

Durch Vorsorge die persönliche Strahlenbelastung massiv senken

# Radon – einfache Massnahmen mit grosser Wirkung

Für Schweizerinnen und Schweizer lohnt es sich, zu überprüfen, ob sie in ihrem Daheim Radon ausgesetzt sind. Dieses ist die bedeutendste Strahlungsquelle hierzulande. Radon kann durch offene und undichte Stellen gegenüber dem Erdreich ins Gebäude eindringen.

Die Strahlungsquelle Radon lässt sich durch einfache Massnahmen stark reduzieren. In drei neuen Publikationen des BAG werden diese im Detail beschrieben. Für Neubauten wird eine durchgehende Betonplatte empfohlen, für Altbauten die Abdichtung zwischen Keller und Wohnräumen bzw.

gegenüber dem Erdreich. Besondere Vorsicht ist bei energetischen Sanierungen angebracht, da sie die Dichtheit des Gebäudes verändern und sich dadurch das Radon – sofern es im Untergrund verfügbar ist – im Gebäude ansammeln kann.

## Richt- und Grenzwerte

Die Strahlenschutzverordnung (SR 814.501) des Bundes legt zum Schutz der Bevölkerung in Wohnräumen einen Grenzwert von  $1000 \text{ Bq/m}^3$  und einen Richtwert von  $400 \text{ Bq/m}^3$  fest. Wird ein Grenzwert überschritten, muss saniert werden. Der Richtwert gilt für Neu- und Umbauten sowie bei Sanierungen, soweit dies mit einfachen baulichen Massnahmen erzielt werden kann. Die WHO (World Health Organization) hat im September 2009 für Wohn-

Seraina Steinlin  
Abteilung Lufthygiene  
AWEL, Amt für  
Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Baudirektion Kanton Zürich  
Stampfenbachstrasse 12  
Postfach, 8090 Zürich  
Telefon 043 259 41 72  
seraina.steinlin@luft.zh.ch  
www.luft.zh.ch

	Grenzwert	Richtwert
CH	$1000 \text{ Bq/m}^3$	$400 \text{ Bq/m}^3$
WHO	$300 \text{ Bq/m}^3$	$100 \text{ Bq/m}^3$

### Gratis für Gemeinden: Dosimeter für Messkampagnen

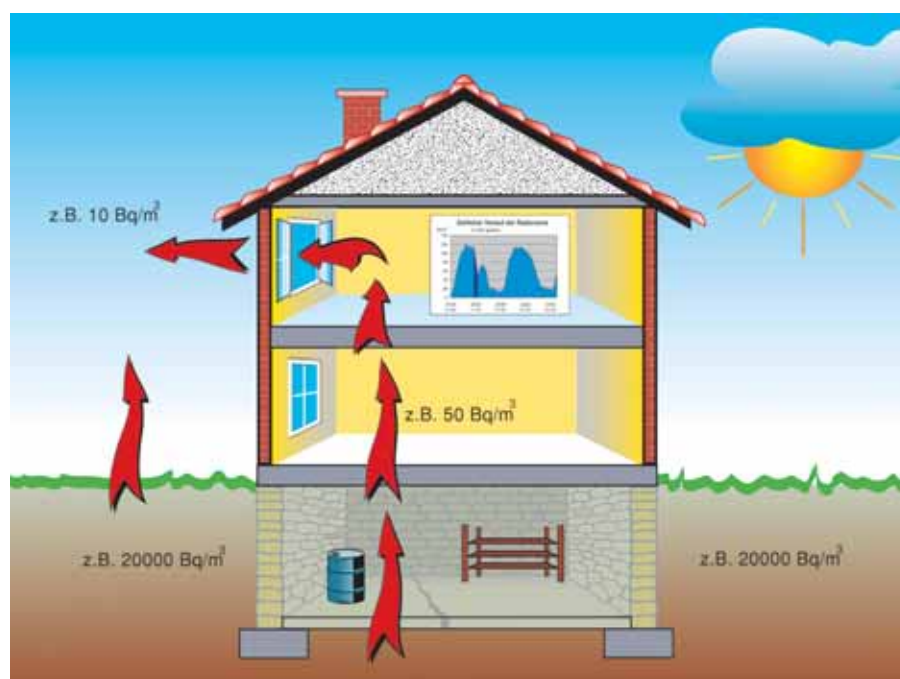
Gemeinden, die an einer Messkampagne in ihrem Gemeindegebiet interessiert sind, können sich bei der Abteilung Lufthygiene melden. Sie erhalten Dosimeter gratis zur Verfügung gestellt. Hausbesitzer, die per Ausschreibung im Gemeindeblatt auf die Aktion aufmerksam werden, können diese dann bei der Gemeinde beziehen, drei Monate bei sich aufstellen und zur Auswertung an die Gemeinde zurückgeben.

