

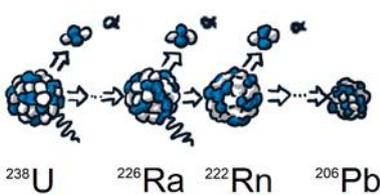


Eine Orientierungsbroschüre zu Baugesuche im Kanton Graubünden

Radon – kennen, messen, schützen

Was ist Radon?

Radon ist ein im Boden entstehendes natürliches radioaktives Edelgas.



Beim natürlichen Zerfall des Urans, welches in geringsten Mengen überall im Untergrund vorhanden ist, entsteht über eine Reihe von Folgeprodukten Radon. Das Radongas zerfällt weiter zu ebenfalls radioaktiven Schwermetallen. Diese Zerfallsprodukte lagern sich an Schwebeteilchen in der Luft an und gelangen beim Einatmen in die Lunge, wo sie sich auf dem Lungengewebe ablagern und dieses bestrahlen können. Dies kann zu Lungenkrebs führen.

Wie breitet sich Radon aus?

Je durchlässiger der Untergrund, desto eher kann Radon bis zur Erdoberfläche aufsteigen. Eine hohe Durchlässigkeit findet man bei Fels und Lockergestein mit Poren, Spalten, Klüften, in Schutthalden oder in Bergsturzgebieten und in Karst- oder Höhlensystemen. Durch dichte Tonschichten dringt Radon kaum hindurch.

Lokale Unterschiede sind deshalb sehr ausgeprägt. Hohe Radonkonzentrationen kommen hauptsächlich in den Alpen und im Jura vor. Aber auch im Mittelland können Gebäude eine hohe Radonbelastung aufweisen, da Radon überall vorkommen kann.



Wie gesundheitsschädlich ist Radon?

Radon verursacht in der Schweiz 200 bis 300 Todesfälle pro Jahr und ist nach dem Rauchen die häufigste Ursache für Lungenkrebs.



Das Lungenkrebsrisiko ist umso grösser, je höher die Radonbelastung in der Atemluft ist und je länger man diese Luft einatmet. Die Radonfolgeprodukte lagern sich auf dem Lungengewebe ab und bestrahlen dieses. Zwischen der Belastung des Lungengewebes und dem Auftreten von Lungenkrebs können Jahre bis Jahrzehnte vergehen.

In der Schweiz leben etwa 8 Millionen Menschen. Rund 64'000 sterben pro Jahr, davon 17'000 an den Folgen von Krebs. Lungenkrebs fordert etwa 3'200 Opfer pro Jahr. Davon sind 200 bis 300 dem Radon zuzuschreiben.

Wie gelangt Radon ins Haus?

Vom Boden her tritt Radon in Häuser ein, was zu einer Innenluftbelastung führen kann.

Durch den «Kamineffekt» wird das Radon aus dem Boden ins Hausinnere transportiert. Warme Luft, die im Haus aufsteigt, bewirkt im Keller und in den untersten Stockwerken einen kaum spürbaren Un-

terdruck; dadurch entsteht eine Sogwirkung. Diese Sogwirkung kann durch Ventilatoren oder Cheminées verstärkt werden. Durch heizen in der kalten Jahreszeit nimmt die Sogwirkung im Keller zu.



Ob das Radongas ins Haus eindringen kann, hängt in erster Linie davon ab, wie dicht das Haus im Kontakt gegenüber dem Untergrund ist. Risse und Fugen in Wänden und Böden, Öffnungen für die Durchführung von Kabeln und Rohren sowie Kellerböden aus Erde oder Kies (Naturkeller) stellen Eintrittsstellen für Radon dar.

Was sagt der Gesetzgeber?

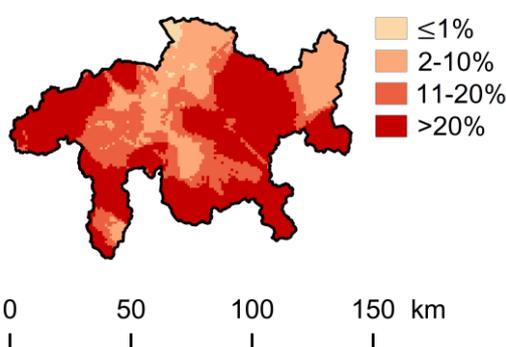
Die Bestimmungen zum Radonschutz sind in der Strahlenschutzverordnung (StSV) festgelegt¹.

