

# Strahlentelex

## mit Elektromog-Report



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 230-231 / 10. Jahrgang

1. August 1996

### Internationaler Workshop in Portsmouth/England

## Über 50jährige sind strahlenempfindlicher als bisher vermutet

Im Reaktor Three Mile Island nahe der Stadt Harrisburg (USA) kam es 1979 vermutlich doch zum „GAU“

„Strahlenbelastung durch nukleare Anlagen - Nachweis gesundheitlicher Auswirkungen“ lautete der Titel eines wissenschaftlichen Workshops, der vom 9. bis 12. Juli diesen Jahres von der Universität Porthsmouth und der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. durchgeführt wurde. 80 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus aller Welt diskutierten in Porthsmouth neueste Ergebnisse und werden diese demnächst in einem Buch veröffentlichen.

Das Hauptmotiv zur Durchführung des Workshops war das Zusammenführen von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen unterschiedlicher Bereiche aus möglichst vielen Ländern, die ihre Arbeitsergebnisse zur Strahlenbelastung bzw. Krankheitshäufigkeit der Bevölkerung in der direkten Umgebung kerntechnischer Anlagen austauschen und gemeinsam diskutieren. Die Gliederung des Workshops in Plenarvorträge mit anschließenden Arbeitsgruppen sollte eine ausführliche Darstellung und Diskussion der wissenschaftlichen Beiträge ermöglichen. Daher war es für die Veranstalter erfreulich, daß Referenten und Teilnehmer aus den Bereichen der Epidemiologie, der Physik, der Mathematik, der Medizin und der Biologie nach Porthsmouth gekommen waren, um aus ihrem jeweiligen Blickwinkel Beiträge, Anregungen und Kritik zum Thema Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Nähe kerntechnischer Anla-

gen vorzutragen. Als Tagungspräsidentin führten *Inge Schmitz-Feuerhake* als Mitglied der Gesellschaft für Strahlenschutz und *Frances A. Frey* als Vorstandsmitglied der Englischen Nationalen Strahlenschutzbehörde die Teilnehmenden durch den Workshop.

Als Ehrenmitglied der Gesellschaft für Strahlenschutz eröffnete *Alice Stewart* vom Department of Public Health and Epidemiology in Birmingham die einleitende Vortragsreihe und führte mit einer Bewertung der jetzt 50 Jahre andauernden Beobachtung und daraus resultierenden Risikobewertung der Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki in das Workshop-Thema ein.

Im folgenden werden einige wenige Beiträge des Workshops kurz dargestellt.

### Epidemiologie

In der ersten Plenarsitzung und den sich anschließenden Arbeitsgruppen wurden Ergebnisse aus dem Bereich der Epidemiologie vorgetragen und diskutiert. *Eve Roman* vom Imperial Cancer Research Fund der Universität Oxford berichtete über mögliche Herangehensweisen und Interpretationen epidemiologischer Studien. Sie stellte unter anderem zwei noch nicht abgeschlossene englische Studien zum Thema ionisierende Strahlung und Krebs im Kindesalter vor. Die erste Studie geht der Frage nach, ob Kinder von Beschäftigten nuklearer Anlagen einem erhöhten Krebsrisiko ausgesetzt sind. Die zweite Studie

soll allgemein zur Klärung der Ursachenfindung von Krebs im Kindesalter beitragen. Der Schwerpunkt der Darstellungen lag eher im methodischen Bereich.

