

Strahlentelex

Informationsdienst • Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex

Nr. 140-141 / 6. Jahrgang

5. November 1992

Radon-Bäder

Radongas dringt auch durch die Haut

Das radioaktive Edelgas Radon wirkt nicht nur über die Lunge und verursacht Lungenkrebs, im Radon-Bad wird es in beachtlichem Ausmaß auch durch die Haut aufgenommen und offenbar physikalisch gelöst im Körper verteilt. Das ist Ergebnis eines Versuchs, von dem Dr. Streil von der Firma Megarad GmbH, Dresden, jetzt auf einem Seminar über Umweltradioaktivität in Marianska bei Jachymov in der CSFR berichtete. Das Seminar, das vom 5. bis 7. Oktober 1992 stattfand, war eine gemeinsame Veranstaltung des Instituts für Geophysik, Geologie und Meteorologie der Universität Leipzig, des Instituts für Geowissenschaften der Universität Prag und der Bergsicherung Schneeberg im Erzgebirge in Sachsen.

Angeregt durch Professor Auran, Berlin, und unterstützt durch Professor Philipsborn, Regensburg, hatte Streil mit seinem Radon-Meßgerät „Megarad“ den Transfer des radioaktiven Edelgases Radon durch die menschliche Haut in den Körper über die Bestimmung der Radon-Konzentration in der ausgeatmeten Atemluft einer Versuchsperson meßtechnisch erfaßt. Durchgeführt wurden die Untersuchungen in Radon-Heilbädern unter realistischen Kurbedingungen. Der erste Versuch fand unter Verwendung von radonhaltigem Wasser in einem Wannenbad statt. Der zweite in einem sogenannten Heilstollen mit radonhaltiger Luft.

Wannenbad

Für die Ermittlung der Radonaufnahme aus dem Wasser hatte sich ein über sechzig Jahre alter Mann zur Verfügung gestellt. Während des circa zweistündigen Versuchs lag er zunächst für etwa zwanzig Minuten in einem Wannenbad, dessen Radon-Konzentration knapp 2.000 Becquerel pro Liter Wasser betrug. Anschließend ruhte er sich in einem separaten Raum aus. Während der gesamten Zeit wurde die Radon-Konzentration in der ausgeatmeten Luft und eingeatmeten Raumluft des Bade- und Ruheraumes kontrolliert.

Bei der Sichtung der Ergebnisse zeigte sich für die Experimentatoren und die Versuchsperson völlig unerwartet, daß die Radon-Konzentration

in der ausgeatmeten Luft noch während des Wannenbades, aber besonders danach in der Ruhephase, von zunächst wenigen tausendstel Bec-

Strahlenbericht 1990

Ärzte verursachen die höchsten Strahlenbelastungen

Am 16. Oktober 1992 hat der Bundestag den Bericht (12/69) der Bundesregierung über die Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 1989 zur Kenntnis genommen. Er forderte die Bundesregierung dabei auf, den Bericht künftig um Angaben über die Strahlenbelastung als Folge des Uranerzbergbaus der früheren Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft Wismut in Chemnitz, der heutigen bundeseigenen Wismut GmbH, sowie um die Strahlenbelastung von Flugpersonal und Vielfliegern bei Interkontinentalflügen zu ergänzen. Ihren Bericht für das Jahr 1990 (Bundestagsdrucksache 12/2677 vom 26.5.1992), in dem die geforderten Angaben ebenfalls noch fehlen und die Umweltradioaktivität in den Bergbaugebieten Sachsens, Thüringens und Sachsen-Anhalts lediglich pauschal als „überdurchschnittlich“ bezeichnet wird, hatte die Bundesregierung am 10. August 1992 vorgelegt. Der mitberatende Gesundheitsausschuß nahm ihn am 14. Oktober 1992 zur Kenntnis.

In dem amtlichen Strahlenbericht für das Jahr 1990 summiert sich die mittlere effektive Dosis der Bevölkerung der Bundesrepublik

querel auf bis zu 10 Becquerel pro Liter ausgeatmeter Luft anstieg, berichtete Streil.

Die mittlere Radon-Konzentration in der Raumluft der gut belüfteten Badestube (mit 10-fachem Luftwechsel) habe dagegen maximal 0,25 Becquerel pro Liter betragen, auch wenn während der Füllung der Badewanne und während des Bades einzelne Dampfschwaden Radon-Konzentrationen von 1 bis 2 Becquerel pro Liter hatten.

Eine Gegenüberstellung der maximalen Radon-Konzentration der ausgeatmeten Luft mit der eingeatmeten Luft zeigte, daß der Körper zusätzlich über die Haut Radon aus dem Wasser aufgenommen haben mußte und es nach einer Verweilzeit

Fortsetzung nächste Seite

Deutschland auf knapp 4 Millisievert (= 4 mSv = 400 Millirem = 400 mrem). Dabei entfallen als größtem Einzelposten allein 1,5 mSv (150 mrem; mit einer Schwankungsbreite von 50 Prozent dieses Wertes) auf die Belastungen durch Anwendung ionisierender Strahlen und radioaktiver Stoffe in der Medizin, vor allem bei der Röntgendiagnostik, gefolgt von 1,3 mSv (130 mrem) durch Inhalation von Radon-Folgeprodukten.

Fortsetzung nächste Seite

Aus dem Inhalt:

Radon-Bäder	1,2
Strahlenbericht 1990	1-3
Altlast Wismut	3,4
Radon in der CSFR	4,5
Radon-Meßgeräte	5-7
Leukämie bei Hochspannungsleitungen	8

Radongas dringt auch durch die Haut

Fortsetzung von Seite 1
im Körper über die Atmung wieder ausschied.

Radon-Transfer-Faktor für die Haut

Als Maß für die Radon-Übertragung vom Wasser zur Atemluft wurde von Streil ein Transfer-Faktor von 2 Promille angegeben. Auffällig soll gewesen sein, daß die Radonkonzentration in der ausgeatmeten Luft periodisch zu- und abnahm. Die maximalen Radonwerte hätten hierbei zwischen 6 und 10 Becquerel pro Liter ausgeatmeter Luft geschwankt, der mittlere Wert habe rund 4 Becquerel pro Liter betragen. Der periodische Wechsel sei in zehnmütigen Rythmus erfolgt und habe einzeln klar erkennbare Konzentrationspeaks geliefert. Die Experimentatorgruppe soll deshalb auch von einem ungeklärten Biorythmus gesprochen haben.

Einen Gerätefehler als Ursache der periodisch anschwellenden Konzentrationen wurde als unwahrscheinlich angesehen, da das Meßgerät nahezu unempfindlich gegen Luftfeuchte sein soll. Eine Beeinflussung der hohen Konzentration in der ausgeatmeten Luft durch den Radongehalt der Luft im nicht belüfteten Ruheraum wurde auch ausgeschlossen, obwohl diese Konzentration während der Ruhephase von wenigen Millibecquerel auf zeitweilig 0,5 und später 0,8 Becquerel pro Liter Raumluft anstieg. Nach circa zwei Stunden habe die Luft im Ruheraum einen Wert von rund 0,1 Becquerel pro Liter erreicht gehabt. Doch auch diese Werte hätten noch deutlich unter den Werten der ausgeatmeten Radon-Konzentration gelegen. Am Ende der Ruhephase habe die Radonkonzentration in der Raumluft circa 0,4 Becquerel pro Liter betragen. Woher die gestiegene Radonkonzentration im Ruheraum stammen könnte, wurde nicht angeführt.

