

Neu: mit Elektromog-Report Strahlentelex



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 198-199 / 9. Jahrgang

6. April 1995

Neu: Strahlentelex mit Elektromog-Report

Liebe Leserin, lieber Leser!

Gute Nachrichten für die Leserinnen und Leser des Strahlentelex: Ab sofort enthält das Strahlentelex zusätzlich den **Elektromog-Report**. Der **Elektromog-Report** ist ein unabhängiger Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit. Er ist redaktionell unabhängig und wird vom nova-Institut für politische und ökologische Innovation, Köln, herausgegeben. Das nova-Institut will mit dem **Elektromog-Report** die Schiefelage der öffentlichen Elektromogberichterstattung korrigieren, die Diskussion versachlichen, Wissenschaftler nach ihrer Fachkompetenz und nicht nach genehmen Ergebnissen zu Wort kommen lassen.

Von der Idee, beide Informationsdienste in einer Zeitung zu publizieren,

versprechen sich Strahlentelexredaktion und nova-Institut synergistische Effekte. Eine Preiserhöhung des Jahresabonnements ist dabei für die bisherigen Abonnenten nicht vorgesehen.

Die vorliegende Ausgabe geht kostenfrei auch an etwa 2.000 Nicht-Abonnenten, um ihnen die Zeitschrift unverbindlich vorzustellen. Prüfen Sie bitte in Ruhe, ob Ihnen **Strahlentelex** und **Elektromog-Report** zusammen ein Jahresabonnement (12 Hefte für 86,- DM) wert sind und bedienen Sie sich dann des Bestellcoupons auf der vorletzten Seite des Heftes.

Viele neue Erkenntnisse wünschen Ihnen die Redaktionsteams!

Thomas Dersee (Strahlentelex) und
Michael Karus (nova-Institut) ●

Atomare Zwischenlager

Die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente ist der billigste Entsorgungsnachweis

Ende 1994 entschied sich die schleswig-holsteinische Landesregierung, für den Ausstieg aus dem „Plutoniumkarussell“ und akzeptierte die Direkte Endlagerung abgebrannter Brennelemente als Entsorgungsnachweis. Die Brennelemente der Atomkraftwerke Krümmel und Brunsbüttel werden nicht wie bisher in der Wiederaufarbeitungsanlage Sellafield recycelt, die auslaufenden Verträge wurden von den Hamburger Elektrizitätswerken nicht verlängert.

Wolfgang Ehmke, Sprecher der Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg, beschreibt die finanziellen „Beweggründe“ der deutschen Atomwirtschaft, den Weg der Direkten Endlagerung einzuschlagen. Werden zudem oberirdische externe Zwischenlager als Entsorgungsnachweis akzeptiert, hat sich für die Atomstromproduzenten die schnellste und billigste Variante der Entsorgung realisiert.

Weiter auf der nächsten Seite

Ansichten

Das Zitat

„Der zuständige Ingenieur für den Sarkophag kam mir zu Fuß entgegen. Auf meine Frage, wo er denn gerade herkomme, sagte er: ‚Ich war gerade auf dem Dach vom Sarkophag und habe Meßdaten abgelesen.‘ Dieser Mann ist in ein paar Jahren fertig. Das ist ein toter Mann in ein paar Jahren. Das wissen alle. Es ist also nicht möglich gewesen - bei all dem Gequatsche über eine Sarkophaglösung von 200 Millionen bis zu einer Milliarde DM - Meßtechniken dort einzubauen, die eine Lebensgefährdung des Betriebspersonals verhindern.“

Alexander Lentis, Geschäftsführer des Ausbildungszentrums für AKW-Betriebsmannschaften in Greifswald, am 4. März 1994 im Norddeutschen Rundfunk (NDR 4), nachdem er 1993 den Unglücksreaktor Tschernobyl besucht hatte. Hier zitiert nach Marion Lewandowski, Bundesvorsitzende der Eltern für unbelastete Nahrung e.V., Kiel, im Mitgliederinfo 7/94 vom 15.4.1994. ●

Aus dem Inhalt:

Radioaktivität im Kabeljau	3,4
Radioaktivität in Baustoffen	10,11
Keine Grenzwerte mehr für Nahrungsmittel	12
Elektromog-Report:	
Krebspromovierende Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder	5,6
Zunahme von DNS-Brüchen nach Hochfrequenzbestrahlung	7,8

Im April 1994 schlugen noch die Wellen hoch. Der energiepolitische Sprecher der CDU/CSU-Bundestagsfraktion, Heinrich Seesing, hatte in Verbindung mit dem *Artikelgesetz* offen davon gesprochen, daß einer Endlagerung von hochaktiven Abfällen die Dauerzwischenlagerung vorzuziehen könne. Von 100 Jahren „Zwischen“lagerung war da immer noch die Rede und mit dieser Hundert-Jahrelösung könne die Atomwirtschaft nicht nur Zeit gewinnen für politische Scheinlösungen - z.B. den vorübergehenden Stop der Bauarbeiten im Salzstock Gorleben als künftigen Endlager. Damit könne die Atomwirtschaft eben auch viel Geld sparen, oberirdische Lagerhallen kosten nur ein Bruchteil dessen, was derzeit im Rahmen der „Endlagervorausleistungsverordnung“ vom Bund für den Bau eines kompletten Bergwerks den Atomstromproduzenten jährlich abverlangt wird.

Einer der Kerne des *Artikelgesetzes*, das Ende Mai 1994 auch den Bundesrat trotz seiner SPD-Mehrheit passierte (siehe auch Strahlentelex 170-171/1994), regelt eine andere Facette der nuklearen Entsorgung, die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente. Die Stromwirtschaft sah sich per Atomgesetz verpflichtet, zur Sicherung des Entsorgungsnachweises auf die Wiederaufarbeitung (im Ausland) zu setzen, obwohl schon der Bundesrechnungshof monierte, daß sich die Wiederaufarbeitung im Vergleich zur Direkten Endlagerung nicht rechnete. Nun, seit Mai 1994, ist es offiziell erlaubt, beide Pfade zu beschreiten. Die Direkte Endlagerung bietet gegenüber unterschiedlichen Varianten der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente deutliche wirtschaftliche Vorteile. Zu diesem Ergebnis kommt auch das renommierte Energiewirtschaftliche Institut der Universität Köln (EWI) in einer vergleichenden Studie, die Anfang 1995 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Diese investitionsrechnerische Bewertung der Wiederaufarbeitung bzw. der Direkten Endlagerung wird die aktuelle energiepolitische Diskussion nachhaltig beeinflussen. Nach der Kündigung der Wiederaufarbeitungsverträge bei der britischen Aufarbeitungsfirma British Nuclear Fuels plc (BNFL) durch die Atomkraftwerke Krümmel und Grundremmingen ist zu erwarten, daß auf der Basis der EWI-Berechnungen weitere AKW-Betreiber diesen Schritt vollziehen.

Kritisch aufgearbeitet werden in dem EWI-Bericht alle maßgeblichen

Studien zu den Entsorgungskosten, die seit 1984 beginnend mit einer Berechnung des Kernforschungszentrums Karlsruhe seitens der Stromwirtschaft vorgelegt wurden. Die Autoren, Dr. Ingo Hensing und Prof. Dr. Walter Schulz, beziehen sich vor allem auf OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)-Studien. Der offenkundige Kostenvorteil der Direkten Endlagerung variierte bisher stetig umgerechnet auf Pfennig pro Kilowattstunde (Pf/kWh) um 0,2 bis 0,5 Pf/kWh. Das EWI-Modell berechnet nun die Kosten der Entsorgung im laufenden Betrieb eines Modell-AKW, um die Kostenvorteile der Direkten Endlagerung präziser bestimmen und um zugleich verschiedene Referenzszenarien durchrechnen zu können.

Hier die Eckdaten des Modell-AKW's: Betriebsbeginn 1986, geplante Stilllegung im Jahr 2020, elektrische Leistung 1.300 Megawatt, Wiederaufarbeitungsvertrag bis zum Jahr 2000. Für separiertes Alturan in der Wiederaufarbeitung ist ein einmaliger Einsatz in sogenannten WAU-Brennelementen vorgesehen, das gilt auch für den Einsatz von MOX-Brennelementen: beide Brennelementvarianten müssen nach einmaligem Einsatz der Zwischen- bzw. Endlagerung zugeführt werden. Die Simulationsabläufe unterstellen bei einem Verzicht auf die Wiederaufarbeitung von WAU- bzw. MOX-Brennelementen die sukzessive Erhöhung des Abbrands ab dem Jahr 2000.

„Deutlich erkennbar ist ein signifikanter Kostenvorteil der Direkten Endlagerung gegenüber allen Wiederaufarbeitungs-Szenarien“, schreiben die Autoren der Studie nach dem Durchrechnen aller Referenzläufe. Die Kosten für die Direkte Wiederaufarbeitung schlagen mit 0,737 Pf/kWh zu Buche, die Kosten für den Referenzpfad Wiederaufarbeitung mit den WAU- und MOX-Brennelementen mit 1,110 Pf/kWh. So beziffert sich die spezifische Kostenersparnis der Direkten Endlagerung von 0,373 Pf/kWh gegenüber WAUMOX absolut auf immerhin 34 Mio. DM jährlich für das zugrundegelegte 1.300 Megawatt Kernkraftwerk.

Das „Kostengerüst der Simulationsrechnungen“ weist, werden die Wiederaufarbeitungskosten isoliert ausgewiesen, für diese 2.400 DM/kg Uran aus. Das EWI hält fest, auch bei drastischen Preisnachlässen der ausländischen Wiederaufarbeitungs-Anbieter müßte der Kilopreis um den Faktor 12 auf 22 DM/kg Uran gedrückt werden, um nun

den Kostenvorteil der Direkten Endlagerung wettzumachen - eine abenteuerliche Vorstellung. Außerdem sei der Kostenvorteil der Direkten Endlagerung selbst bei steigenden Uranpreisen stabil, der Uranpreis habe an den Gesamtkosten des Brennstoffkreislaufs nur einen unwesentlichen Anteil und sei bisher in seiner Bedeutung völlig überschätzt worden.