*Wolfgang Hoffmann* vom Bremer Institut für Sozialmedizin und Präventionsforschung stellte im Gegensatz dazu eine Anzahl von Ergebnissen epidemiologischer Studien aus Deutschland vor, in denen der Frage eines erhöhten Risikos für kindliche Leukämie in der direkten Umgebung kerntechnischer Anlagen nachgegangen wurde. In den meisten der genannten Beispiele, war den behandelnden Ärzten oder Lehrern die erhöhte Zahl an Krebs erkrankter Kinder aufgefallen. Genannt wurden unter anderem Ergebnisse epidemiologischer Studien in der Umgebung des Atomkraftwerks Lingen, der bayrischen Nuklearanlagen Isar 1, Grundremmingen, Neuherberg und Garching sowie der Atomkraftwerke Würzburg und Krümmel. Ausführlich dargestellt wurden von *Hoffmann* Untersuchungen, in denen die Ergebnisse epidemiologischer Studien mit Ergebnissen der Dosisbestimmung (zum Beispiel mit Hilfe der Chromosomenaberrationsanalyse) und/oder radioökologischen Untersuchungen kombiniert werden konnten

#### Aus dem Inhalt:

Neuer Leukämiefall bei Krümmel 3

Trendwende in Rußland 4

#### Elektromog-Report

Hochfrequenz-Strahlung und Schlaf 5,6

Leukämiefälle in Hamburg 6,7

und sich anhand dieser Zusammenführung verschiedener wissenschaftlicher Methoden eine Indizienkette ergab, die die Hypothese, daß ionisierende Strahlung Verursacher der Krankheitshäufungen sein könnte, erhärtete.

Von großem Interesse war auch ein Vortrag von *Jean-François Viel* über die erhöhte Leukämierate in der direkten Umgebung der Wiederaufarbeitungsanlage La Hague in Frankreich (Strahlentelex berichtete in der Nr. 216-217/1996). In der Nähe der Anlage erkrankten dreimal so viele Kinder an Leukämie wie im landesweiten Durchschnitt. *Viel* wurde nach Veröffentlichung seiner Ergebnisse offiziell beauftragt, eine Fall-Kontroll-Studie durchzuführen, mit der er bereits begonnen hat und deren Ergebnisse er im Herbst veröffentlichen möchte. Nach Meinung der meisten Teilnehmenden war es das erste Mal, daß im Rahmen einer internationalen Konferenz in einem Beitrag aus Frankreich von einem erhöhtem Krebsrisiko für die Bevölkerung in der direkten Umgebung einer nuklearen Anlage berichtet wurde.

In weiteren Beiträgen wurden Methoden zur Durchführung epidemiologischer Studien dargestellt und die Aussagefähigkeit einzelner Studien diskutiert. Unter anderem berichtete *John R. Goldsmith* aus Israel über den Anstieg von Knochenkrebskrankungen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen - sowohl in den USA, wie auch in Großbritannien. *Hazel Inskip* von der Universität Southampton berichtete über Krebskrankungen bei Kindern aus Seascale, West Cumbria, nahe der Anlage Sellafield. Und abschließend soll der Beitrag von *Horst Kuni* aus Marburg genannt werden, in dem ein Cluster kindlicher Leukämien in der Umgebung des Forschungsreaktors Jülich beschrieben wurde.

## Strahlenrisiko

Die altersabhängige Strahlensensitivität und die sich daraus ergebende Risikobewertung einzelner Altersgruppen bildeten einen weiteren Schwerpunkt des Workshops. *David Richardson* vom Department of Epidemiology der Universität North Carolina stellte Ergebnisse vor, wonach die Krebssterblichkeit der älteren Beschäftigten des Oak Ridge National Laboratorys deutlich höher ist, als nach der Risikobewertung des BEIR V Reports zu erwarten wäre. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam

*George Kneale* vom Department of Public Health and Epidemiology aus Birmingham nach Betrachtung dreier großer epidemiologischer Studien unter besonderer Berücksichtigung der Alters- und Latenzzeitverteilung. Auch er findet einen deutlichen Anstieg der Strahlensensitivität in der Altersgruppe der über 50jährigen.

