

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 115 (1997)  
**Heft:** 27/28

## Sonstiges

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

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

# Zuschriften

## Radon in Gebäuden

Zum Beitrag in **SI+A 16/97**,  
17.4.1997

Der Beitrag von Prof. Dr. H. Moore enthält einige Ungenauigkeiten, die im folgenden kurz präzisiert werden:

Epidemiologische Untersuchungen an Minenarbeitern haben einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Radonexposition und Lungenkrebs ergeben [1]. Auch im Wohnbereich ist dies für höhere Konzentrationen als erwiesen zu betrachten [2, 3]. Die in gewissen Wohnungen gemessenen Konzentrationen sind durchaus mit denen in Minen vergleichbar, so dass keine Extrapolation zu kleinen Dosen nötig ist.

Im Neuenburger Jura wurden Radonkonzentrationen gemessen, die durchaus mit denen des Kantons Graubünden und dem Tessin vergleichbar sind. Dagegen sind die Werte im Alpenkanton Wallis eher tiefer als erwartet. Die Messwerte im Alpengebiet sind also nicht unbedingt deutlich höher als im Mittelland oder im Jura. Dazu kommt, dass auch im Mittelland Grenzwertüberschreitungen festgestellt wurden. Im Mittelland liegen noch nicht genügend Messungen vor, um eine gesichertere Aussage zu machen. Erhöhte Konzentrationen können eigentlich in der ganzen Schweiz vorkommen. Es wäre deshalb wichtig, Baufachleute mit der Radonproblematik so vertraut zu machen, dass Radon-Sanierungs- und -Präventionsmassnahmen zur Baukunst gehören.

Im Rahmen von RAPROS [4] wurden Messungen an Häusern vorgenommen, die aus Energiespargründen abgedichtet wurden. Es handelte sich nicht um Energiesparhäuser. Es hat sich gezeigt, dass

der reduzierte Luftwechsel nicht unbedingt zu einer Erhöhung der Radonkonzentrationen führt, wie früher behauptet wurde. Dies kann dadurch erklärt werden, dass die Hauptquelle für Radon nicht im Haus, sondern unter dem Haus liegt. Bei der Abdichtung muss darauf geachtet werden, dass im Haus kein Unterdruck entsteht. Sonst entsteht eine Sogwirkung, und radonhaltige Luft gelangt ins Innere.

Wenn in einem Haus im Boden vorgewärmte Luft verwendet werden soll, sind gewisse Vorsichtsmassnahmen zu treffen. Es soll Aussenluft durch gasdichte Rohre geführt werden und niemals mit dem Boden in Kontakt kommen.

Weiter wäre zu präzisieren:

- Dass Radon zum grössten Teil wieder ausgeatmet wird, liegt eher an der Tatsache, dass Radon ein Edelgas ist, als an der «langen» Halbwertszeit.
- In Bild 9 sind nicht die Radonkonzentrationen, sondern die spezifischen Aktivitäten für einige Baumaterialien angegeben. Die Angaben sollten in den SI-Einheiten Bq/kg erfolgen (Werte mit 37 multiplizieren) und sind eher für <sup>40</sup>Kalium, <sup>232</sup>Thorium und <sup>226</sup>Radium gedacht. <sup>235</sup>Thorium und <sup>226</sup>Radon machen in diesem Zusammenhang wenig Sinn.
- Das in unserem Körper vorhandene radioaktive <sup>40</sup>Kalium befindet sich in den Muskeln und nicht in den Knochen.
- Was die Abnahme der natürlichen Strahlung angeht, sollte beachtet werden, dass Halbwertszeiten von der Grössenordnung Milliarden von Jahren im Spiel sind.
- Die Energie von Gamma-Quanten ist nicht generell etwa 1000mal grösser als diejenige von Röntgenstrahlen. Es gibt auch Gammastrahlen, die kleinere Energie als Röntgenstrahlen haben.