Gemäss Strahlenschutzverordnung (StSV, SR 814.501) ist die Gebäudeeigentümerschaft oder bei Neubauten die Bauherrschaft dafür besorgt, dass dem Stand der Technik entsprechende präventive Massnahmen getroffen werden, um eine Radonkonzentration zu erreichen, die unter dem Radonreferenzwert von 300 Bq/m³ in Räumen mit Personenaufenthalt liegt.

Allfällige zivilrechtliche Ansprüche aufgrund einer Überschreitung des Radonreferenzwertes sind auf dem Zivilweg geltend zu machen.

Wo ist die Radongefahr im Kanton Graubünden am grössten?

Die Radonkarte zeigt die Wahrscheinlichkeit [%], den Referenzwert von 300 Bq/m³ für die Radonkonzentration in Gebäuden zu überschreiten.



Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) empfiehlt, das Radonrisiko mittels interaktiver Radonkarte² sowie aufgrund weiterer Aspekte der Gebäude und deren Nutzung abzuschätzen und evtl. präventive Radonschutzmassnahmen zu treffen.

Die Radonkarte dient als Anhaltspunkt, ob mit einer erhöhten Radonbelastung in Gebäuden gerechnet werden muss. **Die Radonbelastung in einem bestehenden Gebäude kann nur durch eine Messung eruiert werden.**

Kann man die Radonkonzentration messen?

Die Radonbelastung lässt sich auf einfache und kostengünstige Weise mittels Dosimetern messen.

Dosimeter können bei anerkannten Radon-Messtellen bestellt werden. Diese werden während einem Jahr, mindestens aber 90 Tagen während der Heizperiode (Oktober-März) im Wohnbereich aufgestellt und dann der Messstelle zur Auswertung retourniert. Eine Messung kostet ca. CHF 100.--, je nach Messstelle³ können die Preise etwas variieren.

¹ Die wichtigsten Rechtsquellen: Art. 155 StSV (Radonreferenzwert), Art. 163 StSV (Radonschutz bei Neu- und Umbauten), Art. 166 StSV (Radonsanierung)

² Die Radonkarte kann unter www.radonkarte.ch abgerufen werden

³ Messstellen finden Sie auf der Webseite des BAG www.ch-radon.ch, Menü «Radonkonzentration messen»

Bauliche Massnahmen zum Radonschutz⁴

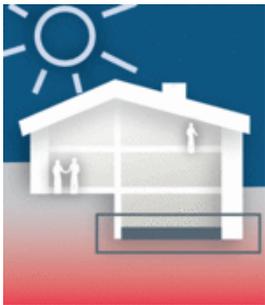
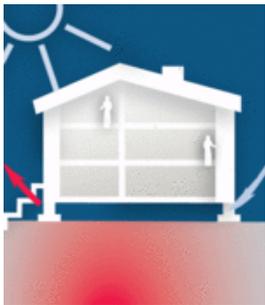
Mit einfachen und kostengünstigen Massnahmen ist es möglich ein Gebäude vor einer zu hohen Radonbelastung zu schützen. Präventive Schutzmassnahmen bei der Planung eines Neubaus sind dabei einer nachträglichen Radonsanierung vorzuziehen.

Ältere Gebäude können je nach Situation relativ einfach vor Radon geschützt werden. Jede Massnahme lässt sich auf eine der drei folgenden Grundprinzipien des Radonschutzes zurückführen:

- Radon wird am Eintritt in das Gebäude gehindert
- Radon wird vor dem Eintritt aktiv entfernt
- Radon wird aus dem Gebäude befördert

Neubauten – Präventive Massnahmen

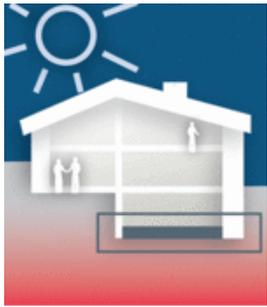
Es ist nicht möglich, die Radonbelastung bei der Planung eines Neubaus vorauszusagen. Liegt die **Wahrscheinlichkeit** aber, den Referenzwert zu überschreiten, **über 10%** sind weiterführende Radonschutzmassnahmen notwendig. Schutzmassnahmen bei Neubauten sind jedoch viel billiger als nachträgliche Sanierungen.

