

DAS EINDRINGEN VON RADONHALTIGER LUFT IN DAS GEBÄUDE VERMINDERN – GEBÄUDEFLÄCHEN MIT DIREKTEM KONTAKT ZUM ERDREICH LUFTDICHT VERSCHLIESSEN



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG



Die in diesem Dokument vorgestellten Merkblätter ersetzen unter keinen Umständen die Referenztexte – unabhängig davon, ob es sich dabei um Verordnungen, Normen oder fachliche Stellungnahmen handelt. Die Autorinnen und Autoren übernehmen keinerlei Verantwortung für direkte oder indirekte Folgen, die sich aus einer Fehlinterpretation des Inhalts ergeben könnten. Es wird in jedem Fall empfohlen, eine ausgebildete Radonfachperson mit einer vom Bundesamt für Gesundheit anerkannter Ausbildung beizuziehen, die in der Lage ist, die geeignetsten Massnahmen für ein radonfreies Gebäude vorzuschlagen.

DAS EINDRINGEN VON RADONHALTIGER LUFT IN DAS GEBÄUDE VERMINDERN – GEBÄUDEFLÄCHEN MIT DIREKTEM KONTAKT ZUM ERDREICH LUFTDICHT VERSCHLIESSEN

Prävention

Konstruktion einer Gebäudehülle, die gegenüber dem Erdreich dicht ist und damit das Eindringen radonhaltiger Luft in das Gebäude vermindert.

Beschreibung

Damit die Raumluft möglichst geringe Radonkonzentrationen aufweist, muss allgemein die Gebäudehülle gegenüber dem Erdreich dicht sein. Im Lauf der Zeit bewegt sich die Gebäudestruktur, und es können Risse in der Hülle entstehen. Wenn dies im Bereich der Kontaktfläche mit dem Erdreich geschieht, kann durch diese Risse Radon in das Gebäude eindringen. Zu einem grösseren Eintritt und der Ansammlung von Radon kann es vor allem im Winter kommen, wenn das Gebäude beheizt wird und ein Kamineffekt (natürliche Konvektion) auftritt.

Auch beim Neubau undicht ausgeführte Einlässe können Eintrittsstellen für Radon schaffen. Dasselbe gilt für poröse Wände und Böden.

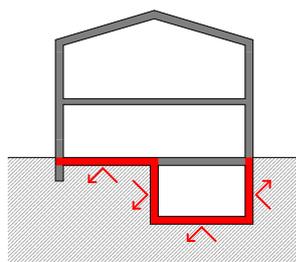
Bei Neubauten wird empfohlen, mit wasserdichtem Beton zu bauen, welcher der SIA-Norm 272 entspricht. Die Dichtigkeit der Gebäudehülle kann auf verschiedene Weise erreicht werden: durch den Bau einer weissen, gelben oder schwarzen Wanne oder durch den Einsatz einer speziellen Radonsperrschicht.

Bei einem Naturbodenkeller besteht aufgrund der fehlenden Dichtigkeit gegenüber dem umgebenden Erdreich ein höheres Radonrisiko. Es ist wichtig, den Übertritt von Luft aus diesem Raum in das übrige Gebäude zu begrenzen. Idealerweise sollte ein Zugang zu diesem Raum von aussen möglich sein und eine dichte Hülle um diesen Raum herum bestehen. Wenn der Zugang von innen her erfolgen soll, dann ist eine dichte Tür (mit Dichtungen an allen vier Kanten der Türe) mit automatischer Schliessung vorzusehen.

Abdichtung gegenüber dem Erdreich gegen den Eintritt von Gasen

Es gibt verschiedenen Lösungen für ein radondichtes Fundament:

- Bau einer «weissen Wanne» (wie vom BAG empfohlen). Dabei handelt es sich um eine wasserdichte Betonkonstruktion (keine Folie erforderlich). Die Arbeitsfugen im Beton werden wasserdicht geschlossen (z.B. Quelledichtung, auf Fuge geklebte Dichtung).
- Anbringen einer Radonsperrschicht vor oder nach dem Betonieren der Bodenplatte und der Aussenwände. In diesem Fall müssen die Installationsanweisungen des Herstellers genau eingehalten werden.
- Verlegung von Schaumglasplatten als wärmedämmende Sperrschicht.
- Die Einlässe von durch den Boden verlaufenden Leitungen müssen mithilfe von Dichtkragen oder Dichtmanschetten abgedichtet werden.



