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: - (2003)

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: 14.12.2025

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

2. Radon

W. Gfeller, P. Imbaumgarten, L. Pedrelli, G. Piller, J. Rodriguez, G.-A. Roserens
Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz, Fachstelle Radon, CH-3003 BERN

Zusammenfassung

Das radioaktive Edelgas Radon verursacht in der Schweiz jährlich zwischen 200 und 300 Lungenkrebstote. Es ist von der WHO als erwiesenermassen krebserregend eingestuft und wird auch auf europäischer Ebene sehr ernst genommen. Das BAG beteilig sich aktiv im Netzwerk ERRICCA (European Radon Research and Industry Collaboration Concerted Action) und hat in diesem Rahmen ein zweitägiges nationales Radonforum im Kultur- und Kongresszentrum Luzern organisiert. Ziel der Veranstaltung war, den Wissenstransfer zu den Bauspezialisten in Sachen Radon einzuleiten. Der 9. Informationstag für die kantonalen Radonverantwortlichen war ebenfalls im Radonforum eingebettet. Dieser Informationsaustausch mit den Kantonen hat sich seit Jahren etabliert und wird von beiden Seiten sehr geschätzt.

Die bisherigen Radonmessungen in fast 50'000 Gebäuden zeigen, dass in beinahe 600 Häusern der Grenzwert von 1000 Bq/m^3 überschritten ist. Diese Gebäude befinden sich vorwiegend in Alpen- und Jura-Regionen. Es gibt aber auch im Mittelland vereinzelte Bauten mit zu hohen Werten. Hochrechnungen weisen darauf hin, dass in der Schweiz in einigen Tausend Wohnhäusern der Grenzwert für Radon überschritten ist.

Der Ausbildung von Berufsleuten wird nun vermehrt Rechnung getragen. Aus diesem Grunde hat die Fachstelle Radon entsprechende Lehrmittel erarbeitet. Kursunterlagen für einen Basis- und einen Aufbaukurs sowie ein Arbeitsheft mit Übungen und Lernzielkontrollen sind ab Frühjahr 2004 auf CD erhältlich.

Anlässlich des nationalen Radon-Forums wurden die ersten „Radonsachverständigen" zertifiziert. Diese mussten in 5 Teilgebieten (Grundlagen, Gesundheit/Strahlenschutz, Regelungen, Messung, bauliche Massnahmen) die geforderten Kompetenzen nachweisen und eine individuelle praktische Arbeit verfassen. Die Radonsachverständigen unterstützen das BAG bei der Messung und Sanierung von Häusern und der Ausbildung von Baufachleuten.

Stand des Wissens über Radon in Schweiz

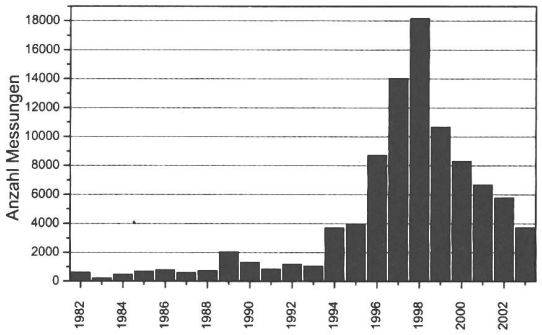
- Radon ist für 5 bis 10 Prozent der Lungenkrebserkrankungen verantwortlich.
- Radon macht rund 40% der Strahlenexposition der Bevölkerung aus.
- Radon dringt vorwiegend vom Bauuntergrund her ins Gebäude.
- Baumaterialien und Wasser verursachen keine hohe Radonkonzentration in der Atemluft.
- Schon ein kleiner Unterdruck verursacht einen Fluss radonhaltiger Bodenluft ins Gebäude.
- Die Radonkonzentration nimmt von Stockwerk zu Stockwerk ab.
- Es gibt bauliche Massnahmen zur Reduktion des Radongehaltes im Gebäude.
- Benachbarte Gebäude können sehr unterschiedliche Konzentrationen aufweisen
- Abdichten der Gebäudehülle führt nicht unbedingt zu einem höheren Radonpegel.
- Nur eine Messung führt zur Kenntnis der Radonkonzentration.
- Die Gasdurchlässigkeit des Bauuntergrundes ist entscheidend für das Radonpotenzial.

Ausblick

Die 10-jährige Frist für das Erstellen des Radon-Katasters läuft Ende September 2004 ab. Die 2. Phase des Radon-Programms (kantonale Sanierungsprogramme) ist damit in Sichtweite. Hohe Priorität bekommt jetzt das Erarbeiten von Sanierungsstrategien. Das Auffinden von stark belasteten Gebäuden und der entsprechenden Radoneintrittsstellen ist dabei von besonderer Bedeutung. Der Übergang zu routinemässigen und kostengünstigeren Sanierungen steht da natürlich im Vordergrund.

2.1 Radon-Messungen

Die Radonkarte der Schweiz ist beinahe vollständig. Die Anzahl durchgeführter Kampagnen und somit der Messungen nimmt seit 1998 kontinuierlich ab (**Figur 1**). Aber auch in diesem Jahr wurden zahlreiche Messungen in die Datenbank aufgenommen.



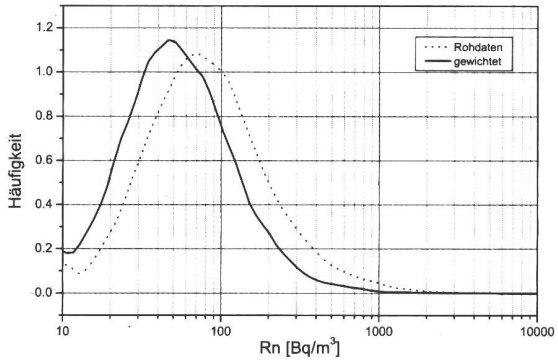
Figur 1
Anzahl Messungen pro Jahr

Die schweizerische Radon-Datenbank enthält zur Zeit Daten aus rund 47'000 Häusern und mehr als 91'000 Messwerten, wovon rund 53'500 aus Messungen in bewohnten Räumen stammen.

