

Update Radon: neuer Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> in Gebäuden

# Neue Vorschriften zu Radon

Nach dem Rauchen ist Radon die häufigste Ursache für Lungenkrebs in der Schweiz. Pro Jahr sterben hierzulande 200 bis 300 Personen an den Folgen des radioaktiven Gases. Unter anderem deswegen wurde die Strahlenschutzverordnung überarbeitet. Die neue Strahlenschutzverordnung tritt 2018 in Kraft, was auch auf dem Bau zu Neuerungen führen wird. Unter anderem gilt dann der neue Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m<sup>3</sup>) in Gebäuden.

Das radioaktive Edelgas Radon entsteht aus Uran, welches im Boden vorkommt und ein natürlicher Bestandteil des Gesteins ist. Mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen zerfällt Radon in andere radioaktive Elemente, die zum Teil hochgiftig sind, bevor es schliesslich zu stabilem Blei zerfällt.

Radon und vor allem seine Folgeprodukte wie Polonium, sind die zweitwichtigste Lungenkrebsursache in der Schweiz und die gefährlichsten Krebserreger im Wohnbereich. Pro Jahr sind 200 bis 300 krebisbedingte Todesfälle in der Schweiz auf das unsichtbare und geruchlose radioaktive Gas zurückzuführen.

## Wo kommt Radon vor?

Die ganze Schweiz ist von der Radonproblematik betroffen. Das heisst, man muss landesweit damit rechnen, dass die Radonbelastung im Haus in einem schädlichen Bereich sein kann. Während die Belastung der Aussenluft im Allgemeinen sehr tief ist (etwa 10 Bq/m<sup>3</sup>), kann die Belastung im Bodengas, also der Luft in den Poren des Erdreichs, sehr viel höher sein.

Die Radonkarte kann als Anhaltspunkt genutzt werden, da sie anzeigt, in welcher Gemeinde wie viel Radon gemessen wurde (Mittelwert der tatsächlich erfolgten Messungen). Ein hohes Risiko ist vor allem in den Alpen und im Jura vorhanden, doch das ist reine Statistik, denn Radon ist niemals gleichmässig über eine ganze Gemeinde verteilt: Starke Abweichungen nach unten oder oben sind immer mög-

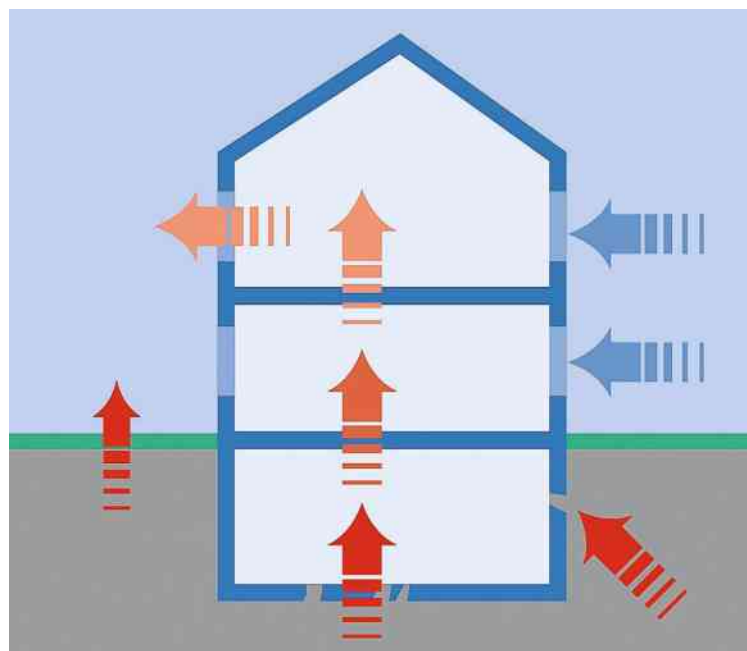
lich und hängen von verschiedenen Faktoren ab. Anhand des Durchschnittswerts einer Gemeinde lässt sich also nicht sagen, welche Radonkonzentrationen in einem einzelnen Gebäude effektiv herrschen.

In Hochrisikogebieten wie beispielsweise auf dem Gelände eines ehemaligen Felssturzes, auf karstigem Grund oder auf stark uranhaltigem Gestein muss dem Radonrisiko bei der Planung eines Neubaus noch höhere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Hier sind Präventivmassnahmen sinnvoll, zum Beispiel das Verlegen von Lüftungsroh-

ren unter der Bodenplatte, damit das Radon abgesogen werden kann.

