



Radon

Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL
Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE
Agenzia provinciale per l'ambiente e la tutela del clima

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG

Eigenschaften, Vorkommen und Wirkung von Radon

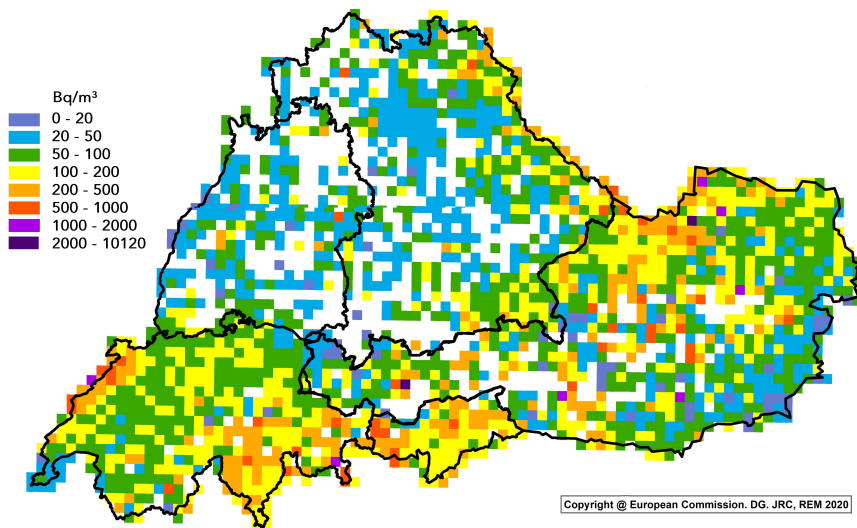
Eigenschaften und Vorkommen

Radon ist ein natürlich vorkommendes radioaktives Edelgas, das farb-, geruch- und geschmacklos ist. Es ist ein Zerfallsprodukt des in Böden und Gesteinen vorkommenden radioaktiven Schwermetalls Uran. Aus Böden und Gesteinen entweicht Radon in die Bodenluft. Mit der Bodenluft kann es in die Raumluft von Gebäuden gelangen.

Einen ersten Anhaltspunkt, ob mit erhöhten Radonkonzentrationen in der Raumluft von Gebäuden gerechnet werden kann, erhalten Sie über die nationalen Radonkarten. Gewissheit über die Radonkonzentration im jeweiligen Gebäude gibt nur eine Messung.

Detaillierte Informationen zum Thema Radon finden Sie auf den länderspezifischen Websites. Diese Adressen sind auf der Rückseite dieser Broschüre aufgelistet.

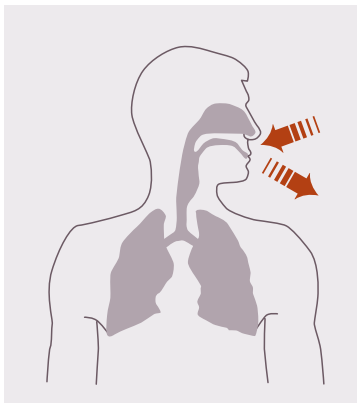
Hinweis: Nationale Vorgaben oder Empfehlungen können von den vorliegenden Inhalten abweichen!



Verteilung der Radonkonzentration in Mitteleuropa, arithmetischer Mittelwert von Innenraummessungen im Erdgeschoss (10-x-10-km-Raster)

Die Jahresmittelwerte der Radonkonzentration reichen normalerweise von 50 bis 500 Becquerel pro Kubikmeter Luft. Es können aber auch – insbesondere in Radongebieten – Werte bis zu mehreren 1.000 Bq/m³ erreicht werden.

Wirkung auf die Gesundheit



Nach dem Rauchen (ca. 85 %) stellt Radon und seine Zerfallsprodukte eine der Hauptursachen (5 bis 10 %) für Lungenkrebs dar. Bei Personen, die niemals geraucht haben, ist Radon die häufigste Ursache für diese Krebsart. Radon und Rauchen verstärken sich in ihrer schädlichen Wirkung auf die menschliche Gesundheit gegenseitig. Über die Luft eingeatmetes Radon wird zum überwiegenden Teil gleich wieder ausgeatmet. Das größte gesundheitliche Risiko geht also nicht vom radioaktiven Edelgas Radon selbst aus, sondern von dessen kurzlebigen Zerfallsprodukten (radioaktive Schwermetalle).