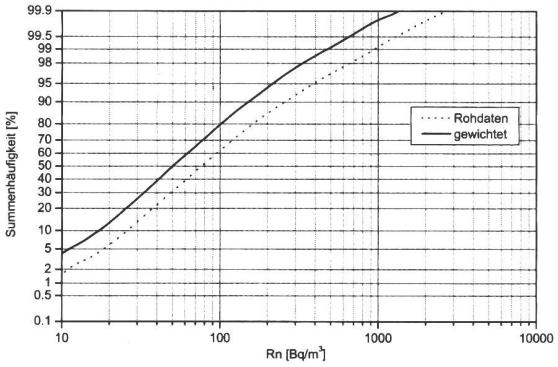
Verteilungen

Die Messungen im Wohnbereich vermitteln ein gutes Bild der Radonexposition. Da die Kriterien für die Wahl der Häuser eher auf hohe Konzentrationen zielen, ist die Verteilung der Messwerte für die Bevölkerung aber nicht repräsentativ. Eine repräsentative Verteilung erhält man nach Stockwerkkorrektur und regionaler Bevölkerungsgewichtung (Figur 2). Das gewichtete arithmetische Mittel der Radonkonzentrationen in bewohnten Räumen beträgt 75 Bq/m^3.

Aus der repräsentativen Summenhäufigkeitsverteilung (Figur 3) lässt sich abschätzen, dass ca. 1 bis 2 Prozent der Bevölkerung in Konzentrationen über 400 Bq/m^3 leben; etwa 0,2 Prozent in Konzentrationen über 1000 Bq/m^3. In einigen tausend Häusern der Schweiz ist der Grenzwert für die Radongaskonzentration überschritten.

