



Radon

Einfluss der energetischen (thermischen) Sanierung



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



LAND
OBERÖSTERREICH



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

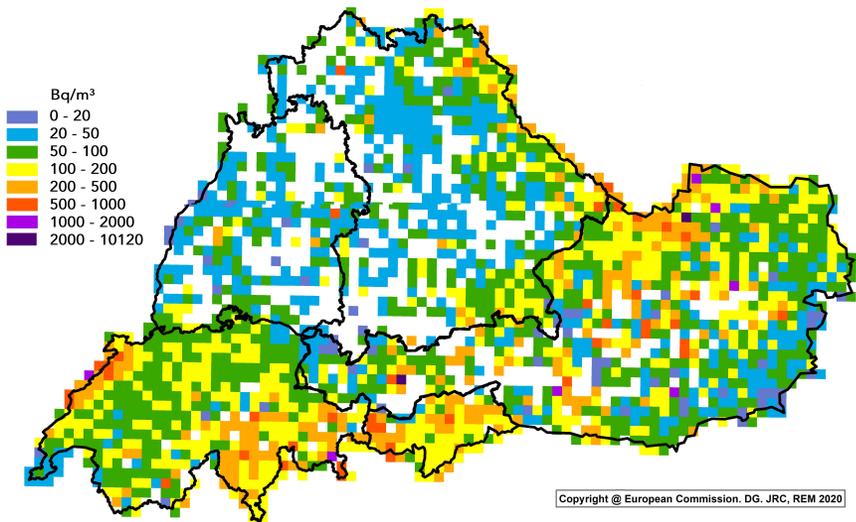
Eigenschaften und Vorkommen

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.

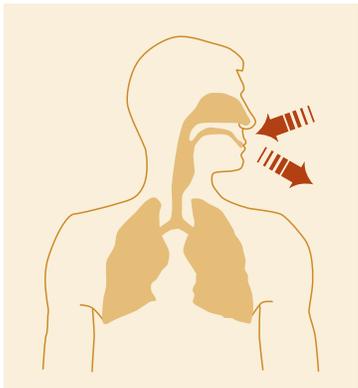
Hinweis: Nationale Vorgaben oder Empfehlungen können von den vorliegenden Inhalten abweichen!



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.

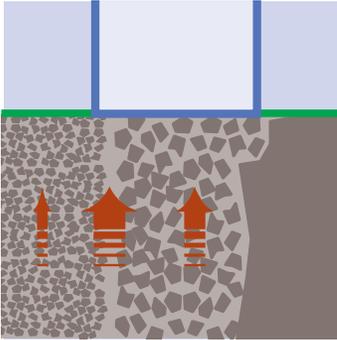
Land/Region	Referenzwerte für Bestandsgebäude	Referenzwerte für Neubauten	Schwellenwerte
Deutschland	300 Bq/m ³	300 Bq/m ³	–
Österreich	300 Bq/m ³	300 Bq/m ³	–
Schweiz	300 Bq/m ³	300 Bq/m ³	*1.000 Bq/m ³
Südtirol	300 Bq/m ³	**200 Bq/m ³	–

* für Arbeitsplätze

** für Wohnräume ab 31.12.2024

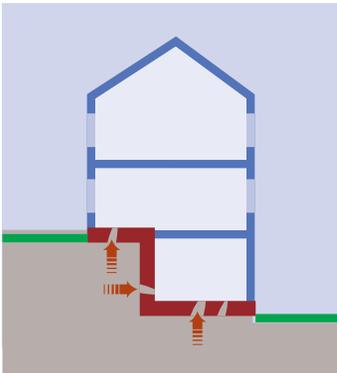
Einflussfaktoren auf die Radonkonzentration in Innenräumen

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



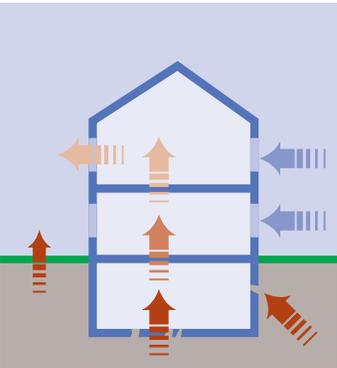
Beschaffenheit des Untergrunds

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 Schuttkegeln 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

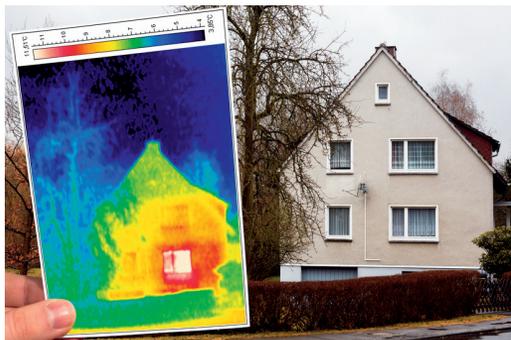
Der Austausch zwischen Raumluft und Außenluft hat einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe der Radonkonzentration in Innenräumen. Undichte Fenster und Türen führen dabei zu höheren Luftwechselraten. Wird der Luftwechsel dagegen verringert, zum Beispiel durch den Einbau dicht schließender Fenster und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

Hinweise zu energetischen (thermischen) Sanierungen

Energetische (thermische) Sanierungen verändern die Dichtheit der Gebäudehülle – zum Beispiel durch den Einbau dichter Fenster und Außentüren oder von Dampfsperren im Dachbereich. Dadurch werden die Druckverhältnisse, die Luftaustauschrate und somit die Radon-Eintrittsrate beeinflusst.

