialprobe sind diese Eigenschaften geprüft worden. Die Größe $\lambda = 2,10014 \cdot 10^{-6}$ s⁻¹ bezeichnet dabei die Zerfallskonstante von Radon-222.

2. Messmethodik und Auswertung

Die Folienprobe wird in ein Doppelkammersystem dicht eingespannt, so dass in jeder der beiden Kammern je eine der Oberflächen eines Folienareals S der jeweiligen Atmosphäre ausgesetzt ist. In einem primären geschlossenen Kreis wird mit einer Radon-222 emanierenden Quelle in der primären Kammer ansteigend eine sich stabilisierende hohe Radon-Aktivitätskonzentration C_1 erzeugt, die kontinuierlich mit einem Radon-Monitor RM 2000 gemessen und in einem Zeitraster T abgespeichert wird. Im sekundären ebenfalls geschlossenen Kreis dokumentiert ein Radon-Thoron-Monitor RTM 2010-2 im gleichen Zeitraster die sich einstellende Radon-Aktivitätskonzentration C_2 in der sekundären Kammer. Die kontinuierliche Umwälzung in den beiden Kreisen wird durch die integrierten Pumpen der beiden Messgeräte der Firma SARAD Dresden realisiert. Die Auswertung der aus dem stationären Zustand (konstanter Konzentrationsgradient in der Membran) erhaltenen Messdaten folgt der Diffusionstheorie (vgl. [4]).

3. Diffusionslänge und Diffusionskoeffizient

Folgende Größen stehen nach der Messung vom 09.11. bis 29.11.2004 (Zeitraster T 30 min) zur Verfügung:

d (Dicke der Probe):	3,9	10^{-3} m (mm)
f (Emanationsrate der Radon-Quelle)	0,00617	Bq/s
C_1 (Primäre Radon-Aktivitätskonzentration)	> 91.000	Bq/m ³
C_2 (Sekundäre Radon-Aktivitätskonzentration)	< 30	Bq/m ³
S (Größe der exponierten bzw. exhalierenden Fläche)	0,785398	10^{-2} m ² (dm ²)

Als Ergebnis erhält man rechnerisch (vgl. [4]) folgende Werte:

L (Radon-Diffusionslänge)	0,45463	10^{-3} m (mm)
D (Radon-Diffusionskoeffizient)	0,43407	10^{-12} m ² /s

SARAD GEOLAB GMBH

WIESBADENER STR.20
01159 DRESDEN

4. Resultat der Untersuchung

Der ermittelte Radondiffusionskoeffizient D ($0,43 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$) liegt unter dem Wert von $10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, d.h., es gilt

$$D < 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s};$$

die gefundene Radondiffusionslänge L (0,455 mm) unterschreitet den dritten Teil (1,3 mm) der Materialdicke d (3,9 mm), also

$$L < d/3.$$

Damit ist die vorgelegte Materialprobe als „radondicht“ in dem vorgenannten Sinne anzusehen.

Die Untersuchungen wurden an übergebenen fabrikneuen Proben mit größter Sorgfalt vorgenommen. Für eine allgemeine Richtigkeit und Gültigkeit wird keine Haftung übernommen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass beim großflächigen Einsatz des Materials, beispielsweise als Oberfläche auf Fußböden im Gründungsbereich von Gebäuden, die beabsichtigte Isolationswirkung gegenüber Radon wesentlich von der Art und Weise der Verlegung (Verbindung der Kunststoffbahnen, Anbindungen usw.) abhängt.

Bemerkung: Das Material besitzt möglicherweise noch bessere radonhemmende Eigenschaften als mit der hier vorliegenden Untersuchungsmethode zu ermitteln waren. Die angegebenen Werte für den Radondiffusionskoeffizienten und die Radondiffusionslänge würden in diesem Sinne als obere Schranken („konservative Abschätzungen“) anzusehen sein.