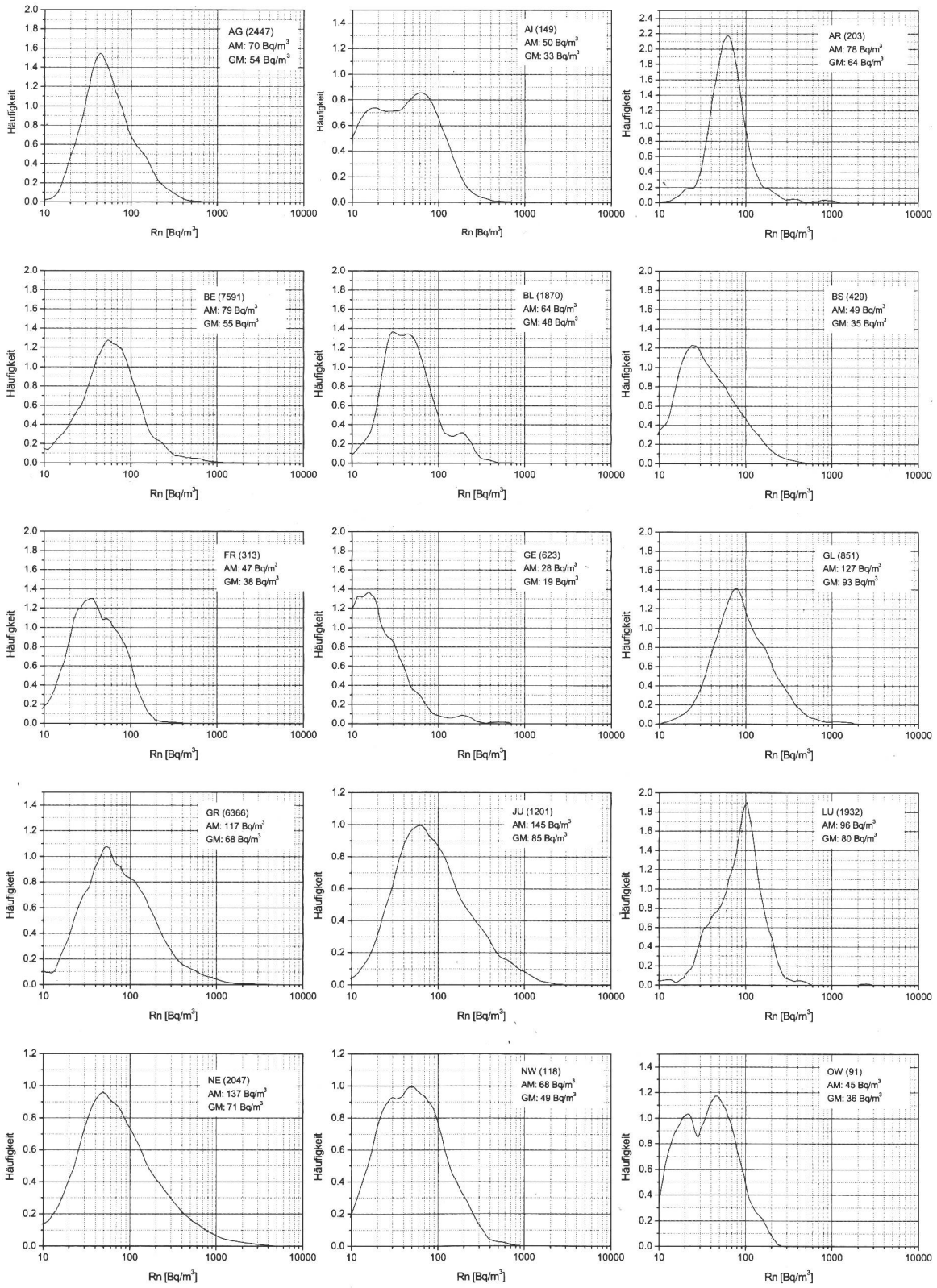


Figur 2
Verteilung der Radonkonzentrationen in bewohnten Räumen

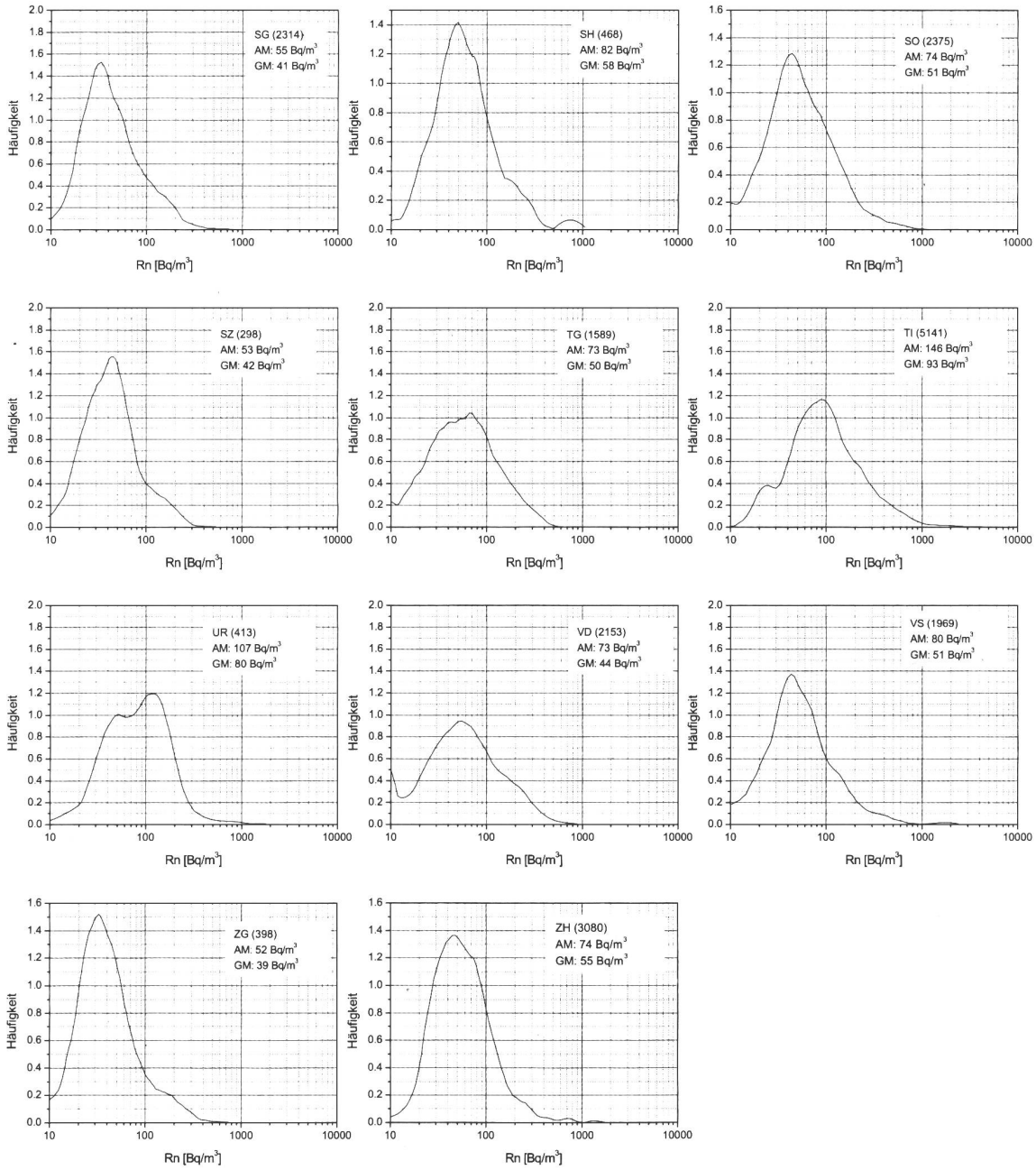


Figur 3
Summenhäufigkeitsverteilung der Radonkonzentrationen in bewohnten Räumen

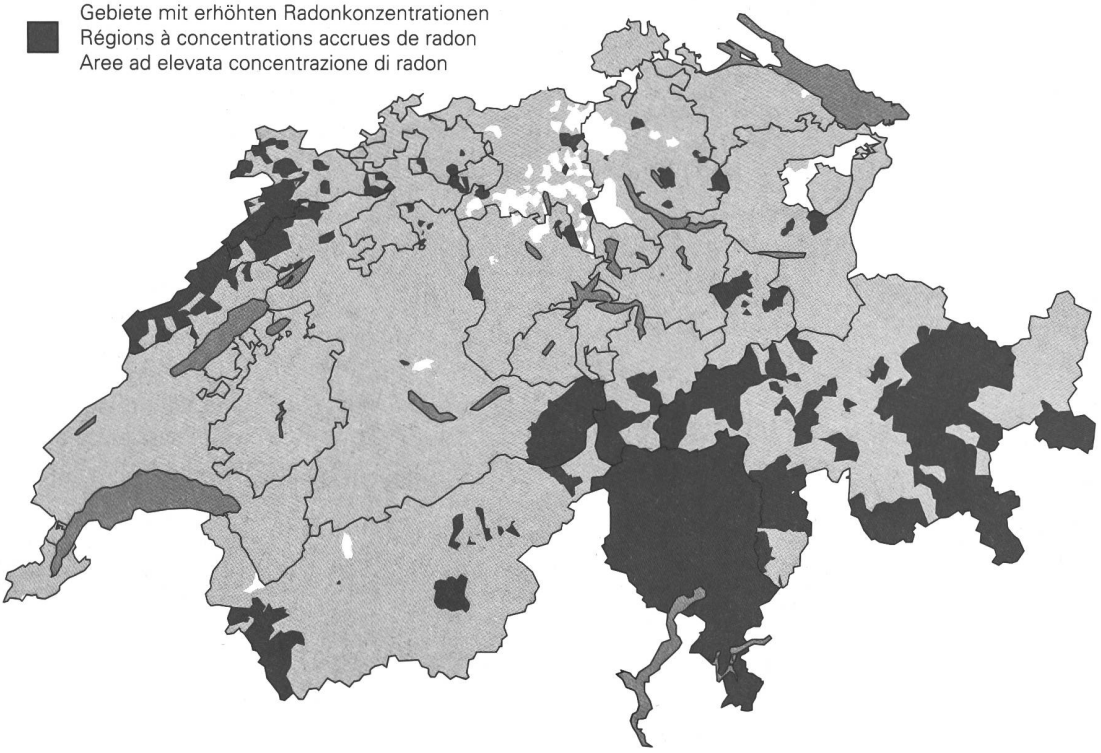
Die gleichen Berechnungen lassen sich für die einzelnen Kantone machen. Die entsprechenden Verteilungen sind in Figur 4 dargestellt.