Die gefundenen Ergebnisse aus dem Wannenbad-Versuch sind, wenn sie sich bestätigen, neu. Bisher war man davon ausgegangen, daß Radon im wesentlichen nur über die Atmung in den Körper gelangt, sich nicht in ihm anreichert und ihn auch wieder mit einer Halbwertszeit von 20 Minuten verläßt. In jüngerer Zeit wurde in der Literatur zusätzlich angeführt, daß die Verweildauer von Radon im Körper auch von der momentanen Körperaktivität der exponierten Person abhängt. So soll vom schlafenden Menschen kaum inhaliertes Radon abgegeben werden.

Auch beim zweiten Versuch konnte ein Radon-Transfer von der

Luftbad

umgebenden radonhaltigen Luft auf die Atemluft festgestellt werden. In diesem Versuch war im Heilstollen eines Radon-Kurbetriebes eine Personengruppe eine Stunde lang einer äußeren Radon-Exposition von 150 Becquerel pro Liter Raumluft ausgesetzt worden. Während dieser Zeit und während der folgenden sechzigminütigen Ruhephase atmeten die Personen Frischluft ein und radonkontaminierte Luft aus. Wie im ersten Versuch sei die Radon-Konzentration periodisch angestiegen und mit steigenden Maximalwerten ausgedehnt worden. Nach zwei Stunden sei ein Maximalwert von circa 2,5 Becquerel pro Liter ausgeatmeter Luft erreicht worden und relativ unvermittelt sei der Wert danach

auf weniger als 0,1 Becquerel pro Liter abgesunken. Als mittlerer Wert könne 1 Becquerel pro Liter Atemluft angenommen werden, erklärte Streil. Bezogen auf die Radonkonzentration der umgebenden Luft lasse sich für diesen Versuch ein Radon-Transfer-Faktor von knapp 6 Promille angeben. Beziehe man aber die im Vergleich zum Wannenbad dreimal so lange Expositionszeit (eine Stunde) in die Betrachtung mit ein, so könne auch hier ein Transfer-Faktor von 2 Promille angenommen werden.

Noch weitere Versuche seien jedoch nötig, diese ersten Ergebnisse zu überprüfen, den Biorythmus zu ergründen und die biologische Wirkung des über die Haut aufgenommenen radioaktiven Radongases zu bewerten, merkte Streil an.

Bernd Lehmann

Hinweis: Zu weiteren Radonwirkungen außer Lungenkrebs vergleiche Strahlentelex 88-89/1990, S.7,8: Auch Leukämie und Kinderkrebs durch Radon in der Wohnung (nach Henshaw et al., The Lancet v.28.4.90). ●

Ärzte verursachen die höchsten Strahlenbelastungen

Fortsetzung von Seite 1
überwiegend beim Aufenthalt in Gebäuden (1,1 mSv = 110 mrem).

Die Summe der natürlichen Strahlenbelastung wird mit circa 2,4 mSv (240 mrem), die der zivilisatorisch bedingten mit circa 1,55 mSv (155 mrem) und die durch den Unfall von Tschernobyl im Jahre 1990 in Deutschland im Mittel verursachten Strahlenbelastungen mit circa 0,025 mSv (2,5 mrem) angegeben. Damit sei die durch den Unfall von Tschernobyl veränderte Strahlenbelastung in Deutschland von fünf Prozent im Jahre 1986 auf etwa ein Prozent der natürlichen Belastungen in 1990 zurückgegangen. „Südlich der Donau“ könne die Tschernobyl-Dosis, je nach örtlichen Gegebenheiten, allerdings auch bis zu einem Faktor 10 höher sein, heißt es in dem amtlichen Bericht für 1990. Das sind bis 2,5 mSv oder 250 mrem.

Die Anteile der kerntechnischen Anlagen und der Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlen in Forschung, Technik und Haushalt an der zivilisatorischen Strahlenbelastung beträgt nach dem Jahresbericht 1990 jeweils weniger als 0,01 mSv (1 mrem). Dabei wird die Abgabe radioaktiver Stoffe mit der Abluft aus den 26 deutschen Atomkraftwerken im Jahre 1990 mit rund 430 Billionen Becquerel radioaktive Edelgase, 890 Millionen Becquerel radioaktive Aerosole, 5,3 Milliarden Becquerel Jod-131, 3,2 Billionen Becquerel Kohlendioxid (CO₂) mit dem radioaktiven Kohlenstoff-Isotop C-14 und 10,2 Billionen Bec-

querel Tritium angegeben. Mit dem Abwasser wurden 1990 zusätzlich rund 10,4 Milliarden Becquerel Spalt- und Aktivierungsprodukte, 150 Billionen Becquerel Tritium und aus den Atomkraftwerken Isar 1, Grohnde, Brunsbüttel und Würgassen insgesamt rund 7,2 Millionen Becquerel Alpha-Strahler freigesetzt.

Deutlich höhere Freisetzungen als aus allen 26 deutschen Atomkraftwerken zusammen, kamen dem amtlichen Bericht für 1990 zufolge aus den drei Kernforschungszentren in Karlsruhe, Jülich und Rossendorf; mit der Abluft: 1,45 Milliarden Becquerel Edelgase, 3,2 Milliarden Becquerel Aerosole, 27 Billionen Jod-131, 96 Millionen Becquerel Jod-129, 16,1 Billionen Becquerel Tritium, 179 Milliarden Becquerel Kohlenstoff-14 und 2,1 Millionen Becquerel Strontium-90. Dabei fehlen noch für Rossendorf die Angaben zu Jod-129, Kohlenstoff-14 und Strontium-90, weil diese dort nicht bestimmt wurden. Mit dem Abwasser kommen noch hinzu 1,3 Milliarden Becquerel Spalt- und Aktivierungsprodukte, 31,4 Billionen Becquerel Tritium und rund 23,3 Millionen Becquerel Alpha-Strahler wie Plutonium-238 und -239/240.

Die Kernbrennstoff verarbeitenden Betriebe von NUKEM, HOBEG, Siemens, ANF und URENCO in Hanau, Karlstein, Lingen und Gronau gaben dem Bericht zufolge im Jahre 1990 außerdem Alpha-Aktivität im Umfang von 74,2 Millionen Becquerel mit der Abluft und 1,6

Fortsetzung nächste Seite

Ärzte verursachen die höchsten Strahlenbelastungen

Fortsetzung von Seite 2

Milliarden Becquerel mit dem Abwasser ab.

Damit lagen die Jahresemissionen radioaktiver Stoffe bei allen kerntechnischen Anlagen unterhalb der genehmigten Werte, wird ausgeführt.

Den mit Abstand größten Strahlenbelastungen ausgesetzt war dabei den amtlichen Angaben zufolge die Bevölkerung in der Umgebung des Kernforschungszentrums Rossendorf mit 800 Mikrosievert (800 μSv = 80 mrem) Schilddrüsendosis für Kleinkinder, 30 μSv effektive Gesamtdosis für Kleinkinder und 7 μSv effektive Dosis für Erwachsene. Dem folgen das Atomkraftwerk Greifswald, die Uran-Verarbeitung der Siemens AG in Hanau (vormals RBU Werk I) und die Forschungsanlagen in Karlsruhe und Jülich mit 40, 25,

23 und 5 μSv Schilddrüsendosis für Kleinkinder (jeweils in der Reihenfolge Greifswald, Hanau, Karlsruhe und Jülich), 1,4, 4, 1,6 und 4,6 μSv effektive Dosis für Kleinkinder und 0,3, 6, 1,5 und 2,8 μSv effektive Dosis für Erwachsene.

Die Höchstwerte dürfen dabei laut Strahlenschutzverordnung 300 μSv effektive Dosis und 900 μSv Schilddrüsendosis pro Jahr betragen. Der Höchstwert für die Schilddrüsendosis ist für Kleinkinder in der Umgebung von Rossendorf also praktisch ausgeschöpft.