Die in der Raumluft vorhandenen freien Zerfallsprodukte lagern sich an luftgetragene Schwebeteilchen (Aerosole) an.

Beim Atmen werden die Aerosole mit den anhaftenden Radon-Zerfallsprodukten in der Lunge abgelagert. Von dort senden sie ionisierende Strahlung aus, die das unmittelbar umgebende Lungengewebe schädigen und letztendlich Lungenkrebs auslösen kann.

Referenzwerte und Schwellenwerte

Die folgende Tabelle zeigt die derzeitigen Referenzwerte und Schwellenwerte für Jahresmittelwerte der Radonkonzentration in Wohnräumen oder an Arbeitsplätzen der verschiedenen Länder.

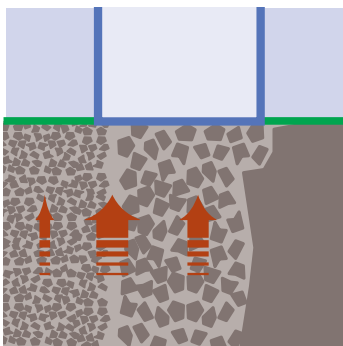
Land/Region	Referenzwerte für Bestandsgebäude	Referenzwerte für Neubauten	Schwellenwerte
Deutschland	300 Bq/m ³	300 Bq/m ³	–
Österreich	300 Bq/m ³	300 Bq/m ³	–
Schweiz	300 Bq/m ³	300 Bq/m ³	*1.000 Bq/m ³
Südtirol	300 Bq/m ³	**200 Bq/m ³	–

* für Arbeitsplätze

** für Wohnräume ab 31.12.2024

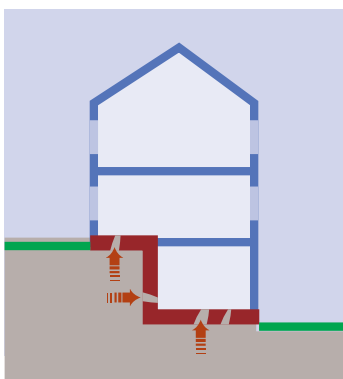
Einflussfaktoren auf die Radonkonzentration in Innenräumen

Die Höhe der Radonkonzentration in der Innenraumluft hängt von verschiedenen Faktoren ab.



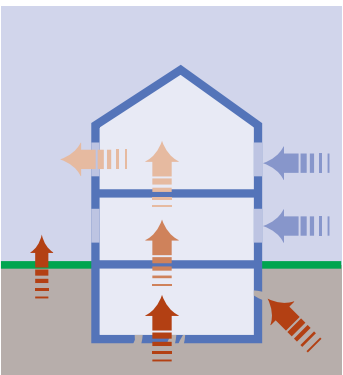
Beschaffenheit des Untergrunds

Neben der Zusammensetzung von Boden und Gestein (Uran-, Radiumgehalt) spielen vor allem die Korngröße des Gesteins (Abgabe von Radon an die Bodenluft) und die Durchlässigkeit des Untergrunds (Weitertransport der radonhaltigen Bodenluft) eine wichtige Rolle. Besondere Vorsicht ist bei Schüttkegeln und Hanglagen, verwittertem Granit, Karst- und Schotterböden geboten (hohe Radonverfügbarkeit aufgrund guter Durchlässigkeit) – im Gegensatz zu sehr kompakten oder lehmhaltigen Böden.



Gebäudezustand

Entscheidend ist die Durchlässigkeit eines Gebäudes gegenüber der Bodenluft im Fundamentbereich ebenso wie bei Wänden mit Erdkontakt. Eindringmöglichkeiten gibt es etwa über Spalten und Risse sowie entlang von Kabel- und Rohrdurchführungen. Die radonhaltige Bodenluft wird durch einen im Bauwerk entstehenden Unterdruck (Kamineffekt durch Temperaturdifferenzen zwischen Raum- und Außenluft beziehungsweise durch Winddruck) in das Gebäude gesaugt. Sind Keller oder andere Gebäudebereiche mit Erdkontakt gegenüber darüber liegenden Stockwerken offen, kann sich Radon besonders leicht nach oben ausbreiten.