## Wie gelangt Radon in ein Gebäude?

In den meisten Gebäuden besteht ein Unterdruck gegenüber der Umgebung und somit auch gegenüber dem Erdreich, welcher durch den Kamineffekt in den Gebäuden entsteht, aber auch durch Abluftanlagen ohne geregelte Zuluft oder durch Heizungen, welche die Luft aus dem Raum ansaugen. Durch diesen Unterdruck wird das Radon, zusammen mit dem Bodengas, ak-

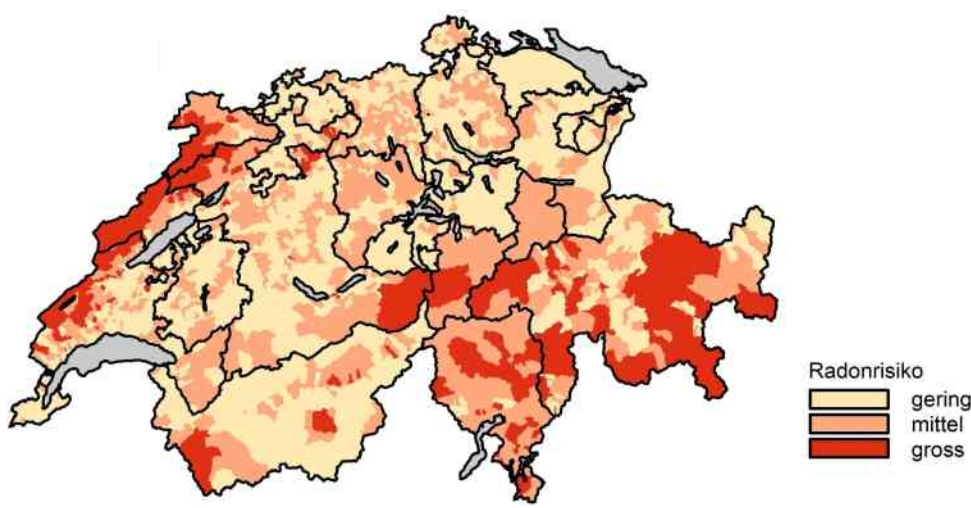


Eindringpfade für Radon im Fundamentbereich oder im Mauerwerk mit Erdkontakt. Eindringmöglichkeiten gibt es etwa über Spalten und Risse sowie entlang von Kabel- und Rohrdurchführungen. (Quelle, auch für alle Sanierungsmassnahmen-Bilder: Broschüre «Radon», Radon-Sanierungsmassnahmen bei bestehenden Gebäuden, BAG, 2012)

