

VERMINDERUNG DES RADONEINTRITTS IN DIE WOHNÄRÄUME – KOMPARTIMENTIERUNG



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.

VERMINDERUNG DES RADONEINTRITTS IN DIE WOHNÄRÄUME – KOMPARTIMENTIERUNG

Sanierung

Ermitteln möglicher Bewegungspfade des Radons im Gebäude (z.B. Liftschacht, offenes Treppenhaus, Wäscheabwurfanlage, Undichtigkeiten zwischen den Stockwerken aufgrund der Fussböden oder Bodenplatten, Steckdosen) und Empfehlen punktueller Sanierungslösungen.

Beschreibung

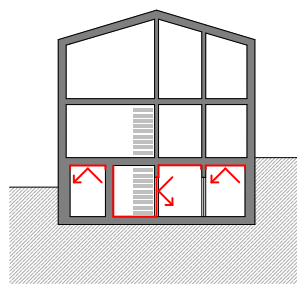
Im Winter entsteht, unter dem Einfluss des Kamineffekts (natürliche Konvektion), der im beheizten Gebäude entsteht, eine Sogwirkung im Gebäude: das Radon, das sich in Räumen mit direktem Kontakt zum Erdreich ansammelt, wird in die oberen Stockwerke gezogen oder verteilt sich in den angrenzenden Räumen, bei denen es sich unter Umständen um Wohnräume mit langer Aufenthaltszeit handelt. Begünstigt wird dieser Radontransfer durch Elemente, die eine Luftzirkulation zwischen den Räumen ermöglichen. Beispiele hierfür sind Installationsschächte, Kabelrohre, offene Treppenhäuser oder Treppenhäuser mit nicht gasdichten Türen, Wäscheabwurfanlagen, Liftschächte, undichte Stellen in Bodenplatten (z.B. Risse), luftdurchlässige Bodenplatten (z. B. Hourdisplatten) oder Holzfußböden.

Es ist eine Erhebung der Raumnutzung, der gemessenen Radonkonzentrationen in den Räumen sowie eine Bestandsaufnahme vorhandener Ausbreitungspfade vorzunehmen. In bestimmten Fällen ist es am einfachsten, das Kellergeschoss zu den darüberliegenden Wohnräumen hin abzudichten. Eine Dämmung der Kellerdecke sowie der Einbau einer luftdichten, selbstschliessenden Tür zum Treppenhaus sind dann empfehlenswert.

Es gilt stets zu bedenken, dass sich auch Baumaterialien selbst als Radonquelle erweisen können (z. B. Bruchsteinmauern) oder das Gas durch diese Materialien hindurch diffundieren und so in die Wohnräume gelangen kann.

Raumkompartmentierung

Räume/Zimmer, in denen sich das Radon ansammelt, werden zu den übrigen Gebäudebereichen hin abgedichtet, die damit vor Radoneintritt geschützt sind. Diese Maßnahmen führen nicht zu einer Verringerung der Radonkonzentration in den betroffenen Räumen, sondern im Gegenteil zu einer Erhöhung der Konzentration.



F.1 Im Gebäudeschnitt hervorgehobene heikle Bereiche

Vorteile

- Keine Unterhaltskosten (statische Radonsperre)
- Radonausbreitung kann in den übrigen Gebäudebereichen mit einfachen Massnahmen vermindert werden.

Nachteile

- Umsetzung im bestehenden Gebäude erfordert fachmännisches Geschick, damit eine Wirksamkeit gewährleistet ist.
- Das Gebäude ist damit nicht vollständig radonsaniert.
- Raumverlust (der radonbelastete Raum kann nicht mehr als Wohnraum mit langer Aufenthaltszeit genutzt werden).

