

*B+B 2000 – Heft 08 – Seite 23-25*

**Uwe Wirringa**

Abdichtung

## Dick und dicht genug

*KSK-Bitumendichtungsbahn – auch gegen Radon*

*Neben technisch erzeugter Strahlenbelastung, die häufig im Vordergrund der Diskussion steht, gibt es die ebenfalls vorhandenen natürlichen Strahlenquellen. Dazu gehört die Emission des radioaktiven Edelgases Radon aus dem Boden.*

*Zu Abdichtungsmaßnahmen eignen sich kaltselbstklebende Bitumendichtungsbahnen.*



Bild 1: Anarbeiten einer Abdichtung mit KSKDichtungsbahn bei einer Gebäudeecke

Werkfoto: Köster

Als gasförmiges Element besitzt Radon naturgemäß eine hervorragende Beweglichkeit. Auch wenn die eigentlichen Radonquellen, also Uranvorkommen, in tiefen Gesteinsschichten liegen, so findet das Gas doch im Rahmen von Diffusionsprozessen in oberflächennahe Bodenbereiche.

Von dort dringt es dann über erdberührte Wand- und Bodenflächen, insbesondere über Risse, Fugen, Rohrdurchführungen oder poröse Baustoffe wie z.B.

Mauerwerk in Gebäude und Wohnungen ein ([Abb. 2](#)).

Die mittlere Radonbelastung der Innenraumlufte in der Bundesrepublik Deutschland liegt bei 50 Becquerel/m<sup>3</sup> (1 Becquerel = 1 Atomzerfall pro Sekunde). Eine Studie der Bundesregierung ergab Belastungen zwischen einigen wenigen Becquerel/m<sup>3</sup> (Bq/m<sup>3</sup>) und 1.000 Bq/m<sup>3</sup>; in Einzelfällen wurden Werte bis zu 50.000 Bq/m<sup>3</sup> ermittelt.

**Die tatsächliche Radonbelastung ist also sehr stark von lokalen geologischen Bedingungen abhängig und sollte bei Verdacht durch Gutachten spezialisierter Laboratorien ermittelt werden.**

### **Was ist Radon?**

Radon ist ein farb- und geruchloses Gas. Es entsteht im Verlauf natürlicher radioaktiver Zerfallsprozesse im Boden aus dem Element Radium, welches selbst wiederum ein Zerfallsprodukt des Urans ist [1]. Radon zerfällt mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen in Isotope des Blei, Wismut und Polonium, welche sich an lungengängigen Staubpartikeln und Aerosolen festsetzen [2].

Diese radioaktiven Partikel mit Durchmessern im Bereich von Zehntelmikrometern lagern sich in den empfindlichen Lungengewebe ab und können dort bereits zu Strahlungsschäden bzw. zu einem erhöhten Lungenkrebsrisiko führen. Weiterhin ist es möglich, dass die eingeatmeten Partikel radioaktive Elemente an das Blut abgeben.

Obwohl der Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Lungentumoren und der Radonbelastung von Innenräumen noch kontrovers diskutiert wird, steht doch fest, dass die Aufnahme der radioaktiven Zerfallsprodukte des Radons einen nicht zu unterschätzenden Risikofaktor darstellt.

## Wann Abdichtung gegen Radon?

Die Strahlenschutzkommission der Bundesregierung empfiehlt bei langfristigen mittleren Innenraumluftkonzentrationen ab  $250 \text{ Bq/m}^3$  Sanierungsmaßnahmen in Betracht zu ziehen.

**Demnach wären ca. 1 bis 2% der Wohnungen in der Bundesrepublik gegen Radon abzudichten. Solche Abdichtungsmaßnahmen an bestehenden Gebäuden richten sich nach den baulichen Gegebenheiten.**

So kann es notwendig sein, rissiges Mauerwerk oder Beton mittels Rissverpressungen gegen Radon abzudichten. Auch undichte Rohrdurchführungen oder Fugen können für erhöhte Radongehalte in der Innenraumluft verantwortlich sein. Üblicherweise sind hier Instandsetzungsmaßnahmen mit herkömmlichen Fugendichtungsmassen ausreichend [3].