Luftwechsel im Gebäude

Der Austausch zwischen Raumluft und Außenluft hat einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe der Radonkonzentration in Innenräumen. Undichte Fenster und Türen führen dabei zu höheren Luftwechselraten. Wird der Luftwechsel dagegen verringert, zum Beispiel durch den Einbau dicht schließender Fenster und Türen, kann die Radonkonzentration in Innenräumen erheblich ansteigen.

Wann ist welche Sanierungsmaßnahme erforderlich?

Dringlichkeit und Umfang der Maßnahmen hängen vom gemessenen Jahresmittelwert der Radonkonzentration in Wohnräumen und an Arbeitsplätzen ab. Dessen Ermittlung finden Sie in der Broschüre „Radon – Messung und Bewertung“ erklärt.

Die angeführten Empfehlungen stellen einen Vorschlag dar, in welchem zeitlichen Rahmen Optimierungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden sollten, falls der Jahresmittelwert den Referenzwert überschreitet.

Diese Empfehlungen können von nationalen Vorgaben zur Dringlichkeit und zum Umfang der Maßnahmen zur Durchführung einer Radonsanierung abweichen (zum Beispiel für Arbeitsplätze in speziell ausgewiesenen Gebieten oder für spezielle Arbeitsplätze).

Jahresmittelwert:

Bq/m³	100	Freiwillige Maßnahmen zur Optimierung
	300	
	500	Sofortmaßnahmen: verstärktes Lüften, ggf. Umnutzung ggf. provisorische oder einfache bauliche Maßnahmen Abschluss der Radonsanierung spätestens bei zukünftigen baulichen Sanierungsmaßnahmen empfohlen.
	1000	Sofortmaßnahmen: verstärktes Lüften, ggf. Umnutzung ggf. provisorische oder einfache bauliche Maßnahmen Abschluss der Radonsanierung innerhalb von drei Jahren empfohlen.
	1500	Sofortmaßnahmen: verstärktes Lüften, ggf. Umnutzung ggf. provisorische oder einfache bauliche Maßnahmen Abschluss der Radonsanierung innerhalb von zwei Jahren empfohlen.
	>1500	Sofortmaßnahmen: verstärktes Lüften, ggf. Umnutzung Einleitung der Sanierung Abschluss der Radonsanierung innerhalb von einem Jahr empfohlen.

Sofortmaßnahme – verstärktes Lüften

Die dauerhafte natürliche Lüftung des Kellers (offene oder gekippte Fenster) verringert die Radonkonzentration im Keller und damit auch im Wohnbereich. Es ist dabei auf eventuelle Frostgefahr und Schimmelbildung zu achten.

Im Wohnbereich erfolgt das Lüften je nach Höhe des Jahresmittelwertes durch drei- bis zehnmaliges Quer- oder Stoßlüften für fünf Minuten pro Tag beziehungsweise durch Lüften vor der Nutzung. Außerhalb der Heizperiode sollten die Fenster so oft als möglich geöffnet bleiben.

Hinweis: Schon ungefähr zwei Stunden nach dem Lüften kann die Radonkonzentration wieder auf dem vorherigen Niveau sein.

Sofortmaßnahme – Umnutzung

Die betroffenen Räume werden künftig zu anderen Zwecken mit geringen Aufenthaltszeiten von Personen genutzt. Auf diese Weise kann das Problem ohne Sanierung gelöst werden.