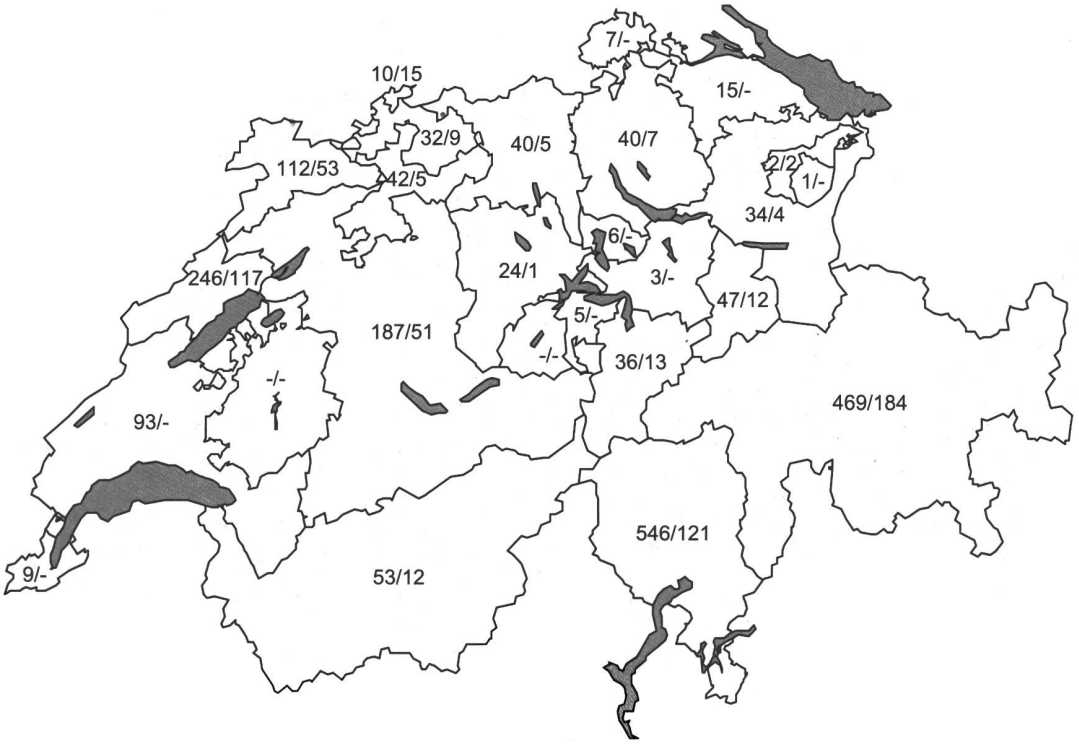
Figur 4
Gewichtete Verteilung der Radonkonzentrationen in bewohnten Räumen nach Kanton. In den Klammern ist die Anzahl verwendeten Messungen angegeben. AM: Arithmetischer Mittelwert, GM: Geometrischer Mittelwert



Figur 4 (Fortzetzung)
Gewichtete Verteilung der Radonkonzentrationen in bewohnten Räumen nach Kanton. In den Klammern ist die Anzahl verwendeten Messungen angegeben. AM: Arithmetischer Mittelwert, GM: Geometrischer Mittelwert



Figur 4
Radonkarte der Schweiz: Stand Dezember 2003; L+T, Geostat



Figur 5
Anzahl Richt- und Grenzwertüberschreitungen nach Kanton, Stand Dezember 2003; L+T, Geostat

Radonkarte

Von den total 2'865 Gemeinden in der Schweiz haben die Kantone 2'680 klassiert. Dies entspricht einer Abdeckung von 94%. Die Radonkarte (Figur 4) zeigt grössere Gebiete mit erhöhter Radongaskonzentration vorwiegend in den Alpen- und Jura-Regionen. Es gibt aber auch im Mittelland vereinzelt erhöhte Konzentrationen.

Bis heute sind rund 1960 Richtwert- und 590 Grenzüberschreitungen bekannt. In Figur 5 ist die Anzahl bekannter Richtwert- und Grenzüberschreitungen nach Kanton angegeben.

Geostatistische Kartographie

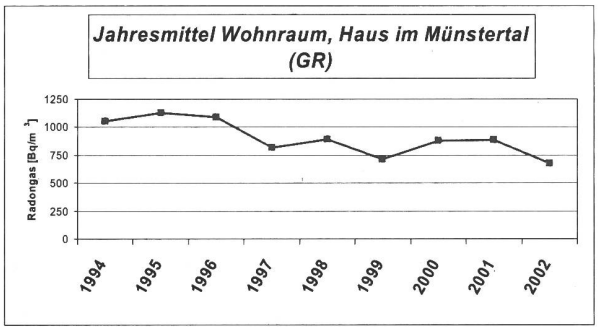
Mit der oben beschriebenen Radonkarte, die auf Mittelwerten oder Grenzwertüberschreitungen von Messungen im Wohnbereich auf Gemeindeebene erstellt wird, lassen sich lokal erhöhte Radonwerte innerhalb einer Gemeinde oder grenzüberschreitend nicht darstellen. Geostatistische Methoden erlauben räumliche Abhängigkeiten der Messpunkte zu untersuchen und darzustellen.

Solche Karten werden in Zusammenarbeit mit der Universität Lausanne und dem Institut Dalle Molle d'Intelligence Artificielle Perceptive in Martigny (VS) erstellt und können bei der Entscheidungsfindung über eine allfällige Prävention bei einem neuen Bauvorhaben oder bei einer Umnutzung behilflich sein.

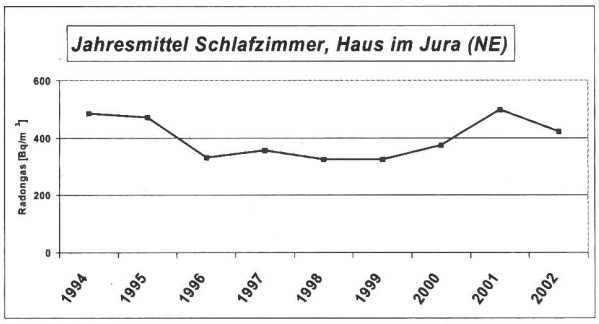
Langzeitüberwachung einzelner Häuser

Seit 1994 wird in einzelnen Häusern das Radon quartalsweise mit Dosimetern gemessen. Diese Messungen geben Auskunft über die natürlichen Schwankungen der Radonwerte in Wohn- und Kellerräumen. Dabei zeigt sich, dass neben den regelmässigen jährlichen Schwankungen auch andere Effekte auftreten. Acht Häuser werden dauernd überwacht, im Winter jeweils 17.

Der Verlauf des Jahresmittels über mehrere Jahre ist an zwei Beispielen in Figur 6 und Figur 7 illustriert. Es fällt auf, dass das Jahresmittel nicht konstant ist, sondern um etwa 20 % variieren kann. In beiden Fällen ist das Verhältnis vom radonreichsten zum radonärmsten Jahr beinahe gleich. In Figur 6 ist der Grenzwert von 1'000 Bq/m^3 in drei aufeinander folgenden Jahren überschritten und dann nicht mehr. Zur Messunsicherheit kommt also noch eine Schwankung der Radonkonzentration im Verlauf der Jahre hinzu.