Zum Thema Radon ist bei der EDMZ, 3000 Bern, folgendes Informationsmaterial erhältlich:

- Radioaktivität und Strahlenschutz (Best.-Nr. 311.322.d, gratis)
- Radon-Informationen (Best.-Nr. 311.341.d, gratis)
- Sanierungsmerkblätter (Best.-Nr. 311.342.d, Fr. 2.-)
- Radon-CD-Rom (Best.-Nr. 311.345.d, Fr. 26.60)

Weitere Informationen sind über das Radontelefon 031/324 68 80 beim Bundesamt für Gesundheit (BAG) zu erhalten.

Georges Piller, Dr. rer. nat., Leiter Fachstelle Radon und Abfälle, BAG, Bern

## Exemplarischer Sanierungsfall

Zum «Standpunkt» in **SI+A 19**,  
9.5.97

Martin Grether hat im Editorial vom 9. Mai kritisch Stellung zur Sanierung der Europabrücke in Zürich bezogen - unter anderem auch zur Lebensdauer von Infrastrukturbauten. Die frühzeitige Erschöpfung der (schadenfreien) Gebrauchstauglichkeit führt er auf Ausführungsmängel oder höher gewordene Verkehrsbeanspruchungen zurück.

Ein sehr wesentlicher Punkt wurde - bewusst oder unbewusst - nicht aufgeführt: Fehler von projektierenden Ingenieurbüros. Es ist keineswegs so, dass Korrosion und Angriffe von Salz erst ein Thema der heutigen Zeit sind. Vielmehr wurde in der Vergangenheit dieser Problematik von der Ingenieurseite her nicht die nötige Aufmerksamkeit zuteil. Viele Schäden, gerade im Strassenbau (man schaue sich die Autobahn-Brückenbauwerke im Urnerland an), sind eher auf nicht sach- und materialgerechte Lösungen in der Projektierung zurückzuführen denn auf Ausführungsmängel. Wenn Beton nicht ein an und für sich «gutmütiger» Baustoff wäre, der überstrapaziert werden kann, wären noch viel früher Schäden aufgetreten!

Symptomatisch ist doch gerade die Tatsache, dass die SBB an ihren Brückenbauten keine Schäden haben. Dies ist nicht allein darauf zurückzuführen, dass für den Fahrbetrieb kein Tausalz verwendet wird, sondern liegt (unter anderem) vielmehr in der richtigen Wahl der Armierungsüberdeckung.

Es wäre doch langsam an der Zeit, Schadenursachen ganzheitlich zu betrachten und nicht einseitig auf Baustoffe (in diesem Fall Beton) oder Ausführungsmängel zu schieben. Eine der Aufgaben des projektierenden Ingenieurs liegt darin, materialgerecht zu konstruieren. Und im Falle von Ausführungsmängeln: Dem Ingenieur obliegt auch die Ausführungsüberwachung und Kontrolle!

Thomas Suter, dipl. Arch. HTL, 6403 Küssnacht

### Literatur

[1]

Lubin et al.: Radon and lung cancer risk: A joint analysis of 11 underground miners studies. US National Institutes of Health. NIH publication No. 94-3644, 1994

[2]

Persbagen et al.: Residential radon exposure and lung cancer in Sweden. N. Engl. J. Med., 330/3, 159-164, 1994

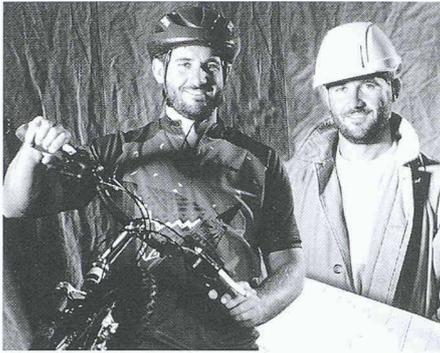
[3]

Awinen et al.: Indoor Radon Exposure and Risk of Lung Cancer: a Nested Case-Control Study in Finland. J. Natl., Cancer Inst., 88/14, 966-972, 1996

[4]

BAG (1992): Radonprogramm Schweiz RAPROS, Bericht über die Jahre 1987-1991. Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz, 3003 Bern, ISBN 3-905235-00-5