seraina.steinlin@luft.zh.ch

### Fakten und Hinweise zum Radon

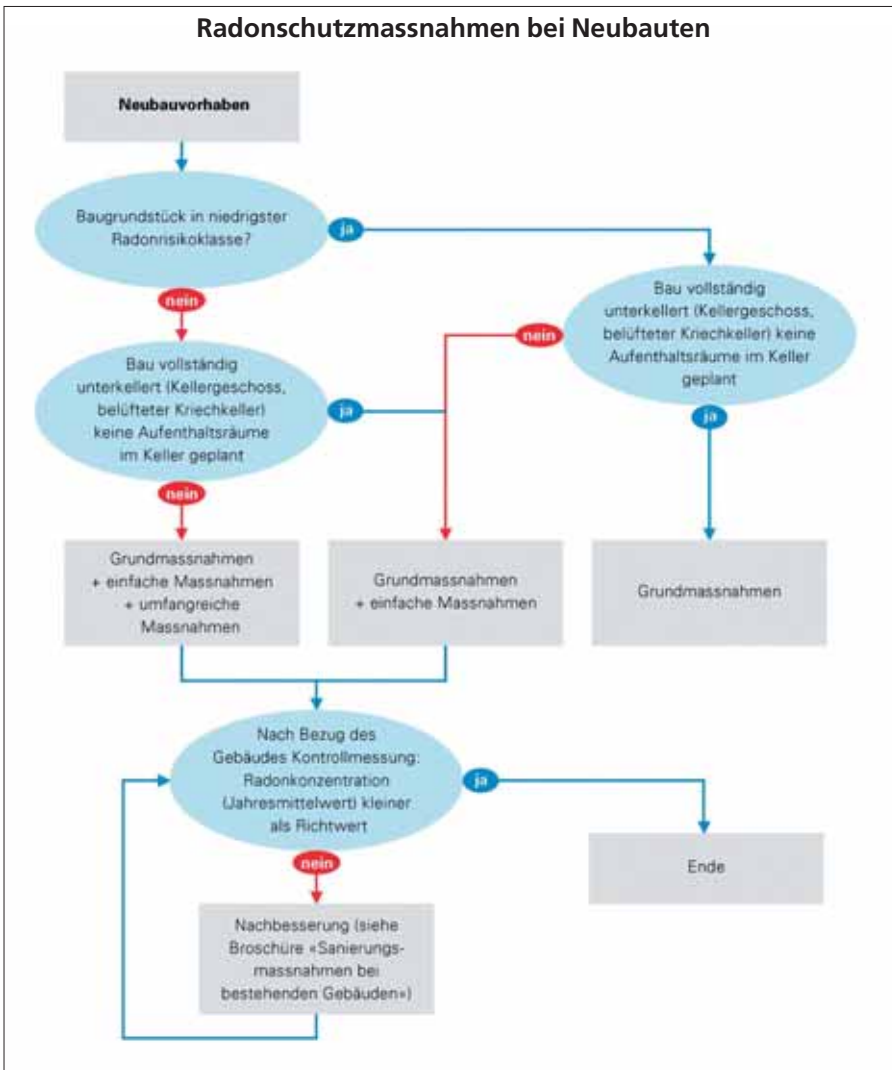
- Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs
- Ohne Vorsorge höheres Risiko
- Vorsorge ist einfach, effektiv und kostengünstig
- Nationale Radonrisikokarten sind eine erste Informationsquelle
- Dichte Gebäudehülle zum Erdreich senkt und hindert den Radoneintritt

Luft



Radon entsteht im Boden und kann über undichte Stellen im Gebäude in die Wohnräume eindringen.