F.1 Bereiche der Gebäudehülle, wo das Risiko eines Eintritts besteht

Vorteile

- Schutz vor Radon mit wärmedämmender Funktion
- Schutz vor Feuchtigkeit

Nachteile

- Für die optimale Erfüllung der Funktion muss die Arbeit fachgerecht ausgeführt werden
- Im Laufe der Zeit kann sich die Dichtigkeit aufgrund von Setzungen im Gebäude verringern

Umsetzungsbedingungen und zu beachtende Punkte

Dichte Wanne (weiss / schwarz / gelb)

Idealerweise sollte bei Neubauten die Art der Struktur, die mit dem Erdreich in Kontakt steht, zum Zeitpunkt der Planung festgelegt werden. Folgende Möglichkeiten stehen dabei zur Verfügung:

- Die weiße Wanne besteht aus einem Beton mit Zusätzen, die sie wasser-, aber nicht dampfundurchlässig machen. Dabei ist keine weitere Sperrschicht oder Behandlung erforderlich. Die SIA-Norm 272 enthält nähere Angaben zu wasser-dichten Betonkonstruktionen.
- Eine schwarze Wanne besteht aus einer oder mehreren bituminösen Abdichtungsschichten, die auf eine Beton- oder Mauerwerkswand oder eine Wärmedämmung aufgebracht werden. Die Abdichtung erfolgt in der Regel durch das Aufbringen einer Bitumschicht oder durch das Anbringen spezieller Abdichtungsbahnen.
- Die gelbe Wanne besteht aus einer Kunststoffmembran, die am Boden der Schalung angebracht wird und als Radon-Sperrschicht dient. Sie ist fest mit dem Beton verbunden [F.4].

Arbeitsfugen verlaufen meist in der Wand.

Arbeitsfugen [F.2, F.3]

Arbeitsfugen müssen mit Hilfe eines Harzes oder einer Membran, die von innen oder aussen an das Gebäude geklebt wird, oder auch mit einer in die Wand eingebetteten Quelledichtung sorgfältig abgedichtet werden.

Dehnungsfugen

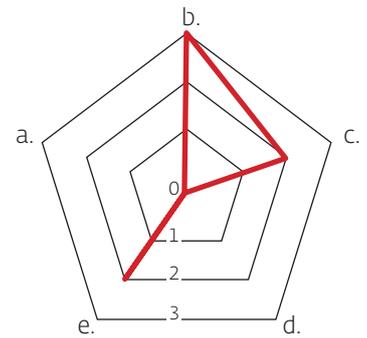
Wenn das Gebäude Dehnungsfugen benötigt, ist es wichtig, diese mit einer flexiblen Membran, die Bewegungen zulässt, oder mit dauerhaft elastischer Fugenmasse abzudichten.

Radonsperrschicht [F.4]

Es gibt zwei Arten von Sperrschichten. Sie bestehen in der Regel aus einer oder zwei PE-Schichten und eventuell einer Aluminiumfolie. Es ist wichtig, beim Verlegen die Anweisungen des Herstellers zu beachten, insbesondere bezüglich der Überlappung zweier Bahnen. Aluminiumfolie ist wegen ihrer mangelnden Flexibilität nicht unbedingt geeignet.

Schaumglas

Schaumglasplatten können aussen oder innen an der Struktur angebracht werden und wirken zusätzlich wärmedämmend. Auf diese Weise kann eine ununterbrochene isolierende Hülle geschaffen werden, die gleichzeitig radondicht ist. Es wird empfohlen, die Anweisungen des Herstellers beim Verlegen genau zu befolgen.