Umsetzung und zu beachtende Punkte

Offenes Treppenhaus / Treppenhaus mit undichter Tür [F. 2, F. 3]

Ein offenes Treppenhaus [F.2], das sämtliche Stockwerke verbindet, ermöglicht aufgrund des natürlichen Luftstroms im Gebäude einen Radontransfer über die Stockwerke hinweg. Eine Lösung ist der Einbau einer gasdichten Tür im Untergeschoss oder Erdgeschoss, um den Radontransfer via Treppenhaus über die Stockwerke hinweg zu vermindern. Die Tür muss mit einer verformbaren Dichtleiste ausgestattet sein, die an allen vier Kanten der Tür luftdicht abschliesst [R3.I2]. Türen mit beweglichen Anpress-Schwelldichtungen oder Dichtungen aus Bürstenmaterial sind nicht ausreichend gasdicht. Eine Lärm- oder Brandschutztür bietet einen guten Schutz vor Radon. Das Türschloss darf die Luftdichtigkeit nicht beeinträchtigen.

Achtung: Das Untergeschoss ist radonbelastet. Das Gebäude ist mit dieser Massnahme noch nicht radonsaniert, doch die Exposition der Bewohnerinnen und Bewohner wird begrenzt.

Liftschacht

Über den Liftschacht kann sich das Radon leicht zwischen den Stockwerken ausbreiten. Durch die Nutzung des Liftes entsteht unter Umständen ein Pumpeffekt. Es ist daher wichtig, die Schachtgrube zum Erdreich hin abzudichten (siehe Merkblatt R2 *Infiltrationen von radonhaltiger Luft in das Gebäude vermindern – Gebäudeflächen mit direktem Kontakt zum Erdreich luftdicht verschliessen*).

Zugangsklappe zum Kriechkeller / Schachtdeckel zur Kanalisation [F. 4]

Es ist wichtig, luftdurchlässige Klappen oder Deckel durch dichte Klappen und Deckel zu ersetzen, um den Radontransfer in den Wohnbereich zu vermindern.

Wäscheabwurfanlage

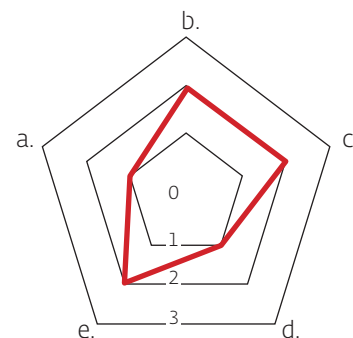
Wie beim Liftschacht wird auch bei den Wäscheabwurfanlagen eine Verbindung zu den einzelnen Stockwerken hergestellt. Ein hermetisch schliessender Deckel reduziert den Radontransfer über die Stockwerke hinweg.

Undichtigkeiten zwischen Stockwerken mit Holzfussboden oder Hourdisplatten [F. 5]

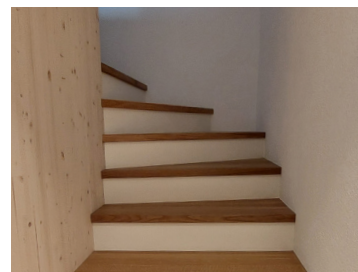
Im Falle eines luftdurchlässigen Fussbodens zwischen Untergeschoss und Wohnbereich ist es wichtig, den Radontransfer zu vermindern. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Verminderung des Transfers mittels Radonfolie. Dazu muss der Bodenbelag entfernt und eine Folie als Radonsperre verlegt werden. Besonderes Augenmerk ist auf die Wandanschlüsse sowie eine dichte Durchführung von Zu- und Ableitungen zu richten. Die Radonsperre kann auch an der Decke angebracht werden, sofern der Unterboden beheizt ist (andernfalls ist sie auf der warmen Seite der Bodenplatte anzubringen, um Kondenswasserbildung zu vermeiden).
- Den Fussboden unterlüften, um das Radon aus dem Gebäude zu lenken (siehe Merkblatt R4 «Entlüftung des Kellers und andere Massnahmen»).

Um Kondenswasserbildung bei Bauteilen zu vermeiden, sind in jedem Fall die bauphysikalischen Aspekte des Gebäudes zu berücksichtigen.