Die Neuverträge deutscher Stromunternehmen mit ausländischen Wiederaufarbeitungs-Anbietern sehen die Möglichkeit einer Kündigung gegen die Zahlung einer Pönale vor. Die „Pönale“, so erklären die Autoren der Studie, ist ein Prozentsatz der noch ausstehenden Zahlungen für die kontrahierten Mengen; diese steigen jährlich bei einem späteren Rückzug aus den Wiederaufarbeitungsverträgen. Der Anreiz, aus den Verträgen zum frühest möglichen Zeitpunkt auszusteigen liege daher deutlich auf der Hand.

Hensing/Schulz ziehen abschließend noch die Möglichkeit in Betracht, über Brennelementzwischenlager die Zeit bis zur Inbetriebnahme eines nuklearen Endlagers zu strecken. Die hohen Kosten für die Endlagerung würden dann erst ab dem Jahr 2030 anfallen, denn die Betriebsphase eines Endlagers könnte entscheidend verkürzt werden. Allerdings müßten dann aber beginnend mit dem Jahr 2000 fünf weitere Zwischenlager errichtet werden.

Ähnliche Planspiele stellte auch die Gesellschaft für Nuklearservice (GNS), Muttergesellschaft der „Zwischen“lager in Ahaus, Greifswald und Gorleben, an.

Die GNS ist ein Zusammenschluß der atomstromproduzierenden Unternehmen und bisher allein verantwortlich für die „Entsorgung“ des Atommülls. In einer internen Studie hat sie alle bisherigen Entsorgungsstrategien unter die Lupe genommen. Ausgangspunkt der Überlegungen ist auch hier die Verabschiedung des Artikelgesetzes im letzten Jahr. Verzichten die Atomiker auf die Wiederaufarbeitung aus Kostengründen, wird die Menge an Atommüll, die beim Wiederaufarbeitungs-Prozeß zusätzlich anfällt, aus den Abfallbilanzen herausfallen. Um welchen Faktor die Megenmatrix für die einzulagernden Abfälle sich ändert, ist nur abschätzbar. Nach Angaben des Öko-Instituts Darmstadt wird allein die Menge an Atommüll möglicherweise um den Faktor 20 niedriger liegen, wenn auf die Wiederaufarbeitung verzichtet wird.

Ziel ist es, so die Vorgabe der GNS, nun auch den kostengünstigsten Weg zur

nuklearen Entsorgung zu finden. Dazu sollte der Bau des Endlagerprojekts in Gorleben zumindest vorübergehend nicht weiter verfolgt werden. Die GNS plädiert dafür, die Endlagerschächte zwar noch bis in etwa 800m Tiefe abzutiefen, dann aber auf das Auffahren von Strecken in der Horizontalen und die Erschließung des Salzstocks Gorleben zu verzichten.

Stattdessen sollte in Anlehnung an das französische bzw. schweizerische Modell ein untertägliches Labor eingerichtet werden. Ob überhaupt Gorleben, das für alle Arten von Atommüll vorgesehen ist, als nukleares Endlager in Betracht kommt, sei unter anderem davon abhängig, in welchen Mengen hochaktive Abfälle künftig anfallen. So muß der Standort nicht ganz aufgegeben und kann bei Bedarf doch weitergebaut werden.

Bislang kann die Stromwirtschaft auf die ehemalige DDR-Deponie Morsleben für schwachaktive Abfälle bis zum Auslaufen der Betriebserlaubnis im Jahr 2000 zurückgreifen, das ehemalige Erzbergwerk Schacht Konrad bei Salzgitter soll nach den Planungen des Bundes bis zum Ende der 90er Jahre den Betrieb aufnehmen und der Salzstock Gorleben wird in erster Linie mit Blick auf die wärmeentwickelnden hochaktiven Abfälle untersucht. Die GNS sieht in der Konzentration auf ein Endlager einen Hebel zur Kostenreduzierung. Dabei müßte jedoch die Barrierefunktion vom jeweiligen Wirtsgestein auf die Behälter selbst verlegt werden. Damit plädiert die GNS indirekt für den Verzicht auf ein „Mehrbarrierensystem“. Als Notlösung setzt die GNS sogar auf Morsleben in Sachsen-Anhalt für alle Arten von Atommüll! Dazu heißt es in dem Analysepapier: „Führt das Planfeststellungsverfahren für Morsleben zu einer Betriebsverlängerung und Aufwertung des einzulagernden Inventars, so ist die Frage der Inbetriebnahme Konrad neu zu stellen“.

Von einem dramatischen Kurswechsel in der Entsorgungspolitik könne man trotz dieser Analyse nicht sprechen, behauptet die GNS. Als Reaktion auf entsprechende erste Presseberichte Mitte und Ende Dezember 1994 schreibt die GNS, nach dem Atomgesetz sei es Sache des Bundes, Atommüllendlager zu errichten. Gleichwohl hält die GNS an den Kernaussagen des Analysepapiers fest: „Davon unabhängig überprüfen die an der Nutzung der Endlager interessierten Organisationen, die auch den Großteil der Kosten tragen, für sich selbst von

Zeit zu Zeit das Vorgehen daraufhin, ob es noch den sich mit der Zeit verändernden Randbedingungen entspricht.“

Was daraus folgt? Nicht unbedingt, daß auf Morsleben oder den Schacht Konrad verzichtet wird. Noch ist das Verhalten der Atomstromproduzenten zu zögerlich. Die zwei AKW's, die ihre Verträge kündigten, machen noch keinen Anti-WAA-Frühling. Mit Gewißheit aber folgt daraus, daß die Atomstromproduzenten in jedem Fall die oberirdische externe Zwischenlagerung für den heißen Müll als Entsorgungsnachweis in Anspruch nehmen werden. Die Verführung ist groß, daß eine Endlagersuche - zumindest für die wärmeentwickelnden Abfälle - zeitlich bewußt verschleppt und verzögert wird und daß im parteipolitischen Konsens die Deponien in Ahaus, Greifswald und Gorleben als Entsorgungsnachweis ausgehandelt werden. Das wäre die absolute Billiglösung, wie sie die GNS bereits angedacht hat. Doch auch sie kommt teuer zu stehen.

Denn wir sind uns der strategischen Bedeutung dieser Lagerstätten bewußt und werden im Kampf um den Ausstieg aus der Atomwirtschaft alles daran setzen, daß der sich abzeichnende Parteien- und Atomwirtschaftskonsens torpediert wird. In Ahaus, Greifswald, Gorleben und anderswo.

Wolfgang Ehmke

Referenzen:

Gesellschaft für Nuklearservice: Optimierung/Kostenreduzierung bei den Endlagerprojekten und Berücksichtigung des Artikelgesetzes. Gerlinde Kölle, Lange Laube 7, 30159 Hannover Tel.: 0511/9116 308

Ingo Hensing/Walter Schulz: Vergleichende Studie über die Wirtschaftlichkeit des Wiederaufarbeitungspfadens und der Direkten Endlagerung abgebrannter Brennelemente. Energiewirtschaftliches Institut der Universität Köln Tel.: 0221/41 20 22.

Gorleben-Rundschau, Castor-Infodienst, aktuelle Plakate und Flugblätter über:

BI Umweltschutz Lüchow-Dannenberg, Drawehnerstr. 3, 29439 Lüchow Tel.: 05841/4684 Fax: 05841/3197. ●

Radioaktivität in Fischen aus der Nordsee

Im Kabeljau ist die Radioaktivität aus Sellafield

Das Institut für Fischereiökologie in Hamburg veröffentlichte 1994 einen Bericht über Radioaktivität in Seefischen [1]. Fast jährlich (1982, 86, 88-94) war jeweils im Januar das Fischereiforschungsschiff Walter Herwig in die Nordsee ausgelaufen, um die Radioaktivität in Seefischen, die zur Hauptsache durch die Wiederaufbereitungsanlage Sellafield in England verursacht ist, zu ermitteln. Zusätzlich wurden 1991 und 1992 im Sommer Fahrten zu den Färöer Inseln und Island durchgeführt, um zu überprüfen, ob die dortigen Seefische auch mit Sellafield-Radioaktivität belastet sind. Dr.rer.nat. Henning Wendhausen, Privatdozent an der Radiologischen Universitätsklinik in Kiel, diskutiert nachfolgend die Ergebnisse für die Fischart Kabeljau und bewertet kritisch die daraus abgeleiteten Schlußfolgerungen der Autoren des Hamburger Instituts für Fischereiökologie.

Bei den Färöer Inseln und Island lag die Cäsium-137-Belastung (Cs-137) des Kabeljau in den Jahren 1991 bis 93 bei circa 0,33 Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg) Feuchtmasse. Da der Kabeljau die Aktivität 92-fach anreichert [1], liegt die Aktivität des Meerwassers in den Tiefen, in denen sich der Kabeljau aufhält, bei circa 3,2 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³).

Die folgende Tabelle zeigt die Belastung des Kabeljau in der Nordsee:

Januar des Jahres	Cs-137 in Bq/kg Feuchtmasse
1982	14
1986	9
1988	7
1989	5
1990	2,5
1991	2,5
1992	2
1993	1
1994	1

Fische in der zentralen Nordsee sind höher belastet als in der nördlichen Nordsee, der Unterschied beträgt etwa 20 Prozent.

Meeresströmungen leiten das radioaktive Abwasser von Sellafield (teilweise auch von La Hague in Frankreich) durch den englischen Kanal in die Nordsee und an den Südrand Norwegens, ein weiterer Teil erreicht Norwegen von Nordengland her.