Bei Neubauten können für notwendig erachtete Abdichtungen gegen Radon mit deutlich geringerem Aufwand etwa im Rahmen der Kelleraußenabdichtung ausgeführt werden.

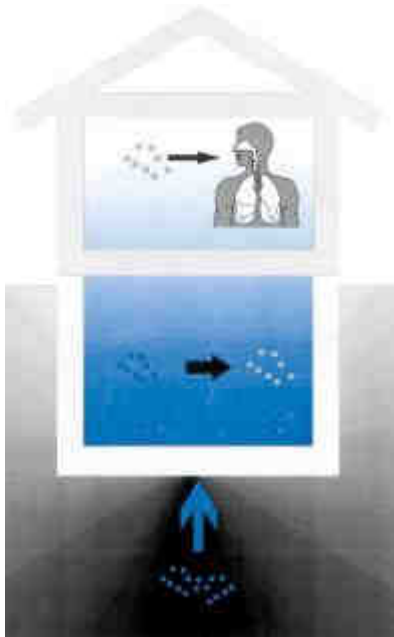


Abb. 2: Radon diffundiert über Klüfte, Spalten und Poren. Dringt in Kellergeschosse ein. Radioaktive Zerfallsprodukte lagern sich an Staubteilchen an und können eingeatmet werden

**Sorgfältige Ausführung in ausreichender Stärke**

Die Abdichtung gegen Radon erfordert naturgemäß ausgesprochene Sorgfalt bei der Ausführung der Abdichtungsmaßnahmen und einen Stoff, dessen Radondichtigkeit gegeben ist.

Es sei jedoch an dieser Stelle betont, dass es sich bei den nachfolgend beschriebenen Abdichtungsstoffen und -verfahren nicht um Maßnahmen zur Abschirmung von radioaktiver Strahlung, sondern um die Abdichtung gegen radioaktives Gas handelt.

Eine Normung, wann ein Stoff als »radondicht« bezeichnet werden kann, existiert nicht. Praktisch geht man jedoch davon aus, dass über die Ermittlung des Diffusionskoeffizienten und der daraus ableitbaren Diffusionslänge sinnvolle Angaben über die »Radondichtigkeit« gemacht werden können.

**In der Praxis bedeutet dies, wie weiter unten noch näher erläutert wird, dass ein Stoff als radondicht bezeichnet werden kann, dessen Schichtdicke mindestens dreimal so hoch ist wie die ermittelte Diffusionslänge [4].**

Im vorliegenden Fall wurde der Radondiffusionskoeffizient einer kaltselfklebenden (KSK) Bitumendichtungsbahn untersucht: Die Produkteigenschaften des geprüften Materials entsprachen den in der DIN 18195 T 2, Tabelle 10 festgelegten Anforderungen.

Die Dicke der Probestücke betrug 1,7 mm; davon entfielen 0,075 mm auf eine HDPE-Trägerfolie. Die Prüfanordnung ist in Abbildung 3 wiedergegeben.

### Berechenbare Abdichtungswirkung

Die unterste Messgrenze für die abgebildete Prüfanordnung liegt bei Diffusionskoeffizienten von  $10^{-14} \text{ m}^2/\text{s}$ . Die Untersuchungen an der oben beschriebenen selbstklebenden Bitumendichtungsbahn ergaben, dass der Radondiffusionskoeffizient kleiner als  $10^{-14} \text{ m}^2/\text{s}$  ist.

Es liegt die maximale Eindringtiefe eines Radonatoms innerhalb seiner Halbwertszeit von 3,8 Tagen maximal bei 0,08 mm.