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



F.2 Zu den oberen Stockwerken hin offenes Treppenhaus



F.3 Undichte Tür



F.4 Luftdichte Klappe zum Kriechkeller

Installationsschächte und Elektroleitungen [F. 6]

(Installations-)schächte und Durchbrüche, die verschiedene Stockwerke oder Räume miteinander verbinden, müssen luftdicht sein. Realisieren lässt sich eine solche Abdichtung mithilfe:

- eines Brandschutzsystems mit Dämmung aus Steinwolle und Gips begrenzt die Übertragung, aber garantiert keine vollständige Luftdichtheit. Ein Epoxidanstrich erhöht die Wirksamkeit.
- luftdicht abschliessende Stösse oder Ummantelungen;
- eines Dichtungsmaterials in dauerelastischer Qualität.

Achtung: Es ist wichtig, beim Abdichten von Kabel- und Kabelrohrzwischenräumen auf eine reversible Lösung wie Kunststoffverschlüsse oder Spezialkitt zurückzugreifen.

Doppelwand/Aufdoppelung

Bei einer Doppelwand kann es aufgrund des bestehenden Zwischenraums wie beim Installationsschacht zu einem Radontransfer in die Wohnräume kommen. Hier ist die Erzeugung eines Unterdrucks und die Abführung der radonbelasteten Luft aus dem Zwischenraum ins Freie denkbar. Besonders zu achten ist auf luftdichte Anschlüsse zu Fussböden, angrenzenden Wänden und Decken.

Natursteinwände [F. 7]

Natursteinwände im Gebäude können sich als Ausbreitungspfade oder Radonquellen erweisen. Eine Aufdoppelung mit Entlüftung der radonbelasteten Luft aus dem entstehenden Zwischenraum (vgl. Vorgehen bei Doppelwänden) kann in Betracht gezogen werden. Zudem kann eine Epoxidharz-Versiegelung oder ein Anstrich als Radonsperre erfolgen. Damit kein neues Problem wie Wandfeuchtigkeit verursacht wird, ist auf die Wandbeschaffenheit zu achten.

Verbrennungsvorrichtungen [F. 8]

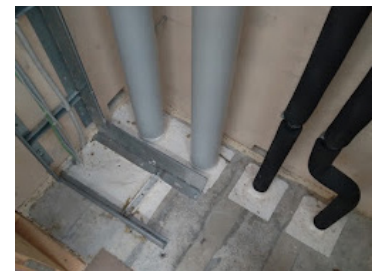
Nicht abgedichtete Verbrennungsvorrichtungen (Cheminées, Öfen, Holzöfen usw.) ohne separate Luftzufuhr können in der Wohnung einen Unterdruck erzeugen und den Radontransfer und -eintritt über undichte Stellen begünstigen. Hier ist für die Zuführung von Verbrennungsluft zu sorgen. Damit wird auch das Risiko einer schweren Kohlenmonoxidvergiftung verringert. Nach SIA-Norm 180 ist bei Neubauten zwingend für eine direkte Verbrennungsluftzufuhr zu sorgen.

Dampfabzugshaube in der Küche / Luftabzug in Nebenräumen [F. 9]

Dampfabzugshauben in der Küche oder Luftabzüge in Badezimmern erzeugen einen Unterdruck im Gebäude und begünstigen damit den Radontransfer und -eintritt über undichte Stellen. Es ist wichtig, eine separate Luftzufuhr einzuplanen oder für einen Luftausgleich zu sorgen, indem man ein Fenster offen hält, wenn Dunstabzugshaube in der Küche oder Luftabzug im Badezimmer in Betrieb sind.