Schlußfolgerungen der Autoren

1. Bei der Radioaktivität um Island und den Färöer Inseln handelt es sich um Fallout der früheren oberirdischen Atomwaffenversuche.
2. Die Radioaktivität in der Nordsee stammt zum größten Teil von Sellafield, zu einem geringeren Teil von La Hague und zu 25 Prozent aus Tschernobyl. Das Verhältnis Cäsium-137 zu Cäsium-134 aus dem Tschernobyl-Fallout ist nur zu einem Viertel der Aktivität enthalten.
3. Die Abnahme der Cäsium-Belastung der Fische im Laufe der Jahre sei durch bessere Zurückhaltung der Aktivitäten in Sellafield erfolgt.

Die Aussagen 1 und 2 sollen in der Folge kritisch diskutiert werden.

Weitere Informationen

Der Kabeljau war 1975 mit 3,5 Bq/kg belastet, also weniger als 1982, und die Fische hatten 1963 etwa 20 Bq/kg Cäsium-137+134 [7]. Von Tschernobyl wurden $52,2 \cdot 10^{15}$ Bq Cs-137+134 freigesetzt [6], während das Aktivitätsinventar an Cäsium der Nordsee im Jahr 1981 $10 \cdot 10^{15}$ Bq und im Jahr 1984 $8 \cdot 10^{15}$ Bq betrug [2]. Da aber nur ein geringer Anteil des Tschernobyl-Cäsiums in die Nordsee gelangte, bringt diese zusätzliche Aktivität gegenüber der von Sellafield keine merkliche Erhöhung, was auch die Januarwerte des Kabeljaus von 1986 und 1988 zeigen.

Die Verläufe der Radioaktivität in den Fischen beweist, daß die See relativ schnell auf Änderungen des Cäsium-Eintrags reagiert. Cäsium, obwohl wasserlöslich, nimmt also nicht mit seiner physikalischen Halbwertszeit im Wasser ab, sondern wesentlich schneller. 30 Jahre nach Ende der oberirdischen Atombombenversuche ist deren Cäsium daher mit Sicherheit nicht mehr im Lebensraum des Kabeljaus zu finden. Windscale (jetzt Sellafield) leitet seit 1969 radioaktive Abwässer in die Nordsee [5].

1980, also 18 Jahre nach dem Teststop für oberirdische Atomversuche und vor Tschernobyl, wurde von polnischer Seite eine Untersuchung des Cäsium-137-Gehaltes im Sediment der Ostsee begonnen [3]. Das Cäsium war im Sediment bis zu 20 Zentimetern Tiefe und mehr nachweisbar. 1983 wurde das Maximum von 65 Bq/kg nicht an der Oberfläche, sondern in einer Tiefe zwischen 1 und 2 Zentimetern im Sediment gemessen. Der höchste Meßwert betrug 97 Bq/kg in 1980 gemessenen Proben aus der Danziger Bucht. Vor Swinemünde wurden im Sediment 1981 zwei Maxima, eines in 0 bis 2 Zentimetern Tiefe und ein weiteres in 8 bis 10 Zentimetern Tiefe gemessen, was auf zwei Phasen der oberirdischen Atombombenversuche und eine schnelle Sedimentation hindeutet.

1986 wurde das Verhalten des radioaktiven Cäsiums des ersten Tschernobyl-Fallouts in der mittleren Ostsee vom Institut für Meereskunde der Universität Kiel gemessen [4]. Es wurde festgestellt, daß Cäsium sich adhäsiv an Partikel anlagert und so sedimentiert. In 60 Metern Wassertiefe wurden Sedimentationsfallen aufgestellt und jeweils nach 24 Stunden ausgewertet. Die Cäsium-Ausbeute betrug am 1., 2., 3. und 4. Mai 1986: 23, 11, 40 und 20 Becquerel Cäsium-137 pro Quadratmeter. Damit ist gezeigt, daß das Cäsium sehr schnell in das Sediment gelangt.

Das deutsche Hydrographische Institut hat 1982 die Verteilung der von Sellafield stammenden Cäsium-137+134 Radioaktivität in Abhängigkeit von der Wassertiefe vor der norwegischen Südküste gemessen. Über 600 Meter Wassertiefe wurden folgende Werte ermittelt:

Wassertiefe in Meter	Cäsium-137+134 in Bq/m ³
100	49
200	39
300	42
540	47

Zur Zeit der höchsten Aktivitätsabgabe von Sellafield war diese praktisch homogen im Wasser verteilt.

Diskussion

Die Aussage des Instituts für Fischereibiologie, daß die Cäsium-Aktivität vor Island und an den Färöers aus dem Fallout der oberirdischen Atombombenversuche stammt, ist nicht nach-

vollziehbar. Diese Radioaktivität ist im wahrsten Sinne des Wortes vom Erdboden verschluckt und liegt unter dem Meeresboden. Durch Diffusion ist ein Teil der Radioaktivität aus Sellafield und mit Strömungen ein Teil anderer Wiederaufbereitungsanlagen vermutlich in alle Weltmeere gelangt, so auch nach Island. Wenn Cäsium-134 dort nicht nachgewiesen wird, liegt es entweder an unempfindlichen Meßgeräten oder an der langen Transportzeit, in der das kurzlebige Cäsium-134 zerfallen ist. Mir scheint eher das erste der Fall zu sein.

Vom Reaktorunfall in Tschernobyl ist in die Nordsee nur ein geringerer Anteil gelangt, der gegenüber der Aktivität aus Sellafield kaum ins Gewicht fällt. Da Cäsium-134 auch von Sellafield stammt, ist die Aussage des Instituts für Fischereioökologie, daß ein Viertel der Nordseeradioaktivität dem Reaktorunfall zuzuordnen ist, nicht haltbar.

Cäsium-134 und Cäsium-137 sind lediglich sogenannte Leitnuklide, die einfach zu messen sind. Wie beim Reaktorunfall von Tschernobyl werden auch von der Wiederaufbereitungsanlage Sellafield und allen anderen noch sehr viel mehr andere radioaktive Stoffe ins Meer geleitet, die dann im biologischen Kreislauf erscheinen.

Henning Wendhausen

Dieser Artikel erschien zuerst im Meßwert-Info 4/95 der Eltern für unbelastete Nahrung e.V., Kiel. Die Wiedergabe hier erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Autors.

Literatur

- [1] Nagel, G., G. Kanisch, Institut für Fischereioökologie Hamburg: Radioaktivität in Fischen aus Bereichen der Nordsee und aus den Seegebieten bei den Färöer Inseln und Island; Informationen für die Fischwirtschaft 41, 177-181, 1994.
- [2] Kautsky, H., DHI Hamburg: Distribution and Content of ¹³⁷+¹³⁴Cs and ⁹⁰Sr in the Water of the North Sea during the Years 1982 to 1984; Deutsche Hydrographische Zeitschrift 39, 139-181, 1986.
- [3] Knapinska-Silba, D.: Studies of the contents of Radiocäsium, natural Cäsium and Rubidium in the Baltic Sea sediment cores; Institut of Oceanology, Polish Academy of Sciences, Sopot, Poland 1983.
- [4] Institut für Meereskunde Kiel, pers. Mitteilung.
- [5] Strohm, H.: Friedlich in die Katastrophe; Zweitausendeins 1981.
- [6] Rassow, J.: Kernreaktorunfall in Tschernobyl; Universität Gesamthochschule Essen 1986.
- [7] Sauter, E.: Grundlagen des Strahlenschutzes; Thieme Verlag, München 1983. ●

Elektrosmog-Report

Nr. 1 / 1. Jahrgang

April 1995

Niederfrequente Magnetfelder

Tierexperimentelle Untersuchungen zeigen krebspromovierende Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder

Schwache magnetische Wechselfelder führen in einigen tierexperimentellen Krebsmodellen, z.B. dem DMBA-Brustkrebsmodell an Ratten, zu einer Krebspromotion bzw. Kopromotion, d.h. beschleunigtem Wachstum und vermehrtem Auftreten von Tumoren. Eine Schwellenflußdichte für derartige Effekte ist bisher nicht bekannt. Daher sind weitere Untersuchungen mit Krebsmodellen notwendig, um festzustellen, wo der Schwellenbereich für tumorpromovierende bzw. kopromovierende Effekte schwacher magnetischer Felder liegt. Außerdem bedürfen die Mechanismen der tumorpromovierenden/kopromovierenden Wirkung von Magnetfeldern der weiteren Untersuchung.

Magnetische Wechselfelder kommen im Lebensraum des Menschen heute praktisch überall vor. Eine Reihe epidemiologischer Studien der letzten 15 Jahre zeigte einen möglichen Zusammenhang zwischen elektromagnetischen niederfrequenten Feldern (50/60 Hz) und erhöhtem Krebsrisiko, vor allem Leukämien bei Kindern, Gehirntumoren und Brustkrebs bei Erwachsenen. Seitdem wird das mögliche Krebsrisiko durch magnetische Felder weltweit diskutiert. Sowohl von der Weltgesundheitsorganisation als auch von nationalen Regierungsstellen - insbesondere in den USA und Schweden - wurden Forschungsprogramme aufgestellt, um dieses Risiko zu erfassen und die biologischen Grundlagen einer krebs erzeugenden bzw. krebspromovierenden Wirkung von Magnetfeldern zu klären.

Epidemiologische Studien zur möglichen Erhöhung des Krebsrisikos durch schwache magnetische Wechselfelder leiden stets darunter, daß sowohl die tatsächliche Magnetfeldbelastung als auch Krebskofaktoren nur schwer zu erfassen sind. Demgegenüber sind tierexperimentelle Studien mit definierter und gut kontrollierter Magnetfeldexposition geeignet, den direkten Zusammenhang zwischen Exposition und Krebsinitiation bzw. Krebswachstum zu untersuchen und Ursache-Wirkungsbeziehungen zu prüfen.