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz, Deutschland



Mit diesem Schema des Bundesamtes für Gesundheit kann abgeschätzt werden, wann Radonschutzmassnahmen notwendig werden könnten und welche dann geeignet sind (siehe Kasten unten). [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch).

Quelle: BAG

### Vorsorgemöglichkeiten beim Neubau

Kein Haus gleicht dem anderen. Es ist daher nicht möglich, die Radongaskonzentration bei der Planung eines Neubaus vorauszusagen. Schutzmassnahmen bei Neubauten sind aber viel billiger als nachträgliche Sanierungen. Bei einem Neubau empfiehlt das BAG obiges Vorgehen.

### Grundmassnahmen

Dauerhafter Schutz gegen das Eindringen und Aufsteigen von Wasser und Feuchtigkeit aus dem Boden. Besonderes Augenmerk auf eine dichte Durchführung der Leitungen durch die erdberührenden Bauteile (v.a. bei Erdsonden für Wärmepumpen). Über die Lüftungsanlage darf keine radonhaltige Bodenluft in das Gebäude gelangen.

### Einfache Massnahmen

Abdichtungsmassnahmen zwischen dem Kellerbereich und den bewohnten Gebäudeteilen (z.B. luftdichte Kellertür zum Wohnbereich, Abdichtung der Durchbrüche und Installationskanäle, Lüftschächten und Abwurfschächten). Kellerräume mit Naturboden nach innen besonders abdichten, vorzugsweise nur von aussen zugänglich. Durchgehende Bodenplatte bei erdberührenden Wohnräumen.

### Umfangreiche Massnahmen

Mit einer Unterboden-Absaugung (Radondrainage) kann durch Erzeugung eines Unterdrucks unterhalb der Bodenplatte gegenüber dem Gebäude der Radoneintritt aus dem Boden unterbunden werden.

räume einen Höchstwert von  $100 \text{ Bq/m}^3$  empfohlen und einen Grenzwert von  $300 \text{ Bq/m}^3$  vorgeschlagen. Deshalb ist es möglich, dass die Schweiz in ein paar Jahren ihre Vorgaben verschärfen wird. Um später teure Sanierungen zu vermeiden, werden bei Neubauten bereits heute möglichst tiefe Werte angestrebt. Dies liegt im Interesse der Bauherrschaft, da bei einem sorgfältig ausgeführten Neubau die Werte im Allgemeinen unter  $100 \text{ Bq/m}^3$  liegen.

Aufgrund der bis heute in allen Gemeinden des Kanton Zürich durchgeführten Messungen in rund 4500 Gebäuden werden die Gemeinden entsprechend den Messergebnissen mit unterschiedlichem Radonrisiko (gering, mittel oder hoch) bewertet.

Diese Bewertung gibt einen groben Hinweis auf eine mögliche Radonbelastung. Trotzdem können die Werte stark variieren, so dass auch hohe Werte in einer Gemeinde mit z.B. geringem Radonrisiko nie ausgeschlossen werden. Fazit: Nur eine Messung schafft Klarheit über die Radonsituation!