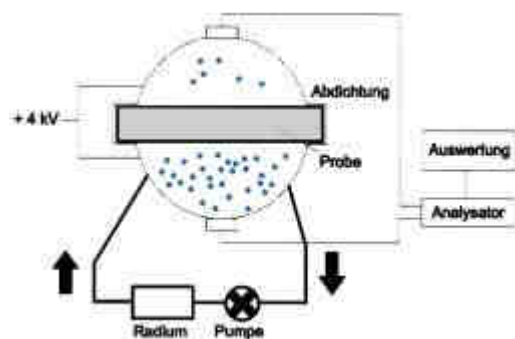


Abb. 3: Schema der Messanordnung zur Ermittlung des Radondiffusionskoeffizienten

## Umrechnungsbeispiel

Da der Begriff des Diffusionskoeffizienten recht abstrakt ist, kann man die Abdichtungswirkung der Bahn über eine Umrechnung auch wie folgt veranschaulichen:

Mit einem Diffusionskoeffizienten von  $10^{-14} \text{ m}^2/\text{s}$  würde ein hindurchdiffundierendes Radonatom für eine Strecke von 1,7 mm (Bahndicke) den Zeitraum von 4,58 Jahren benötigen.

Da Radon aber mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen zerfällt, ist eine solche genannte Bahn ([Abb. 4](#)) vollständig radondicht.



Abb. 4: Fertiggestellte Abdichtung in ausreichender Dicke

## Generelle Flächenabdichtungspraxis

Nach Erscheinen der Abdichtungsnorm DIN 18195 Teil 1 bis 6 kommen nun auch die selbstklebenden Dichtungsbahnen in den Genuss der fachlichen Anerkennung, die sie sich in der praktischen Anwendung am Bau verdient haben.

Damit richtet sich die Ausführung von Abdichtungsarbeiten mit selbstklebenden Bitumendichtungsbahnen in erster Linie nach den Verarbeitungs- und Anwendungsvorschriften dieser Norm.

**Grundsätzlich ist so vorzugehen, dass die Abdichtung sowohl von Bodenplatte als auch senkrechten Flächen mit der kaltselbstklebenden Bitumenbahn vorgenommen wird ([Abb. 5](#)).**

#### [Abb. 5: Anordnung der Flächenabdichtung](#)

Der Untergrund muss plan und frei von allen haftungsmindernden Bestandteilen wie Staub, Ölen und Fetten sein. In allen Fällen hat eine Grundierung der abzudichtenden Flächen zu erfolgen.

Prinzipiell eignen sich niedrigviskose, lösemittelhaltige oder wässrige Anstriche auf Bitumenbasis. Darüber hinaus sind verschiedene Kunstharzgrundierungen als staubbindende und haftvermittelnde Voranstriche ebenfalls geeignet.

Auch im Falle der Abdichtung mit kaltselbstklebenden Bitumenbahnen sind Kanten zu brechen und Hohlkehlen mit einem Halbmesser von 4 bis 6 cm mit geeigneten Mörteln zu runden. Die Bahn selbst wird auf waagerechten Flächen zunächst probeweise zur Lagefestlegung und zur Festlegung des Überlappungsbereichs ausgerollt und anschließend vollflächig auf dem Untergrund unter abschnittweiser Entfernung des Schutzpapiers aufgeklebt.

**Es muss bei der Abdichtung der Bodenplatte ein Überstand einkalkuliert werden, an dem die Anbindung der Abdichtung der vertikalen Flächen erfolgt.**

Nach der Erstellung der Bodenplatte und der Kellerwände wird nach ausreichender Ablüftung der Grundierung die Vertikalabdichtung hergestellt.

Auch hier wird zunächst der Bahnenlauf ohne Entfernung des Schutzpapiers festgelegt, da Korrekturen nach der Verklebung der Bahn nicht mehr möglich sind, und erst dann mit ausreichender Überlappung zur vorhergehenden Bahn vollflächig verklebt.

Wesentlich für die Qualität der Abdichtung ist die falten- und wellenfreie Lage der verklebten Bahn sowie die ausreichende Überlappung der benachbarten Bahnen.

#### **Spezielle Detailabdichtungen in Bezug auf Radon**

Die Abdichtungspraxis zeigt, dass nicht die Flächenabdichtungen die eigentliche Herausforderung darstellen, sondern die Lösung der Abdichtungsdetails wie etwa von Mediendurchführungen oder Lichtschachtabdichtungen usw.