Mögliche Wirkungsmechanismen elektromagnetischer Felder mit zellulären Systemen, die eine tumorpromovierende bzw. kopromovierende Wirkung erklären könnten, sind die Unterdrückung der Bildung und Sekretion des krebswachstumhemmenden Hormons Melatonin in der Zirbeldrüse, die Beeinflussung von Kalziumströmen bzw. kalziumbindenden Proteinen, die Beeinträchtigung immunologischer Mechanismen und die Veränderung der Expression (Ausbildung) von Onko- bzw.

Protoonkogenen. Hinweise auf derartige Effekte wurden bisher vor allem in Zellexperimenten erhalten. Verschiedene Zellversuche haben gezeigt, daß Magnetfelder wahrscheinlich keine genotoxische, also keine krebsinitierende Wirkung besitzen. Von uns durchgeführte Tierversuche zur möglichen genotoxischen Wirkung von Magnetfeldern ergaben folgende Ergebnisse: Die Kultivierung von peripheren Lymphozyten aus dem Blut magnetfeldexponierter Ratten bei einer Flußdichte von 30 mT (50 Hz) und deren nachfolgende Auswertung auf chromosomale Schädigungen ergab ebenfalls keine Hinweise auf Unterschiede zur Kontrolle.

Eine Bedeutung der genannten Magnetfeldeffekte für die Tumorentwicklung kann nur in Tierexperimenten geprüft werden. Bei der Verwendung von Krebsmodellen mit chemischer Induktion unterschiedlicher Krebstypen ergaben sich in mehreren tierexperimentellen Untersuchungen der letzten Jahre Hinweise auf eine tumorpromovierende Wirkung von Magnetfeldern, wobei jedoch Felder verwendet wurden, deren Flußdichten weit über den in der Nähe von Hochspannungstrassen vorkommenden Werten lagen.

Im Rahmen der von unserer Arbeitsgruppe durchgeführten Experimente sollte untersucht werden, ob 50-Hz-Magnetfelder mit für die Exposition des Menschen relevanten Flußdichten (0,3-100 μ T) zu einer tumorpromovierenden bzw. kopromovierenden Wirkung führen. Dafür wurde ein Brustkrebsmodell an Ratten verwendet, in dem ein chemisches Karzinogen (DMBA; 7,12-Dimethylbenz(a)anthracen) weiblichen Ratten in einer Dosis oral verabreicht wird, die bei etwa 50% der Tiere Tumoren der Milchdrüse hervorruft, so daß sowohl tumorfördernde als auch -hemmende Effekte einer Magnetfeldexposition erfaßt werden können.

Dieses Modell gehört seit Jahren zu den etabliertesten Modellen zur Untersuchung von Brustkrebs. Für die Untersuchung tumorpromovierender Wirkungen von Magnetfeldern wurden die Tiere für einen Zeitraum von drei Monaten nach Verabreichung des Karzinogens exponiert bzw. in baugleichen Scheinspulen scheinexponiert. Eine tumorpromovierende Wirkung kann wie folgt erfaßt werden:

- durch Abtasten der Tiere, Erfassung des schnelleren Auftretens und Wachstums der Milchdrüsentumoren (Mammatumoren), und
- nach Tötung der Tiere am Ende des Expositionszeitraumes und Feststellung von Anzahl, Größe und Qualität der Tumoren, wobei in Gewebeuntersuchungen auch Vorstufen von Krebs entdeckt werden können.

Zum Auffinden möglicher Mechanismen eines tumorpromovierenden Effektes wurden an den exponierten Tieren biochemische (Melatoninbildung und -sekretion, Aktivität der Ornithindecaboxylase), immunhistologische (z.B. Tumorproliferationsmarker; Erfassung zellulärer Immunreaktionen) und zytogenetische Untersuchungen (Erfassung von genotoxischen Effekten wie Chromosomenveränderungen, SCE-Raten und Mikrokernen) durchgeführt.

Typische 50-Hz-Magnetfelder in μT

Natürliche Feldstärke	ca. 0,000.001
Typischer Wert in heutigen Wohnräumen	0,05 - 0,1
In der Nähe (30 cm) verschiedener Elektrogeräte	0,5 - 30
Hochspannungsleitung (bei 1.000 A)	
- direkt unter der Leitung	8 - 16
- in 50 m Abstand	1 - 3
Grenzwert für die Öffentlichkeit nach IRPA (International Radiation Protection Association)	100
Grenzwert für die Öffentlichkeit nach DIN/VDE	400
An einigen Arbeitsplätzen (Induktionsöfen, E-Lokomotiven, Schweißmaschinen, Trafostationen)	einige 1.000

Quelle: nova-Institut, Köln 1995

Während einer dreimonatigen Exposition der Tiere bei einem magnetischen 50-Hz-Wechselfeld von 0,3-1 μT , d.h. einer Flußdichte, wie sie in der Nähe von Hochspannungstrassen vorkommt, ergab sich ein Trend zum schnelleren Wachstum der Brusttumoren, der jedoch bei der geringen Tierzahl (36 Tiere pro Gruppe) statistisch nicht signifikant war. Die Bestimmung des Hormons Melatonin ergab bei magnetfeldexponierten Tieren signifikant niedrigere Werte während der Dunkelphase, d.h. während der Zeit, in der die Melatoninproduktion am höchsten ist. Melatonin zeigt in Zell- und Tierversuchen eine krebshemmende Wirkung, so daß eine Reduktion der Melatoninproduktion unter Magnetfeldexposition das beschleunigte Wachstum erklären könnte. Die feingewebliche Untersuchung der Tumoren ergab keine Hinweise auf signifikante Unterschiede zwischen magnetfeld- und scheinexponierten Tieren; allerdings war ein Trend zu einer erhöhten Anzahl von Tumoren und prä-tumorösen Veränderungen (Hyperplasien) in der exponierten Gruppe zu erkennen.

In weiterführenden Untersuchungen wurde in Zusammenarbeit mit zwei pathologischen Instituten und unter Verwendung einer Expositionsanlage, die die Exposition größerer Tierzahlen erlaubt, der Frage einer tumorpromovierenden Wirkung magnetischer Felder mit verschiedenen Flußdichten im μT -Bereich weiter nachgegangen. Erste Versuche mit größeren Tiergruppen zeigten, daß eine dreimonatige Exposition in einem Feld von 100 μT (50 Hz) zu einer 50%igen Zunahme der Häufigkeit von Tumoren der Milchdrüse führt. Mit dem bloßen Auge erkennbare Tumoren waren bei magnetfeldexponierten Tieren im Vergleich zu denen scheinexponierter Tiere signifikant größer. Feingewebliche Untersuchungen ergaben eine signifikante Zunahme von bösartigen Tumoren (Adenokarzinome) bei den exponierten Tieren.

In aktuellen Untersuchungen wird geprüft, ob eine Schwelle für den tumorpromovierenden bzw. kopromovierenden Effekt einer Magnetfeldexposition existiert und wo dieser Schwellenbereich liegt. Die magnetische Flußdichte soll dazu stufenweise variiert werden, um „Dosis“-Wirkungsbeziehungen zu ermitteln, aus denen dann u. U. auch Grenzwertempfehlungen abgeleitet werden können. Die bisherigen Daten zeigen eine, wenn auch noch mit Unsicherheiten behaftete, lineare Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen 100 μT und 0,3 - 1 μT .

Die erste Auswertung eines weiteren Versuches mit einer Flußdichte von 10 μT (50 Hz) ergab einen Trend zu einem beschleunigten Krebswachstum, im Gegensatz zu 100 μT aber keine signifikante Erhöhung der Tumorfrequenz oder Tumorgroße. Eine abschließende Bewertung dieses Versuches ist jedoch erst nach Auswertung aller Versuchsparameter möglich.

Erste Ergebnisse eines Versuches mit 50 μT (50 Hz) zeigten eine signifikante Erhöhung des Enzyms Ornithindecarboxylase (ODC) im Brustdrüsengewebe bei magnetfeldexponierten Tieren. Die ODC ist ein Schlüsselenzym der Biosynthese von Eiweißstoffen, die eine Rolle bei Zellteilung und Kontrolle der Genexpression spielen. Der Prozeß der Tumorpromotion wird häufig begleitet von einem Anstieg der ODC. Die erhöhte ODC-Aktivität im Milchdrüsengewebe der exponierten Ratten ist vergleichbar mit dem Anstieg, der durch die Behandlung mit dem chemischen Karzinogen DMBA erzeugt wurde.

Meike Mevissen

Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie der Tierärztlichen Hochschule Hannover, Bünteweg 17, 30559 Hannover

[Zitierweise dieses Artikels: Mevissen, M.: Tierexperimentelle Untersuchungen zeigen krebsspromovierende Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder. *Elektrosmog Rep.* 1 (1), S. 5-6 (1995).]