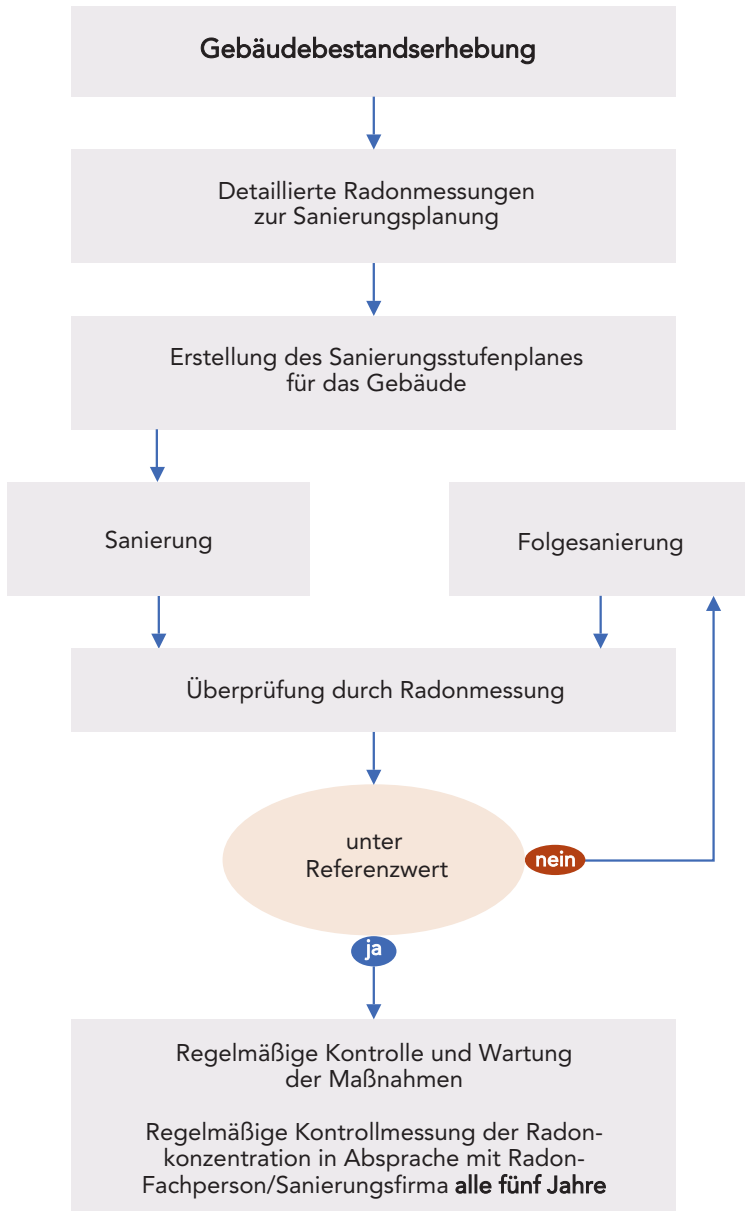
Quer- oder Stoßlüften für fünf Minuten bzw. Lüften vor der Nutzung verringert die Radonkonzentration.



Aus einem Wohn- oder Büroraum wird ein Raum mit geringen Aufenthaltszeiten von Personen (zum Beispiel ein Abstellraum).

Radonsanierung

Radon-Sanierungsmaßnahmen sollten in Zusammenarbeit mit Radon-Fachpersonen, Bausachverständigen oder Ingenieurfirmen geplant werden.



Sanierungsstufenplan

Erstellung des Sanierungsstufenplans

Betroffene Räume sind erdberührend

nein

ja

Grundmaßnahmen

- Abdichtung zwischen Keller, Kriechkeller oder Hohlräumen und den bewohnten Gebäudeteilen (**Seite 9**)
- Verschließen von sichtbaren Öffnungen, Rissen etc. in den erdberührenden Gebäudeteilen (**Seite 10**)

Weitere Maßnahmen

- Druckausgleich innen/außen (**Seite 10**)
- Unterdruckerzeugung im Kellergeschoss/Kriechkeller (**Seite 11**)
- Unterboden-Absaugung – Radonbrunnen (**Seite 12 u. 13**)
- Mechanische Zuluftanlage (**Seite 14**)

Sanierung mit komplett neuem Fußbodenunterbau denkbar/geplant

nein

ja

Grundmaßnahmen

- Verschließen von sichtbaren Öffnungen, Rissen etc. in den erdberührenden Gebäudeteilen (**Seite 10**)

Weitere Maßnahmen

- Druckausgleich innen/außen (**Seite 10**)
- Unterboden-Absaugung – Radonbrunnen (**Seite 12 u. 13**)
- Mechanische Zuluftanlage (**Seite 14**)
- Zwischenboden-/Wandabsaugung in einzelnen Räumen (**Seite 15**)

Untergrund des Gebäudes sehr durchlässig (z. B. Schotterboden)

nein

ja

Unterboden-Absaugung – Radondrainage (Seite 12 u. 13)

Unterboden-Absaugung – Radondrainage mit Dichtheitsschicht unterhalb des Schotterbetts (Seite 12 u. 13)

Sanierungsmethoden

Die empfohlenen Techniken zur Sanierung von Gebäuden mit erhöhter Radonkonzentration beruhen weitgehend auf Erfahrungen aus Radonprogrammen in der Schweiz, Südtirol, Österreich und Deutschland.