Figur 6
Verlauf des Jahresmittelwertes (Minimum/Maximum=0.63)



Figur 7
Verlauf des Jahresmittelwertes (Minimum/Maximum=0.65)

Vergleichsmessung

Vom 13.-26. März 2003 fand am Paul Scherrer Institut (PSI) die jährliche Vergleichsmessung für Radonmessgeräte statt. Dort mussten die anerkannten Radonmessstellen die Qualität ihrer Messungen unter Beweis stellen. Ein ausführlicher PSI-Bericht dazu befindet sich auf www.ch-radon.ch.

In Figur 9 sind die Ergebnisse eingetragen, auf der x-Achse die Abweichung vom Sollwert, auf der y-Achse die Streuung der fünf exponierten Dosimeter. Das BAG verlangt, dass das Ergebnis innerhalb des 20%-Halbkreises liegt.

Bei einer Messstelle war die Streuung mit über 60% viel zu gross. Eine spätere Nachmessung mit diesem Dosimetertyp ergab dann ein akzeptables Resultat. Der Grund für dieses schlechte Resultat ist nicht bekannt.

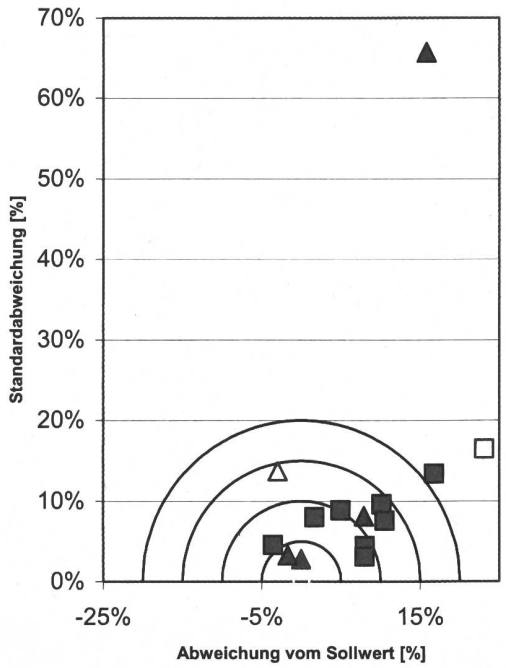
Eine Messstelle mit Elektret-Dosimetern erzielte ein knapp ungenügendes Resultat.

Erstmals wurden auch Elektret-Dosimeter als Blindproben exponiert. Diese erfüllten die BAG-Anforderungen nicht. Dass Blindproben schlechter abschneiden ist ein bekanntes Phänomen und ist

von den Messstellen genauer zu verfolgen. Es werden auch weiterhin Blindproben in die Vergleichsmessungen einbezogen.

Bei den zur Vergleichsmessung eingeschickten Dosimetern gab es 2 Neuerungen:

- Die einzige Messstelle, die bisher offene Dosimeter einsetzte und von den gemessenen Radonfolgeprodukten auf die Radongaskonzentration zurückrechnete, verfügt jetzt auch über geschlossene Kammern, die direkt das Radongas messen. Die erzielten Resultate waren sehr gut.
- Eine Messstelle setzt bei Messungen immer 2 Elektret-Dosimeter aufs Mal ein. Diese sind in einem Netz verschweisst. Mehr darüber kann in der Zertifizierungsarbeit von S. Montorfani „Misura della concentrazione del gas radon" nachgelesen werden (www.ch-radon.ch).



Figur 8
Übersicht der Resultate der Vergleichsmessung 2003

2.2 Bau

Assainissements

Une tâche importante du service technique et d'information sur le radon est le conseil dans les cas d'assainissements. Il est réjouissant de constater que des assainissements ou des mesures préventives se réalisent sans notre intervention, grâce à notre documentation technique à l'attention des professionnels du bâtiment, des communes, cantons et propriétaires.

Si un nombre beaucoup plus élevé de bâtiments dont la concentration moyenne en radon dépasse 1000 Bq/m^3 devenait connu, notre service ne pourra plus conseiller chaque cas, mais devra s'adapter afin d'utiliser des effets multiplicateurs.

Afin de motiver les propriétaires à exécuter rapidement un assainissement, les coûts doivent être raisonnables. Il est plus facile et meilleur marché d'intégrer ces travaux dans les transformations prévues d'un bâtiment. Un surcoût supportable pour la réduction du radon se situe entre Fr. 1000.- et 5'000.- pour les cas usuels et jusqu'à Fr. 20'000.- pour des cas complexes.

Exemple d'un assainissement

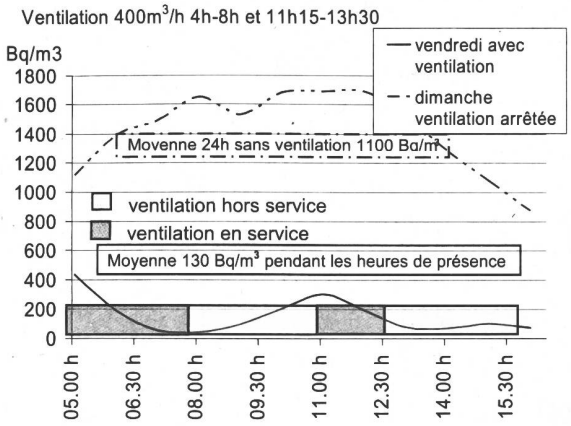
Pour les assainissements utilisant une ventilation mécanique, on peut dans certains cas, adapter le fonctionnement et améliorer le confort de la manière suivante:

Si l'on connaît les heures d'utilisation des locaux, pour une école par exemple, on peut faire démarrer la ventilation quelques heures avant l'arrivée des utilisateurs des locaux.

Lors de l'arrêt de l'installation la concentration en radon va à nouveau s'élever. Il faut donc contrôler la moyenne obtenue pendant l'occupation. Dans notre exemple, la ventilation avec un débit de 400 m^3/h fonctionne de 4 à 8 heures et de 11h15 à 13h30. La concentration moyenne est d'environ 130 Bq/m^3 pendant les heures d'utilisation des locaux.

Il est à remarquer que pour des raisons de confort (bruits et courants d'air) cette installation ne peut fonctionner qu'avec un débit de 200 m^3/h pendant les heures d'occupation des locaux.