Da in diesen Fällen die Abdichtung mit bahnenförmigen Werkstoffen oft nur schwer zu realisieren ist, bietet sich die Abdichtung dieser Details mit Bitumendickbeschichtungen an.

Auch im Falle von (nicht polystyrolgefüllten) Dickbeschichtungen wurden bei Trockenschichtdicken von 5 mm Diffusionskoeffizienten kleiner als  $10^{-14}$  m<sup>2</sup>/s ermittelt [5].

**Damit bietet sich für die Abdichtungstechnik die Möglichkeit, Details wie Rohrdurchführungen ([Abb. 6](#)) schnell und einfach mit (geprüften) polystyrolfreien Bitumendickbeschichtungen einzudichten.**

Los- und Festflanschkonstruktionen sind also für diesen besonderen Abdichtungsfall nicht notwendig.

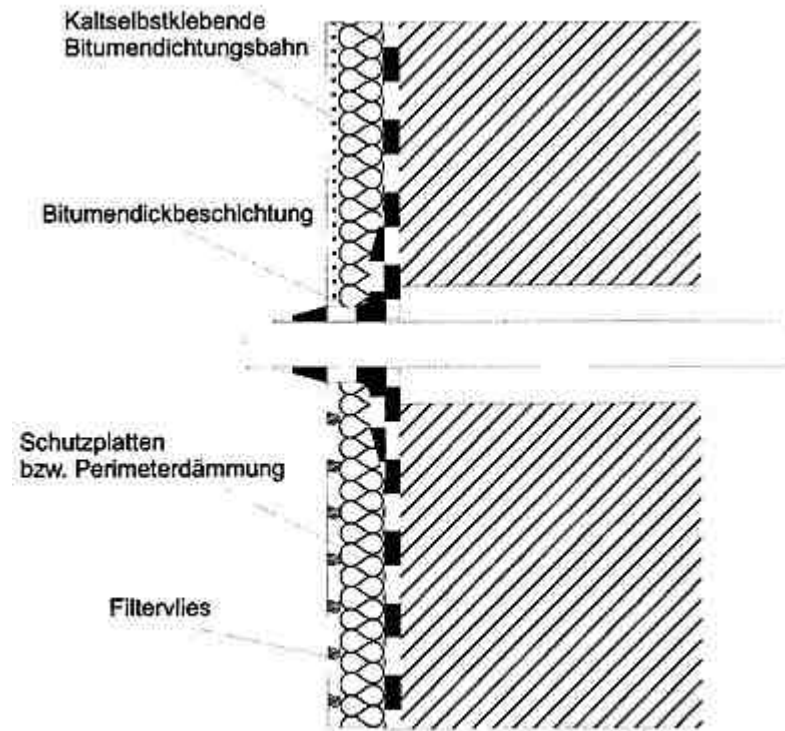


Abb. 6: Abdichtungsbeispiel einer Rohrdurchführung

## Fazit

Die Abdichtung gegen Gase, und in diesem besonderen Fall gegen Radon, stellt sicherlich einen Sonderfall in der Abdichtungstechnik dar. Dennoch konnte hier gezeigt werden, dass es mit vergleichsweise einfachen Mitteln möglich ist, mit bereits bewährten Bitumendichtungsbahnen nicht nur gegen Feuchtigkeit, sondern auch gegen Radon abzudichten, konform nach der DIN 18195.

## Literaturhinweise

- [1] A. F. Hollemann, E. Wiberg; Lehrbuch der anorganischen Chemie, Berlin 1985
- [2] J. Brandt, W. Rechenberg; Umwelt, Radioaktivität und Beton, Düsseldorf 1994

[3] GSF-Forschungsinstitut für Umwelt und Gesundheit; Fachinformation »Umwelt und Gesundheit« Radon; Neuherberg, 1993

[4] G. Keller; »Bestimmung der Radon-Diffusionskoeffizienten einer selbstklebenden Dichtungsbahn«, Homburg 1998

[5] G. Keller; »Bestimmung der Radon-Diffusionskoeffizienten einer Bitumen-Dickbeschichtung«; Homburg 1998