Der Jahresbericht der Bundesregierung zählt außerdem 91 Störfälle („besondere Vorkommnisse“) beim Umgang mit radioaktiven Stoffen, dem Betrieb von Beschleunigern und bei der Beförderung radioaktiver Stoffe in 1990 auf. ●

„Altlast Wismut“

Die alten Leute schützen immer noch die Strahlen

Vertuschung und personelle Kontinuität im Strahlenschutz des ehemaligen Uranbergbaus der DDR beklagt Michael Beleites in seinem jetzt in Frankfurt am Main im Verlag Brandes & Apsel erschienenen Buch „Altlast Wismut“. Dabei handelt es sich um die Fortsetzung seiner unter Stasi-Verfolgung erstellten Studie „Pechblende - Der Uranbergbau in der DDR und seine Folgen“ über die Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft Wismut, die 1988 veröffentlicht worden war. Das Strahlentelex hatte ausführlich berichtet (Ausgaben 37 und 38 vom 21.7. und 4.8.1988 sowie Nummer 118-119 vom 5.12.1991).

Sowohl Wismut-Kritiker als auch Uranbergarbeiter haben immer geglaubt, die geheimen Krankenakten und -statistiken der Wismut enthalten „die ganze Wahrheit“ über Ausmaß und Charakter der vom Uranbergbau hervorgerufenen Gesundheitsschäden, schreibt Beleites in seinem neuen Buch. Viele hätten die Hoffnung, mit Hilfe der vorhandenen Wismut-Gesundheitsdaten eine exakte Bewertung des Strahlenrisikos vornehmen zu können; möglicherweise noch umfassender, als das mit den Hiroshima-Nagasaki-Daten getan wurde. Genau dies sei mit den Wismut-Daten jedoch nicht möglich, weil sich in keinem einzigen Fall die genaue individuelle Strahlendosis rekonstruieren lasse, die die Betroffenen erhalten haben. Es habe keine individuelle Dosimetrie, sondern nur Radonbelastungs-Meßwerte für Arbeitsplätze, das heißt der Schächte als solche gegeben. Diese seien geschönt, also falsch, weil nicht unter

realen Arbeitsbedingungen gemessen wurde.

Die Dateien sollten nach Beleites Meinung vielmehr für eine historische, vor allem medizingeschichtliche Aufarbeitung genutzt werden, weil das Berufskrankheiten-Anerkennungsverfahren bei der Wismut sicher wenig mit Wissenschaftlichkeit und medizinischem Ethos zu tun gehabt habe. Ein solcher Impuls werde allerdings nicht von der Wismut selbst kommen.

So sei der Hauptverantwortliche für die systematische Vertuschung und Verschleierung des massenhaften Strahlentodes bei den ostdeutschen Uranbergarbeitern, der frühere Leiter der Wismut-Arbeits-hygieneinspektion Martin Jönsson, seit 1990 bereits wieder Leiter der „Abteilung Gesundheitsdatensicherung“ bei der Wismut-Generaldirektion. Am 14. Mai 1991, so Beleites, habe dieser in Chemnitz nach Bekanntgabe der etwa 7000 registrierten Lungenkrebsfälle bei Wismut-Arbeitern den ostdeutschen Uranbergbau als den „größten Strahlenunfall der Weltgeschichte“ bezeichnet. „Nein, Herr Jönsson, es war kein Unfall, es war ein planmäßig organisiertes Verbrechen. Und niemand hätte sich bewußter daran beteiligen können als ein Leiter der Wismut-Arbeits-hygieneinspektion, der regelmäßig die Toten zählte - und sie dann versteckte“, hält Beleites dem entgegen.

Im Jahr 1990 wurde eine Projektstudie „Gesundheitsrisiken durch Strahlenexposition in den Südbezirken der ehemaligen DDR“ unter Federführung von Infratest München in

Angriff genommen. Forschungsgelder wurden beim Bundesumweltminister beantragt, „Machbarkeitsstudien“ sind angelaufen. Dieses Forschungsvorhaben, so Beleites, stütze sich vor allem auf die Mitarbeit von Leuten aus dem ehemaligen Amt für Atom-sicherheit und Strahlenschutz (SAAS) der DDR und der Wismut. Früher hätte man dort die Wismut-Politik der SED vertreten, die bekannten Gesundheitsgefahren seien vertuscht worden und dann habe man erklärt, es gebe kein Strahlenrisiko.

Außer Martin Jönsson habe man auch den früheren Chef des medizinischen Bereichs des Staatlichen Amtes für Atomsicherheit und Strahlenschutz der DDR Dietrich Arndt mit in die Untersuchungen einbezogen. Dieser ist jetzt bereits wieder Bereichsleiter des klinisch-diagnostischen Bereichs des Bundesgesundheitsamtes in Berlin. Bis 1989 habe Arndt die 450-WLM-Schwelle für die Anerkennung von Wismut-Lungenkrebs als Berufskrankheit mitverantwortet. (Vergleiche auch Strahlentelex 90-91 vom 4.10.1990).

Noch Ende Oktober 1990 habe Arndt auf dem Radiologie-Kongreß in Heringsdorf Kritik zurückgewiesen und die Studie „Pechblende“ als „unzureichend recherchierte Dokumentation“ bezeichnet, die im Wismut-Gebiet nur die „Beunruhigung angeheizt“ hätte, berichtet Beleites. Selbst 1991, als er zusammen mit einem früheren Stasi-Gutachter vom Nationalen Krebsregister der DDR in Bonn vor der Strahlenschutzkommission des Bundesumweltministeriums Gelder für ein Forschungsprojekt beantragte, habe Arndt die Begründung des Forschungsbedarfs mit dem Satz eingeleitet: „Im Jahre 1988 sorgte eine aus medizinischen Laienkreisen stammende Denkschrift zur Darstellung des Gesundheitszustandes der in den Uranbergbaugebieten Sachsens und Thüringens ansässigen Wohnbevölkerung und die Verbreitung dieser Informationen in den öffentlichen Medien für eine heute kaum noch zu beeinflussende Verunsicherung der dortigen Bevölkerung.“

Es gibt also Leute, die die zynische, auf Lüge und Vertuschung setzende Wismut-Politik der SED mitgetragen haben und heute nicht nur sich selbst als die besten Aufklärer des uranbergbaubedingten Gesundheitsrisikos empfehlen, sondern ihre Glaubwürdigkeit dadurch unter Beweis stellen wollen, indem sie die Verleumdung der Wismut-Kritiker einfach fortsetzen, anstatt im Interesse der Sache einmal mit ihnen direkt über das Thema zu sprechen, beklagt Beleites. Auf seinen Brief von 1988 an das SAAS mit der Bitte um ein Sachgespräch zu den inhaltlichen Fragen der „Pechblende“, habe bis heute niemand reagiert. Es bestehe der Eindruck, als ob es sich bei dem Projekt zur Erforschung des Strahlenrisikos im Wismut-Gebiet

Fortsetzung nächste Seite

Die alten Leute schützen immer noch die Strahlen

Fortsetzung von Seite 3

nicht primär um eine wissenschaftliche Aufklärung der gegebenen Verhältnisse handelt, sondern mehr um eine Arbeitsbeschaffungsmaßnahme für Alt-Genossen der DDR-Atombehörde SAAS, des Nationalen Krebsregisters der DDR, des Wismut-Gesundheitswesens und der Wismut-Arbeitshygieneinspektion.