F.5 Undichte Hourdisplatte



F.6 Abgedichteter Installationsschacht



F.7 Natursteinwände

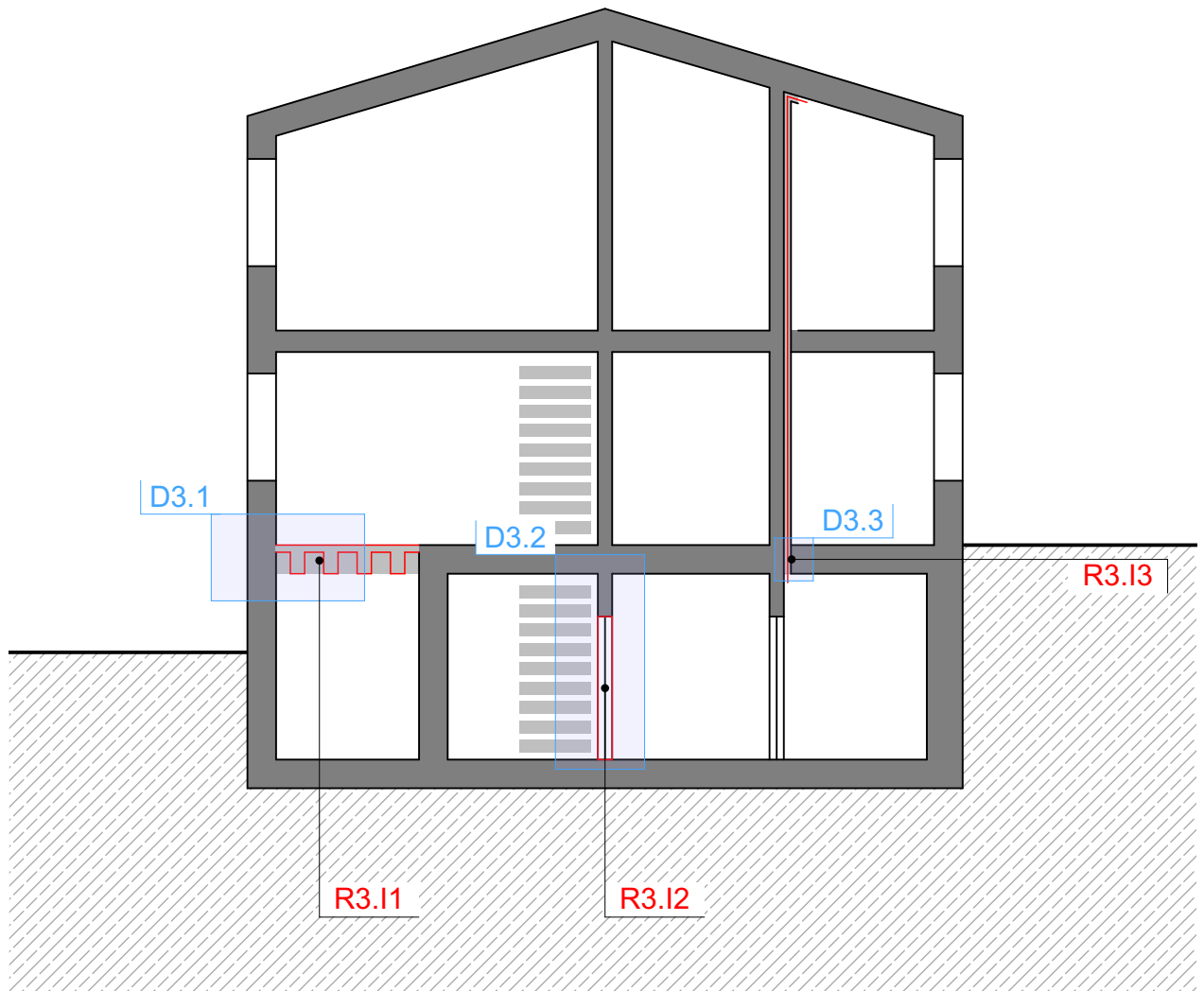


F.8 Cheminée



F.9 Dampfabzugshaube in einer Küche

Schematische Darstellung



R3.11 Verbesserung der Radondichtigkeit des Fussbodens

Verbesserung der Radondichtigkeit des Fussbodens durch Verlegen einer Folie. Beim Verlegen der Radonfolie ist auf möglichst dichte Anschlüsse zu den Wänden des Raumes zu achten.