Anmerkung der Redaktion: Die hier vorgestellten Ergebnisse der tierexperimentellen Studien von Löscher und Mevissen sind insbesondere in den USA und Schweden auf großes Interesse gestoßen, so z. B. anlässlich des NIEHS-DOE Kongresses „Research Directions for EMF Toxicology Studies“ in Albuquerque im November 1994. Verschiedene Wissenschaftler, die selbst seit Jahren auf diesem Gebiet forschen, nannten die Arbeiten die bislang am besten und sorgfältigsten durchgeführten mit gleichzeitig den konsistentesten Ergebnissen. Zur weiteren Absicherung der Resultate wird eine Wiederholung der Experimente in den USA anvisiert. *Quelle: Microwave News 15 (1), (1995).*

SCE-Raten: Schwester-Chromatid-Austausch-Raten (Sister chromatid exchange rates)

NIEHS: National Institute of Environmental Health Science

DOE: Department of Energy

Literatur:

1. Löscher, W. Mevissen, M.: Animal studies on the role of 50/60-Hz-magnetic fields in carcinogenesis. *Life Sci.* 54, S. 1531-1543 (1994).
2. Löscher, W. Mevissen, M., Lerchl, A., Stamm, A.: The effect of weak alternating magnetic fields on nocturnal melatonin production and the development of mammary tumors induced by 7,12-dimethylbenz(a)anthracene in rats. *Oncology* 51, S. 288-295 (1994).
3. Baum, A., Mevissen, M., Kamino, K., Mohr, U., Löscher, W.: A histopathological study on alterations in DMBA-induced mammary carcinogenesis in rats with 50-Hz, 100 microT magnetic field exposure. *Carcinogenesis* 16, S. 119-125 (1995).
4. Mevissen, M., Wahnschaffe, U., Buntenkötter, S.: Effects of magnetic fields on rat mammary tumor development by 7,12-dimethylbenz(a)anthracene (DMBA). *Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Pharmacol.* 345 (Suppl): R46 (1992).
5. Zwingelberg, R., Obe, G., Rosenthal, M., Mevissen, M., Buntenkötter, S., Löscher, W.: Exposure of rats to a 50-Hz, 30 mT magnetic field neither influences the frequencies of sister chromatid exchanges nor proliferation characteristics of cultured peripheral lymphocytes. *Mutation Res.* 302, S. 39-44 (1993).
6. *Microwave News* 15 (1), S. 2 (1995).

Hochfrequenzstrahlung

Zunahme von DNS-Brüchen nach Hochfrequenzbestrahlung

Eine indische und eine US-amerikanische Forschergruppe haben jüngst eine signifikante Zunahme von DNS-Brüchen in Gehirnzellen von Versuchstieren nach Exposition gegenüber Hochfrequenz-(HF-)strahlung festgestellt. Die Experimente wurden mit Mikrowellenfrequenzen durchgeführt, die nur wenig über denen marktüblicher Mobiltelefone liegen. Besondere Brisanz erhalten die Ergebnisse vor dem Hintergrund von Regressforderungen gegen die Telefonindustrie von Patienten mit Gehirntumoren und der erheblichen ökonomischen Bedeutung eventueller gesundheitlicher Auswirkungen von HF-Strahlung. Motorola, ein US-Mobiltelefonkonzern, will die Versuche wiederholen lassen.

Henry Lai und Narendra Singh (1995) von der Universität Washington setzten Ratten zwei Stunden entweder einer kontinuierlichen oder einer mit 500 Hz gepulsten Hochfrequenzstrahlung von 2,45 GHz aus. Bei den Versuchen wurde eine Leistungsflußdichte von 2 mW/cm² und eine spezifische Absorptionsrate (SAR) von 1,2 W/kg erreicht. Zur quantitativen Bestimmung der DNS-Brüche wurde der Komet-Assay (alkalische Mikrogel-Elektrophorese) verwendet.

Vier Stunden nach der Exposition mit gepulster Strahlung fand sich eine signifikante Zunahme von Einzelstrang-DNS-Brüchen im Gehirn. Unmittelbar nach der zweistündigen Exposition war keine Zunahme feststellbar. Ein ähnlicher Effekt wurde bei der Hälfte der Strahlungsintensität (1 mW/cm² bzw. 0,6 W/kg) ermittelt. Es war eine Dosis-Wirkungs-Beziehung festzustellen. Auch nach Exposition mit einer kontinuierlichen Hochfrequenzstrahlung wurde eine signifikante Zunahme von DNS-Brüchen festgestellt, sowohl unmittelbar als auch vier Stunden nach der Belastung.

Im Vergleich zu einer scheinexponierten Kontrollgruppe wurde in den hochfrequenzbelasteten Gruppen eine um 20-30% höhere Anzahl von DNS-Brüchen registriert.

In einer Studie aus Neu Delhi von Soma Sarkar et al. (1994) wurden Mäuse 120 bis 200 Tage täglich zwei Stunden einer kontinuierlichen HF-Strahlung von ebenfalls 2,45 GHz bei einer Intensität von 1 mW/cm² ausgesetzt. DNS aus Gehirn und Hoden wurde danach elektrophoretisch und densitometrisch untersucht. Im Vergleich zu nicht exponierten Mäusen fand sich bei allen exponierten eine charakteristische Veränderung der DNS (in der Elektrophorese ein zusätzliches Band bei 7,7 kb, in der Densitometrie ein zusätzlicher Peak). Die indischen Forscher fordern aufgrund dieser Ergebnisse eine Neubewertung des mutagenen Potentials von Strahlung im Mikrowellenbereich. Bisher galt HF-Strahlung in den verwendeten Intensitäten als ungefährlich.

Über die Bedeutung von Einzelstrang-DNS-Brüchen besteht unter Forschern Unklarheit. Im allgemeinen wird ihr Auftreten als gesundheitlich unbedenklich eingestuft, da die Zellen entsprechende Mechanismen zur Erkennung und Reparatur solcher Veränderungen des genetischen Materials besitzen. Jüngere Untersuchungen ergeben jedoch Anlaß zur Vermutung, daß bestimmte Einzelstrangbrüche nicht so einfach repariert werden können, so daß biologische Effekte möglich sind.

Insbesondere die Untersuchungen der US-Forschergruppe verursachten bei Vertretern der US-Telefonindustrie (Motorola und Cellular Telephone Industry Association) Aufregung. Ihre Haltung ist hinsichtlich der Bewertung der vorliegenden Ergebnisse allerdings reserviert und skeptisch. Eine gesundheitliche Relevanz sei zweifelhaft. Zudem wird die Zuverlässigkeit des Nachweisverfahrens für die DNS-Brüche, der Komet-Assay, angezweifelt. Es wird daher eine Überprüfung der Validität des Meßverfahrens gefordert.

Lai weist die Kritik am von ihm verwendeten Nachweisverfahren zurück. Dieses werde auch von anderen Forschergruppen verwendet. Er ist allerdings auch der Ansicht, daß es zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich sei, definitive Schlußfolgerungen aus den Beobachtungen zu ziehen. Möglicherweise könne eine Zunahme von Einzelstrang-DNS-Brüchen die Reparaturmechanismen stimulieren und damit letztlich einen günstigen Effekt ausüben. Andererseits könnten Schäden an der DNS bei Fehlern der Reparaturmechanismen zur Initiierung von Krebs führen. Er vermutet, daß die Hochfrequenzbestrahlung nicht zu direkten DNS-Schäden führt, sondern daß die mutagene Wirkung durch Beeinträchtigung der natürlichen Reparaturmechanismen zustande kommt.

Nach dem Grenzwertkonzept der WHO liegt der Teilkörper-SAR-Grenzwert bei 2 W/kg. Unterhalb dieser Werte besteht danach kein gesichertes Schadenspotential für Hochfrequenzstrahlung.

Wie Untersuchungen am Institut für Feldtheorie und Höchsthochfrequenztechnik (N. Kuster) der ETH Zürich zeigten, sind selbst für D-Netz-Mobiltelefone mit nur 1 Watt Leistung die Einhaltung der WHO-Grenzwerte kritisch: Bei sehr dichtem Abstand der Antenne zum Kopf wurden die erlaubten SAR-Werte von allen im Test untersuchten Geräte deutlich überschritten. (nach: Lemme: *Elektrosmog: Wie gefährlich sind Mobilfunkgeräte?* Funkschau 22/1994)

Die in den Experimenten verwendeten Intensitäten liegen also in einem für moderne Mobiltelefone üblichen Bereich, soweit diese mit kopfnahen Antennen betrieben werden.

Dr. Elisabeth Jacobson, stellvertretende Direktorin der Wissenschaftsabteilung des CDRH (Center for Devices and Radiological Health) der FDA, die als US-staatliche Institution für die Gefahrenabschätzung von Strahlen und die Entwicklung von Grenzwerten zuständig ist, fordert eine weitere wissenschaftliche Beschäftigung mit den durch die Lai-Singh-Studie aufgeworfenen Fragen.

In den USA laufen aktuell mehrere Klagen gegen Hersteller von Mobilfunkgeräten, da Benutzer an Gehirntumoren erkrankt waren. Motorola hat Kontakt mit Joseph Roti von der Washington-Universität in St. Louis aufgenommen und sponsort eine Wiederholung des Lai-Singh-Experiments. Roti will die Versuche zunächst im von Lai und Singh verwendeten Frequenzbereich von 2,45 GHz in ihrer Wirkung auf unterschiedliche Zellreihen untersuchen. Später sollen die Versuche mit Frequenzbereichen vorgenommen werden, die von Mobiltelefonen abgegeben werden. In einem anderen Labor soll die Zuverlässigkeit des Komet-Assays für die Messung genetischer Toxizität überprüft werden.

[Zitierweise dieses Artikels: Zunahme von DNS-Brüchen nach Hochfrequenzbestrahlung. *Elektrosmog Rep.* 1 (1), S. 7-8 (1995).]

ETH Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
SAR: Spezifische Absorptionsrate
FDA: Food and Drug Administration (USA)

Literatur:

1. Microwaves break DNA in brain; cellular phone industry skeptical. *Microwave News* 14 (6), S. 1 und S. 11-13 (1994).
2. Motorola sponsors replication of Lai-Singh DNA breaks study. *Microwave News* 15 (1), S. 12 (1995).
3. Sarkar, S., Ali, S., Behari, J.: Effect of low-power microwaves on the mouse genome: A direct DNA analysis. *Mutation Research* 320, S. 141-147 (1994).
4. Lai, H., Singh, N.: Acute low-intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat brain cells. *Bioelectromagnetics* 16, im Druck (1995).