Beleites zeigt in seinem Buch ungebrochenes Engagement. Arnold Vaatz, Staatsminister für Umwelt und Landesentwicklung in Sachsen, schreibt im Vorwort: „In der Summe wird festzustellen sein, daß mit Michael Beleites ein profilierter Kenner und Kritiker von Wismut und Wismut-Folgebetrieben das Wort ergriffen hat, und daß dieses Wort ein authentisches Wort ist, dem niemand

mit Ignoranz, Abwertung oder Verdrängung beikommt. Insofern handelt es sich bei dem vorliegenden Buch nicht lediglich um ein Sachbuch im herkömmlichen Sinn, sondern um ein ebenso tragisches wie packendes Kapitel Literatur der deutschen Geschichte vor und nach dem Jahr 1989 und einen exemplarischen Fall von Aufarbeitung der Vergangenheit.“ Dem läßt sich nur zustimmen.

Michael Beleites: Altlast Wismut - Ausnahmezustand, Umweltkatastrophe und Sanierungsprobleme im deutschen Uranbergbau; Brandes & Apsel Verlag, Zeilweg 20, 6000 Frankfurt/M., 1992, ISBN 3-86099-104-3, 176 Seiten, 60 Fotos, 3 Karten, DM 24,80.●

Uran-Geschichte

Radon in tschechischen Häusern

In einem Vortrag auf dem Seminar Umweltradioaktivität der Universitäten Leipzig und Prag sowie der Bergsicherung Schneeberg vom 5. bis 7. Oktober 1992 in Marianska bei Jachymov in der CSFR, gab Dr. J. Tomas vom Nationalen Institut für öffentliches Gesundheitswesen für den tschechischen Teil der CSFR einen Überblick über die möglichen natürlichen und vom Menschen geschaffenen Radonquellen in Wohnhäusern, wie und wo sie gefunden werden und mit welchen Konzentrationen zu rechnen ist. Im weiteren berichtete er über die Verwendung radiumhaltiger Sande in Jachymov und die davon ausgehende Belastung. Quelle erhöhter Radon-Konzentrationen in Häusern sei oft der Radongehalt der Bodenluft, der Baumaterialien und des Wassers. Alle drei Quellen könnten durch menschliche Betätigungen in ihren Auswirkungen wesentlich verstärkt werden.

Geologischer Untergrund

Einen wesentlichen Einfluß auf den Radongehalt der Bodenluft hat der geologische Untergrund mit seinen unterschiedlich hohen Uran- und Thorium-Konzentrationen. Auf die unterschiedlichen Radon-Vorbelastungen im Boden eingehend wies Tomas besonders auf die zentralböhmischen Plutone mit ihrem erhöhten Urangelalt hin. Ausgangsmaterial der Plutone sei das aus dem Erdinneren stammende Magma, welches in der Erdkruste aufgestiegen ist und vor Erreichen der Oberfläche erstarrte. Die höchsten Aktivitäten träten im Durbachit, einem plutoniten Gestein

auf. In ihm seien Radon-Konzentrationen in der Bodenluft in Höhe von 1 Million Becquerel pro Kubikmeter gefunden worden. Aber auch in Graniten, die ebenfalls zu den plutoniten Gesteinen gehören, seien hohe Konzentrationen in der Bodenluft ermittelt worden. In tektonischen Bruchzonen mit starken Störungen (Spalte) seien auch Konzentrationen bis zu 4 Millionen Becquerel pro Kubikmeter Bodenluft gefunden worden.

Die Gasdurchlässigkeit des Untergrundes ist also mitentscheidend über die Höhe der Radon-Konzentration in der Luft.

Radon-Messungen in tschechischen Wohnhäusern

Messungen in 120 Wohnhäusern in Petrovice, ergaben eine durchschnittliche Radon-Konzentration von 680 Becquerel pro Kubikmeter Raumluft, berichtete Tomas. Der höchste gefundene Wert habe 11.000 Becquerel pro Kubikmeter betragen. Die Region um Petrovice sei aber nicht die einzige Region mit einem solchen geologischen Aufbau im tschechischen Teil CSFR, betonte Tomas und nannte auch noch die Stadt Trebiesko.

Bevor die hohen Werte bekanntgegeben worden waren, so Tomas, habe man angenommen, daß die Bewohner von Jachymov den höchsten Radonrisiken ausgesetzt sind. Jachymov, die historische Silber- und moderne Uran-Bergbaustadt auf der böhmischen Seite des Erzgebirges, steht teilweise auf Glimmerschiefer, für den Tomas eine Radon-

Konzentration in Höhe von 20.000 bis 50.000 Becquerel pro Kubikmeter Bodenluft angab.

Uran, das Mutternuklid des Radon, tritt oft vergesellschaftet mit anderen Erzen, speziell Silber in erzführenden Schichten, den sogenannten Gängen auf. Durch geologische und geochemische Umformungen bedingt haben diese Uran- und Silbererze führende Schichten bevorzugte Richtungen. So sollen in den nordsüdlich gelagerten Gängen Silber und Uran schichtweise gelagert sein, während die Erzgänge in östlicher Richtung bevorzugt Silber führen. In den Schnittpunkten der Erzgänge und an den Stellen, wo die Erzgänge aus dem Boden austreichen, sollen die höchsten Radon-Konzentrationen auftreten.

Jachymov und das Uran

Diesen Erzgängen folgten die Menschen bis in die Gegenwart und beuteten die begehrten Erdschätze wie Silber, Wolfram, Kobalt, Kupfer, Eisen usw. aus. Der nicht verwertbare Abraum wurde achtlos zur Seite geworfen, so auch der nicht verwertbare und oft uranhaltige Abraum aus dem Silberbergbau in Jachymov. Heute nimmt man an, daß damit die Talsole in Jachymov mehrere Meter hoch angefüllt wurde. Teile dieses uranhaltigen Abraummaterials wurden auch in den historischen Häusern als Füllmaterial und Baustoff wiedergefunden.

Erst mit dem Beginn der Uranfarben-Produktion Mitte des 19. Jahrhunderts und der zunehmenden Nutzung des Tochternuklides Radium Anfang des Jahrhunderts für die Strahlenforschung, Strahlenmedizin und für Bade-, Trinkwasser- und Radongas-Kuren, setzte der gezielte Abbau von Uranerzen und die Wiederaufarbeitung von uranerzhaltigen Halden ein. Seinen Höhepunkt erreichte der nun gezielt und industriell betriebene Uranabbau allerdings aus anderen Gründen nach dem Zweiten Weltkrieg.

Radioaktive Reststoffverwertung

Mit dem Beginn der Herstellung von Uranfarben zum Färben und Bemalen von Glas, Porzellan und Keramik, fielen produktionsbedingt zunehmend große Mengen an feingemahlenem Sand an, der nach der Auslaugung des Urans einfach vor die Fabriktüren gekippt wurde. Diese ausgelaugten und feingemahlene Uranerze enthielten aber noch das nicht ausgelaugte Tochternuklid Radium-226, und zwar in Konzentrationen von bis zu 300.000 Becquerel pro Kilogramm Abfallmaterial. Die

Fortsetzung nächste Seite

Radon in tschechischen Häusern

Fortsetzung von Seite 4

spätere Nobelpreisträgerin Marie Curie beschaffte sich Anfang des Jahrhunderts diese Abfälle - heute würde man „verwertbare Reststoffe“ sagen - und isolierte daraus die erste größere Menge Radium. Da diese Reststoffe aus der Farbenproduktion aufgrund ihrer äußeren Erscheinung als Bausand verwertbar erschienen, wurden sie auch wegen ihres billigen Preises zwischen 1855 und 1910 bevorzugt in Jachymov und Umgebung als Bausand genutzt. Es sei aber wahrscheinlich, so Tomas, daß ärmere Bevölkerungsschichten das Material auch noch bis zur Schließung der Uranfarben-Fabrik im Jahre 1942 bei Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten ihrer Wohngebäude weiter genutzt haben.