- a. Invasivität
- b. Wirksamkeit
- c. Nachhaltigkeit
- d. Betriebs- und Unterhaltskosten
- e. Umsetzungskosten



F.2 Undurchlässige Wanne mit in der Wand verlaufender Arbeitsfuge



F.3 Arbeitsfuge



F.4 Gelbe Wanne als Radonsperrschicht

Abdichtung der Einlässe von Leitungen gegenüber dem Erdreich [F.5, F.6]

Einlässe sind immer kritische Punkte der Gebäudeflächen, die in direktem Kontakt mit dem Erdreich stehen. Es ist wichtig, die Durchführung von Rohren durch die Bodenplatte oder durch die Wände mit Hilfe von Dichtkragen, die in die Betonplatte eingebettet sind, oder mit Dichtmanschetten abzudichten [F.5, F.6]. Bei der Durchführung von Elektrokabeln muss sowohl der Raum zwischen den Elektrokabeln und dem Kabelschutzrohr, als auch zwischen dem Kabelschutzrohr und dem Futterrohr abgedichtet werden.

Kanadischer Brunnen

Siehe Merkblatt *P1 – Lüften und für gute Raumluft sorgen – Hinweise zu Radon.*

Geothermische Energie / Erdwärmesonden / Fernwärme

Erdwärmesonden sollten nicht unterhalb des Gebäudes verlegt werden. Wenn dies der Fall ist, müssen Vorkehrungen getroffen werden, wie z. B. eine Radon-drainage am Kopf der Erdwärmesonde. Der Einlass in das Gebäude kann z. B. mit Führung über einen Lichtschacht erfolgen, was ein Entweichen des Radons vor der Eintrittsstelle ins Gebäude ermöglicht und eine Infiltration erschwert.

Bei einem Erdwärmesondenfeld können die Sondenköpfe in einem Kollektor ausserhalb des Gebäudes zusammengefasst werden, um die Anzahl der Einlässe in die Gebäudehülle zu begrenzen. In jedem Fall müssen Durchführungen durch die Gebäudehülle mit Hilfe von Dichtkragen oder Dichtmanschetten abgedichtet werden.

Dichter Bodenablauf [F.7]

Bodenabläufe können Eintrittswege für das Eindringen von Radon sein, wenn die Rohre kontaminierte Luft enthalten und der Siphon trocken ist. Ihre Funktionsfähigkeit muss daher stets gewährleistet sein. Es wird auch empfohlen, ein Rückschlagventil zu installieren, das gasdicht abschliesst, auch wenn kein Wasser vorhanden ist [D2.3].