*Steve Wing* vom Department of Epidemiology der Universität North Carolina stellte seine Re-Analyse der Krebshäufigkeit der Bevölkerung in der direkten Umgebung des Reaktors Three Mile Island (besser bekannt unter dem Namen Harrisburg) vor. Berichten aus der Bevölkerung zufolge, muß es nach dem Reaktorunfall am 28. März 1979 zu einer hohen Strahlenbelastung gekommen sein. Viele Personen klagten über Übelkeit, Erbrechen, Haarausfall und andere bekannte strahlentypische Sofortkrankungen. Eine epidemiologische Studie aus dem Jahr 1990 ergab keine Krankheitsauffälligkeiten in der betroffenen Bevölkerung. Die Re-Analyse von *Wing* zeigte dagegen einen deutlichen Anstieg der Krebshäufigkeit für den Beobachtungszeitraum bis 1985. Besonders auffällig war der Anstieg der Lungenkrebsrate in der 10-Meilen-Zone um den Reaktor. *Wing* kommt zu dem Schluß, daß die von den Betreibern veröffentlichten Dosisbelastungen mit seinen Ergebnissen und den Schilderungen der Bevölkerung nicht in Übereinstimmung zu bringen sind und alles dafür spricht, daß es zu einer wesentlich höheren Strahlenbelastung gekommen sein muß, als offiziell zugegeben wird.

*Xiao Shu* vom Department of Pediatric Epidemiology and Clinical Research der Universität Minnesota stellte ihre Ergebnisse über das Risiko für Kinder, nach Röntgenbestrahlung an Leukämie zu erkranken, vor. Eine in China durchgeführte Fall-Kontroll-Studie ergab für sehr junge Kinder, deren Väter vor der Konzeption bestrahlt worden waren, ein erhöhtes Risiko, an akuter lymphatischer Leukämie zu erkranken. Eine Röntgenbestrahlung nach der Geburt ergab ein erhöhtes Risiko für die diagnostisch bestrahlten Kinder sowohl für akute lymphatische, wie auch für akute myeloische Leukämie.

*Inge Schmitz-Feuerhake* von der Universität Bremen stellte ihre Berechnungen zur Verdopplungsdosis kindlicher Leukämie nach niedriger Strahlenbelastung vor. Auf der Grundlage dieser Berechnungen konnte für das Leukämiecluster in der norddeutschen Kleinstadt Sittensen plausibel belegt werden,

daß diagnostische Röntgenstrahlung Verursacher einiger Leukämiefälle war. Unterstützt werden *Schmitz-Feuerhakes* Berechnungen durch physikalische und biologische Dosisbestimmungen. Unter Berücksichtigung einer Verdopplungsdosis kindlicher Leukämie von circa 3 Millisievert und der Annahme einer Beta-Bestrahlung des Knochenmarks, sollte es nach *Schmitz-Feuerhake* möglich sein, das Atomkraftwerk Krümmel als Verursacher des Leukämieclusters in der Elbmarsch auszuweisen.

## Strahlendosen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen

In der letzten Plenarsitzung und den anschließenden Arbeitsgruppen wurden unter anderem Möglichkeiten der Dosisermittlung mit Hilfe biologischer und physikalischer Methoden vorgestellt.

*Edwin Haskell* vom Center for Applied Dosimetry der Universität Utah stellte die Möglichkeiten und Grenzen der Lumineszenz-Technik zur retrospektiven Dosisermittlung vor. Backsteine, Dachziegel, Porzellan und Keramik haben die Eigenschaft Strahlendosen zu konservieren und mit Hilfe der vorgestellten Technik ist es noch Jahrzehnte nach Bestrahlung möglich, Dosisabschätzungen vorzunehmen. Thermolumineszenz-Dosimetrie in Umweltmedien wurde erstmals in den 60er Jahren zur Dosisrekonstruktion angewandt, zum Beispiel in Hiroshima und Nagasaki. Ein internationaler Laborvergleich dieser Technik ist nach Meinung von *Haskell* dringend erforderlich, damit die Lumineszenz-Technik als Routineverfahren Anerkennung findet.