In vielen Fällen ergänzen sich die angeführten Maßnahmen und machen deren Kombination zweckmäßig. Abdichtungsmaßnahmen sind allein nicht ausreichend.

Abdichtung zwischen Keller, Kriechkeller oder Hohlräumen und den bewohnten Gebäudeteilen

Abdichtungsmaßnahmen vermindern die Radonausbreitung aus dem nicht bewohnten Kellerbereich in den Wohnbereich.

Solche Maßnahmen sind:

- selbstschließende luftdichte Kellertüren (Abdichtung im Sockelbereich – zum Beispiel mittels Absenkdichtung, bei Bundbartschloss – auf Zylinderschloss austauschen oder verschließen) zum Wohnbereich
- fachgerechte Abdichtungen der Durchbrüche (zum Beispiel Leitungen für Wasser, Strom, Heizung) durch die Kellerdecke
- Abdichtungen von Installationskanälen, Liftschächten und Abwurfschächten (etwa für Wäsche)
- Abdichtung von Kellerräumen mit Naturboden nach innen (sie sollten vorzugsweise nur von außen zugänglich sein)



Abdichtung durch luftdichte Verkleidung des Kelleraufganges – vorher und nachher.

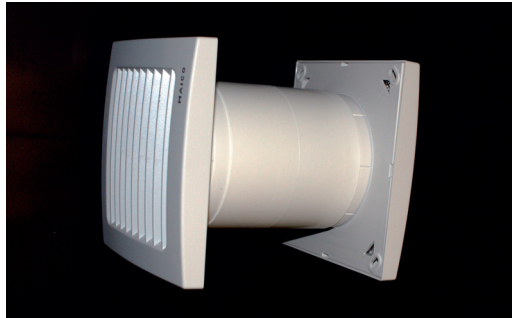
Verschließen von sichtbaren Öffnungen und Rissen in den erdberührenden Gebäudeteilen

Größere Öffnungen (Durchbrüche, Schächte etc.) und Risse in den Bauteilen mit Erdkontakt (Wände, Mauern, Bodenplatte) sind zu verschließen. Auch Schächte und Durchführungen mit undichten Deckeln können eine Eintrittsstelle darstellen.

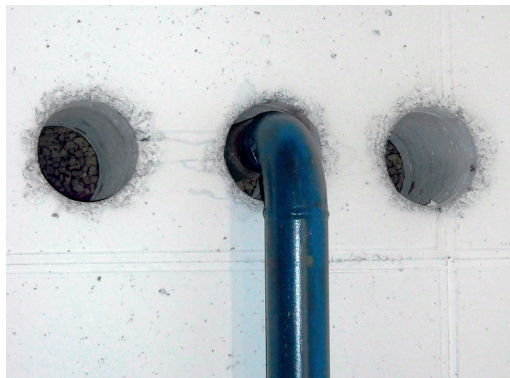
Druckausgleich innen/außen

Die radonhaltige Bodenluft wird durch einen im Gebäude entstehenden Unterdruck (Kamineffekt aufgrund von Temperaturdifferenzen zwischen Raumluft und Außenluft bzw. durch Winddruck) in das Gebäude gesaugt.

Eine Öffnung nach außen, knapp über dem Erdniveau reduziert diesen Unterdruck. Ausführungsbeispiele: Außenluft-Durchlass (ALD), Luftschlitz im Fenster, Kernbohrung durch Außenwand mit Gitter.



Außenluft-Durchlass (ALD)

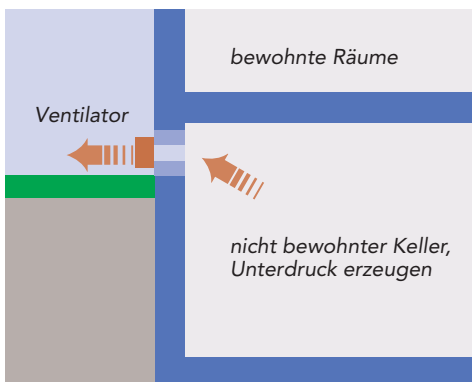


Größere Öffnungen und Risse in erdberührenden Bauteilen sind zu verschließen.