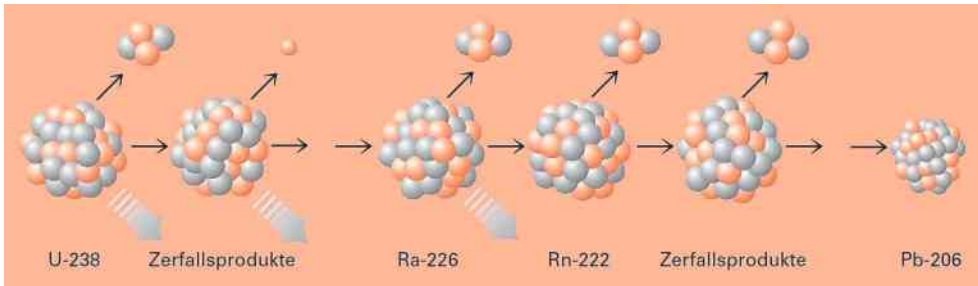
# Vermietung mit umfassendem Service



T. 0800 562 342 (gratis)



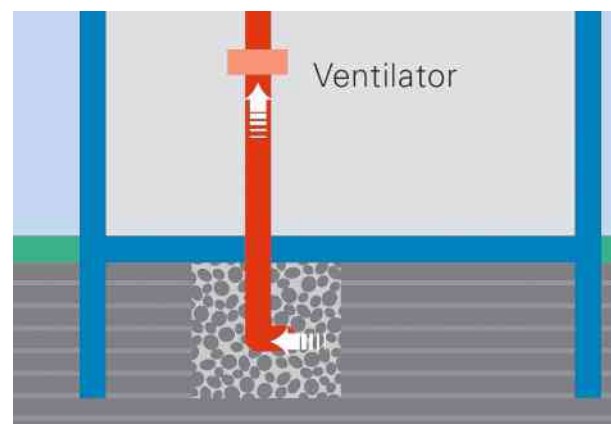
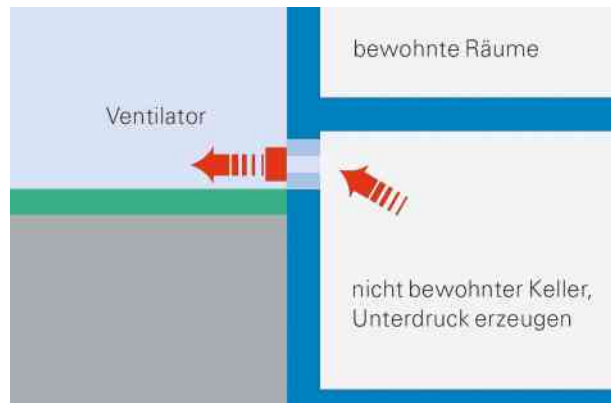
Radonkarte der Schweiz, Stand 2013. (Quelle: SwissBoundaries2012©Swisstopo, www.ch-radon.ch)



Zerfallsreihe von Uran 238: Radon (Rn) ist ein Edelgas (auch in hohen Konzentrationen unsichtbar, geruchlos, ungiftig, inert, weder brennbar noch explosiv, weder riech- noch schmeckbar). Es entsteht aus dem Zerfall von Radium (Ra), welches wiederum ein Zerfallsprodukt von Uran ist. (Quelle: Radonhandbuch Schweiz, BAG, Januar 2000)



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



Punktuelle Unterboden-Absaugung (Radonbrunnen) mit Abluft über Dach. Die punktuelle Absaugung kann erfolgen durch a) Verwendung von Hohlräumen (Installationskanäle) mit Verbindung zum Erdreich unterhalb der Bodenplatte, b) Kernbohrung durch Bodenplatte (wenn Schotterbett unter Bodenplatte), oder c) Aushub eines Schachtes (ca. 0,5 x 0,5 x 1 m). In den meisten Fällen genügt die Absaugung an einer Stelle (nach Möglichkeit hausmitten und/oder in einem Raum mit hoher Radonkonzentration). Erfahrungsgemäss können Ventilatoren mit einer elektrischen Leistung von 20–100 W eingesetzt werden, die einen Unterdruck von 60 bis 500 Pa erzeugen. Wenn es die Radonsituation erlaubt, ist der zeitweise Betrieb mit Zeitschaltuhr möglich.



MOBILE KÜHL-  
UND TIEFKÜHZELLEN



PROZESSKÜHLUNG



KLIMATISIERUNG



HEIZUNG

Fertige Lösungen bei:

- Kapazitätsengpässe
- Umbau
- Testaufstellungen
- Saisonspitzen
- Veranstaltungen
- Notfällen und Störungen

FULL SERVICE INKLUSIVE  
24 STUNDEN AM TAG  
7 TAGE IN DER WOCHE

tiv aus dem Untergrund angesogen. Die Radonbelastung ist also normalerweise in den untersten Stockwerken am höchsten und nimmt gegen oben hin ab.

#### Wie wird Radon gemessen?

Radon zu messen ist einfach: Man kann bei einer Radon-Messstelle (Link siehe Info-Box) Dosimeter beziehen und diese zur Messung während der Heizsaison aufstellen, exemplarisch in einzelnen genutzten Räumen, die am tiefsten im Haus liegen, und im Idealfall zusätzlich im Keller. Nach etwa drei Monaten können die Durchschnittswerte der Radonbelastung in den gemessenen Räumen ausgewertet werden. Kürzere Messdauern sind kritisch zu betrachten, da die Radonkonzentration stark schwanken kann.

#### Was hat Radon mit Lüftungen zu tun?

Wenn eine Lüftung korrekt gebaut wurde, führt sie zu einer klaren Verbesserung der Situation. Wenn sie allerdings schlecht geplant oder

gebaut wurde, kann sie das Radonproblem in einem Gebäude sogar verschärfen. Dazu zwei Beispiele:

- Die Zuluft für Lüftungen wird zu nahe am Erdreich angesogen – im Extremfall sogar in einem Lichtschacht – und bringt so Radon ins Haus.
- Die Lüftung ist schlecht eingestellt und führt zu Unterdruck im Gebäude, der durch Bodenluft ausgeglichen wird.

Eine klare Verschärfung der Situation entsteht, wenn ein Haus energetisch saniert wird und die Fenster ersetzt sowie Badezimmer und Küche mit einfachen Abluftventilatoren entlüftet werden, womit sich die Luftdichtheit und der Unterdruck erhöhen.