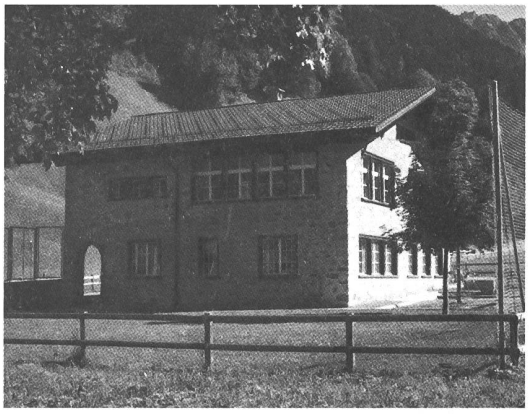
Résultats comparatifs:



Figur 9
Effet de la ventilation sur la concentration de radon

Radonsanierung eines Kindergartens

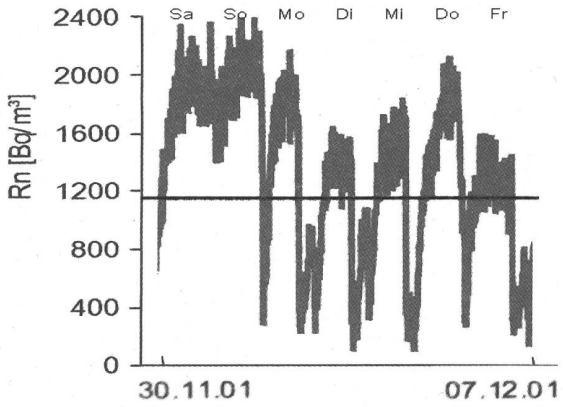
Im Kanton Graubünden wurden alle öffentlichen Schulhäuser systematisch auf Radon hin untersucht. In diesem Rahmen wurden im Jahr 2001 erhöhte Radonwerte in einem Kindergarten festgestellt.



Figur 10
Schulgebäude im Kanton Graubünden

Es handelt sich dabei um einen 60-jährigen Betonbau mit Sichtsteinen. Der Kindergarten befindet sich im Erdgeschoss und ist nicht unterkellert. Das Fundament besteht aus einer Betonplatte. Das Gebäude befindet sich am Rand der Landquart-Talebene; der Untergrund besteht aus groben Schottern mit Blöcken.

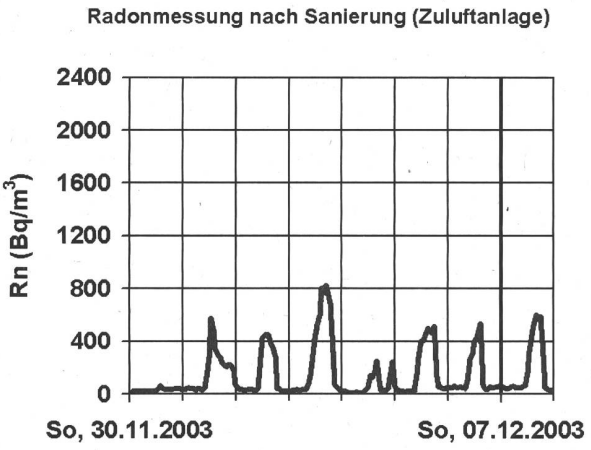
Die Radonmessungen mit Dosimetern hatten einen Wert von über 2'000 Bq/m^3 geliefert. Mit vermehrtem Fensterlüften konnte die Belastung auf Werte um 1'200 Bq/m^3 gesenkt werden. Es wurde ein typischer Wochen- und Tagesgang der Radonkonzentration festgestellt. Am Wochenende blieben die Radonwerte konstant hoch; von Montag bis Freitag erniedrigte das morgendliche Lüften die Radonwerte vorübergehend.



Figur 11
Verlauf der Radon-Konzentration vor der Sanierung

Mit dem Erstellen einer provisorischen Lüftungsanlage und der aktiven Luftzufuhr direkt in den Kindergartenraum konnte eine weitere Reduktion der Radonbelastung erreicht werden. Aber erst durch eine Aussenluftzufuhr auch in den Eingangsbereich des Kindergartens wurde die Radonbelastung unter den Richtwert von 400 Bq/m^3 gesenkt.

Im Herbst 2003 wurde dann die definitive Lüftungsanlage mit Zulufterwärmung in Betrieb genommen, so dass ein Dauerbetrieb während der Unterrichtszeiten auch bei tiefen Aussentemperaturen im Winter möglich wurde.



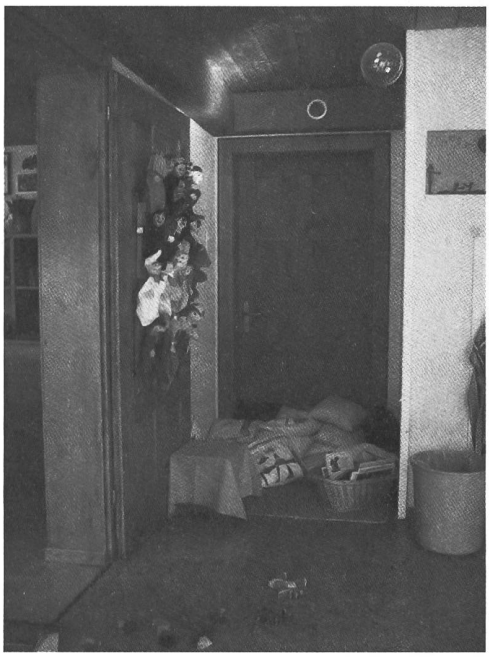
Figur 12
Verlauf der Radon-Konzentration nach der Sanierung

Die gemessene, markante Reduktion der Radonbelastung kann wie folgt erklärt werden:

Einerseits kann wegen des leichten Überdrucks im Erdgeschoss weniger Radon über den Boden ins Gebäude eindringen; andrerseits wird die Radonkonzentration in der Raumluft durch die zugeführte Aussenluft verdünnt. Sobald der Zuluftbetrieb eingestellt wird - nachts und über das Wochenende - steigen die Radonwerte wieder aufs frühere Niveau an.

Figur 13
Ventilator und Steuerung in Nebenraum des Kindergartens

Mit der Installation und Einregulierung der Lüftungsanlage konnten weitergehende bauliche Massnahmen wie etwa die Abdichtung der Bodenplatte oder das Absaugen der Bodenluft vermieden werden.