Unterdruckerzeugung im Kellergeschoss oder Kriechkeller

Mit einem kleinen Ventilator wird im Kellergeschoss oder Kriechkeller ein Unterdruck gegenüber dem Wohnbereich erzeugt und damit die Radonausbreitung vom Keller in den Wohnbereich reduziert. Damit ein Unterdruck aufgebaut wird, muss das Kellergeschoss/der Kriechkeller gegen den Wohnbereich und nach außen abgedichtet sein (geschlossene Fenster und Türen).

Achtung: Die Radonkonzentration steigt in diesen Kellerräumen unter Umständen stark an. Diese Methode ist deshalb bei längeren Aufenthaltszeiten in den Kellerräumen nicht geeignet.



Mit einem kleinen Ventilator wird im Kellergeschoss oder Kriechkeller ein Unterdruck gegenüber dem Wohnbereich erzeugt.

Fakten und Hinweise

- Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs.
- Radon dringt aus dem Boden über undichte Stellen ins Gebäude ein.
- Nationale Radonkarten sind eine erste Informationsquelle.
- Gewissheit über die Radonkonzentration im jeweiligen Gebäude gibt nur eine Messung.
- Es gibt einfache und erprobte Sanierungsmaßnahmen.
- Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen wird eine Langzeitmessung empfohlen.
- Kontrollen der Sanierungsmaßnahmen alle fünf Jahre bzw. Wartungen laut Vorgaben werden empfohlen.

Unterboden-Absaugung

Diese Maßnahme dient primär zur Erzeugung eines Unterdruckes unterhalb der Bodenplatte. Damit wird der konvektive Radoneintritt aus dem Boden in das Gebäude verringert.

Die Unterboden-Absaugung kann überall dort erfolgreich eingesetzt werden, wo der Aufbau eines Unterdruckes möglich ist. Das kann zum Beispiel durch ein Schotterbett direkt unter der Bodenplatte erreicht werden.

Punktueller Absaugung (Radonbrunnen)

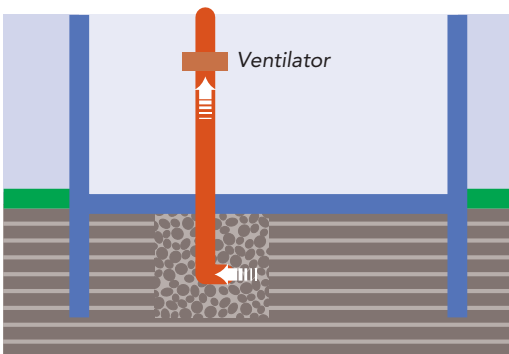
Die punktuelle Absaugung kann erfolgen durch:

- die Verwendung von Hohlräumen (Installationskanäle, Kollektorgänge) mit Verbindung zum Erdreich unterhalb der Bodenplatte
- eine Kernbohrung durch die Bodenplatte (wenn Schotterbett unter Bodenplatte)
- den Aushub eines Schachtes (ca. 0,5 x 0,5 x 1 m)

In den meisten Fällen genügt die Absaugung an einer Stelle (nach Möglichkeit hausmittig und/oder in einem Raum mit hoher Radonkonzentration).

Flächige Absaugung (Radondrainage)

Bei Erneuerung des Fußbodenunterbaues werden nach Aushub Drainagerohre mit einem Durchmesser von mindestens 8 cm unter den Rohbeton in das Kiesbett gelegt. Das Drainagesystem wird so verlegt, dass eine flächenhafte Absaugung gewährleistet ist. Die Abluftleitung muss als Vollwandrohr ausgeführt sein.



Punktueller Unterboden-Absaugung mit Abluft über Dach.



Erneuerung des Fußbodenaufbaues: Einbau einer Radondrainage.

Technische Information zur Ausführung einer Unterboden-Absaugung

Die Abluftleitung ist als Vollwandrohr mit einem Durchmesser von 10 cm seitlich durch die Außenwand oder über Dach zu führen (zum Beispiel im Installationsschacht, im aufgelassenen Kamin). Bei der Ausführung über Dach kann mit einem Vollwandrohr mit einem Durchmesser von 12,5 cm die Unterdruckerzeugung aufgrund des Kamineffektes im Steigrohr versucht werden (thermische Dämmung des Steigrohres im kalten Dachboden erforderlich); Vorteile: passive Unterdruckerzeugung, zum Beispiel keine Betriebskosten für Ventilator. Die Kondenswasserbildung im Leitungssystem und die Geräuschentwicklung des Ventilators sind zu berücksichtigen. Die Ausblasöffnung sollte mindestens 2 m von Fenstern und Türen entfernt angebracht sein.