### Vorsorgemassnahmen bei Neubauten

Grundsätzlich gilt: Je dichter die Gebäudehülle gegen das Erdreich abgedichtet ist, desto geringer ist das Radonrisiko. Heute gilt eine durchgehende Bodenplatte, der Schutz vor eindringendem Wasser und aufsteigender Feuchte als der Stand der Technik (Grundmassnahmen). Weiter macht es Sinn, alle Durchbrüche zum Erdreich fachgerecht abzudichten und eine dicht schliessende Tür zwischen Wohn- und Kellerbereich einzubauen, dies auch aus energetischer Sicht (einfache Massnahmen). Diese Massnahmen reichen in der Regel im Kanton Zürich aus, um den Schutz vor Radon zu gewährleisten. Für einen Neubau in einer Gemeinde mit Radonrisiko «mittel» und erdberührenden, nicht unterkellerten Wohnräumen wird eine Radondrainage empfohlen (umfangreiche Massnahme). Weitere Informationen dazu

finden Sie in der Broschüre «Radon-Vorsorgemassnahmen bei Neubauten» (BAG, 2011).

## Energetische Sanierungen

Energetische Sanierungen verändern die Dichtheit der Gebäudehülle, z.B. durch den Einbau dichter Fenster und Aussentüren oder Dampfsperren im Dachbereich. Ist Radon im Untergrund verfügbar, so kann es über undichte Stellen im Kellerbereich ins Gebäude eindringen. Durch die dichtere Gebäudehülle bzw. die reduzierte natürliche Belüftung kann sich die Radonkonzentration im Wohnbereich unter Umständen markant erhöhen. Somit ist besonders darauf zu achten, dass das Eindringen von Bodenluft durch einwandfreie Abdichtungen der Wand- und Bodendurchbrüche vermieden wird. Zusätzlich wirkt sich eine luftdichte Türe zwischen Wohn- und Kellerbereich sowohl auf den Wärmehaushalt wie auf die Radonkonzentration positiv aus. Am besten, man führt *vor dem Umbau* eine Radonmessung durch, damit bei der Sanierung – wenn Werte  $>300$  Bq/m<sup>3</sup> gemessen wurden – die richtigen Radon-Sanierungsmassnahmen getroffen werden. *Nach der Sanierung* ist unbedingt eine Erfolgskontrollmessung durchzuführen, um einen allfälligen Anstieg der Radonkonzentration in den bewohnten Räumen ausschliessen zu können.

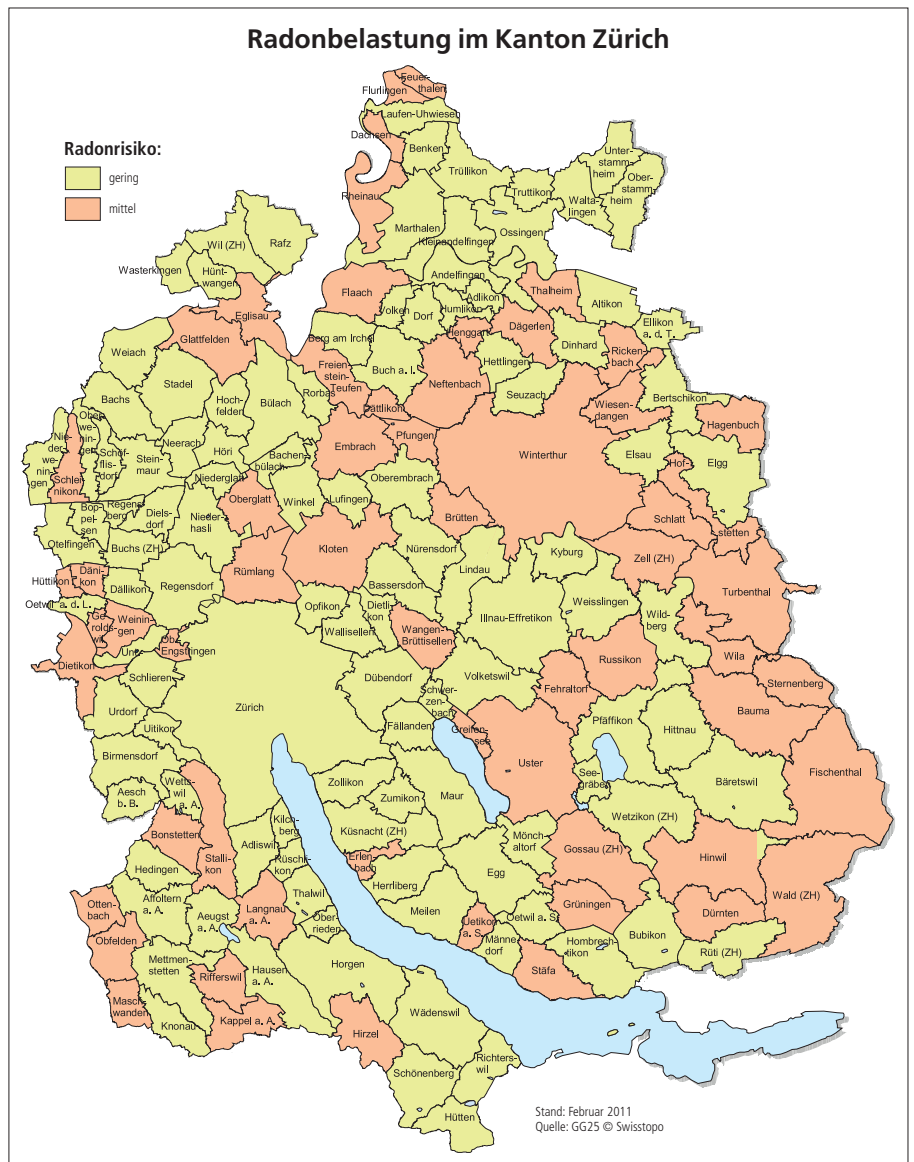
## Sanierungsmassnahmen bei bestehenden Gebäuden

