

Zeitschrift: Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz = Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse = Radioattività dell'ambiente e dosi d'irradiazione in Svizzera

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz

Band: - (2007)

Rubrik: Radon

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz

Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse

Ergebnisse 2007 Résultats 2007

Kapitel 2 - Chapitre 2 RADON

Kapitel 2 Radon	16
Einführung	16
Messung und Kartierung	16
Radondatenbank	17
Ausbildung von Baufachleuten	18
Radon am Arbeitsplatz	18
Zusammenfassung und Ausblick	19

Kapitel 2

Radon

Christophe Murith, Roserens Georges-A., Martha Gruson, Gfeller Walther, Diessa Diana

Radiologische Risiken, Abteilung Strahlenschutz, Schwarzenburgstrasse 165, 3003 Bern

Einführung

Rund 15'000 Personen leben in Wohnungen, in denen die Radonkonzentration den jährlichen Grenzwert von 1000 Bq/m³ überschreitet. Die entsprechenden Gebäude müssen rasch identifiziert und saniert werden. Die kantonalen Behörden und die zuständigen Bundesbehörden sind aufgefordert, Verantwortung zu übernehmen. Die Sanierungsprogramme müssen bis 2014 durchgeführt sein. Die Kantone legen die Fristen, innerhalb derer die Arbeiten auszuführen sind, je nach Dringlichkeit und wirtschaftlichen Aspekten fest.

In der Schweiz werden jährlich ca. 35'000 neue Gebäude erstellt. Es ist besonders wichtig, dass keine neuen problematischen Fälle mit erhöhten Radonkonzentrationen entstehen.

In Regionen mit erhöhten Radonkonzentrationen müssen die Bestimmungen auf Gemeinde- und Kantonsebene entsprechend angepasst werden, um neue Problemfälle zu vermeiden. Vorbeugen ist günstiger als heilen: Präventionsmassnahmen kosten 500 bis 2500 Franken, Sanierungsmassnahmen zwischen 1000 und einigen 10'000 Franken.

Die Aufgaben des Bundes werden vom Bundesamt für Gesundheit wahrgenommen und umfassen:

- Öffentlichkeit über die Radonproblematik informieren
- Kantone, Hauseigentümer und weitere Interessierte beraten
- Messempfehlungen erarbeiten und zusammen mit den Kantonen Messkampagnen durchführen
- Untersuchungen über die Herkunft und Wirkung von Radon durchführen
- Auswirkungen von Massnahmen evaluieren
- Ausbildungskurse durchführen
- Messstellen anerkennen

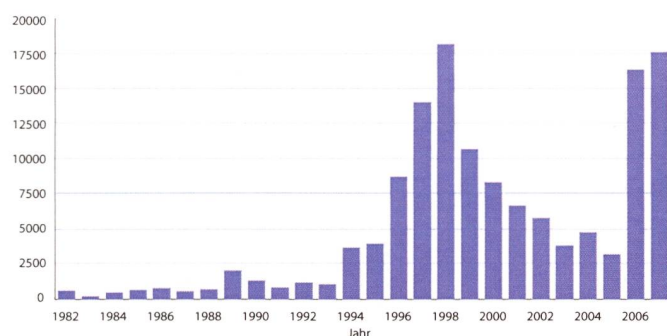
Zu den Aufgaben der Kantone gehören:

- Genügend Radonmessungen durchführen
- Radongebiete bestimmen und anpassen
- Einsicht in die Pläne der Radongebiete ermöglichen
- Bauvorschriften erlassen und vollziehen
- In Neubauten stichprobenweise Radon messen
- Genügend Messungen in öffentlichen Gebäuden in Radongebieten durchführen
- Erforderliche Massnahmen zum Schutz Betroffener anordnen
- Messungen auf Gesuch von Betroffenen hin anordnen
- Durchführen von Sanierungsprogrammen

Messung und Kartierung

Seit mehr als zwanzig Jahren führt das BAG in Zusammenarbeit mit den kantonalen Verantwortlichen für Radon in der ganzen Schweiz Messkampagnen durch. Die Erstellung des Radonkatasters wurde gemäss Strahlenschutzverordnung 2004 termingerecht abgeschlossen.