5. Literatur

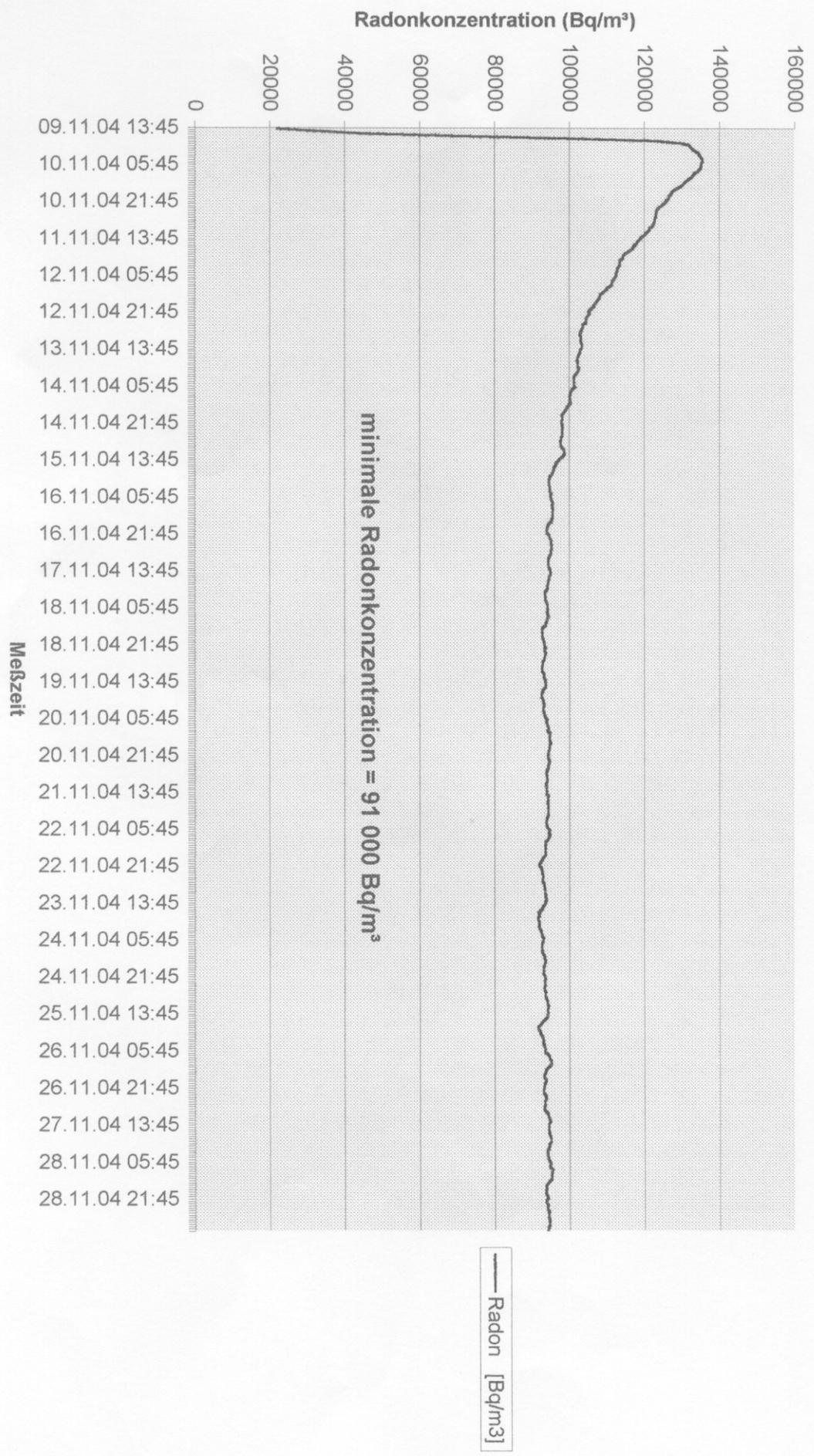
- [1] Radon-Handbuch Deutschland. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn, und Bundesamt für Strahlenschutz, Berlin (Herausgeber), September 2001.
- [2] Radongeschütztes Bauen. Informationsblatt der Beratungsstelle für Radongeschütztes Bauen in Schlema; Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Radebeul (Herausgeber), März 1994.
- [3] Keller, G.; Hoffmann, B.: The radon diffusion length as a criterion for the radon tightness. Print, Institute of Biophysics, University of Saarland, Universtätsklinik, Homburg/Saar, Germany, 1998.
- [4] Fernandez, P.L.; Quindos, L.S.; Sainz, C.; Gomez, J.: A theoretical approach to the measurement of radon diffusion and adsorption coefficients in radon-proof membranes. Preprint, Faculty of Medicine, University of Cantabria, Santander, Spain; submitted for publication in Nucl. Instr. Meth. (Series B), August 2003.
- [5] Grantz, M.; Mehner, H.-C.: Resistance of technical foils against diffusion of the noble gases Ar and Rn. ENOR III – Enhanced Naturally Occurring Radioactivity, International Conference, embedded in the 3rd Dresden Symposium on Radiation Protection, Dresden, March 3-7, 2003.

Dr. Thomas Streil

Dr. Thomas Streil
SARAD GEOLAB GmbH
Geschäftsführer

SARAD GEOLAB GMBH
Wiesbadener Straße 20, 01159 Dresden
Tel.: 0351 6580 712, Fax: 0351 6580 718

Primärkreis, Kunststoffprobe (Siilikal RU727+R62/C+R72)



Sekundärkreis, Kunststoffprobe (Siilikal RU727+R62/C+R72)