Mit dem Beginn des industriellen Uranbergbaus nach dem Zweiten Weltkrieg wurde der oft auch schwach uranhaltige Abraum als Schotter für Haus- und Straßentrasierungen oder als Beton-Zuschlagsstoff für Haus- und Ingenieurbauten landesweit verwandt, erklärte Tomas - mit der Folge, daß die Radon-Konzentrationen in den betroffenen Gebäuden oft unzulässig hoch angestiegen seien und man nicht so recht wisse, wie man das Problem heute lösen solle. Es gebe aber bereits Arbeitsgruppen, die sich auf epidemiologischem Wege um die gesundheitlichen Folgen für die Gebäudenutzer und um die Sanierung der betroffenen Gebäude kümmern.

Radon-Messungen in Jachymov

Seit Ende der siebziger Jahre wird nun auch in Jachymov wie in anderen Landesteilen mit erhöhter geogener Vorbelastung - anfänglich geheim, ab 1989, dem Jahr des politischen Umbruchs offener - der Radon-Gehalt der Raumluft in Wohnhäusern bestimmt.

Erste Messungen zwischen 1978 und 1980 in 644 von 733 Häusern in Jachymov zeigen bei geschlossenen Fenstern eine durchschnittliche Radon-Konzentration in Höhe von 370 Becquerel pro Kubikmeter Raumluft, berichtete Tomas. Als Maximalwert gab er 13.000 Becquerel pro Kubikmeter an. In den folgenden Jahren seien diese Messungen wiederholt und die oben beschriebenen Radonquellen im einzelnen erkundet sowie Sanierungsprojekte entwickelt worden. Nach Angaben eines anderen tschechischen Tagungsteilnehmers sollen die Nutzer der alten Gebäude auch eine finanzielle Radon-Sanierungsunterstützung vom Staat erhalten.

Für die schnelle und preiswerte Bestimmung der zu erwartenden Ra-

Nomogramme für die Bestimmung der Dosis

don-Konzentration in der Raumluft der Gebäude und der davon abgeleiteten Dosis wurden von Tomas spezielle Nomogramme entwickelt, die einfach meßbare Kenngrößen nutzen. Das sind neben den Gebäudeabmessungen der Radongehalt der Bodenluft im Bauuntergrund und die Radium-Aktivität der Putz- oder Mörtel-Baustoffe.

Daß in Jachymov Messungen durchgeführt und Sanierungsprogramme aufgestellt werden, kann als eine kleine Sensation angesehen werden. Denn Jachymov, die alte Silberstadt, die dem amerikanischen Dollar und dem europäischen Taler ihren Namen gegeben hat, sollte nach der Aufgabe des Uranbergbaus im Jahr 1964 als historische Stadt wegsaniert werden. Genehmigungen für Instandsetzungsarbeiten an historischen Gebäuden oder für Neubauten durften nicht erteilt werden. Die historische Stadt, obwohl landschaftlich schön gelegen und mit ihrer Radium-Kurklinik mit einer guten Einnahmequelle versehen, verkam zusehends. Auch wenn die Sanierung nicht einfach sein wird, kann man von Glück sagen, daß Jachymov nicht das Schicksal ihrer Schwesterstadt Johanngeorgenstadt erlebte, die auf der anderen Seite des Gebirgskammes im sächsischen Erzgebirge liegt und deren historische Altstadt aus dem 16. Jahrhundert nach der Aufgabe des leergeräumten Uranbergwerkes abgerissen wurde.

Meßtechnik

Radon-Meßgeräte im Vergleich

Vom 5. bis 7. Oktober 1992 fand in Marianska bei Jachymov (CSFR) ein Seminar Umweltradioaktivität statt, gemeinsam veranstaltet vom Institut für Geophysik, Geologie und Meteorologie der Universität Leipzig, dem Institut für Geowissenschaften der Universität Prag und der Bergsicherung Schneeberg im Erzgebirge in Sachsen. Für vergleichende Radongas-Messungen in Innenräumen hatten die Veranstalter in Jachymov, dem ehemaligen Joachimsthal, in einem bereits mehrfach vermessenen Wohnhaus im Erdgeschoß und zweiten Obergeschoß zwei Meßräume zur Verfügung gestellt. Im Erdgeschoß wurden im wesentlichen die Radongas messenden Geräte getestet, im Obergeschoß die Geräte, die die Radon-Folgeprodukte bestimmen. Zuvor war in den Räumen

In der anschließenden Diskussion wurden Fragen der einschränkenden Gesetzgebung angesprochen und Tomas zog sich auf die allgemeinen Empfehlungen der ICRP zurück, die auch in der CSFR Anwendung fänden. Tomas nannte dann aber auch die tschechoslowakischen Richtwerte für den Strahlenschutz in Wohngebäuden. Danach gibt es einen kombinierten Richtwert - actionlevel - für Wohngebäude mit einer jährlichen Aufenthaltsdauer von circa 7.000 Stunden, der 2 Mikrosievert pro Stunde für die Orts-Dosisleistung beträgt (Abstand zum Meßobjekt 0,5 Meter) und 200 Becquerel pro Kubikmeter Raumluft für Radon-Folgeprodukte.

Zum Vergleich die Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission für Gebäude auf freigelegenen Halden der Wismut: Die Ortsdosisleistung auf dem Gelände, auf welchem das Gebäude steht, darf 0,3 Mikrosievert pro Stunde und die Radon-Folgeprodukt-Konzentration 100 Becquerel pro Kubikmeter Raumluft nicht überschreiten. Für erwachsene Nutzer aus der allgemeinen Bevölkerung ist eine zusätzliche Jahresdosis von 1 Millisievert aus den Folgen des Uranbergbaus zulässig. Dieser Richtwert berücksichtigt aber nicht die Belastung durch die Radon-Folgeprodukte. Für existierende Gebäude auf dem ehemaligen Firmengelände der Wismut gibt es entsprechende Werte, die sich nicht wesentlich von den genannten unterscheiden.

Aufgrund eines Einspruchs der tschechischen Grünen soll seit neuestem der kontaminierte Bauschutt aus Abbruchhäusern auf der kommunalen Müllhalde gesondert abgelagert werden. Denn hier sollen Höchstwerte von 4 Millionen Becquerel pro Kilogramm Mörtel und mehr gefunden worden sein. **Bernd Lehmann**

eine mittlere Radon-Konzentration in Höhe von 4.000 Becquerel pro Kubikmeter Luft ermittelt worden.

Eingesetzte Radon-Meßgeräte

Am Ende der Tagung lagen bereits erste Ergebnisse aus der Gruppe der Radon-Meßgeräte vor. In dieser Gruppe waren sieben Nutzer bzw. Eigentümer von 12 Meßgeräten in sieben verschiedenen Bautypen, die von vier Anbietern stammten, vertreten. Eines der Geräte kann als Bautypen-Testgerät und ein anderes als erstes Serienmodell angesehen werden. Vertreten waren der ATMOS in den Versionen 10, 12, 12D und 12PX sowie die Neuent-

Fortsetzung nächste Seite

Radon-Meßgeräte im Vergleich

Fortsetzung von Seite 5

wicklung AlphaGUARD P2000 von der Firma Genitron in Frankfurt am Main. Das Gerät Megarad 02 mit den Liefernummern 32192, 42192, 131291 und 271291 mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten stammt von der Herstellerfirma Megarad GmbH in Dresden. Im weiteren waren das Gerät Radon-Monitor RM3-B der Firma Studsvik Instruments AB in Schweden und das Gerät FEMTOtec der Firma VICTOREEN vertreten.