Im Rahmen des Sanierungsprogramms besteht die erste Phase darin, die Gebäude zu identifizieren, die den Grenzwert in Regionen mit hohen Radonkonzentrationen überschreiten. Um die Kantone bei der Umsetzung dieser Aufgabe zu unterstützen, stellt das BAG die Dosimeter kostenlos zur Verfügung und wertet diese aus. Auf diese Weise wurden im vergangenen Winter über 16'000 Gebäude überprüft. Beteiligt waren insbesondere die Kantone Bern, Graubünden, Neuenburg, Tessin, Wallis und Waadt. Der Kanton Tessin führte in rund 10'000 Gebäuden in den Agglomerationen Bellinzona und Lugano Messungen durch. Die Verteilung der Dosimeter erfolgte durch den Zivilschutz. Dieser Messkampagne werden weitere Kampagnen in allen Gemeinden des Kantons folgen. Die Messkampagnen in den Kantonen Bern, Graubünden und Neuenburg erfolgen auf freiwilliger Basis. Die Bevölkerung kann dafür bei der Gemeindeverwaltung ein Dosimeter beziehen.



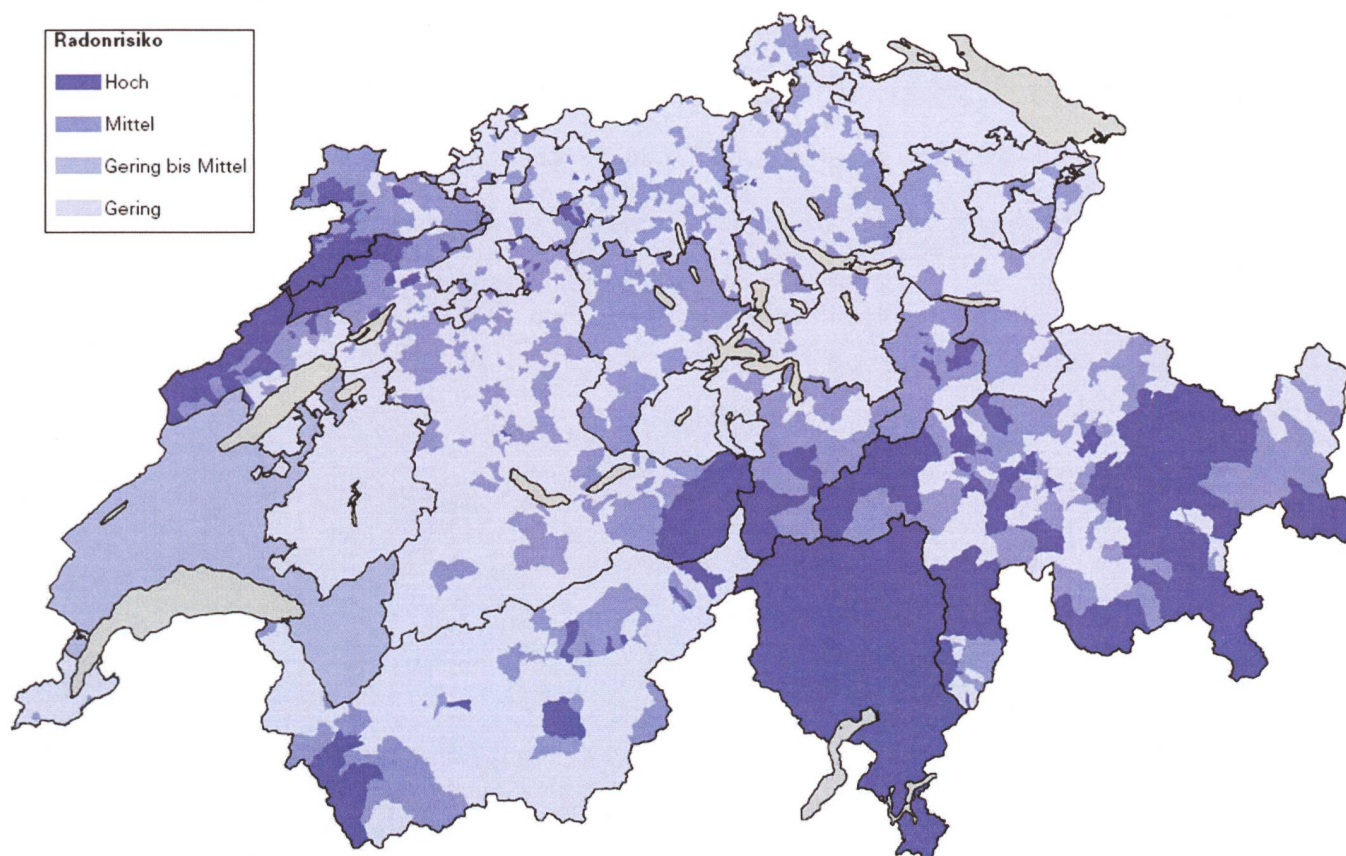
Figur 1:
Anzahl Messungen pro Jahr

Fig. 1 zeigt die Anzahl der seit 1982 jährlich durchgeführten Messungen zu den Radonkonzentrationen. Die schweizerische Radondatenbank enthält zurzeit Daten zu rund 97'000 Häusern und mehr als 119'000 Messwerte, wovon rund 78'000 aus Messungen in bewohnten Räumen stammen. Im vergangenen Winter wurden in fast 400 neuen Fällen Überschreitungen des Grenzwertes gemessen, womit die Gesamtzahl der Gebäude mit Grenzwertüberschreitung in der Schweiz nun mehr als 1800 beträgt. Etwa 1000 neue Überschreitungen des Richtwerts wurden gefunden. Damit stieg die Gesamtzahl der Gebäude, bei denen der Richtwert überschritten wird, auf etwa 5000.

Die Radonkarte basiert auf einer Einstufung, die von den Kantonen vorgenommen wird. Eine Gemeinde mit einem hohen Radonrisiko entspricht einer Zone mit erhöhten Radonkonzentrationen im Sinne der Strahlenschutzverordnung. Die 2732 Gemeinden der Schweiz sind alle klassiert. Die Radonkarte (Fig. 2) zeigt grössere Gebiete mit erhöhter Radongaskonzentration vorwiegend in den Alpen- und Jura-Regionen. Es gibt aber auch im Mittelland vereinzelt erhöhte Konzentrationen.