Die Dringlichkeit und der Umfang der Massnahmen hängen von der ermittelten Radonkonzentration (Jahresmittelwert) in Wohnräumen ab. Somit ist bei einem bestehenden Gebäude als Erstes eine Radonmessung zu empfehlen. Je nach Höhe der Belastung können die verschiedenen Massnahmen dann mit Radonfachpersonen, Bausachverständigen und Ingenieurfirmen geplant werden. Als Grundmassnahmen gelten:

## Radon und seine gesundheitlichen Auswirkungen

Radon ist ein natürliches, allerdings radioaktives Gas. Es wird im Gestein gebildet und je nach Bodendurchlässigkeit freigesetzt. Im Freien ist Radon wegen der Verdünnung in der Luft ungefährlich. In Gebäuden kann Radon in hohen Konzentrationen für Bewohnerinnen und Bewohner gesundheitliche Folgen haben, denn es kann Lungenkrebs verursachen. Die Wahrscheinlichkeit für einen Lungenkrebs steigt mit zunehmender Konzentration und Expositionsdauer. Rauchen ist und bleibt zwar die wichtigste Ursache für Lungenkrebs. Radon, als nächsthäufigste Ursache verursacht in der Schweiz jedoch bis zu 300 Lungenkrebsfälle (rund 10 %) pro Jahr.

Radon und seine Zerfallsprodukte machen rund 60 Prozent der natürlichen radioaktiven Strahlenbelastung des Menschen aus. Das Edelgas Radon (genauer: RN-222) ist, obwohl es mit einer Halbwertszeit von 3.8 Tagen unter Ausstossung eines  $\alpha$ -Teilchens zerfällt, für den Menschen kaum gefährlich. Schädlich sind aber seine festen Zerfallspartikel Blei, Wismut und Polonium, die sich im Lungengewebe ablagern. Radon lässt sich leicht messen und falls nötig, mit baulichen Massnahmen vermindern.



**Diese Bewertung gibt einen groben Hinweis auf eine mögliche Radonbelastung. Trotzdem können die Werte kleinräumig von Gebäude zu Gebäude stark variieren, sodass auch hohe Werte in einer Gemeinde mit z.B. geringem Radonrisiko nie ausgeschlossen werden. Fazit: Nur eine Messung schafft Klarheit über die Radonsituation!**

Quelle: GG25



Verschiedene Dosimeter-Typen für die Radonmessung.