#### Sanierungsmassnahmen:

Häufig wird davon ausgegangen, dass Naturbodenkeller betoniert werden müssten, um das Radonproblem zu lösen. Dies ist allerdings eine sehr teure und aufwendige Massnahme, welche nicht unbedingt zum



**Flächige Absaugung (Radondrainage).** Bei Erneuerung des Fussbodenunterbaues werden nach Aushub (ca. 40 cm tief) Drainagerohre mit einem Durchmesser von 10 cm unter den Rohbeton in das Kiesbett eingelegt. Das Drainagesystem wird so verlegt, dass eine flächenhafte Absaugung gewährleistet ist. Die Abluftleitung muss als Vollwandrohr ausgeführt sein.

Ziel führt. Sehr viel wirksamere Resultate gegen die Radonbelastung können z.B. mit Lüftungen erzielt werden. Grundsätzlich sind Radonsanierungen gut machbar, häufig auch mit relativ kleinem Aufwand. Beraten können dabei Radonfachpersonen (Link siehe Info-Box).

#### Lüftungssteuerung Radon Scout

Ideal mit anderen Sanierungsmassnahmen kombinierbar ist die Lüftungssteuerung «Radon Scout» von der Sarad GmbH. Dieses Gerät misst die Radonbelastung im Wohnraum kontinuierlich und steuert zum Beispiel über einen Funkschalter die Lüftung an, sobald der Richtwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> überschritten wird. So kann etwa der Überdruck in den Wohnräumen erhöht, der Luftwechsel verstärkt, die Absaugung unter der Bodenplatte intensiviert oder der Unterdruck in den untergeordneten Räumen erhöht werden. Dies führt dazu, dass die Lüftung energetisch effizient läuft, nämlich nur so lange, wie es tatsächlich notwendig ist. Da die Radonbelastung stark luftdruck- und wetterabhängig ist, kann der Energieverbrauch dank dem «Radon Scout» deutlich reduziert werden.

Wenn sich die Verhältnisse ändern durch spätere Umbaumaassnahmen oder Defekte in der Ab-



Mit der Lüftungssteuerung «Radon Scout» von der Sarad GmbH können Lüftungsgeräte angesteuert werden, wie z. B. ein aussenliegender Ventilator, der einen leichten Unterdruck unter der Bodenplatte erzeugt.



## Infos

**Autor:** Stephan Baumann, Geschäftsführer der bafob GmbH, Dozent (spezialisiert auf Bauschadstoffe, Bauphysik, Entsorgung und Toxikologie), Radonberater FHNW, Bauleiter u. a. für Radon-Sanierungsarbeiten, [www.bafob.ch](http://www.bafob.ch)

### Weitere Informationen:

Bundesamt für Gesundheit BAG,  
[www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch), [www.strahlenschutzrecht.ch](http://www.strahlenschutzrecht.ch)  
[www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch)

- Bauliche Massnahmen zum Radonschutz
- Radonkonzentration messen (Bezug Dosimeter)
  - › Liste anerkannte Radonmessstellen
- Beratung durch Radonfachpersonen
  - › Liste Radonfachpersonen

Sarad GmbH, [www.sarad.de](http://www.sarad.de) › Produkte › Radon

**Frühere Artikel:** siehe unter [www.hk-gt.ch](http://www.hk-gt.ch)  
› Dossiers › Gebäudeschadstoff Radon

dichtung gegen das Erdreich, hat man weiterhin die Sicherheit, dass die Konzentration durch die automatische Regelung in einem gesunden Bereich bleibt.

Der Bau-Standard Minergie-Eco verlangt, dass im Haus die Radon-Konzentration unter 100 Bq/m<sup>3</sup> bleibt. Hier ist die Geräte-Variante «Radon Scout Plus» notwendig, bei der man die Schaltgrenze variabel einstellen kann.

In die Gebäudeautomation komplexerer Gebäude kann der «Radon Scout» bzw. der «Radon Scout Plus» über OPC-Server integriert werden.

## Neuerungen in der Strahlenschutzverordnung

Interview mit Fabio Barazza vom Bundesamt für Gesundheit BAG, Direktionsbereich Verbraucherschutz

### Was ist die Strahlenschutzverordnung (StSV) und was ist ihr Zweck?

**Fabio Barazza:** Die Strahlenschutzverordnung definiert detailliert die gesetzlichen Bestimmungen im Strahlenschutzgesetz. Sie regelt verschiedene Aspekte ionisierender Strahlung zum Schutz des Menschen und der Umwelt, insbesondere in geplanten oder in bestehenden Expositionssituationen und in Notfällen.