*Vladimir Shevchenko* vom Moskauer Institut für Genetik stellte erste Ergebnisse der Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung vor, einer neuen Methode der Chromosomenaberrationsanalyse, die es auch Jahre nach Exposition noch ermöglicht, Strahleneffekte in den peripheren Lymphozyten des Bluts nachzuweisen. Aufmerksamkeit erlangten vor allem die Ergebnisse einiger Personen aus der 10-Meilen-Zone um den Reaktor Three Mile Island. *Shevchenko* ermittelte auf Grundlage der Chromosomenaberrationsanalyse eine initiale Dosis um 1 Gray. Diese Bestrahlungsdosis deckt sich mit den Schilderungen der Bevölkerung und den schon erwähnten Befunden von *Wing* und stützt somit die Annahme, daß die Betreiber und die Behörden das Ausmaß des Unfalls bewußt heruntergespielt haben. (B.D.) ●

## Elbmarsch

# Schon wieder ein neuer Leukämiefall im Umfeld des AKW Krümmel

Am 08. Juli 1996 berichtete die Bergedorfer Zeitung, daß wieder ein Kind aus der direkten Umgebung des Atomkraftwerks Krümmel an Blutkrebs erkrankt ist. Es handelt sich um einen 3 Jahre alten Jungen aus der Ortschaft Grünhof.

Zusätzliche Brisanz erlangte der Erkrankungsfall durch die erst wenige Tage zuvor veröffentlichte Untersuchung der Bremer Physikerin Prof. Inge Schmitz-Feuerhake über Cäsium-Verunreinigungen des Grünhofer Regenwassers. Aus jahrelang stark erhöhten Cäsium-Konzentrationen der Regenwassersammelstellen in Grünhof berechnete sie eine bis zu 30fache Überschreitung der Genehmigungswerte für die Freisetzung von Cäsium-137 aus dem Atomkraftwerk Krümmel (KKK).

Der Betreiber hatte diese Befunde seiner eigenen Meßstationen regelmäßig beschrieben und unterschiedliche Erklärungen für die Erhöhung diskutiert. So ist in einer Presseerklärung der Hamburgischen Elektrizitätswerke zu lesen: „Die vom KKK gemessenen Werte sind den zuständigen Stellen bekannt. Sie wurden u.a. in der Niedersächsischen Leukämie-Kommission besprochen. Es hat zu keinem Zeitpunkt Hinweise dafür gegeben, daß die erhöhte Cäsium-Konzentration in Grünhof durch Emissionen des Kernkraftwerks Krümmel verursacht wurde. Aufgrund der Lage der Meßstation unter Bäumen lag die Vermutung sehr nahe, daß diese Konzentration durch Verunreinigungen aus dem Laub der umgebenden Bäume entstanden ist.“

Die *Bürgerinitiative gegen Leukämie in der Elbmarsch* hält dagegen, daß der Betreiber bereits 1989 Cäsiumeinträge in das Regenwasser durch Laub diskutiert hat. Es wäre absolut unglaubwürdig, daß der Betreiber das System erst jetzt gereinigt hätte. Außerdem wäre das Laub der Jahre 1986/87 (Tschernobyl) längst verrottet und kann den Trichter nicht mehr verstopfen. Sollten die Cäsiumwerte durch Auswaschungen aus organischem Material der Jahre nach Tschernobyl entstanden sein, so müßte die Konzentration im Regenwasser über die Jahre abfallen. Dies ist aber nicht der Fall. Ganz im Gegenteil sind unerklärliche Schwankungen der Werte zu beobachten.