Kurznachrichten

Kinderleukämie

Metastudien belegen Krebsrisiko durch Hochspannungstrassen

Das Zusammenlegen der Daten vergleichbarer epidemiologischer Studien wird Metastudie genannt und kann den Untersuchungen eine verbesserte Aussagekraft - allein schon durch die Erhöhung der Fallzahlen - verleihen. So wurden die Daten der Hochspannungstrassenstudien aus Schweden (Feychting und Ahlbom 1992), Dänemark (Olsen u.a. 1993) und Finnland (Verkasalo u.a. 1993) von ihren Autoren zusammengelegt und neu ausgewertet. Dabei ergab sich eine signifikante zweifache Erhöhung des Risikos für Kinderleukämie, eine nichtsignifikante für Gehirntumore (+50%) und für alle Krebsarten (+30%) bei einer Magnetfeldbelastung von mehr als 0,2 µT (50 Hz). *Quelle: „Pooled nordic data support childhood leukemia risk“, Microwave News 13 (6), S. 4 (1993).*

Die aktuellste Metastudie stammt vom US-Bundesumweltschutzamt (EPA) und steht kurz vor ihrer Veröffentlichung. Ihre Kernaussage lautet: „Die epidemiologischen Kinderkrebsstudien zeigen für Kinder, die in der Nähe von Hochspannungsleitungen leben, konsistent wiederholt Befunde einer kleinen Erhöhung des relativen Risikos für Leukämie und Gehirntumore“. Das relative Risiko für Kinderleukämie liegt zwischen 1,5 und 3. „Es handelt sich dabei um einen echten Zusammenhang, der nicht mit einer ungenügenden epidemiologischen Methodik erklärt werden kann.“ *Quelle: Microwave News 14 (5), S. 2 (1994).*

In absoluten Zahlen ausgedrückt bedeutet ein um den Faktor 2 erhöhtes Kinderleukämierisiko bezogen auf Deutschland etwa 10 bis 20 zusätzliche Kinderleukämiefälle pro Jahr infolge von Hochspannungstrassen. Die Spanne ergibt sich aus der Unsicherheit, wieviel Kinder Magnetfeldbelastungen von mehr als 0,2 µT ausgesetzt sind.

USA

15 Millionen US-Dollar Elektromog-Forschungsprogramm in den USA

Das National Institute of Environmental Health Science (NIEHS) bewilligte 21 Forschungsprojekte mit einem Gesamtvolumen von 15,5 Millionen US-Dollar über die nächsten 4 Jahre. In Tier- und Zellexperimenten soll der Einfluß elektromagnetischer Felder, vor allem im 60-Hz-Bereich, auf die Zell-

teilung, Genexpression (Transkription), Melatoninproduktion und Signalübertragung untersucht werden. *Quelle: „National EMF Program Under Way: \$15 Million in Research Awards“, Microwave News 14 (5), S. 1, 6-7 (1994)*

Qualitätskontrolle

Schutz vor Elektromog-Entstörgeräten

Seitdem der Begriff Elektromog in der Öffentlichkeit diskutiert wird, bieten verschiedene Firmen sogenannte Entstörgeräte an, die die Belastung durch elektromagnetische Felder im Wohnbereich kompensieren sollen. Verunsicherte Laien kaufen solche - in der Regel wirkungslose - Geräte zu stark überhöhten Preisen. Der Elektrotechniker Werner Schaper möchte hier durch fundierte Information Abhilfe schaffen. Er sammelt alle verfügbaren Informationen zu Entstörgeräten, Herstellern und Vertreibern, arbeitet die Geräteinformationen auf und stellt sie Interessierten zur Verfügung.

Kontakt: Werner Schaper, Dipl.-Ing. Elektrotechnik, Biehlweg 2, 22049 Hamburg

Termine - Kongresse

Köln

Forum Elektromog, Wirkung elektromagnetischer Felder auf Mensch und Umwelt, 26.-27. April 1995, TÜV-Akademie Rheinland, Köln

Kontakt: TÜV-Akademie Rheinland, Am Grauen Stein, 51105 Köln, Tel.: (0221) 806-3062/63/73, FAX: (0221) 806-3061

Dänemark

2nd Copenhagen Conference on Electromagnetic Hypersensitivity, 22.-23. Mai 1995, Universität Kopenhagen, Dänemark

Kontakt: Jyrki Katajainen, Dept. of Computer Science, University of Copenhagen, Universitetsparken 1, 2100 Copenhagen Ost, Dänemark, FAX: 0045-1-35321401

Finnland

4th Nordic Workshop on Biological Effects of Low Frequency EMFs, 31. August - 1. September 1995, Universität Kuopio, Finnland

Kontakt: Dr. Jukka Juutilainen, Dept. of Environmental Sciences, University of Kuopio, PO Box 1627, 70211 Kuopio, Finnland, FAX: 00358-71-163230

Impressum**Elektromog-Report im Strahlentelex**

Erscheinungsweise: monatlich im Abonnement mit dem Strahlentelex.
Herausgeber, Verlag und Bezug: Thomas Dersee, Strahlentelex, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax 030 / 435 28 40

Redaktion:

nova-Institut für politische und ökologische Innovation, Köln
 Michael Karus (Dipl.-Phys.) (V.i.S.d.P.), Franjo Grotenhermen (Arzt), Dr. Peter Nießen (Dipl.-Phys.)

Kontakt: nova-Institut, Abteilung Elektromog, Thielstr. 35, D-50354 Hürth, ☎ + Fax: 02233 / 726 25

Tschernobyl

Die Strahlenbelastung der Tschernobyl-Liquidatoren ist auch heute noch meßbar

Nach der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl waren mehr als 600 000 Liquidatoren an der Dekontamination der verstrahlten Gebiete beteiligt. Für diese Personengruppe war der Dosiswert der zumutbaren Strahlenbelastung mit 0,25 Sv Ganzkörperbelastung angesetzt. Die Erfassung der Strahlenbelastung war allerdings für die überwiegende Zahl der Liquidatoren nicht möglich, da nicht in ausreichendem Maße Dosimeter zur Verfügung standen. Es kann auch davon ausgegangen werden, daß es im Interesse einiger verantwortlichen Wissenschaftler und Politiker war, die zum großen Teil aus dem Militär rekrutierten jungen Männer nur mangelhaft über die tatsächliche Strahlenbelastung aufzuklären.

Für viele dieser Liquidatoren ist es heute unbedingt notwendig, die Höhe ihrer Strahlenbelastung zu kennen. Sie haben gesundheitliche Schäden erlitten und müssen ihrerseits nachweisen, daß diese Schäden eine Folge ihrer Arbeit am Tschernobyl-Reaktor ist.

Als in hohem Maße strahlenbelastete Gruppe können die 200 Personen angesehen werden, die wenige Stunden nach dem Beginn des Reaktorunfalls aufgrund starker gesundheitlicher Beschwerden in Krankenhäuser eingeliefert worden sind. Offiziellen Angaben zufolge sind 28 dieser Männer an den Folgen der Verstrahlung gestorben.

Das Institut für Strahlenbiologie im Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit (GSF) in Neuherberg ermittelte retrospektiv die Strahlenbelastung von 15 Personen, die zu der am höchsten belasteten Gruppe der Strahlenopfer gehören. Die Studie wurde im Frühjahr 1994 veröffentlicht.

Für die 15 untersuchten Männer gilt gleichermaßen, daß ein akutes Strahlensyndrom in der Klinik Nr.6 in Moskau diagnostiziert wurde. 3 Patienten erhielten eine Knochenmarkstransplantation. In den Jahren 1991 und 1992 wurden als Folge eines starken Strahlenerhythms Hauttransplantationen in der Ludwig Maximilian Universitätsklinik in München durchgeführt.

Die retrospektive Dosisermittlung erfolgte zum einen mittels der Bestimmung der instabilen und zum anderen

der stabilen strukturellen Chromosomenveränderungen in peripheren Lymphozyten. Unstabile Chromosomenveränderungen, dazu gehören die dizentrischen Chromosomen, unterliegen einem sogenannten decline, d.h. sie gehen zu einem bestimmten Prozentsatz bei Zellteilungen verloren. Eine Dosisermittlung ist Jahre nach der Strahlenexposition daher erschwert. In Fällen „niedriger“ Strahlenbelastungen, in denen die Zahl dizentrischer Chromosomen nur gering erhöht ist, sind individuelle Dosisermittlungen daher Jahre nach der Exposition unmöglich. Die Entwicklung der Methode des „chromosome painting“ ermöglichte die quantitative Bestimmung der stabilen Translokationen. Diese Form der Chromosomenveränderung wird bei Zellteilungen an die Tochterzellen weitergegeben und so wird ermöglicht, daß auch noch Jahre nach einer Strahlenbelastung eine exakte Dosisermittlung erfolgen kann.

Die Ergebnisse der Untersuchung besagt, daß die Anzahl der dizentrischen Chromosomen für 13 der 15 Personen eine signifikante Erhöhung gegenüber dem laboreigenen Kontrollwert unbelasteter Personen ergab. Bei 11 untersuchten Personen fand sich eine deutliche Abweichung der gefunden Zellen von der Poisson-Verteilung. Dieser Befund läßt auf hohe Teilkörperexpositionen schließen. Unter Anwendung der von Sasaki 1983 veröffentlichten Qdr-Methode konnten initiale äquivalente Ganzkörperdosen von 1,1 bis 5,8 Gy errechnet werden.

Die Frequenz der stabilen Translokationen ergab ebenfalls eine signifikante Erhöhung gegenüber dem Kontrollwert unbelasteter Personen. Ausgewertet wurden die Chromosomen Nr. 1, 4 und 12, die zusammen 19% des Genoms einer Zelle ausmachen. Für 12 der 15 Personen konnten äquivalente Ganzkörperdosen von 1,6 bis 4,4 Gy ermittelt werden.

Der Vergleich beider Methoden ergab, daß die Strahlenbelastung nach Bestimmung der dizentrischen Chromosomen und anschließender Anwendung der Qdr-Methode etwas höhere Werte ergab, als die Dosisermittlung nach Auswertung der stabilen Chromosomenveränderungen. Insgesamt stellen die Autoren

jedoch fest, daß die Methode des „chromosome painting“ in der Biologischen Dosimetrie Anwendung finden kann.