Ein von Professor Philipsborn von der Universität Regensburg selbst entwickeltes und modularartig zusammengestelltes, die Radon-Folgeprodukte messendes Gerät war gleichfalls an der Vergleichsmessung beteiligt. Obwohl es auch gute Ergebnisse gezeigt haben soll, wurden diese später aber nicht mehr angegeben.

Die Radonmessung

Nach einigen Vorversuchen wurden die Geräte zum Tagungsbeginn am Nachmittag um 17 Uhr gestartet. Bei den Vorversuchen stellte sich heraus, daß ein Gerät vom Typ Atmos 10 stark abweichende Werte zeigte. Es wurde daraufhin zur Kontrolle wieder aus dem Raum entfernt und am nächsten Morgen um 10.15 Uhr nochmals gestartet. Die Messungen wurden am selben Tag um 14 Uhr beendet und die Ergebnisse anschließend in Stundenwerten ausgewertet. Alle genannten Geräte hatten im vorletzten Stundenwert einen mittleren Radon-Konzentrationswert in Höhe von 5476 Becquerel pro Kubikmeter angezeigt. Bezogen auf diesen Wert wichen die Werte der ATMOS-Geräte um -1,6%, -1,7%, -2,2% und -8% ab, das AlphaGUARD-Gerät um -1,6%, die Megarad-Geräte um +17%, +17,5%, +3,6% und +7,7%, das Femotec-Gerät um -1% und der Radon-Monitor RM3-B um -33,7%. Trotz des einen Ausreißers hat der Meßgerätevergleich zur vollen Zufriedenheit der Teilnehmer eine weitgehende Übereinstimmung der Ergebnisse gezeigt. Dies gilt umso mehr, wenn man bedenkt, daß mit vier grundsätzlich verschiedenen Methoden gemessen wurde und daß die einzelnen Geräte der beiden großen Anbieter Genitron und Megarad mit verschiedenen Bauvarianten vertreten waren. Ein Fehler von mindestens 20% sollte als zulässig angesehen werden.

Im folgenden sind die Radonmeßgeräte beschrieben.

Beschreibung der Geräte

Die ATMOS-Geräte werden von

der Firma GAMMADATA in Schweden hergestellt - Atmos 10 - und von der Firma Genitron in Frankfurt/Main in modifizierten Versionen mit besserer Pumpe und Entfeuchter sowie mit Änderungen an der Software als Atmos 10D, 12, 12D und 12PX vertrieben.

Der ATMOS arbeitet mit einer gepulsten Ionisationskammer, welche den Aufbau eines energieabhängigen Alpha-Spektrums ermöglicht. Hierzu wird die radonhaltige Luft mit einer Pumpe angesaugt, entfeuchtet und in die Kammer gegeben. Die Alpha-Partikel aus dem zerfallenden Radon und den Radon-Töchtern lösen hier einen Impuls aus, der verstärkt und umgeformt ein energieabhängiges Signal ergibt. Mit diesen Signalen wird dann ein Alpha-Spektrum aufgebaut und die Radon-Konzentration zeitabhängig bestimmt.

Durch das relativ große Kammervolumen kann auch schon bei kleinen Radon-Konzentrationen in relativ kurzer Zeit ein statistisch gesichertes Ergebnis ausgegeben werden. Für den Nachweis einer Radon-Konzentration von 2,5 Becquerel pro Kubikmeter muß beispielsweise eine Stunde gemessen werden, für eine Aktivität von 150 Becquerel wird nur noch eine Minute benötigt.

Das Gerät wird werkseitig kalibriert ausgeliefert. Angezeigt wird die Radon-Konzentration mit Fehlerangabe in Becquerel pro Kubikmeter Luft. Das energieabhängige Alpha-Spektrum und die zeitlich aufgelösten Radon-Meßwerte werden im Langzeitspeicher abgelegt und können über einen PC abgefragt und ausgewertet werden. Die Empfindlichkeit des Gerätes wird mit ca. 0,9 Impulsen pro Stunde und Becquerel pro Kubikmeter angegeben.

Die ATMOS-Geräte arbeiten im Bereich der natürlichen Radon-Konzentrationen mit wenigen Becquerel pro Kubikmeter bis zu 30 bzw. 40 kBq mit einem linearen Verhalten und einer guten zeitlichen Auflösung. Darüber können die eintreffenden Impulse nicht mehr ausreichend verarbeitet werden und es treten Totzeitprobleme auf. Der Fehler nimmt mit größer werdender Radon-Konzentration - größer 20 kBq - in der Luft stetig zu. Bei neueren Versionen soll dieser Fehler aber apparativ kompensiert worden sein. Bei hoher Luftfeuchte können Probleme bei der Entfeuchtung auftreten, vor allem bei Geräten vom Typ ATMOS 10. Dies kann sich beispielsweise bei höheren Radon-Konzentrationen durch eine nicht stabile Meßwertanzeige bemerkbar machen. Bei Messungen in Häusern und bei der Radon-Quellensuche machen sich diese Effekte aber nur in extremen Wertebereichen, beispielsweise bei

Messungen in sehr feuchten Kellern oder bei Feldmessungen mit sehr hohen Radonkonzentrationen in der Bodenluft unangenehm bemerkbar. In Luft mit einer relativen Feuchte von bis zu 70 oder 80% und einem oberen Meßbereich bis zu 20-30 kBq dürften keine Einschränkungen auftreten.

Zu empfehlen wäre aber trotzdem, daß die Firma Genitron den Nutzern älterer ATMOS-Geräte (ATMOS 10, 10D und 12) eine Korrektorempfehlung für sehr hohe Radon-Konzentrationen mitteilen würde. Diese könnte die Freude an der Nutzung dieses ansonsten guten Gerätes nur steigern und man brauchte selber nicht unbedingt auf den eventuell höheren Meßbereich anderer Geräte zu schießen.

Der von der Firma Genitron neu entwickelte AlphaGUARD ist ebenfalls mit einer gepulsten Ionisationskammer ausgestattet. In der S-Version arbeitet es nur per Diffusion und ohne Pumpe, in der P-Version mit Pumpe. Der Meßbereich erstreckt sich von 2 bis 2 Millionen Becquerel pro Kubikmeter. Hierfür mußten mehrere spezielle Nachweisverfahren hintereinander geschaltet werden.

Insgesamt soll das Gerät über den gesamten Meßbereich ein lineares Verhalten haben. Die Empfindlichkeit des Gerätes wird mit circa 2,7 Impulsen pro Stunde und Becquerel pro Kubikmeter angegeben, es ist damit dreimal empfindlicher als das ATMOS.

Zusätzlich zu den im Langzeitspeicher abgelegten Radon-Meßwerten sind noch weitere Werte für Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchte verfügbar und können bei der späteren Verarbeitung über einen PC abgefragt werden. Im Gewicht ist es bedeutend leichter als der ATMOS.

Das Megarad der Firma Megarad GmbH, Dresden, arbeitet nach einem ganz anderen Verfahren. Kernstück des Radon-Monitors ist ein neuartiger mikroelektronischer Sensorchip. Mehr als eine Million Sensorelemente auf einem Chip registrieren die einfallenden Alphateilchen des zerfallenden Radons. Der Nachweis eines Alphateilchens beruht auf dessen ionisierender Wirkung im Halbleiter. Auf diesen Chip gibt es eine halbjährige Garantie.

Die einzelnen Ereignisse werden von der Auswertelektronik abgefragt und unter Berücksichtigung spezieller Eichfaktoren für die Meßwert-Angabe aufbereitet. In einem Langzeitspeicher werden die ermittelten Daten abgelegt und können für eine spätere Auswertung über einen PC abgefragt werden.