R3.12 Austausch oder Einbau einer Tür

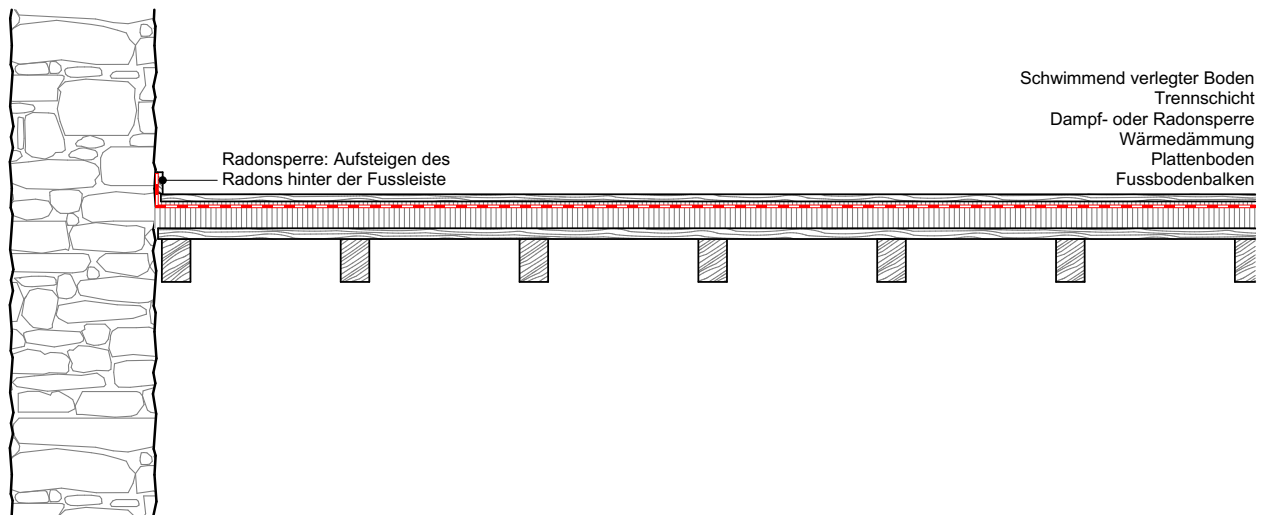
Einbau einer Tür zur Abschottung eines radonbelasteten Raumes und Verminderung der Radonausbreitung in die Wohnräume.

R3.13 Verbesserung der Fussbodendurchführungen

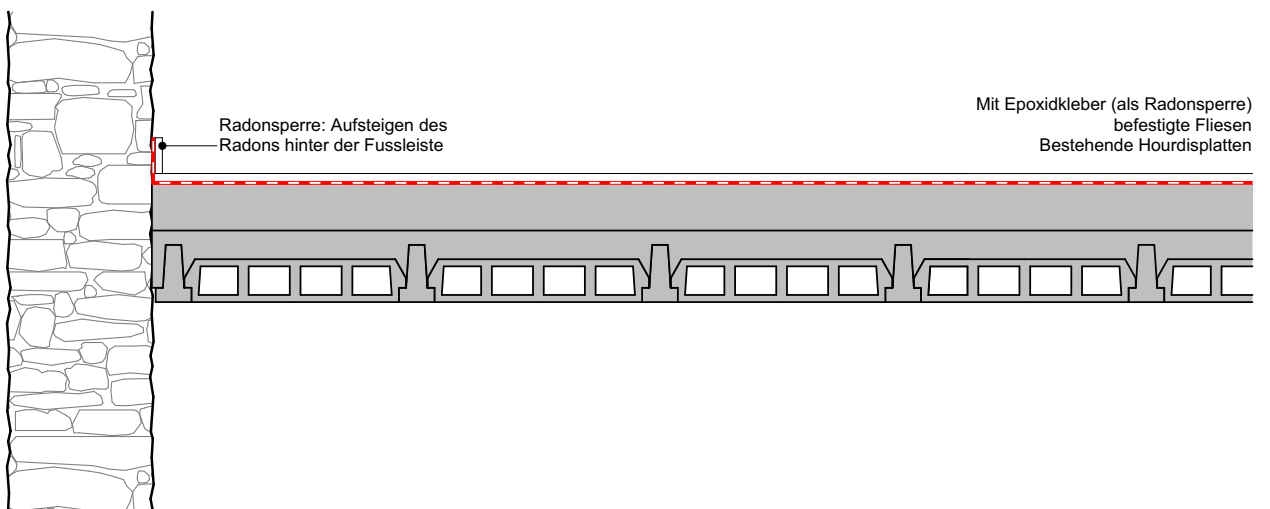
Abdichten von Installationsschächten und Kabelrohren, um den Radontransfer zu vermindern.