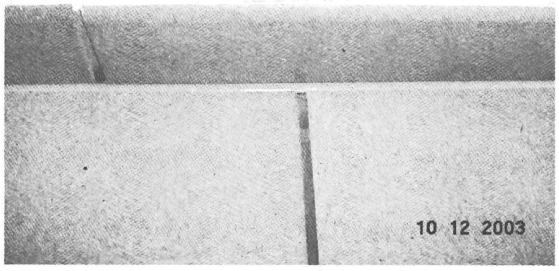
Figur 14
Zuluft zum Kindergarten

Esempio di un risanamento nel Ticino

Si tratta di un edificio costruito una quindicina d'anni orsono su terreno roccioso (marmo molto fessurato).

Il proprietario ha partecipato ad una campagna di misura organizzata dal Cantone ed il risultato ha rivelato una concentrazione superiore ai 1000 Bq/m^3. Si è ripreso il dossier nel 2003, si sono eseguite delle nuove misurazioni con apparecchi α-Guard e si sono di nuovo determinati alti valori in alcuni locali, specialmente nel locale stireria, con punte fino a 10'000 Bq/m^3 e valori medi su 4 giorni di 4'500 Bq/m^3. Con effetto "camino", il radon era trasportato anche nei locali abitati adiacenti e pure al piano superiore. Una prima costatazione ha determinato un assestamento del pavimento con la conseguente formazione di una fessura tra il battiscopa ed il pavimento in ceramica. Si è proposto al proprietario di eseguire un'accurata pulizia della fessura e di procedere ad una nuova sigillatura con del silicone. I risultati ottenuti con l'intervento citato indicano i valori seguenti: media 900 Bq/m^3 e picco di 2500 Bq/m^3.

Nuove misure hanno dimostrato un calo dei valori riscontrati ma non ancora sufficienti. Si sta nel frattempo procedendo a successive prove con la posa di un ventilatore.



Figur 15
Nella foto il lavoro terminato

Radon-DACH

La quatrième rencontre Radon-DACH regroupant des représentants de différents pays (Allemagne, Autriche, Suisse, Italie, Belgique, Luxembourg, Tchéquie) a eu lieu le 5 novembre 2003. Après une visite du chantier NLFA/Alptransit (Nouvelles lignes ferroviaires à travers les Alpes) à Sedrun dans les Grisons, un bâtiment assaini passivement a été visité. Un puisard y est installé qui peut être mis en activité si nécessaire.

2.3 Ausbildung

Kursunterlagen

Das Radon-Handbuch des BAG stellt in detaillierter Weise praktisches Planungswissen für Baufachleute zur Verfügung. Dieses Wissen ist gezielt und flächendeckend an aktuelle und künftige Fachleute der Bauwirtschaft weiterzugeben. Kurse und Vorträge sollen sich am Radon-Handbuch orientieren und dessen Einführung und sachgerechten Gebrauch in der Praxis fördern. Nach Möglichkeit sollen die Kurse zielgruppenspezifisch durchgeführt werden. Es sind dies im Wesentlichen Berufsleute in Ausbildung bzw. deren Lehrer und Fachleute mit Berufserfahrung.

Als Lehrmittel liegen ein 58-seitiger Basiskurs, ein 46-seitiger Aufbaukurs und ein Arbeitsheft mit 16 Übungen und 2 Lernzielkontrollen vor. Die Kursunterlagen bestehen aus Folien sowie inhaltlichen und didaktischen Angaben zu den jeweiligen Folieninhalten. Diese sogenannten Referenten-Drehbücher bauen auf dem Radon-Handbuch auf und liegen als PowerPoint- und pdf-Dateien vor.

Figur 16
Erste Zertifizierung von Sachverständigen Radon am 3. November 2003 im KKL Luzern

Sachverständige Radon

Anlässlich des nationalen Radon-Forums in Luzern wurden die ersten 12 Sachverständigen Radon zertifiziert. Für Personen, die schon längere Zeit im Radon tätig sind, wurde ein Verfahren entwickelt, das diesen ermöglicht, ihre Kompetenzen zum Radon nachzuweisen.

Dazu wurden die geforderten Kompetenzen für die Bereiche Grundlagen, Gesundheit/Strahlenschutz, Regelungen, Messung, und bauliche Massnahmen festgelegt. Ferner haben alle eine „Individuelle Praktische Arbeit (IPA)" verfasst, die am 24. Oktober im BAG präsentiert wurde.

Auf Wunsch werden die Sachverständigen Radon und deren IPA auf www.ch-radon.ch aufgelistet.
Die Sachverständigen Radon werden das BAG bei der Sanierung von Häusern und der Ausbildung von Baufachleuten unterstützen.

2.4 Öffentlichkeitsarbeit

Das 2001 erarbeitete Kommunikationskonzept basiert im Wesentlichen auf:

- Hysterie vermeiden, aber nicht banalisieren
- Fokus auf Radongebiete und nicht ausgemessene Gebiete legen
- Zielgruppen direkt ansprechen und Medienarbeit intensivieren

Die Erfahrungen bei der Umsetzung haben gezeigt, dass die Radon-Problematik aggressiver präsentiert werden muss, um die beabsichtigte Wirkung zu erzielen.

Nationales Radonforum

Anstelle des bisher im Frühling durchgeführten Informationstages für die Kantone fand im Rahmen des europäischen Netzwerkes ERRICCA (European Radon Research and Industry Collaboration Concerted Action) ein zweitägiges nationales Radonforum in Luzern statt. Nebst internationalen Experten nahmen auch Vertreter der Bau- und Haustechnik teil. Ziel war, den Wissenstransfer zu den Bauspezialisten in Sachen Radon einzuleiten.

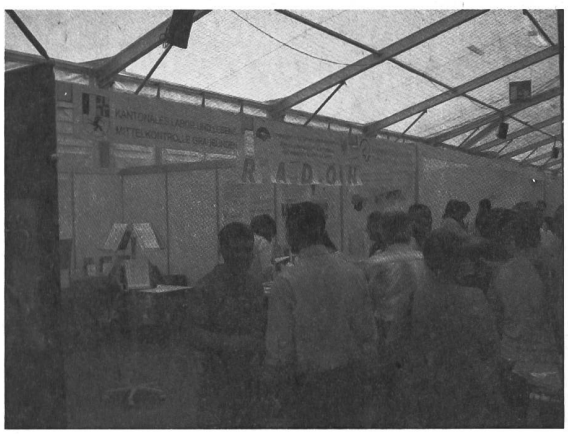
Die verschiedenen Präsentationen und die Schlussfolgerungen aus dem Industrieworkshop sind unter www.ch-radon.ch abgelegt.