### Weshalb wurde die Strahlenschutzverordnung revidiert?

Aufgrund von neuen Empfehlungen internationaler Organisationen im Strahlenschutz. Die Grundlage dieser Empfehlungen sind neue wissenschaftliche Erkenntnisse im Bereich ionisierender Strahlung.

### Was verändert sich mit der Strahlenschutzverordnung für Baufachleute?

Baufachleute müssen den Radonschutz in Neubauten und bestehenden Gebäuden nach dem Stand der Technik umsetzen.→

# Möchten Sie wissen, ob sich bei Ihrer Anlage mit Energieeffizienz-Massnahmen Geld einsparen lässt?



Eines von vielen erfolgreichen Kundenprojekten:  
Das VICTORIA-JUNGFRAU Grand Hotel & Spa in Interlaken  
spart durch Energieeffizienz-Massnahmen  
**pro Jahr CHF 40'000.-**

## Kurzanalyse im Bereich der Kälte-, Klima- und Wärmetechnik

Die Analyse eignet sich primär für Anlagebetreiber sowie Investoren und bezieht sich auf Energieeffizienz und Betriebssicherheit.

Wie eine Kurzanalyse abläuft, was sie kostet und wie Sie sich dazu anmelden erfahren Sie auf [www.bmspower.com](http://www.bmspower.com).



BMS-Energetechnik AG

**Internationales Kompetenzzentrum für Energieeffizienz**

[www.bmspower.com](http://www.bmspower.com)

## Fachbegriffe

**Halbwertszeit:** Die Zeitspanne, die vergeht, bis die Hälfte der Atome eines radioaktiven Materials zerfallen sind.

**Becquerel (Bq):** Masseinheit der radioaktiven Substanz, benannt nach dem Physiker Antoine Henri Becquerel, Mit-Entdecker der Radioaktivität und Nobelpreisträger 1903. Bei Radon wird die Einheit Bq/m<sup>3</sup> verwendet. Dieser Wert gibt an, wie viele radioaktive Zerfälle pro Sekunde und pro m<sup>3</sup> Luft stattfinden.

Die Grundlage dazu bilden die Empfehlungen der Aufsichtsbehörden und insbesondere die SIA-Norm 180. Die Verordnung regelt neu die Anforderungen an Radonfachpersonen und deren Aufgabe. Diese Bestimmungen werden die Rolle der Radonfachpersonen auf.

*Neben dem ab 2018 geltenden Richtwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> gibt es noch einen Schwellenwert von 1000 Bq/m<sup>3</sup> für radonexponierte Arbeitsplätze.*

### Was bedeutet das?

Es gibt neu einen generellen **Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup>** für Räume, in denen sich Personen regelmässig während mehrerer Stunden pro Tag aufhalten. Im Sinne des Arbeiterschutzes wurde zusätzlich ein **Schwellenwert von 1000 Bq/m<sup>3</sup> an Arbeitsplätzen** definiert. Arbeits-

plätze, die diesen Wert überschreiten, werden als radonexponiert definiert.

### Was bedeutet das für Arbeitnehmer, die an sogenannten radonexponierten Arbeitsplätzen arbeiten?

An radonexponierten Arbeitsplätzen muss die durch Radon verursachte Dosis der Personen an diesem Arbeitsplatz ermittelt werden und es müssen gegebenenfalls Massnahmen zur Reduktion der Radonkonzentration getroffen werden. (www.strahlenschutzrecht.ch) ■



Verschiedene Dosimeter zur Bestimmung der mittleren Radonkonzentration über eine Messperiode von etwa drei Monaten. (Bild: Radon, Einfluss der energetischen Sanierung, BAG, 2012)



## Nahtlos integriert. Die neuen Sensoren von Belimo.

Mit einem kompletten Sortiment an Sensoren kann Ihnen Belimo alle HLK-Feldgeräte aus einer Hand anbieten. Die Sensoren wurden konzipiert, um höchste Qualität und Zuverlässigkeit sowie eine einfache Installation und nahtlose Kompatibilität mit allen wichtigen Gebäudeautomationssystemen zu gewährleisten.

Wir setzen Standards. [www.belimo.ch](http://www.belimo.ch)

**BELIMO Automation AG** | Tel. 043 843 62 12 | [verkauf@belimo.ch](mailto:verkauf@belimo.ch) | [www.belimo.ch](http://www.belimo.ch)

**BELIMO**<sup>®</sup>