

Gesundheitsgefahr Radongas

Die Wirkung des radioaktiven Gases Radon war lange Zeit wenig bekannt. Dabei sterben in der Schweiz jährlich bis zu 300 Menschen an Lungenkrebs infolge überhöhter Radon-Konzentrationen in Wohnräumen. Der SIA unterstützt die Radon-Tagung der Krebsliga Schweiz.

Text: Mauro Gandolla

Radon (Rn) ist ein natürliches radioaktives Gas, das während des Zerfallsprozesses entsteht, bei dem sich das in der Erdkruste vorkommende Uran (U) in Blei (Pb) verwandelt. Wie Asbest, Formaldehyd und andere giftige Substanzen ist es ein Innenraum-schadstoff, der für Bewohner eine ernsthafte Gefahr darstellen kann. Unter normalen Umgebungsbedingungen befinden sich sämtliche Elemente des nuklearen Zerfallsprozesses im Festzustand. Eine Ausnahme bildet Radon, das in gasförmigem Zustand auftritt: daher seine grosse Mobilität und seine Fähigkeit, ins Gebäudeinnere einzudringen.

Unter Radon versteht man zumeist das Isotop ^{222}Rn . Daneben gibt es jedoch noch zwei weitere Iso-

tope: das ^{220}Rn , das auch als Thoron bezeichnet wird, sowie das ^{219}Rn , auch Actinium genannt. Letzteres hat eine sehr kurze Halbwertszeit und kann in der Regel vernachlässigt werden.

Die Baumaterialien können zwei Arten von Strahlung erzeugen:

- direkte Strahlung (Emissionen α -, β - und γ -Strahlen), die Gegenstand der EU-Richtlinie 213/59/Euratom, vom 5.12.2013 bildet;
- indirekte Strahlung (Exhalation von radioaktiven Gasen, insbesondere Radon und Thoron), für die es zurzeit keine klare Normwerte gibt.

Gefährlich wird der Austritt (die Exhalation) des Radons vor allem dann, wenn seine ebenfalls radioaktiven Zerfallsprodukte vom Men-

schen eingeatmet oder auf andere Weise aufgenommen werden.

Woher stammt das Radon in Innenräumen?

Radonquellen sind in erster Linie der Bauuntergrund, in zweiter Linie die verwendeten Baustoffe und schliesslich das Trinkwasser sowie vereinzelt Gegenstände des Hausrats. Die beiden schematischen Darstellungen unten links zeigen die wichtigsten Infiltrationswege von Radon in die Gebäude (Abb. 1) und mögliche Quellen von Radonemissionen im Gebäudeinnern (Abb. 2).

Mit dem Trinkwasser gelangt fast ausschliesslich das Radon-Isotop ^{222}Rn (meist einfach «Radon» genannt) in die Gebäude, während die aus dem Gebäudeinnern selbst stammenden Emissionen signifikante Konzentrationen von ^{220}Rn (Thoron) aufweisen können. Während sich eine Radonkonzentration quantifizieren lässt, ist dies für Thoron mit den üblicherweise benutzten Dosimetern meist nicht möglich.

Radon wird über einen sehr langen Zeitraum an die jeweilige Umgebung abgegeben – der Gesteinsuntergrund gibt so lange Radon ab, bis dessen Vorläufer (von Uran bis Radium) erschöpft sind, das heisst während Milliarden von Jahren. Die Exhalation des Radons selbst lässt sich mit den heute bekannten Methoden nicht bremsen oder blockieren. Die einzige Möglichkeit, Lebewesen zu schützen, liegt darin, die Exposition gegenüber der erwähnten ionisierenden Strahlung zu minimieren.

Hauptsächliche Infiltrationswege von Radon in Gebäude:

- direkt aus dem Boden (A)
- aus dem städtischen Versorgungsnetz (B): Strom- und Wasserleitungen, Kanalisation usw.
- Trinkwasserversorgung oder Lieferung von industriellem Brauchwasser (C): Auflösung im Wasser und durch Stripping ins Innere der Wohnräume abgegeben

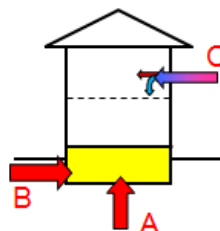


Abbildung 1

Hauptsächliche Gründe für die Radonfreisetzung in Gebäuden (seltene, aber nicht zu unterschätzende Fälle):

- Dekorsteine und Beton, die teils aus hochradioaktiven Materialien bestehen (D)
- Objekte und Gegenstände, die Radon enthalten (Radios, alte Uhren) (E)

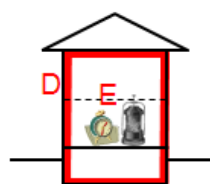


Abbildung 2

Welche Grenzwerte sind akzeptabel?

Gemäss der Strahlenschutzverordnung (StSV-1994) gelten in der Schweiz derzeit ein im Jahresdurchschnitt berechneter Grenzwert von 1000 Bq/m^3 für Wohn- und Aufenthaltsräume und ein als Mittelwert für die monatliche Arbeitszeit berechneter Wert von 3000 Bq/m^3 in Arbeitsräumen. Allerdings wird diese Verordnung derzeit revidiert. Ab 2016 ist mit neuen (nicht mehr als Grenz-, sondern als Richtwerte ausgestalteten) Werten zu rechnen: Für Wohnräume dürften diese bei 300 Bq/m^3 (Jahresmittelwert) liegen, während für Arbeitsplätze ein recht hoher Wert von 1000 Bq/m^3 vorgeschlagen wird.