## Industrie und Wirtschaft



«Sportler schützen sich – und Arbeiter?» Suva-Kampagne mit klaren Botschaften: Ein Helm ist leichter zu tragen als ein hartes Schicksal

### Suva-Aktion: Arbeitssicherheit im Baugewerbe

(pd) Nach wie vor ist im Bauhaupt- und Baunebengewerbe das Unfallrisiko im Vergleich zu anderen Branchen am höchsten. Trotz allgemein rückläufiger Unfallzahlen verunfallt hier jährlich jeder dritte Beschäftigte. Mit der Schwerpunktaktion «Arbeitssicherheit lohnt sich» will die Suva Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Kaderleute vermehrt für sicherheitsbewusstes Verhalten auf den Baustellen sensibilisieren und so die Unfallhäufigkeit markant senken. Zielgruppe der Aktion sind sämtliche Unternehmungen der Branchen des Bauhaupt- und Baunebengewerbes.

Der Einsatz der Motivationsmittel ist allerdings nur sinnvoll, wenn die Unternehmungen und die Chefs die erforderlichen Schutzausrüstungen bereitstellen, selbst mit dem guten Beispiel vorangehen, und während der täglichen Arbeit das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung bei den Mitarbeitern kontrollieren und konsequent durchsetzen. Alibiübungen nützen wenig. Die Suva hat deshalb mit der Checkliste «Persönliche Schutzausrüstungen» (Best.-Nr. 88125) auch ein Arbeits- und Kontrollinstrument für die Vorgesetzten bereitgestellt. Die Kampagne konzentriert sich auf zwei Schwerpunkte, die unmittelbaren Einfluss auf die Unfallstatistik im Baugewerbe haben: Absturzunfälle und das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung.

#### Massnahmen der Aktion

Im Mittelpunkt steht die Beratung von Kaderleuten in Unternehmungen mit überdurchschnittlich hohen Unfallzahlen im Sinne von «Arbeitssicherheit ist

Führungsaufgabe». Denn nur mit einem Engagement auf allen Managementstufen können Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheits- und Gesundheitsvorkehrungen wirkungsvoll umgesetzt werden. Der Erfolg der Kampagne wird mit «positiven», d.h. mit dem Unternehmer gemeinsam durchgeführten Kontrollen überprüft.

Nebst verschiedenen Broschüren und Faltprospekten als Instruktions- und Motivationsmittel zu den beiden Themen wurde eigens für die Aktion auch ein Videofilm über das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung gedreht («Schütze Dich – das Leben ist schon hart genug»). Das Gesamtangebot zur Aktion wird in Form eines Prospektes mit Bestellkarte an sämtliche Unternehmungen des Bauhaupt- und Baunebengewerbes zugestellt.

### Mit Tunnelschutt Geld sparen

(ETHZ) Moderner Tunnelbau erzeugt grosse Mengen von Gesteinsschutt, der bisher zu einem guten Teil auf oft weit entfernte Deponien transportiert werden musste. Gerade bei langen, unterirdischen Bauwerken, wo sich Tunnelbohrmaschinen durch den Fels fressen, kann diese Art der Entsorgung beträchtliche Kosten verursachen. Naheliegend ist daher der Gedanke, den Gesteinsabfall an Ort zur Herstellung von Beton zu verwenden – beispielsweise für die Wandauskleidungen. Doch in der Praxis ist dies gar nicht so einfach: Für Qualitätsbeton kann man nicht den erstbesten Rohstoff verwenden. Gerade bei Eisenbahn- und Strassentunnels sind die Anforderungen an solchen High-Tech-Beton sehr hoch.