Radondatenbank

2007 wurde eine neue mit Oracle verwaltete Radondatenbank in Betrieb genommen. Zu dieser beim BAG zentral verwalteten Datenbank erhalten die verschiedenen Benutzer mit Zertifikaten und persönlichen Passwörtern über das Internet Zugang. Sie ist für die kantonalen Verantwortlichen bereits zugänglich und wird demnächst auch den anerkannten Messstellen zur Verfügung stehen. Um den Anforderungen des Datenschutzes Rechnung zu tragen, wurde im Rahmen der Revision der Strahlenschutzverordnung der Artikel 118a «Radondatenbank» aufgenommen. Durch die zentral organisierte Sammlung der Daten mit diesem Werkzeug ist der Zeitaufwand deutlich geringer, da die kantonalen Daten nicht mehr importiert werden müs-



Figur 2:
Radonkarte der Schweiz. Stand Februar 2008; GG25 ©Swisstopo

sen. Neben der Erfassung der Gebäude, Messungen und Sanierungsmassnahmen können Datentabellen heruntergeladen, Anfragen erstellt und statistische Berechnungen durchgeführt werden. Mit verschiedenen Funktionen kann die Datenqualität verbessert werden. Es stehen auf die unterschiedlichen Arten von Dosimetern abgestimmte Module für den automatischen Import der Messergebnisse zur Verfügung. Das Gebäude- und Wohnungsregister des Bundesamts für Statistik ist integriert, womit die genauen geografischen Daten der Gebäude, in denen die Messungen stattfanden, zugänglich sind. Diese Informationen sind für die Anwendung geostatistischer Methoden zur Erstellung der Radonkarte unabdingbar. Schliesslich unterstützt die Datenbank die Funktionen, die für das Monitoring des Radonprogramms erforderlich sind, indem die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen überprüft werden kann.