F.5 Dichtkragen mit Rohrschelle für die Durchdringung der Bodenplatte

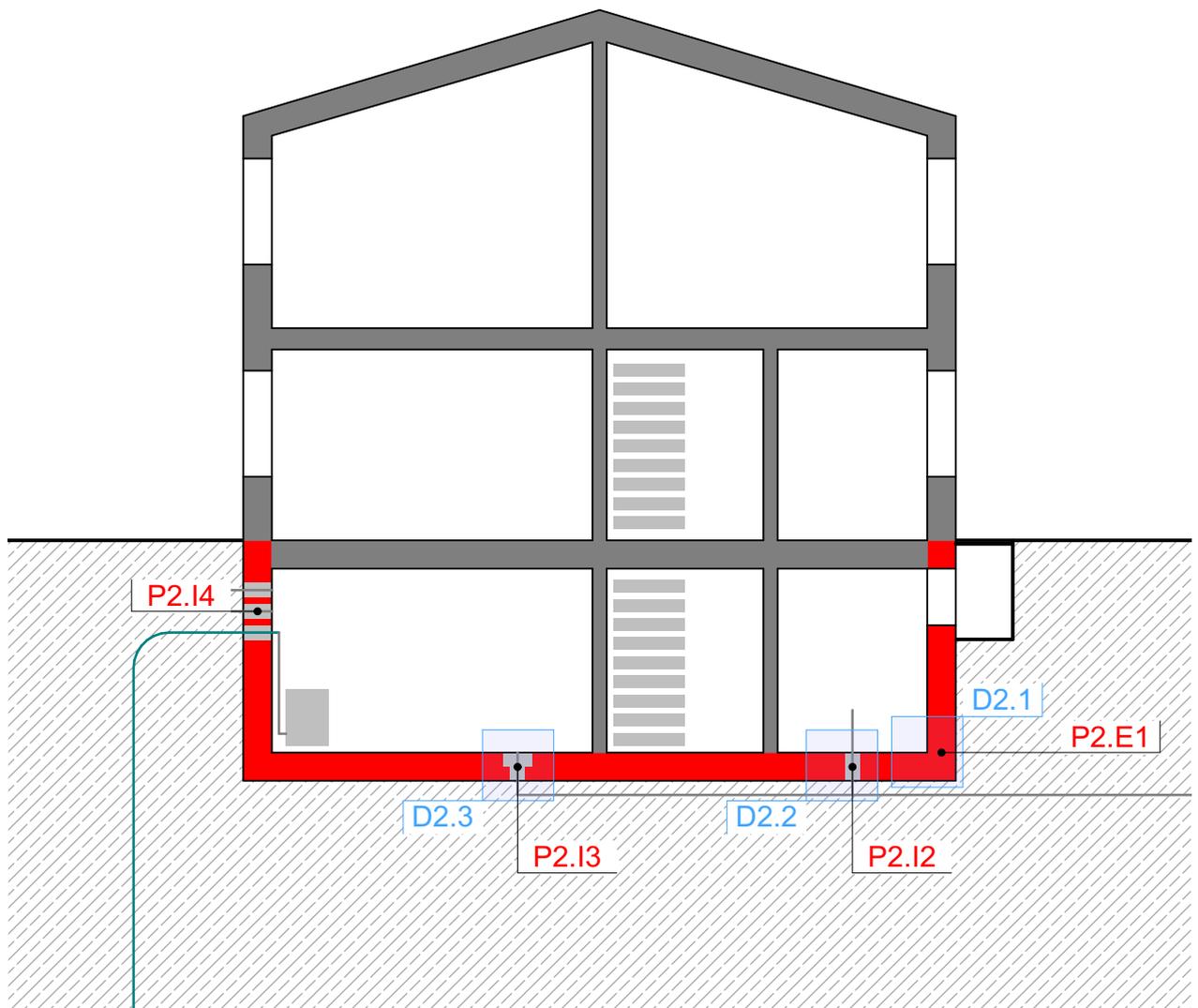


F.6 Dichtmanschette für Wanddurchführung



F.7 Bodenablauf mit Siphon

Schematische Darstellung



P2.E1 Verbindung zwischen Bodenplatte und Wand

Beim Bau einer dichten Gebäudehülle ist es wichtig, die Arbeiten fachgerecht auszuführen, damit das Eindringen von Radon bei der Verbindung zwischen Wand und Bodenplatte vermieden wird.

P2.12/14 Einlässe über den Boden

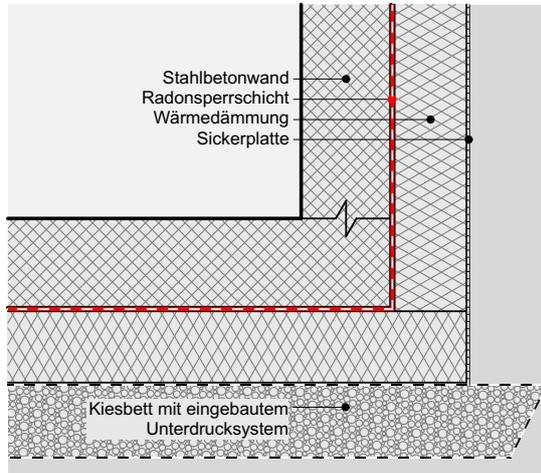
Die Einlässe müssen mit Dichtmanschetten oder Dichtkragen ausgeführt werden, die das Eindringen von Radon verhindern.