Quelle: BAG

- Verstärktes Lüften (insbesondere des Kellers)
- Umnutzung eines belasteten Raumes im Keller zu einem Raum mit geringer Aufenthaltszeit (z. B. Abstellraum)
- saubere Abdichtung zwischen Keller und Wohnbereich (z. B. durch luftdichte Tür)
- Verschliessen von sichtbaren Öffnungen, Rissen etc. in den erdberührenden Gebäudeteilen

Weitere und umfangreichere Massnahmen entnehmen Sie bitte der Broschüre «Radon – Sanierungsmassnahmen bei bestehenden Gebäuden». Eine Sanierung muss für jedes Gebäude individuell betrachtet werden, da die Situation selbst bei direkter Nachbarschaft vom Untergrund und der Bauweise her sehr unterschiedlich sein

#### Sanierung

Falls in Wohn- und Aufenthaltsräumen die Radongaskonzentration über dem Grenzwert von 1000 Bq/m<sup>3</sup> liegt, muss das Gebäude saniert werden. Die Radongaskonzentration sollte unter 400 Bq/m<sup>3</sup> gesenkt werden. Zur Reduktion des Radongehalts in bestehenden Gebäuden muss man:

- Unterdruck im Innern vermeiden.
- Den Radoneintritt vom Untergrund her hemmen.
- Die Ausbreitung im Wohnbereich unterbinden.
- Das Radon aus dem Wohnbereich evakuieren.

kann. Es gibt heute günstige und effiziente Sanierungsmassnahmen, die nicht Tausende von Franken kosten.

#### Radonmessung, Bewertung und Vollzug

Nur eine Messung kann über das Vorhandensein von Radon Aufschluss geben. Deshalb ist es wichtig, dass möglichst viele Gebäude gemessen werden können. Bei anerkannten Radon-Messstellen können Dosimeter bestellt werden. Diese werden wenn möglich während der Heizperiode in den entsprechenden Räumlichkeiten aufgestellt und nach drei Monaten zur Auswertung an die Messstelle zurückgesandt. Eine Messung mit dem Dosimeter kostet rund 70 bis 100 Franken, und pro Gebäude sind vorzugsweise zwei Dosimeter zu exponieren, ein Dosimeter im Keller (unbewohnt) und ein Dosimeter im Wohn- oder Schlafzimmer im Parterre. Ist eine Gemeinde bereit, eine Freiwilligen-Messkampagne auf ihrem Gemeindegebiet zu organisieren (z. B. Ausschreibung im Gemeindeblatt), so können auf Anfrage hin gratis Dosimeter abgegeben werden.

Wird eine Überschreitung des Grenzwerts registriert, so wird eine Nachmessung durchgeführt. Zeigt diese Messung erneut zu hohe Werte, so obliegt es dem Kanton, eine Sanierung anzuordnen. Die Fristen zur Sanierung werden je nach Ausmass der Über-



Dichte Rohrdurchführungssysteme.



Ein richtiger Schachtdeckel verhindert Eindringen von Radon in Wohnräume.

Quelle: der Fotos AWEL

schreitung festgesetzt. Mieter haben das Recht, vom Eigentümer eine Radonmessung zu verlangen, wenn Anhaltspunkte für eine Grenzwertüberschreitung bestehen. Liegen keine Anhaltspunkte vor, so muss der Mieter die Messkosten selber tragen. Weitere Informationen dazu finden Sie in der Broschüre «Rechtliche Informationen für Immobilien- und Baufachleute».

#### Weitere Informationen:

##### Broschüren

- Radon – Vorsorgemassnahmen bei Neubauten
- Radon – Sanierungsmassnahmen bei bestehenden Gebäuden
- Radon – Einfluss der energetischen Sanierung

Die aufgeführten Broschüren sind erhältlich über [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch) → Dokumentation

Liste der Radonfachpersonen und -Messstellen: [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch)

Liste der kantonalen Radonfachpersonen: [www.ch-radon.ch](http://www.ch-radon.ch) → Kontakte