Am Geologischen Institut der ETH Zürich (ETHZ) suchte *Cédric Thalman* im Rahmen seiner Geologie-Dissertation nach Wegen, um möglichst viel Tunnelaushub für die Betonproduktion nutzbar zu machen. Er erreichte dies durch eine veränderte Anordnung der Bohrköpfe bei Tunnelbohrmaschinen. Thalman's Arbeit, die ihn auch nach Schweden führte, wurde durch die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) und die Bern-Lötschberg-Simplonbahn (BLS) finanziell unterstützt; die beiden Bahnunternehmen sind im Hinblick auf Gotthard- und Lötsch-

berg-Alpentunnel verständlicherweise an den Ergebnissen sehr interessiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich auch Tunnelmaterial grundsätzlich für qualitativ hochwertigen Beton eignet, sofern es eine genügend hohe Gesteinsfestigkeit und nicht zuviel Glimmer enthält. Glimmer als plättchenförmiges, glitzerndes Mineral beeinträchtigt die Betonqualität; es kommt in den zentralen Schweizer Alpen häufig in metamorphen Gesteinen wie Gneisen oder Glimmerschiefern vor. Um die Festigkeit und den Glimmergehalt von Gesteinsproben zu ermitteln, entwickelte der junge ETH-Geologe ein schnelles An-Ort-Analyseverfahren. Entsprechende Tests laufen gegenwärtig im Sondierstollen für den Neat-Gotthardbasistunnel in Sedrun (GR), wo die Ergebnisse während des Vortriebs innert zwei Stunden verfügbar sind.

Die Verwendung von Tunnelaushub zur Betonproduktion würde nicht nur die in der Schweiz beschränkten Kies-Reserven schonen, sondern auch das Neat-Budget massgeblich entlasten. So lassen sich für den geplanten Gotthardbasistunnel mögliche Einsparungen von etwa 275 Mio. Franken errechnen.

#### High-Tech-Beton für die Neat

In den geplanten Alpentunnels der Neat-Eisenbahnverbindungen durch Gotthard und Lötschberg werden Wände, Decke und Boden mit einer 20 bis 50 cm dicken Betonschicht ausgekleidet. Es handelt sich um High-Tech-Beton von sehr hoher Qualität. Neben den üblichen Bestandteilen wie Grobkies, Feinkies, Sand und Zement enthält dieses Baumaterial chemische Zusätze, damit es den besonderen Anforderungen gerecht wird.

Zum Aufspritzen wird Beton verflüssigt, was mit gerundeten Bestandteilen leichter zu erreichen ist als mit eckigen Gesteinsbruchstücken. Dann muss die Masse sehr schnell – in weniger als zwei Stunden – erhärten. Sie bildet eine wirkungsvolle Barriere gegen das Eindringen von Bergwasser in den Tunnel, wo die relative Luftfeuchtigkeit 70% nicht überschreiten sollte. Die Betonoberfläche darf keine Unebenheiten aufweisen, damit die Druckwelle der mit 200 km/h vorbeibrausenden Züge ungehindert passieren kann. Eine letzte, nicht unwichtige Anforderung: High-Tech-Tunnelbeton muss 100 Jahre lang halten!

## Bauten



### Dubois-Häuser in Zürich renoviert

(pd/Ho) Die beiden städtischen Wohnhochhäuser des Architekten Georges-Pierre Dubois sowie der Bauingenieure Stucky & Hofacker in Zürich-Unteraffoltern konnten während der letzten drei Jahre in bewohntem Zustand einer sorgfältigen Aussenrenovation unterzogen werden. Die 63 m langen Scheibenhochhäuser entstanden von 1967-70 im Rahmen eines städtischen Programms für neuartige Wohnbauformen und orientierten sich an Le Corbusiers Konzept der «Unité d'habitation». Sie erhielten die «Auszeichnung für gute Bauten» der Stadt Zürich.

Aufgrund von Schadenbildern in den Sichtbetonfassaden und der erneuerungsbedürftigen Fenster, Türen und Flachdächer wurden die Schäden analysiert und eine Renovationsvariante gewählt, bei der die Betonfassaden erhalten blieben. Durch den Einbau neuer Fenster und modernster Verglasungen konnte der bisher schon unterdurchschnittliche Heizenergieverbrauch nochmals um 35% verringert werden.