Dieser Methodenvergleich wurde an einer Gruppe hoch belasteter Personen durchgeführt. Die Anwendbarkeit des „chromosome painting“ in der Biologischen Dosimetrie eröffnet allerdings auch für viele im niedrigen Dosisbereich belastete Liquidatoren die Möglichkeit eine Strahlenbelastung oberhalb der 0,25 Sv-Grenze nachzuweisen.

Referenzen:

K. Salassidis, E. Schmid, R.U. Peter, H. Braselmann, M. Bauchinger: Dicentric and translocation analysis for retrospective dose estimation in humans exposed to ionising radiation during the chernobyl nuclear plant accident, *Mutation Research* 311 (1994) 39-48.

Buchmarkt

Die Wirkung der Bestrahlung auf die Entwicklung des Gehirns beim Embryo und Fetus

Radioaktive Bestrahlung macht dumm: „Aufgrund neuer Erkenntnisse über die Entwicklung des Zentralnervensystems und neuer epidemiologischer Daten von Überlebenden, die in Hiroshima und Nagasaki pränatal einer ionisierenden Strahlung ausgesetzt waren, kann davon ausgegangen werden, daß das Risiko für eine strahlenbedingte geistige Retardierung und einer strahlenbedingten Verminderung der Intelligenz für den Menschen bei der langen Entwicklungsperiode des Gehirns größer ist als bisher angenommen wurde.“ Zu dieser Erkenntnis gelangten die Übersetzer der Bundesämter für Strahlenschutz der Bundesrepublik Deutschland, für Gesundheitswesen der Schweiz und für Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz der Republik Österreich, die jetzt die deutschsprachige Fassung des Berichts einer bereits 1982 gegründeten Arbeitsgruppe des Komitees 1 der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) herausgegeben haben. Das 68 Seiten starke Buch ist soeben beim Gustav Fischer Verlag Stuttgart als Heft 49 in der Reihe seiner ICRP-Veröffentlichungen erschienen und für DM 48,- über den Buchhandel erhältlich (ISBN 3-437-11490-5).

Im Überblick

Radioaktivität in Baustoffen

Baustoffe enthalten stets gewisse Mengen an natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen. Aus strahlenbiologischer Sicht werden insbesondere die Isotope Radium-226, Thorium-232 und Kalium-40 für bedeutend gehalten. Durch den Aufenthalt in Gebäuden, so gängige Schätzungen, wird die natürliche erdgebundene äußere (Gamma)-Strahlenbelastung im Durchschnitt von 0,4 auf 0,5 Millisievert (von 40 auf 50 Millirem) pro Jahr erhöht. Dazu kommen heute Anteile des künstlichen Radionuklids Cäsium-137 aus den oberirdischen Atomversuchen und aus Tschernobyl, die speziell in organischen Materialien wie Holz zu finden sind.

Die Strahlenmeßstelle der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz hat entsprechende Baustoffuntersuchungen durchgeführt und jetzt veröffentlicht (Meßwerteliste vom 27. Februar 1995, VE243). Mit der nebenstehenden Wiedergabe dieser Liste setzt das Strahlentelex seine Dokumentation solcher relativ seltenen systematischen Untersuchungen aus verschiedenen Meßstellen fort (vergleiche Strahlentelex Nr. 152-153 vom 6.5.1993 und Nr. 88-89 vom 20.9.1990).

Für die Bewertung der Baustoffe, für die es bislang keinerlei bindende, den Verbraucher schützende Richtlinien, Vorschriften oder Verordnungen gibt, werden verschiedene Summenformeln angegeben, die unter jeweils verschiedenen Voraussetzungen zur radiologischen Qualitätsbeurteilung herangezogen werden. Grundlage ist dabei eine frühere Abschätzung aus dem Leningrader Forschungsinstitut für Strahlenhygiene („Leningrader Formel“), die eine jährliche äußere Belastung allein durch die Gammastrahlung der drei genannten natürlichen Radionuklide von insgesamt 1,5 Millisievert (150 Millirem) zuließ, wenn eine zu berechnende Bewertungszahl B den Wert 1 nicht überschritt.

Die Bewertungszahl B errechnet sich zu:

$$B = K/4810 + Ra/370 + Th/259$$

Dabei ist K die Aktivität von Kalium-40, Ra die Aktivität von Radium-

Radioaktivität in Baustoffen

Untersuchungsergebnisse der Strahlenmeßstelle der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, (Meßwerteliste vom 27.02.1995)
Meßwerte in Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg)

Produkt	Prob.-Nr.	Hersteller	Cs-137 in Bq/kg	K-40 in Bq/kg	Ra-226 in Bq/kg	Th-232 in Bq/kg	Bewertungszahl B
Gipsplatte	013	Gyproc		180	14	4,0	0,091
Gipsplatte	007	Knauf		96	6,7	2,1	0,046
Gipsplatte	004	Knauf		110	10		0,050
Gipsplatte	035	Lafarge		31			0,006
Gipsplatte	036	Promat		190	13	11	0,125
Gipsplatte	002	Rigips		37	4,7	1,7	0,027
Gipsplatte	037	Rigips		9,0	2,4	1,4	0,014
Gipsplatte	006	Rigips		130	9,4	5,7	0,074
Gipsplatte	034	Rigips		12	2,4		0,009
Gipsplatte	001	Rigips		170	8,3	4,5	0,075
Gipsplatte	033	Rigips		240	14	8,7	0,121
Gipsplatte	003	Toom		160	7,0		0,052
Gips-Wand- bauplatte	039	Kurhess. Gipswerke		44	4,5	1,2	0,026
Gips-Wand- bauplatte	042	Kurhess. Gipswerke		24	4,5		0,017
Gips-Wand- bauplatte	041	Mack		160	12	4,8	0,084
Gips-Wand- bauplatte	040	Mack		130	8,1	4,0	0,064
Gips-Wand- bauplatte	043	Südharzer Vollgips- plattenwerk		19	2,3		0,010
Holzvolle- leichtbaupl.	018	Schwenk		100	12	9,8	0,091
Holzvolle- leichtbaupl.	012	Wilms		220	10	9,6	0,110
Massiv- holzplatte	014	Hufer	2,2	16			
Faserplatte	005	Fels-Werke		33	6,0	2,0	0,031
Faserplatte MDF	009	Hornbach	3,6	8,7			
MDF	010	Obi	2,4	17			
MDF	025	Fiedler	16	12			
MDF	029	Schnell	1,6	11			
MDF	023	Toom	12	23			
OSB-Platte	021	Nordboard Industries	8,0	22			
Spanplatte	038	Hornbach	3,7	14			
Spanplatte	020	Hornitex	2,0	75			
Spanplatte	015	Hornitex	2,6	12			
Spanplatte	026	Kuntz	1,6	14			
Spanplatte	027	Kuntz	2,0	59			
Spanplatte	016	Kuntz	6,2	7,1			
Spanplatte	032	Nordboard	11	8,3			
Spanplatte	030	Novopan	3,5	16			
Spanplatte	024	Novoplan	3,9	160	3,5		
Spanplatte	008	Obi	2,5	11			
Spanplatte	031	Praktiker	4,5	17			
Spanplatte	028	Schnell	5,4	40			
Spanplatte	022	Toom	4,7	32	2,9		
magnesitgeb. HMP	011	Heraklith	2,2	32	4,4		
zementgeb. HMP	019	Heraklith		30	4,1	2,6	0,027

226 und Th die Aktivität von Thorium-232, jeweils in Becquerel pro Kilogramm des betreffenden Baustoffs. Zur

Berechnung wurde hierbei anstelle eines realen Hauses modellhaft ein Hohlraum in einem unendlich dicken Baumaterial

von gleichmäßiger radiologischer Qualität angenommen. Gestritten wird über die Höhe der zulässigen Belastung. Allgemein gilt, daß die Strahlenbelastung und damit auch die Bewertungszahl B so klein wie möglich gehalten werden sollte.

Für die Abschätzung der Radonausdünstung aus den Baumaterialien sind in der Literatur auf der Grundlage der Aktivitätskonzentrationen von Radium-226 und Thorium-232 weitere Formeln zu finden, die die potentielle Ausgasungskapazität von Baustoffen zu beschreiben versuchen. Die tatsächlich mögliche Radonausgasung ist so jedoch nicht oder nur sehr unvollkommen zu erfassen, denn sie hängt zum Beispiel auch von der Porosität des Baustoffes ab. Je geringer die Porosität, desto weniger Radongas wird ausgedünstet. So geben etwa gebrannte Steine bei gleichem Radiumgehalt weniger Radon ab als zementgebundene. Auch hier wird vorwiegend um die zulässige Belastungshöhe gestritten, die auch nach nicht sehr strengen Abschätzungen etwa der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) 0,5 Millisievert (50 Millirem) nicht überschreiten soll. Unabhängig von der ermittelten Bewertungszahl B, so lautet eine allgemeine Empfehlung, sollten deshalb keine Materialien mit Radium-226-Konzentrationen über 100 Becquerel pro Kilogramm verwendet werden.