P2.13 Bodenablauf mit Siphon

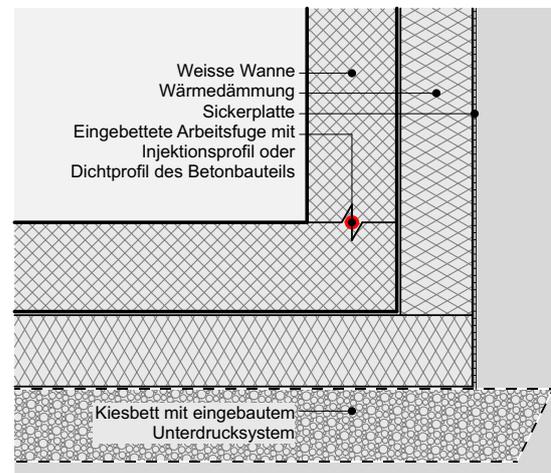
Bodenabläufe müssen mit einem Siphon oder einem Rückschlagventil ausgestattet sein, damit das Eindringen von Gasen aus der Kanalisation verhindert wird.

Bauliche Einzelheiten

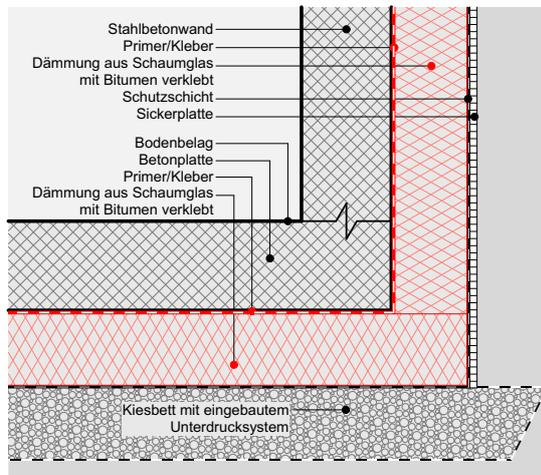
D2.1/1 Beton mit aussen aufgebrachtter Radonsperrschicht



D2.1/2 Quelldichtung für Arbeitsfugen im Falle einer weissen Wanne

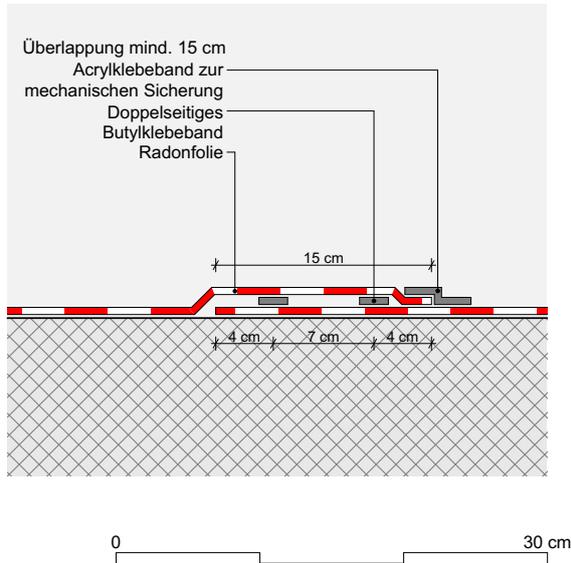


D2.1/3 Betonfundament mit Radonsperrschicht aus Schaumglas

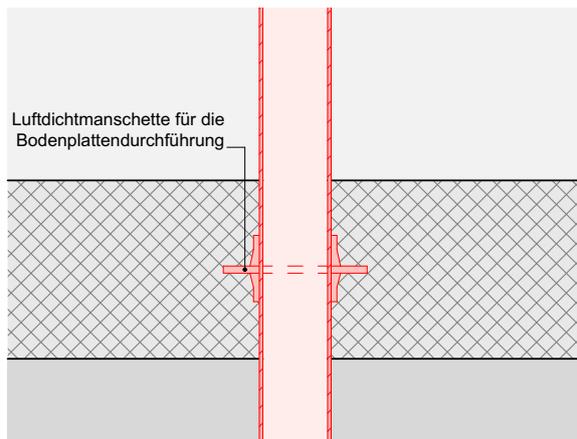


Bauliche Einzelheiten

D2.1/4 Überlappung von zwei Bahnen einer Radonschutzfolie



D2.2 Leitungsdurchführung mit Dichtkragen zur Durchdringung der Bodenplatte



D2.3 Bodenablauf mit Siphon