Die imposanten, 14geschossigen Betonblöcke mit offenen Pfeilerhallen im Erdgeschoss und mit den markanten Auskragungen weisen Ein-, Drei- und mehrheitlich auf Split-Level angeordnete Dreieinhalb-Zimmer-Wohnungen auf. Als bauliche Verbesserungen im Eingangsreich richtete man neu behindertengerechte Zugänge ein. Im Block A wurde im

Eines der dreissigjährigen, jetzt renovierten Dubois-Hochhäuser einer städtischen Wohnüberbauung in Zürich-Unteraffoltern (Bild: Comet)

Sockelgeschoss der Einbau eines Gemeinschaftsraumes vorgenommen. Gesamthaft wurde aber die Architektur der Wohnblöcke bei dieser Aussenrenovation respektiert.

## Diverses

### «Goldene Schiene 97» an Schindler

(pd) Die Gesellschaft der Ingenieure der SBB hat die «Goldene Schiene 1997» dem Werk Altenrhein der Schindler Waggon AG verliehen. Sie würdigt die Entwicklung neuer Technologien auf dem Gebiet der Faserverbundtechnik, durch die Schindler einen innovativen Impuls für die Fabrikation von Wagenkästen und Innenausbaukomponenten ausgelöst hat.

### Innovationspreis an Technopark-Unternehmen

(pd) Für eine neuentwickelte Windkraftanlage erhielt die im Technopark Zürich domizillierte Drive Systems AG zusammen mit der Firma Windtec AG den österreichischen Innovationspreis. Die 600-kW-Anlage, die im Nordosten von Wien errichtet wurde und seit Februar 1997 Strom in das öffentliche Netz einspeist, beruht auf einem neuartigen, drehzahlvariablen Generatorsystem der IDS AG.

## Bücher

### Architektur

Wir möchten auf die folgenden Neerscheinungen im Bereich Architektur hinweisen. Falls nichts anderes vermerkt, sind die Werke im Buchhandel zu beziehen.

#### Jahrbuch 1996 Departement und Abteilung für Architektur, ETHZ

Hrsg. ETH Zürich, Abt. für Architektur. 1996, 237 S., viele Abb., Preis: Fr. 34.-. Bezug: Frau E. Righetti, Architekturabteilung, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich. ISBN 3-85676-072-5.

#### Zeitgenössische Architektur in Deutschland 1970-1995

50 Bauwerke. Von Gerd de Bruyn. Hrsg. Inter Nationes, Bonn. 1996, 136 S., zahlreiche Abb. Kostenlos erhältlich bei schriftlicher Bestellung an: Inter Nationes, Kennedyallee 91-103, D-53175 Bonn.

#### Centrum. Jahrbuch Architektur und Stadt 1996

Von Peter Neitzke, Carl Steckeweh und Reinhard Wustlich. 1996, 256 S., ca. 370 Abb., kart., Preis: ca. Fr. 58.-. Verlag Vieweg, Wiesbaden. ISBN 3-528-08805-2.

#### 30 Bauten in Graubünden

Von Köbi Gantenbein und Jann Lienhart (Handbuch) und Christoph Schaub (Video). 1996, Video (24 Min.) und Handbuch, 120 S., div. Abb., Preis: Fr. 29.- für Abonnenten «Hochparterre», Fr. 39.- übrige. Verlag Hochparterre, Tel. 01/444 28 88. ISBN 3-9520855-2-9.

#### Portraits d'architecture vaudoise 92-95

Hrsg. FAS, FSAI, GPA, SIA Vaud. 1996, 104 S., div. Abb., Preis: Fr. 55.-. Presses polytechniques et universitaires romandes, EPF, Lausanne, Tel. 021/693 41 31. ISBN 2-88074-339-7.

#### Architektur als politische Kultur

Von Hermann Hipp und Ernst Seidl. 1996, ca. 300 S., ca. 100 Abb., Preis: Fr. 64.-. Dietrich Reimer Verlag, Berlin. ISBN 3-496-01149-1.

#### Yves Brunier

Landscape architect/paysagiste. Mit Texten von Rem Koolhaas, Jean Nouvel, Yves Brunier, Isabelle Auricoste, Petra Blaisse, Marc Claramunt, Odile Fillion. 1996, zweisprachig f und e, 128 S., 200 Farb-, 30 sw-Abb., Preis: Fr. 68.-. Birkhäuser Verlag AG, Basel. ISBN 3-7643-5436-4.