Bauliche Einzelheiten

D3.1/1 Holzfussboden mit verlegter Radonfolie

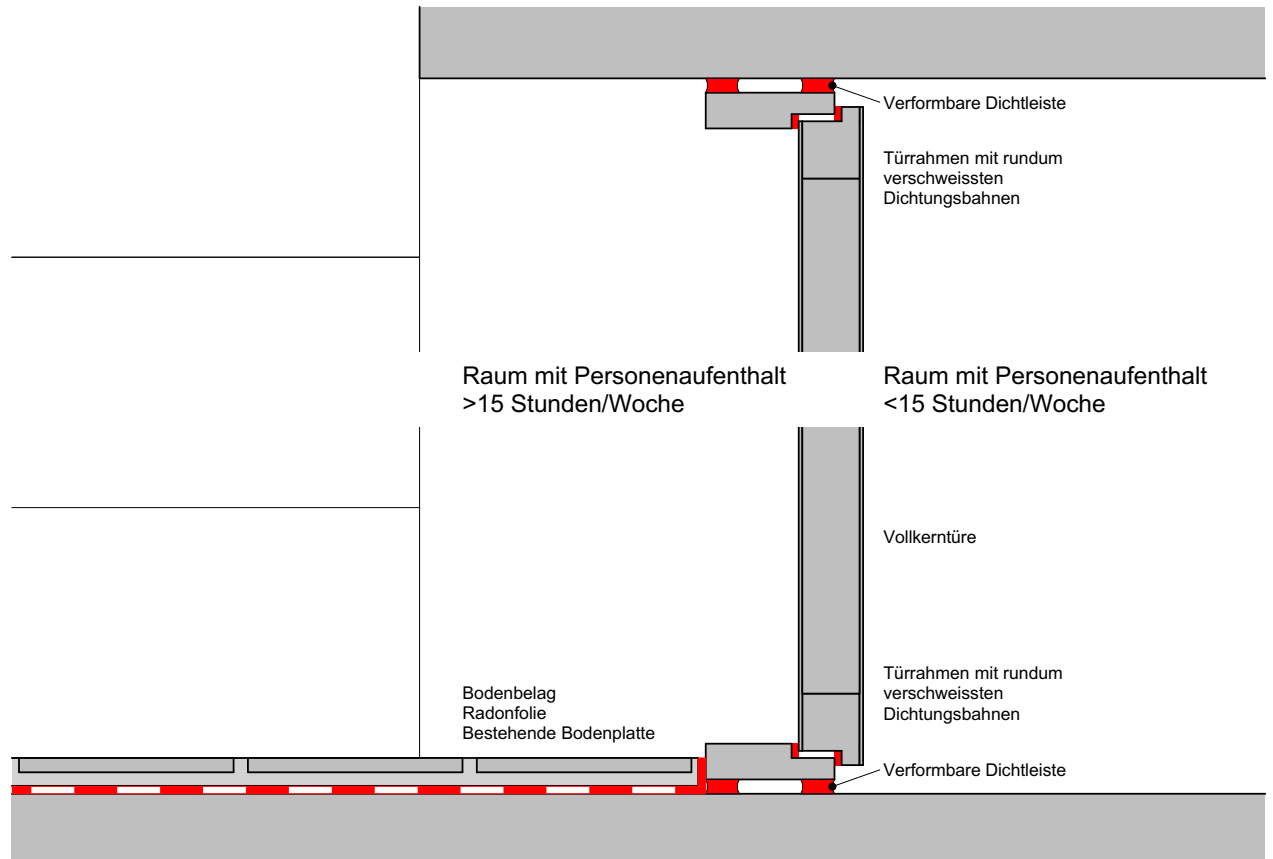


D3.1/2 Auf Hourdisplatten mit Epoxidkleber befestigte Fliesen