Bei nicht dem neuesten Stand der Technik entsprechender, nicht fachgerechter Ausführung einer Wärmedämmung an der Fassade kann radonhaltige Bodenluft über Hohlräume zwischen Dämmung und Wänden mit Erdkontakt aufsteigen und über undichte Stellen in das Gebäudeinnere gelangen.

Diese Effekte können zu einer deutlichen Erhöhung der Radonkonzentration in Innenräumen führen.



Sanierungen beeinflussen die Dichtheit der Gebäudehülle.

Nur fachgerechte Ausführungen beugen dem Aufsteigen und Eindringen radonhaltiger Bodenluft vor.

Vorgehen bei energetischer (thermischer) Sanierung

Feststellung des Radon-Ist-Zustandes

Die tatsächliche Radonkonzentration in einem Gebäude kann nur durch eine Messung ermittelt werden. In der Regel erfolgt eine solche Messung in Innenräumen mit passiven Radon-Messgeräten. Diese Messgeräte sind klein, die Durchführung der Messung ist einfach und kostengünstig.

Eine Radonmessung sollte idealerweise vor jeder Gebäudesanierung durchgeführt werden. Dies gilt besonders für Häuser mit Wohnräumen und/oder Arbeitsplätzen mit Erdkontakt sowie für Häuser in Radongebieten. Ergibt die Messung eine erhöhte Radonkonzentration, sollte dieser Umstand bei der Planung der Sanierung mitberücksichtigt werden.

Mögliche Maßnahmen bei erhöhten Radonkonzentration werden in der Broschüre „Radon – Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden“ näher erläutert.

Über anerkannte Stellen in Ihrer Nähe informieren Sie die jeweiligen Fachstellen der einzelnen Länder (siehe Rückseite).



Passive Messgeräte zur Bestimmung der Radonkonzentration

Fakten und Hinweise

- Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs.
- Radon dringt aus dem Boden über undichte Stellen ins Gebäude.
- Nationale Radonkarten sind eine erste Informationsquelle.
- Gewissheit über die Radonkonzentration im jeweiligen Gebäude gibt nur eine Messung.
- Energetische (thermische) Sanierungen können die Radonkonzentration erhöhen.
- Nach Abschluss der energetischen (thermischen) Sanierung wird eine Langzeitmessung empfohlen.
- Kontrollen der Sanierungsmaßnahmen alle fünf Jahre bzw. Wartungen laut Vorgaben werden empfohlen.

Beachten von Hinweisen zum Radonschutz

In Abstimmung mit Baufachleuten sowie Radon-Fachpersonen sollten folgende Hinweise bei einer energetischen (thermischen) Sanierung beachtet werden:

- Werden im Zuge der energetischen (thermischen) Sanierung im Wohnbereich mit Erdkontakt an Böden und Wänden Umbauarbeiten durchgeführt, lassen sich Radon-Schutzmaßnahmen deutlich kostengünstiger und effektiver als im Nachhinein umsetzen. Entsprechende Hinweise finden Sie in der Broschüre „Radon – Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden“.
- Wird nur die untere Hälfte des Gebäudes abgedichtet, so wird als Radon-Schutzmaßnahme der Einbau eines Außenluft-Durchlasses (ALD) zur Verringerung eines Unterdruckes im Kellergeschoß (Druckausgleich) empfohlen.
- Das Aufsteigen von radonhaltiger Bodenluft über Hohlräume zwischen Dämmung und Außenwand oder das Eindringen in das Gebäudeinnere über undichte Stellen im Mauerwerk oder in Wänden muss vermieden werden. Dies ist bei fachgerechter Ausführung nach Stand der Technik gewährleistet (beispielsweise Kleberauftrag nach der Randwulst-Punkt-Methode oder vollflächig).
- Das Unterbinden der Luftströmung vom Keller in die Wohnräume durch Abdichtung – beispielsweise durch dichte Türen zwischen Keller und Wohnraum – wirkt sich sowohl auf den Wärmehaushalt als auch auf den Radonschutz positiv aus.
- Der Einbau einer kontrollierten Wohnraumlüftung ist im Hinblick auf Radon eine vorteilhafte Maßnahme. Es ist zu gewährleisten (und regelmäßig zu überprüfen), dass im Gebäude kein Unterdruck entsteht (Achtung: bauphysikalische Aspekte beachten).
- Bei Einbau einer Einzelfeuerungsanlage (zum Beispiel Kachelofen, Küchenherd, Kamin) ist auf ausreichende Außenluftzufuhr zu achten. Falls technisch möglich, ist eine direkte Außenluftzufuhr zu bevorzugen.

Kontrolle der Radonkonzentration nach der energetischen (thermischen) Sanierung

Um sicherzugehen, dass die energetische (thermische) Sanierung keine Erhöhung der Radonkonzentration verursacht hat, wird nach Beendigung der Bauarbeiten eine Messung der Radonkonzentration empfohlen.

Wurde vor der energetischen (thermischen) Sanierung eine erhöhte Radonkonzentration festgestellt, ist nach der Sanierung auf jeden Fall eine Radonmessung durchzuführen.

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: Autorinnen und Autoren der 1. und 2. Auflage | **Auflage:** 2. Auflage, Stand: April 2021