Das Megarad-Gerät hat einen Meßbereich von 10 bis zu 1 Million bzw. 100 Millionen Becquerel pro Kubikmeter, entsprechend Megarad 01 bzw. 02. Obwohl die Geräte auch

Fortsetzung nächste Seite

Radon-Meßgeräte im Vergleich

Fortsetzung von Seite 6
im unteren Meßbereich eingesetzt werden können, arbeiten sie statistisch gesehen aufgrund des kleiner werdenden Zählfehlers bei größer werdender Radon-Konzentration sicherer und die Ergebnisse aus verschiedenen Messungen am gleichen Objekt weichen weniger voneinander ab. Die Empfindlichkeit der Geräte Megarad 02/1 bzw. 02/2..3 wird mit 0,01 bzw. 0,18 Impulsen pro Stunde und Becquerel pro Kubikmeter angegeben.

Vorteilhaft ist die weitgehende Unabhängigkeit von der Luftfeuchte, der Stromversorgung und das geringe Gewicht. Sonderformen arbeiten auch mit einer Pumpe, welche mit einem entsprechenden Zusatzgerät im autonomen Feldeinsatz auch die Bestimmung der Radon- und Thoron-Konzentration in der Bodenluft erlaubt.

Der Radon-Monitor **RM3-B** kommt ebenfalls aus Schweden und wird dort von der Firma Studsvik Instruments AB hergestellt. Das Meßprinzip beruht darauf, daß nur Radongas durch einen Filter in eine elektrisch positiv geladene Meßkammer eindiffundiert. Nach dem Zerfall des Radonatoms scheidet sich das positiv geladene Polonium-218 oder das Polonium-214 auf der Oberfläche des negativ geladenen und für Alpha-Partikel empfindlichen Halbleiters ab. Damit wird ein energieabhängiger Impuls ausgelöst, der alphaspektrometrisch bewertet werden kann.

Es ist eine schnelle und eine langsame Messung möglich. Bei der schnellen Messung sind bereits nach circa 20 Minuten Ergebnisse zu erwarten. Die langsame Methode soll aber statistisch bessere Ergebnisse liefern. Der Meßbereich der Radon-Konzentration liegt zwischen 1 und 1 Million Becquerel pro Kubikmeter. Bei einer Radon-Konzentration von 100 Becquerel pro Kubikmeter und einer Meßzeit von einer Stunde wird der Meßfehler mit kleiner 10% angegeben. Der Monitor hat eine Kalibrierung für 20 Grad Celsius und eine relative Luftfeuchte von 50%. Es ist zu erwarten, daß bei höherer relativer Luftfeuchtigkeit und der damit verbundenen Ablagerung von Partikeln auf der Oberfläche Effekte auftreten, die das Meßergebnis verfälschen.

Die Meßergebnisse werden nicht kontinuierlich ausgedruckt, aber ebenso wie bei den bereits besprochenen Geräten in einem Speicher abgelegt und können von dort mit einem PC abgefragt werden.

In Ermangelung von Unterlagen können keine Aussagen über das Gerät **FEMTOTEK** der Firma VICTOREEN gemacht werden.

Bei dem **Eigenbau** von Professor Philipsborn handelt es sich um

einen an einer Hochspannungsversorgung hängenden beta-empfindlichen Flächensperrschicht-Detektor, der die Beta-Partikel emittierenden Radon-Folgeprodukte nachweist. Die Probenahme erfolgt mit einem kalibrierten Luftsammler auf Filterpapier, das dann vermessen wird. Das Gerät wurde im Vergleich mit dem Femotec-Gerät kalibriert. **Bernd Lehmann**

Kümmersbruck

18. Radiometrisches Seminar Theuern

„Radon und Radon-Zerfallsprodukte in Wohnräumen - Meß- und Kalibriermethoden, Bewertung, Sanierung“ - unter diesem Titel veranstaltet Professor Dr. Henning von Philipsborn, Universität Regensburg, in Zusammenarbeit mit dem Bergbau- und Industriemuseum Ostbayern und dem Landrat des Kreises Amberg-Sulzbach in Schloß Theuern in W-8457 Kümmersbruck am 11. November 1992 sein 18. Radiometrisches Seminar. Die Veranstaltung ist öffentlich und gebührenfrei. Nähere Auskünfte: Prof. Dr. H. v. Philipsborn, Tel. 0941/9432481. ●

Berlin

Friedrichshagener Fachgespräch

Am 25. und 26. November 1992

veranstaltet die Firma Genitron Instruments, Frankfurt/M., erstmals das „Friedrichshagener Fachgespräch '92“. Die international besetzte Veranstaltung steht unter dem Motto „Radium-226, Radon-222 - Strahlenschutzexperten berichten aus der Praxis“. Veranstaltungsort ist das Seehotel Müggelseedamm 288-292 in 1162 Berlin-Friedrichshagen. Die Veranstaltung ist öffentlich und gebührenfrei. Anmeldung und Information: Genitron Instruments GmbH, Heerstraße 149, 6000 Frankfurt/M. 90, Tel. 069/7681144. ●

Tschechoslowakei

Sinkende Uranerzförderung

Die Tschechoslowakei will die Uranerzförderung dem Bedarf ihrer Kernkraftwerke anpassen, meldete im Juli 1992 die Zeitschrift Atomwirtschaft-Atomtechnik. Die Gewinnsumme betrug 1989 noch 2400 Tonnen Uran, sie soll bis 1997 auf 1250 Tonnen gesenkt werden. Das werde zur Schließung mehrerer Gruben führen, heißt es. Nach dem 2. Weltkrieg war die Erschließung der Lagerstätten intensiviert und an 17 Orten Uranerz abgebaut worden, vorwiegend in Böhmen und Westmähren. In Zukunft soll sich der Abbau auf die Vorkommen Straz in Nordböhmen und Dolni Rozinka in Westmähren konzentrieren. **B.L.**

An das Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21

Strahlentelex-Abonnement

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex** ab der Ausgabe Nr. _____ zum Preis von DM 86,- für 24 Ausgaben bzw. 12 Doppelnummern jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und nach Erhalt der Rechnung, wenn das **Strahlentelex** weiter zugestellt werden soll. Im Falle einer Adressenänderung darf die Deutsche Bundespost Postdienst meine/unsere neue Anschrift an den Verlag weiterleiten.

Ort/Datum, Unterschrift: _____

Vertrauensgarantie: Ich kann/Wir können das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen.
Ort/Datum, Unterschrift: _____

Einzugsermächtigung: Ich gestatte hiermit, den Betrag für das Abonnement jährlich bei Fälligkeit abzubuchen und zwar von meinem Konto

Nr.: _____

bei: _____

Bankleitzahl: _____
Ort/Datum, Unterschrift: _____

Ja, ich will/wir wollen für das Strahlentelex Abonnenten werben. Bitte schicken Sie mir/uns dazu _____ Stück kostenlose Probeexemplare.