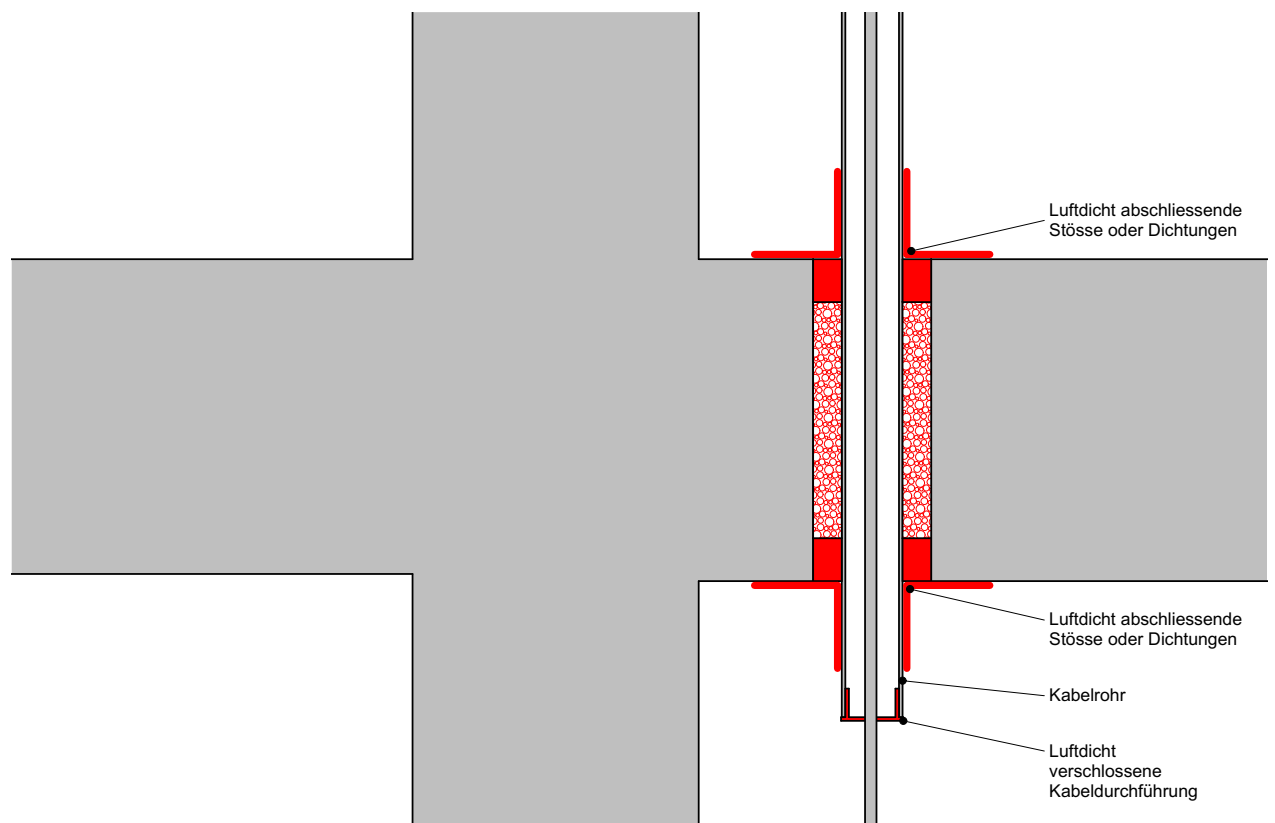
Bauliche Einzelheiten

D3.2 Luftdichte Tür zur Abschottung eines radonbelasteten Raumes



Bauliche Einzelheiten

D3.3 Bodenplattendurchführung



0 30 cm