Ausstellungen

Im Kanton Graubünden wurden verschiedene Ausstellungen durchgeführt. So fand anlässlich der Interregio (I-Graun, 16.-20. Juli 2003) mit den Verantwortlichen der autonomen Provinz Bozen und des Kantons Graubünden eine erfolgreiche Ausstellung statt.

Im radonbelasteten Vorderrheintal wurde das Thema Radon anlässlich einer Gewerbeausstellung in Ilanz (16.-19. Oktober 2003) der Bevölkerung präsentiert.

Auch in Davos war der Radon-Ausstellungsstand des BAG präsent (21.-23. November.2003). Zudem organisierte das BAG dort ein Gesundheitssymposium zu Innenraumbelastungen (EMF, Wohngifte, Passivrauchen und Radon).



Figur 17
Radon-Stand des BAG gemeinsam mit dem Kanton Graubünden

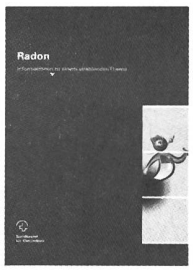
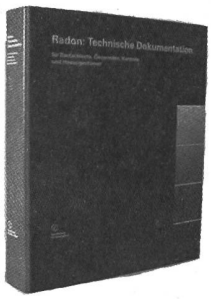
Evaluation

Die Auswertung der letztjährigen Inseratekampagne mit einer Sanierungsreportage zeigte eine leichte Zunahme der Internetzugriffe auf unsere Webseite www.ch-radon.ch. Der Rücklauf des Couponinserates entsprach jedoch nicht den Erwartungen. Dennoch scheint es wichtig, diese Art von Massnahmen fortzusetzen, um das Thema bei den Baufachleuten präsent zu halten. Dabei sollen weitere Sanierungsbeispiele aus den verschiedenen Sprachregionen veröffentlicht werden.

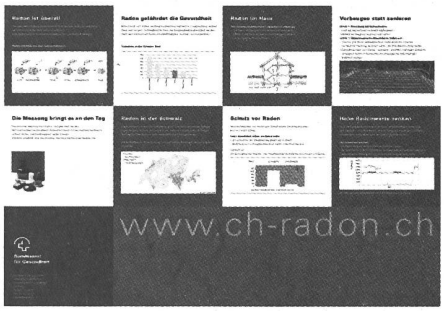
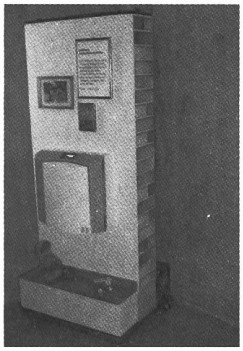
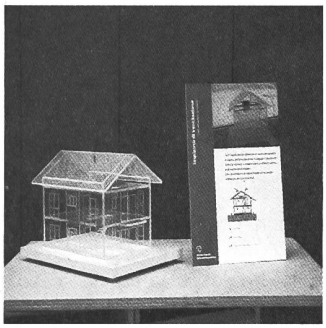
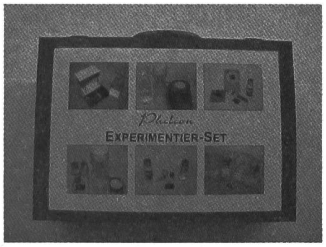
Eine externe Evaluation soll bis Ende September 2004 Entscheidungsgrundlagen für eine Optimierung des "Radonprogramms" liefern. Die Evaluation soll sich auf die Frage konzentrieren, inwieweit die gewählte Strategie zur Erreichung der Ziele des Programms (Einhaltung von Richt- und Grenzwerten für Radonkonzentration im Wohnbereich) angemessen ist. Das externe Evaluatorenteam wird unterstützt durch eine Begleitgruppe mit Vertretern des BAG, der Kantone Graubünden, Jura und Tessin sowie der Gemeinde La Chaux-de-Fonds.

2.5 Informationsmaterial

Zu beziehen bei: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern oder online bestellen bei www.bbl.admin.ch
Herunterladen oder online bestellen bei www.ch-radon.ch

	Radon - Informationen zu einem strahlenden Thema Radon – Informations sur un thème rayonnant Radon - Informazioni relative ad un argomento radiante (Edition 1999) Kurzporträt der Entstehung und Ausbreitung des Radongases. Angaben zu Richt- und Grenzwerten, zur Radonbelastung und deren gesundheitliche Auswirkung sowie zu baulichen Massnahmen.	311.341 d 311.341 f 311.341 i
	Photo-CD Radon; als Mac- und Windows-Version (Edition 1996) Photos von Sanierungsmassnahmen zur Radonminderung in Gebäuden. Darstellungen zur Analyse und messtechnischen Erfassung von Radon.	311.343
	CD ROM Radon als Mac- und Windows-Version (Edition 1996) Audiovisuelle, interaktive Darstellung der Radonproblematik. Radon als radioaktives Element und dessen Ausbreitung im Boden und in Gebäuden. Gesundheitsrisiken. Gesetzliche Grundlagen und bauliche Massnahmen.	311.345 d 311.345 f 311.345 i
	Radon: technische Dokumentation Radon: Guide technique Radon: Guida tecnica Ringordner (Edition 2000) Für Baufachleute, Gemeinden und Hauseigentümer. Auch als Schulungsunterlage vorgesehen. Mit zahlreichen Anleitungen und Beispielen zum Radonschutz bei Neubauten und Sanierungen.	311.346 d 311.346 f 311.346 i
	Radon: Ein Thema beim Liegenschaftshandel Radon: Un sujet important dans le domaine de l'immobilier Radon: Un tema importante nel commercio immobiliare Broschüre (Edition 2001) Für Liegenschaftskäufer oder –verkäufer. Beinhaltet das Wichtigste was mit dem Verkauf und dem Kauf einer Liegenschaft in Bezug auf Radon zu tun hat.	311.347 d 311.347 f 311.347 i

Bei der Fachstelle Radon können folgende Produkte ausgeliehen werden.

	Ausstellungstafeln 3 x 2.4 m^2, inkl. Gestell, leicht transportierbar
	3 Modelle mit Sanierungsmöglichkeiten Massstab 1:1, auf Rollen, 0.8 x 0.8 x 2.0 m^3
	5 Plexiglasmodelle mit Sanierungsmöglichkeiten in Transporttasche leicht transportierbar Grosse Version: 0.3 x 0.2 x 0.2 m^3 Kleine Version: 0.15 x 0.11 x0.11 m^3
	Phillion Experimentier-Set Schulexperimente zu Radon, Radon-Folgeprodukten und weiteren natürlichen radioaktiven Quellen