In der Europäischen Union sieht die entsprechende Richtlinie nutzungsunabhängig für geschlossene Räume einen Höchstjahreswert von 300 Bq/m^3 vor. Die WHO empfiehlt seit 2009, den Jahresmittelwert von 300 Bq/m^3 nicht zu überschreiten, und nennt als Zielvorgabe einen Wert unter 100 Bq/m^3 .

Was kann die Bauwirtschaft tun?

In der Praxis sind zwei Hauptfälle zu unterscheiden: die Infiltration von aussen (Abb. 1) und der interne Radonaustritt (Abb. 2). Im ersten Fall besteht die bauliche Eingriffsmöglichkeit darin, die Eintrittswege durch Stahlbetonplatten zu blockieren, ergänzt durch geeignete Dichtungen bzw. synthetische Folien. Unter der Gebäudesohle sollte zudem eine Drainage hergestellt werden, die sich mithilfe horizontaler Leitungen absaugen lässt. Auch Überdruck im Innern der Räume kann dazu beitragen, das Eindringen von Radon aus dem Untergrund zu verhindern. Eine solche Lösung ist jedoch oft mit erheblichen Kondenswasserproblemen an den durchlässigsten Stellen verbunden, was leicht zu Schimmel- oder Pilzbildung führen kann.

Im zweiten, selteneren Fall ist das Problem möglicherweise komplexer. Dann ist zu prüfen, ob Radon exhalierte Baustoffe ver-

wenden wurden und wie sie entfernt werden können. Bei diesem Typ von Radonexhalation spielt oftmals das Thoron die entscheidende Rolle. Technische Lösungsvorschläge sollten stets fall- bzw. gebäudespezifisch – allenfalls mithilfe von Radonfachleuten – erarbeitet werden.

Welche Gebiete der Schweiz sind besonders betroffen?

Die vom Radonproblem am stärksten betroffenen Regionen sind der Alpenraum (Graubünden, Uri, Tessin, Wallis) und Jura. Doch auch in Gebieten, die als verhältnismässig sicher betrachtet werden, sind gelegentlich hohe Radonkonzentrationen aufgetreten. Jede Parzelle ist ein besonderer Fall, der individuell behandelt werden muss. Die vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) veröffentlichte Radonkarte der Schweiz ist auf die raumplanerische Ebene ausgerichtet, kann aber keine sicheren Informationen auf der Ebene des einzelnen Gebäudes oder der einzelnen Bauparzelle liefern.

Wer verantwortet die Einhaltung der Grenzwerte?

In der Regel beauftragt die Bauherrschaft den Architekten oder Ingenieur mit der Projektierung und Leitung der Bauarbeiten und vertraut dabei auf dessen Fähigkeit, einen mängelfreien Bau zu erstellen. Implizit und mangels einer klaren Freistellung auf Vertragsebene trifft die Verantwortung für die Radonbelastung daher die erwähnten Bau fachleute. Diese haften laut BAG zudem im Sinn des OR, wenn der vom Gesetz festgelegte oder vertraglich vereinbarte Wert für die Radonkonzentration nicht eingehalten werden kann (BAG, Rechtliche Informationen für Immobilien- und Baufachleute – BBL-Artikelnummer: 311.350.d).

Informationsangebote für Baufachleute

Um die Radonprobleme angehen und lösen zu können, ist es entscheidend, die Öffentlichkeit, aber auch

Bau- und Immobilienfachleute fundiert zu informieren. Eine angemessene Dokumentation findet sich derzeit auf der Website des Bundesamts für Gesundheit (BAG).

Überdies erscheint es wünschenswert, dass ein Basiswissen über Radon in die Ausbildung von Ingenieuren und Architekten einfließt. Eine solche, wenige Stunden umfassende Basisinformation liesse sich relativ problemlos in bestehenden Kurse integrieren. Zusätzlich sind fakultative Vertiefungskurse denkbar, die dann vom BAG anerkannt werden könnten. Bisher bieten nur die EPF Lausanne, die Università della Svizzera Italiana (USI) und EIA-Fribourg, in Zusammenarbeit mit dem SIA, solche Fachkurse an. •

Mauro Gandolla, Dipl. Ing. ETHZ/SIA, Direktor Econs SA, Dozent der Radonkurse an der USI (Accademia di architettura di Mendrisio) und an der EPF Lausanne



Radonkarte der Schweiz:
www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00046/11952/index.html?lang=it

Radongrenzwerte der WHO:
http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547673_eng.pdf

Krebstagung 2014 der Krebsliga Schweiz
 RADON – UNTERSCHÄTZTES RISIKO IM WOHNRAUM
 4. 12. 2014, 9.15–16.30 Uhr,
 Hotel National, Hirschengraben 24, Bern.
 Neben SIA-Präsident Stefan Cadosch nimmt Mauro Gandolla als Vertreter des SIA am Podiumsgespräch der Tagung teil.
 Teilnahmegebühr: Fr. 80.– inkl. Tagungsmappe. Tagungssprachen sind Deutsch und Französisch.
 Anmeldung bis zum 21. 11. 2014:
www.krebsliga.ch/krebstagung
 Weitere Informationen:
krebstagung@krebsliga.ch