Erfahrungsgemäß können Ventilatoren mit einer elektrischen Leistung zwischen 20 und 100 Watt, die einen Unterdruck von 60 bis 500 Pascal erzeugen, erfolgreich eingesetzt werden. Falls der Verlauf der Radonkonzentration stark von der Nutzung des Gebäudes abhängt (zum Beispiel an Arbeitsplätzen), ist ein zeitweiser Betrieb des Ventilators während der Nutzung (zum Beispiel mittels Zeitschaltuhr und passender Vorlaufzeit) möglich. Es muss natürlich weiterhin gewährleistet sein, dass während der Nutzung die Radonkonzentration unterhalb des Referenzwertes liegt.

Hinweis zur Unterboden-Absaugung bei hochdurchlässigen Böden:

Bei Schotterböden und stark zerklüfteten Böden (zum Beispiel Karstgebiete) kann ohne zusätzliche Maßnahme unter der Bodenplatte kein Unterdruck aufgebaut werden. Unter dem Radon-Drainagesystem muss deshalb mit Magerbeton oder Folie (Dicke $\geq 0,2$ mm) die Durchlässigkeit gegenüber dem Erdreich stark verringert werden.

Sollte eine Unterdruckerzeugung keine Wirkung zeigen, kann durch Umkehr des Luftstromes (Umdrehen des Ventilators) ein Überdruck erzeugt werden (Effekt der Verdünnung/Verdrängung der radonhaltigen Bodenluft).



Punktueller Absaugung (Radonbrunnen) – Aushub eines Schachtes.



Ein außen liegender Ventilator erzeugt einen leichten Unterdruck unter der Bodenplatte.

Mechanische Zuluftanlage

Diese Methode ist für die Sanierung von einzelnen Räumen, Wohnungen und Wohngebäuden geeignet. Das Prinzip beruht neben der kontrollierten Frischluftzufuhr hauptsächlich auf der Erzeugung eines leichten Überdruckes von 1 bis 2 Pascal. Voraussetzung ist deshalb eine hohe Dichtheit der Türen, Fenster und anderer Öffnungen.

Zur Dimensionierung von größeren Zuluftanlagen kann mit einem Test – zum Beispiel mit einem Blower-Door-Test – sowohl die erforderliche Zulufrate zur Erzeugung des leichten Überdruckes als auch die Wirkung auf die Radonkonzentration bestimmt werden.

Bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung müssen zur Erzeugung des Überdruckes Zu- und ggf. Abluft getrennt regelbar sein. Es ist zu beachten, dass in diesem Fall der Wirkungsgrad des Wärmetauschers je nach erforderlichem Zuluftüberschuss stark abnehmen kann.

Bei der Radonsanierung von einzelnen Räumen genügt die Installation von einfachen Wandlüftern.

Durch diese Maßnahme können bei geeigneter Auswahl des Lüfters auch günstige Nebeneffekte hinsichtlich der Innenraumluftqualität, zum Beispiel die Reduktion von Kohlenstoffdioxid, flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) sowie die Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden (Schimmelbildung) erzielt werden.



Kontrollierte Frischluftzufuhr erzeugt leichten Überdruck im Raum/Gebäude (Darstellung innen und außen).



Ansaugöffnung für mechanische Zuluftanlage.

Zwischenboden- bzw. Wandabsaugung in einzelnen Räumen

Bei der Zwischenbodenabsaugung wird in den betroffenen Räumen ein zusätzlicher Innenboden aufgebaut. Zwischen dem zusätzlichen und dem ursprünglichen Innenboden ist ein durchgängiger Hohlraum vorzusehen (mindestens 1 cm hoch). Die Luft im Hohlraum wird entweder passiv oder aktiv mittels Ventilator über ein Rohrsystem ins Freie abgesaugt. Dabei ist sicherzustellen, dass der obere Boden möglichst luftströmungsdicht gegenüber den Innenräumen ausgeführt ist. Die Dimensionierung des Ventilators ist hinsichtlich einer minimalen Unterdruckerzeugung zu optimieren.