Ausbildung von Baufachleuten

Die Ausbildung von Baufachleuten gehört zu den vorrangigen Aufgaben des Radonprogramms. Wie oben erwähnt, wurden in den vergangenen Jahren in Gebieten mit erhöhten Radonkonzentrationen systematisch Messungen durchgeführt. Auf diese Weise wurde eine grosse Zahl von Gebäuden gefunden, bei denen die gesetzlich festgelegten Grenzwerte überschritten werden. Das gesamtschweizerische Radonprogramm befindet sich zur Zeit in der schwierigen Phase der Sanierungsmassnahmen, in der genügend Baufachleute benötigt werden, die mit der Problematik vertraut sind. Bisher mangelte es insbesondere in der Westschweiz an entsprechend ausgebildeten Fachleuten.

2007 wurde von der Fachhochschule Freiburg in Zusammenarbeit mit den Kantonen Bern, Jura und Neuenburg eine über drei Tage verteilte Weiterbildung in Saint-Imier angeboten. Mit diesem Kurs konnten 27 Personen aus dem Juragebiet, einer Region mit erhöhten Radonkonzentrationen, ausgebildet werden. Für die beiden anderen Regionen mit erhöhtem Risiko (Kantone Graubünden und Tessin) wurden bereits in den vorangehenden Jahren Kurse organisiert. Im Kanton Graubünden ist die Zahl der Sachverständigen noch immer unzureichend, insbesondere da der für 2007 vorgesehene Kurs auf 2008 verschoben werden musste. Dagegen stehen im Tessin mit fast 50 Personen nun genügend zur Verfügung, die von der SUPSI 2006 und 2007 ausgebildet wurden.

Fast 90% der bekannten Fälle in der Schweiz, bei denen die Grenzwerte überschritten werden, befinden sich in den erwähnten Regionen (Juragebiet, Graubünden, Tessin). Deshalb wurden dort im Winter neue Radonmesskampagnen lanciert; ausserdem werden 2008 an der HTW Chur und an der Fachhochschule Freiburg zwei neue Kurse angeboten.

Das Ziel dieser Ausbildungskurse ist der Transfer des vom BAG zum Bauen und Sanieren gesammelten Know-hows in die Privatwirtschaft. Mittelfristig wird angestrebt, diese Aufgabe vollständig den Radonsachverständigen zu übertragen, wie dies im Tessin bereits der Fall ist. In der gegenwärtigen Übergangsphase leistet das BAG die für den Erfolg dieser Strategie erforderliche Unterstützung.

Radon am Arbeitsplatz

Im Gegensatz zu kerntechnischen und industriellen Anwendungen radioaktiver Stoffe ist das potentielle Strahlenrisiko beim Auftreten von natürlichem Radon begrenzt, da durch Fehlmanipulationen oder technische Störungen kaum deutliche Grenzwertüberschreitungen resultieren können. Bisher existieren keine industriellen Umgangsbewilligungen für Radon, dieses radioaktive Edelgas kann aber als unerwünschter Begleiter bei natürlicherweise vorhandenen Uran- und Thoriumkonzentrationen in Luft, Wasser und Rohstoffen eine Rolle spielen. Die Suva führt schon seit 1967 Radonmessungen durch. Dabei handelt es sich vorwiegend um Arbeitsplätze im Tunnelbau, in Stollen oder in der Uhrenindustrie. Radium, welches vor 1967 in der Uhrenindustrie für die Herstellung von Leuchtfarbe verwendet wurde, muss als eigentliches Mutternuklid des Radons bei der Sanierung von Altlasten berücksichtigt werden. Für die Radonkonzentration im Arbeitsbereich gilt ein über die monatliche Arbeitszeit gemittelter Grenzwert von 3000 Bq/m^3 . Man kann zwei Kategorien von Arbeitsplätzen und die zu erwartenden Radonkonzentrationen unterscheiden:

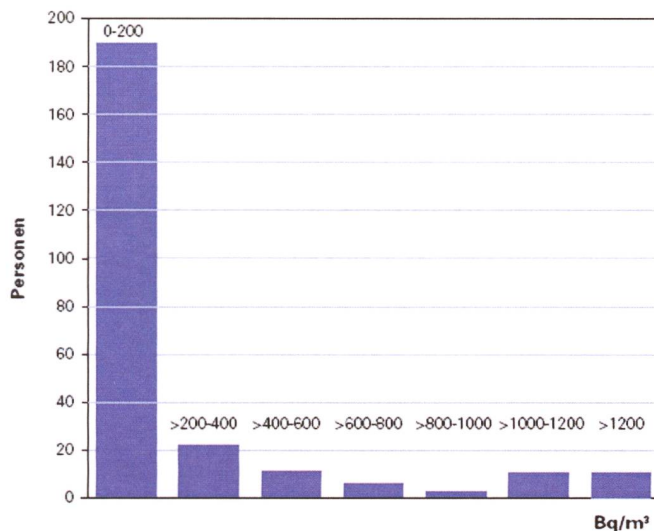
1. Allgemeine Arbeitsplätze in Büro- und Industriegebäuden (ca. 3.5 Mio. Vollbeschäftigte)

Die Radonrisiko-Karte der Schweiz (vgl. Fig.2) basiert in der Regel auf dem arithmetischen Mittelwert (AM) von Messungen, die in bewohnten Gebäuden einer Gemeinde vorgenommen werden. Falls der AM $> 200 \text{ Bq/m}^3$ beträgt, wird für diese Zone das Radonrisiko als hoch bezeichnet. Solche Zonen befinden sich hauptsächlich in den Alpen und im Jura, aber auch im Mittelland gibt es vereinzelt hoch belastete Gebäude. In industriell und gewerblich genutzten Gebäuden in der Alpenregion wurde durch die Suva ein AM der Radonkonzentration von 130 Bq/m^3 ermittelt. Danach sind Menschen an Arbeitsplätzen vermutlich einer etwas geringeren Radonkonzentration ausgesetzt als zu Hause, was sich durch die häufig installierten Klima- und Lüftungseinrichtungen und die im Gegensatz zu vielen Wohnbereichen höhere Lüftungsrate erklären lässt

2. Arbeitsplätze mit erhöhtem Radonrisiko

In Militäranlagen sind Arbeitnehmende einer durchschnittlichen Radonkonzentration von 200 Bq/m^3 ausgesetzt. Deren Verteilung ist in Fig. 3 dargestellt. Die Radonkonzentrationen können zwar in bestimmten, unbelüfteten

Bereichen einer Anlage einige $10'000 \text{ Bq/m}^3$ betragen, dort befinden sich aber keine ständigen Arbeitsplätze. Diese Zonen werden üblicherweise nur kurzzeitig begangen. Die Grössenordnung der betroffenen Berufsgruppe beträgt 1000 Personen.



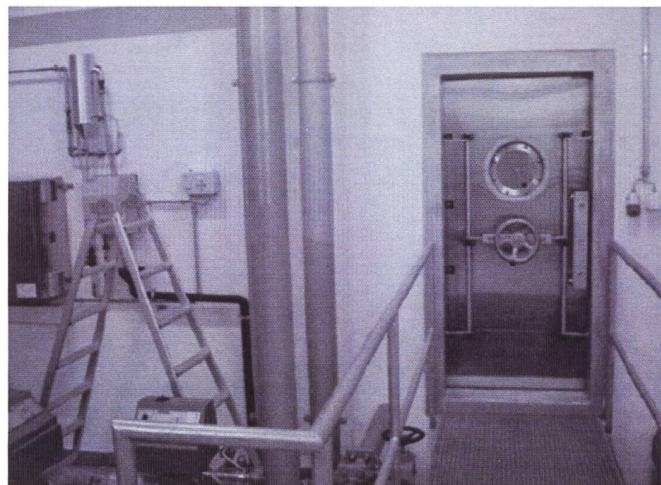
Figur 3:

Verteilung der über die monatliche Arbeitszeit gemittelten Radonkonzentration an Arbeitsplätzen in Militäranlagen (241 Arbeitsplätze, $AM = 200 \text{ Bq/m}^3$), Quelle VBS

Im Untertagebau, insbesondere in der Vortriebs- und Ausbauphase, muss mit hoher Luftwechselrate gearbeitet werden, weil Abgase, Staub und Feuchtigkeit abgeführt werden müssen. In speziellen Fällen (z. B. Lötschberg- und Gotthardtunnelbau) muss durch genügend Frischluft auch die Hitze an den Arbeitsplätzen bekämpft werden. In der eigentlichen Vortriebsphase in kristallinen Gesteinen kann die Radonkonzentration im unmittelbaren Bohrbereich kurzzeitig bis ca. $1'000 \text{ Bq/m}^3$ betragen. Die mittlere Radonkonzentration, gemittelt über alle Arbeitsprozesse, liegt bei den Mineuren deutlich tiefer bei ca. 100 Bq/m^3 . Da in der Schweiz bisher keine abbauwürdigen Uranerze entdeckt wurden, hält sich die zu erwartende potentielle Gesundheitsgefährdung durch Radon und seine Folgeprodukte in diesem Tätigkeitsbereich in Grenzen. Im Berg- und Untertagebau sind ca. 5000 Personen beschäftigt.

Die Messresultate der Suva haben gezeigt, dass in jedem Wasserreservoir mit Radon zu rechnen ist. Die Bandbreite erstreckt sich je nach Region und Reservoirtyp von wenigen 100 Bq/m^3 bis zu $30'000 \text{ Bq/m}^3$. Für das Betriebspersonal, das heisst Brunnenmeister und Wasserwarte, liegt die über die Arbeitszeit gemittelte Radonkonzentration aber unter 1500 Bq/m^3 , weil die monatlichen Aufenthaltszeiten in Bereichen mit hoher Radonkonzentration deutlich weniger als 10 Stunden betragen. Orte mit hoher Radonkonzentration befinden sich meist hinter verschlossenen Türen (Fig.4). Die betroffene Berufsgruppe umfasst in der Schweiz ca. 10'000 Personen. Für externes Service- und

Reinigungspersonal und für die Beschäftigten in Bädern und Mineralquellen sind weitere Abklärungen notwendig.



Figur 4 :

Nach heutigen Hygienevorschriften muss das Wasserreservoir geschlossen sein; es ist nur für Reinigungszwecke zugänglich.

Arbeitgeber sind verpflichtet, zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind. Dazu gehört auch die Risikoabklärung bezüglich des Radons. Die Suva geht allen Anfragen nach und hat in diesem Zusammenhang viele unterschiedliche Betriebe mit einem potentiellen Radonrisiko besucht, beispielsweise Lagerstellen von mineralischen Substanzen mit Spuren von natürlichen Radionukliden, Wasserkraftwerke, Arbeitsplätze in Kellern und Kavernen. Auf diese Weise hofft man, erhöhte Radon-Risiken aufzuspüren, die dann durch geeignete Massnahmen minimiert werden können. Bisherige Messungen zeigten Radonkonzentrationen, die meistens deutlich unter dem Grenzwert lagen.

Zusammenfassung und Ausblick

An der überwiegenden Mehrzahl der Arbeitsplätze, die sich in Industrie- und Bürogebäuden der Schweiz befinden, ist die Radonkonzentration gleich oder geringer als in Wohnbereichen der Region. An bestimmten Arbeitsplätzen, insbesondere in Militäranlagen, im Untertagebau und in Wasserwerken, treten hohe Radonkonzentrationen auf. Über die monatliche Arbeitszeit gemittelte Höchstwerte dürften vereinzelt bei etwa 1500 Bq/m^3 liegen. Der Grenzwert der Radonkonzentration im Arbeitsbereich von 3000 Bq/m^3 wird gemäss bisherigen Erkenntnissen nicht überschritten. Risikoabklärungen zu Radon an Arbeitsplätzen werden von der Suva weiterhin unterstützt oder selber durchgeführt.