Letztlich werden jedoch auch hier nur direkte Radonmessungen konkrete Aussagen ermöglichen, wie sie etwa das Umweltinstitut München oder die Radioaktivitätsmeßstelle der Universität Oldenburg mit Hilfe von Passivdosimetern anbieten. Diese Dosimeter werden auf Bestellung per Post zugesandt, nach beiliegender Anleitung aufgestellt und nach drei Tagen Exposition zur Ermittlung des Ergebnisses wieder zurückgeschickt. Die Adressen: Umweltinstitut München, Elsässer Straße 30, 81667 München und Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Fachbereich 8 (Physik), AG PUMA, Postfach 2503, 26111 Oldenburg. ●

test-spezial

Energie & Umwelt

Pünktlich zur internationalen Klimakonferenz in Berlin hat die Stiftung Warentest ein test-Spezialheft „Energie & Umwelt“ herausgegeben. Unter dem

Motto „Nicht nur über Umweltprobleme reden, sondern selbst etwas tun“, enthält es Tests von Solarkollektoren und -speichern sowie von Solarstromsystemen, von 50 modernen Öl- und Gasheizkesseln, 16 Thermostatventilen und 15 Energiesparlampen. Einen Testbericht über Bücher zum Selbstbau von Solaranlagen, eine Übersicht über Finanzhilfen

Hannover

Demonstrations- und Aktionstag für die Stilllegung der Atomanlagen

Für Samstag, den 13. Mai 1995 lädt der Landesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz (LBU) Niedersachsen e.V. bundesweit zu einem Demonstrations- und Aktionstag nach Hannover

für Energiesparer, einen Systemvergleich von Verkehrsmitteln, einen Testbericht über Car-Sharing, Empfehlungen zur Wärmedämmung, zur Warmwasserbereitung und zum Stromsparen im Haushalt bietet die 120 Seiten starke test-Broschüre ergänzend. Sie ist jetzt für 9,80 DM im Zeitschriftenhandel erhältlich. ●

ein, um die AntiAtom-Bewegung mit Hilfe einer gemeinsamen Veranstaltung wieder stärker in den Blick der Öffentlichkeit zu rücken. Konkreter Anlaß sind unter anderem die Inbetriebnahme des Gorlebener Zwischenlagers und die sogenannten Konsensgespräche. Informationen und Kontakt: Vorbereitungskreis Demo 13.Mai, LBU Niedersachsen e.V., Waldheimerstr. 9, 30519 Hannover, ☎ 0511/830-873, Fax -898. ●

An das
Strahlentelex mit Elektromog-Report
Th. Dersee
Rauxeler Weg 6
D-13507 Berlin

Abonnementsbestellung

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit Elektromog-Report** ab der Ausgabe Nr. _____ zum Preis von DM 86,- für 12 Ausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung, wenn das **Strahlentelex mit Elektromog-Report** 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/Wir habe/n davon Kenntnis genommen, daß ich/wir das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen kann/können.
Ort/Datum, Unterschrift:

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

Nr.: _____
bei (Bank, Post): _____

Bankleitzahl: _____
Ort/Datum, Unterschrift: _____

Ja, ich will/wir wollen für das Strahlentelex Abonnenten werden. Bitte schicken Sie mir/uns dazu _____ Stück kostenlose Probe-exemplare.

Es handelt sich um ein Patenschafts-/Geschenkabonnement an folgende Adresse:
Vor- und Nachname: _____

Straße, Hausnummer:

Postleitzahl, Ort:

**Absender/Rechnungs-
adresse:** Vor- und Nach-
name:

Straße, Hausnummer:

Postleitzahl, Ort:

Kurz bemerkt

EG-Grenzwerte

Keine Beschränkung mehr für Radioaktivität in Nahrungsmitteln

Die bisherige EG-Grenzwertregelung mit 600 Becquerel Cäsium pro Kilogramm Nahrungsmittel bzw. 370 Becquerel pro Kilogramm für Milch und Milchprodukte nach der EG-Verordnung Nr. 3955 vom 22.12.1987 ist jetzt ausgelaufen. Diese Regelung, die zunächst mit dem 31.12.1989 enden sollte, war im Dezember 1989 auf Initiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und gegen den Widerstand insbesondere von Frankreich und England um zunächst drei Monate und dann im Frühjahr 1990 noch einmal um fünf Jahre verlängert worden. Diese fünf Jahre sind nun um und eine erneute Verlängerungsinitiative gab es nicht.

Heute gilt nun nur noch die EG-Verordnung 3954/87 vom 22.12.1987, die nach einem neuen großen Atomunfall wirksam werden soll. Danach gelten deutlich erhöhte Grenzwerte von 1.250 Becquerel Cäsium pro Kilogramm Nahrungsmittel bzw. 1.000 Becquerel pro Kilogramm für Milch und Milchprodukte. Außerdem sind dann zusätzlich noch 125 Becquerel Strontium-90, 500 Becquerel Jod-131 und 20 Becquerel Plutonium- und Transplutoniumelemente in einem Liter Milch erlaubt und in einem Kilogramm Milchpulver (Trockenmasse) das jeweils Achtfache dieser Mengen. In anderen Nahrungsmitteln dürfen es pro Kilogramm sogar 750 Becquerel Strontium-90, 2.000 Becquerel Jod-131 und 80 Becquerel Plutonium- und Transplutoniumelemente (Pu-239, Am 241) sein.

Unabhängige Experten rieten dagegen auf der Grundlage der Bestimmungen und Berechnungsregeln der Strahlenschutzverordnung zu Nahrung mit höchstens 30 bis 50 Becquerel Cäsium pro Kilogramm für Erwachsene und höchstens 5 bis 20 Becquerel pro Kilogramm für Kinder, stillende und schwangere Frauen.

Derzeit - bis zu einem neuen großen Atomunfall - besteht nun allerdings eine Regelungslücke, in der die Einfuhr beliebig hoch belasteter Nahrungsmittel zulässig ist. ●

Dresden

»Ökologie - Gesundheit - Risiko«

Den Zusammenhang zwischen Risikowahrnehmung und -kommunikation, wissenschaftlicher und individueller Bewertung von Gefahrenpotentialen will vom 20. bis 22. April 1995 im Deutschen Hygiene-Museum in Dresden ein internationaler Kongreß problematisieren. „Wir haben aus der Umweltdiskussion der vergangenen Jahre gelernt, daß sich gesundheitliche Risiken, die von Umweltbelastungen ausgehen, häufig naturwissenschaftlich nur schwer nachweisen lassen oder zumindest heftig umstritten sind. Dennoch werden zum Beispiel innerstädtischer Lärm, Mülldeponien oder Schadstoffe in Nahrungsmitteln als Gefahren für die Gesundheit erlebt“, meint der Initiator des Kongresses, der Erziehungswissenschaftler an der Freien Universität Berlin Professor Dr. Gerhard de Haan. „Wir müssen also davon ausgehen, daß Risiken dann real sind, wenn Menschen sie als real erleben“, sagt de Haan unter Verweis auf den Münchner Soziologen Ulrich Beck. Ab wann wir Umweltbelastungen als Gesundheitsrisiken wahrnehmen, sei demnach nicht nur von wissenschaftlichen Erkenntnissen abhängig. Es sei ebenso von Bedeutung, so de Haan weiter, wie die Betroffenen das Risiko im Verhältnis zu den anderen Faktoren, die ihr Leben beeinflussen, bewerten und wie darüber in der Öffentlichkeit kommuniziert wird.

Parallel zum Kongreßprogramm ist geplant, daß die Forschungsgruppe Umweltbildung der Freien Universität Berlin in einer begleitenden Studie die Diskursstrategie der Kongreßteilnehmer analysieren wird.

Anmeldungen und Kontakt: Deutsches Hygiene-Museum, Christoph Wingender, Lingnerplatz 1, 01069 Dresden, ☎ 0351/4846-206. ●

Berlin

Medizinische Strahlenbelastung: Bewertung des Risikos

Unter dem Titel „100 Jahre Röntgen: Medizinische Strahlenbelastung - Bewertung des Risikos“ veranstaltet die Gesellschaft für Strahlenschutz (GSS) gemeinsam mit der Ärztekammer Berlin und den Internationalen Ärzten für die

Verhütung des Atomkrieges, Ärzte in sozialer Verantwortung (IPPNW), vom 28. April bis 1. Mai 1995 in der Berliner Charité einen Internationalen Kongreß. Der Einfluß der medizinischen Strahlenbelastung auf zivilisatorisch bedingte Krankheitserscheinungen ist besonders bedeutsam, weil die Röntgendiagnostik bei uns den höchsten Beitrag zur zivilisatorischen Strahlenbelastung liefert. Das Kongreßprogramm ist allen Bezieherinnen und Beziehern des Strahlentellex bereits zugesandt worden. Weitere Exemplare können kostenlos angefordert werden beim GSS-Tagungsbüro, Thomas Dersee, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax: 030/4352840. ●

Strahlentellex

Informationsdienst ● Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax: 030 / 435 28 40.

Herausgeber und Verlag: Thomas Dersee, Strahlentellex.

Redaktion: Bettina Dannheim, Dipl.-Biol., Thomas Dersee, Dipl.-Ing. (verantw.).

Redaktion Elektrosmog-Report:

Michael Karus, Dipl.-Phys. (verantw.), Franjo Grotenhermen, Arzt, Dr. Peter Nießen, Dipl.-Phys.: nova-Institut Köln, Thielstr. 35, 50354 Hürth, ☎ + Fax: 0 22 33 / 7 26 25.

Wissenschaftlicher Beirat: Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Hamburg, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Dipl.-Ing. Peter Diehl, Dresden, Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Prof. Dr.med. Rainer Frentzel-Beyme, Bremen, Dr.med. Joachim Grobhennig, Berlin, Dr.med. Ellis Huber, Berlin, Dipl.-Ing. Bernd Lehmann, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randalph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Altenstadt, Dr. Peter Plieninger, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer †, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.-Doz. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

Erscheinungsweise und Bezug: Das Strahlentellex mit Elektrosmog-Report erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Ausgaben frei Haus. Einzellexemplare DM 8,-.

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

Kontoverbindung: Th. Dersee, Konto-Nr. 4229380007, Grundkreditbank eG Berlin (Bankleitzahl 101 901 00).

Satz: In Zusammenarbeit mit LPC GmbH, Prinzessinnenstr. 19-20, 10969 Berlin.

Druck: Bloch & Co. GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 10969 Berlin.

Vertrieb: Datenkontor, Ewald Feige, Körtestraße 10, 10967 Berlin.

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

© Copyright 1995 bei Thomas Dersee, Strahlentellex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288