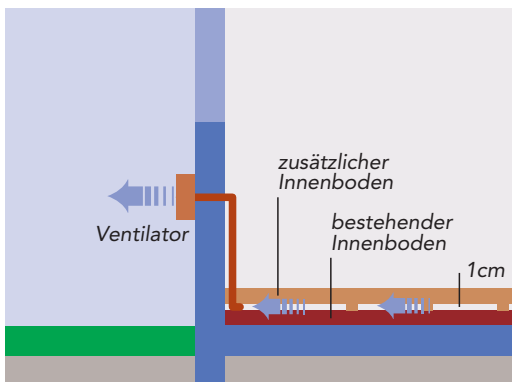
Obige Methode kann sinngemäß auch bei Wänden mit Erdkontakt angewandt werden.

Abschließende Hinweise

Sanierungsmaßnahmen, die mit Unterdruck arbeiten, können in seltenen Fällen bei offenen Feuerstellen (Holzöfen etc.) zur unkontrollierten Emission von Kohlenmonoxid führen. Eine entsprechende Kontrolle wird empfohlen.

Alle Installationen zur Radonreduktion sollten eine klare Kennzeichnung aufweisen.

Regelmäßige Funktionskontrollen und Wartungen der Installationen (Dichtungen, Ventilatoren etc.) sind ratsam.



Zwischenbodenabsaugung in einem einzelnen Raum.

INSTALLATION ZUR VERMINDERUNG DER RADON-KONZENTRATION IN DER LUFT	
Diese Installation darf ohne Zustimmung der verantwortlichen Person nicht verändert oder außer Betrieb gesetzt werden.	
Verantwortliche Person	
Name :	_____
Adresse :	_____
Tel. :	_____
Fax :	_____
E-Mail :	_____
Datum Kontrolle	_____

Klare Kennzeichnung aller Installationen zur Radonreduktion.

Radon-Information



Broschüren dieser Serie:

- Radon – Vorsorgemaßnahmen bei Neubauten
- Radon – Messung und Bewertung
- Radon – Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden
- Radon – Einfluss der energetischen (thermischen) Sanierung

Im Internet:

Deutschland: www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/radon_node.html

Bayern: www.lfu.bayern.de/strahlung/radon_in_gebaeuden/index.htm

Österreich: www.radon.gv.at

Oberösterreich: www.land-oberoesterreich.gv.at/radon.htm

Schweiz: www.ch-radon.ch

Südtirol: <https://umwelt.provinz.bz.it/strahlung/radon.asp>

1) AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit - Österreichische Fachstelle für Radon

Wieningerstraße 8
A-4020 Linz
Tel.: +43-50-555-41902
E-Mail: radonfachstelle@ages.at
Internet: www.ages.at



2) Amt der Oö. Landesregierung Abt. Umweltschutz/Strahlenschutz

Kärntnerstraße 10-12
A-4021 Linz
Tel.: +43-732-7720-14543
E-Mail: radon.us.post@ooe.gv.at
Internet: www.land-oberoesterreich.gv.at



3) Bayerisches Landesamt für Umwelt Radon-Fachstelle Bayern

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
D-86179 Augsburg
Tel.: +49-821-9071-0
E-Mail: radon-fachstelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de



4) Bundesamt für Gesundheit Sektion Radiologische Risiken

Schwarzenburgstrasse 157
CH-3003 Bern
Tel.: +41-58-464-68 80
E-Mail: radon@bag.admin.ch
Internet: www.ch-radon.ch



5) Landesagentur für Umwelt und Klimaschutz Labor für Luftanalysen und Strahlenschutz

Amba Alagistraße 5
I-39100 Bozen
Tel.: +39-0471-417140
E-Mail: luca.verdi@provinz.bz.it
Internet: <https://umwelt.provinz.bz.it/strahlung.asp>



6) Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Impressum: Gemeinsame Veröffentlichung der Radon-Fachstellen aus Österreich, Schweiz, Süddeutschland, Südtirol

Erstellung 1. Auflage: Gräser Joachim¹, Grimm Christian⁶, Kaineder Heribert², Körner Simone und Loch Michael³, Minach Luigi⁵, Ringer Wolfgang¹, Roserens Georges-André⁴

Bearbeitung 2. Auflage: Barazza Fabio⁴, Klose Mathias¹, Leithner Cornelia², Titz Theresa³, Waslmeier Martin², Verdi Luca⁵, Wurm Gernot¹

Bildquellen: Autoren der 1. und 2. Auflage | **Auflage:** 2. Auflage, Stand: März 2021