Bodenplatte	Radondrainage	Luftzirkulation unter dem Haus
		
<p>Eine durchgehende Bodenplatte und erdberührende Wände aus Beton (Expositions-klasse XC2) dichten die erdberührende Gebäudehülle ab.</p> <p>Fundamental sind luftdichte Zu- und Ableitungen z.B. durch ein Rohrdurchführungssystem (RDS) für Wasser, Abwasser, Strom etc.</p>	<p>Perforierte Rohre (Ø 10 cm) die unter der Bodenplatte verlegt werden und aktiv oder passiv entlüftet werden, sorgen für einen Unterdruck unterhalb des Hauses und somit kann Radonhaltige Bodenluft nicht ins Gebäude eindringen.</p>	<p>Durch die Erstellung eines Hohlraumes unter der Bodenplatte, der passiv (Luftdurchzug) oder aktiv (Ventilator) be- bzw. entlüftet wird, wird das Eindringen des Radons ins Haus verhindert.</p> <p>Massnahme, die eher selten ist und die sich bei nicht unterkellerten Gebäuden gut eignet.</p>

⁴ Detaillierte Informationen und Empfehlungen finden Sie auf der Internetseite des BAG www.ch-radon.ch

Bestehende Gebäuden – Sanierungsmassnahmen

Verfügt das Gebäude über einen **Naturbodenkeller** oder **erdberührende Räume mit Personenaufenthalt** und beträgt die über ein Jahr gemittelte Radonbelastung mehr als 300 Bq/m³ sind weiterführende Radonschutzmassnahmen notwendig. Die optimale Sanierung hängt dabei vom Einzelfall ab und sollte durch eine Radonfachperson⁵ abgeklärt werden. **Wichtig:** Zu jeder Radonsanierung gehört zwingend eine Nachmessung, damit die Wirksamkeit der Sanierung garantiert werden kann

Abdichten der erdberührenden Gebäudeteile	Mechanische Ventilation	Unterdrucksystem unter dem Fundament (Radonbrunnen)
		
<p>Das Abdichten des Kellerbodens und der Leitungsdurchführungen verhindert, dass Radon aus dem Untergrund ins Haus eintritt.</p> <p>Diese Massnahmen reichen oft jedoch nicht aus und müssen durch weitere Methoden ergänzt werden.</p>	<p>Bei der kontrollierten Wohnraumlüftung ist darauf zu achten, dass die Frischluftansaugung im Freien, min. 1.5m über dem Boden platziert und ein leichter Überdruck eingestellt wird.</p> <p>Ein Unterdruck im Keller verhindert, dass Radon in die oberen Wohnbereiche strömt.</p>	<p>Durch das Erzeugen eines Unterdrucks in einem perforierten Schacht unterhalb des Fundaments wird radonhaltige Bodenluft aus dem umliegenden Erdreich angesaugt und über ein Rohrsystem nach Aussen geleitet.</p>

Weitere Informationen

Diese Broschüre dient als kurze Orientierung zum Thema Radon in Bezug auf das Baubewilligungsgesuch und basiert auf den Informationen des Bundesamtes für Gesundheit (BAG). Sollten Sie mehr Informationen brauchen, finden Sie diese auf der Webseite des BAG: www.ch-radon.ch.

Auskunft zum Thema Radon erteilt Ihnen das:

Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit
 Fachstelle Chemikaliensicherheit
 Planaterrastrasse 11
 7001 Chur

Telefon: +41 81 257 24 15
info@alt.gr.ch
www.alt.gr.ch

Stand: 1. Juni 2019

⁵ Die Liste der Radonfachpersonen mit anerkannter Radonausbildung finden Sie unter www.ch-radon.ch.