Es handelt sich um ein Patenschafts-/Geschenk-Abonnement an folgende Adresse:

Name/Vorname: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Absender/Rechnungsadresse: Name/Vorname: _____

Straße/Hausnummer: _____

Postleitzahl/Ort: _____

Kurz bemerkt

Schweden

Mehr Leukämie bei Hochspannungsleitungen

Kinder, die weniger als 50 Meter von einer Hochspannungsleitung entfernt wohnen, haben neuen Untersuchungen zufolge ein zweifach und mehr erhöhtes Risiko, an Leukämie zu erkranken. Das ergab eine Studie des schwedischen Instituts für Umweltmedizin am renommierten Karolinska Institut nahe Stockholm. Danach beträgt das relative Risiko für Kinderleukämie 2,7 (95%: 1,0-6,3; $p=0,02$) bei magnetischen Feldstärken von 0,2 Mikro-Tesla (μT) und mehr bzw. 3,8 (1,4-9,3; $p=0,005$) bei 0,3 μT . Bei Erwachsenen und für magnetische Felder von 0,2 μT und mehr wurden die relativen Risiken für akute myeloische Leukämie (AML) und chronischer myeloischer Leukämie (CML) zu 1,7 (0,8-3,5) und 1,7 (0,7-3,8) bestimmt.

Die Wissenschaftler unter Leitung von Professor Anders Ahlbom haben die Krankheitsdaten von mehr als 500.000 Menschen ausgewertet, die zwischen 1960 und 1985 weniger als 300 Meter entfernt von Hochspannungskabeln mit 220.000 oder 400.000 Volt wohnten. Diese Daten wurden mit den landesweiten Angaben zur Krebshäufigkeit verglichen. Die Ergebnisse unterstützen die Theorie, daß es eine Beziehung zwischen Leukämie bei Kindern und elektromagnetischen Feldern von Hochspannungsleitungen gibt, sagte Ahlbom in einem Interview der Stockholmer Tageszeitung Dagens Nyheter vom 1. Oktober 1992. In diesem Zusammenhang gebe es aber noch mehr offene Fragen als Antworten.

Die Forscher hatten bei Kindern 142 und bei Erwachsenen 548 Krebsfälle registriert. Zwischen den Stromleitungen und Hirntumoren oder anderen Formen von Krebs fanden die Wissenschaftler keine Beziehung.

Referenz:

Maria Feychting, Anders Ahlbom: Magnetic fields and cancer in people residing near Swedish high voltage power lines; IMM-rapport 6/92, ISSN-1101-2803, Stockholm 1992; Institutet för miljömedicin, Box 60208, S-10401 Stockholm, Tel. 08-7286400. ●

Moskau

Rußland plant Giftmüllverbrennung durch Atomexplosionen

„Am Ende unserer gegenwärtigen wissenschaftlichen Untersuchungen werden wir Experimente durch-

führen, um herauszufinden, ob die Giftmüllverbrennung durch Atomtests möglich ist. Ich würde dies eine friedliche Atomexplosion nennen.“ Das erklärte Valerie Bogdahn, stellvertretender russischer Atomenergieminister, in einem Gespräch mit Greenpeace im April 1992.

Ihnen habe der Atem gestockt, als sie bei einem Gespräch mit dem verantwortlichen Minister in Moskau die oben zitierten Worte aus dem Munde des Dolmetschers hörten, berichteten jetzt Thomas Schultz-Jagow und Susanne Kopte von der Greenpeace Atomkampagne. Es gehe um wahnwitzige Pläne, 40.000 Tonnen Chemiewaffen der ehemaligen UdSSR und hochbrisanten Gift- und Atommüll aus aller Welt auf dem Atomtestgelände Novaja Semlja mit Hilfe unterirdischer Atomexplosionen zu „verbrennen“ und einzuschmelzen. In Rußland sei man begeistert von der „genialen“ Idee, zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen - die Welt vom Giftmüllproblem zu erlösen und gleichzeitig die eigenen, überflüssigen Atomwaffen loszuwerden. Deshalb müsse der Widerstand dagegen aus dem Westen kommen, meint Greenpeace.

Durch Atomexplosionen sollen die atomisierten Giftmüllpartikel bei Millionen Grad Celsius in einer Kaverne eingeschmolzen werden, stellt man sich in Rußland vor, berichten Schultz-Jagow und Kopte. Seit 1963 habe man in der Sowjetunion über 130 Atombomben „friedlich“ explodieren lassen, um Gewässer aufzustauen, Flüsse umzuleiten oder Ölquellen und Erdgasfelder zu erschließen. Keine andere Regierung sei bisher so sorglos mit der Atomtechnik umgegangen. Dabei seien die Auswirkungen, die schon „normale“ Atomtests unter der Erdoberfläche haben, sattem bekannt: Bei einer von zehn unterirdischen Atomexplosionen kommt es zu sogenannten „Ausbläsern“, Fontänen von radioaktivem Material, die der ungeheure Explosionsdruck durch Felsspalte in die Atmosphäre schleudert. Allein in den USA sei es bisher schon zu 97 derartigen Ausbläsern gekommen, wobei radioaktive Partikel sowohl das Testgelände verseuchen, als auch zum Teil viele tausend Kilometer weit getragen werden, erklären die Greenpeace-Mitarbeiter.

Die neuen russischen Vorbereitungen laufen laut Greenpeace bereits auf vollen Touren. Von hochrangigen Atomexperten und Beamten des Atomenergieministeriums sei eigene die Firma Tschetek gegründet worden, die weltweit Aufträge zur „Entsorgung“ von Gift- und Atommüll per Atombomben sammeln soll. Und der russische Präsident Boris Jelzin habe in einem geheimen, Greenpeace zugespielten Dekret Nr. 194 vom 27. Februar 1992, bereits die Vorbereitungen für weitere Atomtests nach dem derzeit noch geltenden Moratorium angeordnet. ●

Brasilien

Strahlende Zigaretten

Zigaretten können nicht unbeachtliche Mengen Uran enthalten. Dies berichtet die britische Zeitschrift New Scientist unter Berufung auf den Forscher Joao Arruda Neto von der Universität Sao Paulo. Dessen Untersuchungen hätten gezeigt, daß die Urankonzentrationen im brasilianischen Tabak bis zu zwölfmal so hoch seien wie in europäischen Sorten. In einer Marke wurden 0,88 ppm (Teilchen pro Million) nachgewiesen. Zum Vergleich: Europäische und amerikanische Sorten enthalten im Durchschnitt 0,07 ppm. Neto: „Die Strahlenbelastung beim Rauchen einer Packung dieser Sorte liegt in der Größenordnung von zwei Röntgenuntersuchungen.“ Bei europäischen Zigaretten würden demnach im Durchschnitt etwa sechs Packungen einer Röntgenuntersuchung entsprechen. Das radioaktive Metall kommt dem Bericht zufolge vermutlich mit Phosphatdünger in die Tabakpflanzen, der in belasteten Regionen gewonnen wird. (dpa)●

Strahlentelex

Informationsdienst * Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21. Tel. 030 / 394 89 60.

Herausgeber und Verlag: GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex.

Redaktion: Dipl.-Ing. Thomas Dersee (verantw.), Dipl.-Ing. Bernd Lehmann.

Wissenschaftlicher Beirat: Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Hamburg, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Dr. med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr. med. Ellis Huber, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Frankfurt/M., Dr. Peter Plieninger, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer, Bremen, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.Do. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

Erscheinungsweise und Bezug: Das Strahlentelex erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat als Doppelnummer. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Doppelnummern frei Haus. Einzel-exemplare DM 8,-.

Vertrauensgarantie: Eine Kündigung ist jederzeit und ohne Einhaltung von Fristen möglich.

Kontoverbindung: B.Lehmann, Sonderkonto Strahlenmessung, Konto-Nr. 199701-109, Postgiroamt Berlin West (Bankleitzahl 100 100 10).

Satz: In Zusammenarbeit mit LPC GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.

Druck: Bloch & Co. GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.

Vertrieb: Datenkontor, Ewald Feige, Badensche Str.29, 1000 Berlin 31.

Die im Strahlentelex gewählten Produktbezeichnungen sagen nichts über die Schutzrechte der Warenzeichen aus.

© Copyright 1992 bei GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288