Als Ursache des Cäsiumeintrags bleiben für die Bürgerinitiative nur luftgetragene Freisetzungen aus dem AKW, zumal sich die Regenwassersammelstelle am maximalen Aufpunkt des Reaktorkamins befindet. ●

## Strahlenschutz

### Beschäftigte von Atomkraftwerken haben vermehrt Chromosomenveränderungen

Zahlreiche Studien ermittelten das Maß von Chromosomenveränderungen ausgesuchter Beschäftigter in Atomkraftwerken. Beinahe alle Studien kamen zu dem Ergebnis, daß die Anzahl der Chromosomenveränderungen bei den Beschäftigten höher ist, als in einer vergleichbaren Kontrollgruppe nicht strahlenbelasteter Personen. Kürzlich wurde eine weitere Studie von Chung und Mitarbeitern vorgelegt, in der die Beschäftigten 4 koreanischer Atomkraftwerke auf strahleninduzierte Chromosomenveränderungen untersucht wurden. Chung und Mitarbeiter führen aus, daß die schon vorhandenen Studien keine einheitlichen Ergebnisse erbracht hätten. Widersprüchliche Bewertungen der einzelnen Studienergebnisse beruhen ihrer Meinung nach in der begrenzten Aussagefähigkeit der Chromosomenanalyse im Niederdosisbereich. Erschwerend komme hinzu, daß die vorhandenen Ergebnisse kaum vergleichbar seien, da sehr unterschiedliche Kriterien bei der Auswahl der zu untersuchenden Personen vorherrschten. Die Beschäftigungsdauer und die Beschäftigungsart der einzelnen Studiengruppen differierten sehr.

Der sogenannte „Spontanwert“ strahleninduzierter Chromosomenveränderungen, speziell das dizentrische Chromosom, unterliegt nach Meinung der Autoren einer weiten Spannweite. Eben diese Variabilität, bedingt durch unterschiedliche Labortechniken, erschwere die einheitliche Bewertung der vorhandenen Studienergebnisse. Einige Autoren berichten außerdem über einen altersabhängigen Anstieg der Chromo-

somenveränderungen und über einen Einfluß des Rauchens auf die Anzahl der Veränderungen, während eine ebenso große Zahl von Studien zum gegenteiligen Ergebnis kommt.

Chung und Mitarbeiter führten Chromosomenaberrationsanalysen an 270 gesunden Männern in Korea durch. Es handelte sich dabei um 135 Beschäftigte aus 4 Atomkraftwerken, deren akkumulierte Strahlendosis 100 Millisievert (mSv) überschreiten sollte und um 135 nicht strahlenbelastete Büroarbeiter. Das Alter der strahlenbelasteten Gruppe lag zwischen 27 und 56 Jahre, mit einem durchschnittlichen Alter von 37,6 Jahren. Das Alter der Kontrollgruppe lag zwischen 26 und 56 Jahren, mit einem durchschnittlichen Alter von 38,4 Jahren. Der Anteil der Raucher in der Gruppe der AKW-Beschäftigten wird mit 71,9 Prozent, in der Kontrollgruppe mit 55,6 Prozent angegeben.

Insgesamt wurden 135.000 weiße Blutkörperchen auf Chromosomenveränderungen analysiert, 500 Zellen pro Person. Für die Beschäftigten der Atomkraftwerke ergab sich ein mittlerer Wert von 1,67 dizentrischer Chromosomen in 1.000 ausgewerteten Zellen. In der Kontrollgruppe wurden dagegen im Mittel 0,49 dizentrische Chromosomen in 1.000 Zellen ermittelt. Die Autoren konnten keine altersabhängige Erhöhung der Zahl der Chromosomenveränderungen feststellen. Die Gruppe der beruflich Strahlenbelasteten zeigte in jeder Altersgruppe eine Erhöhung gegenüber der Kontrolle, in sich konnte jedoch kein altersabhängiger Anstieg der Rate dizentrischer Chromosomen nachgewiesen werden. Es fand sich auch keine positive Korrelation zwischen der Dauer der Beschäftigung und der Anzahl der ermittelten dizentrischen Chromosomen. Das Zigarettenrauchen hatte nach Aussage der Autoren sowohl in der Kontroll-, wie auch in der strahlenbelasteten Gruppe keinen Einfluß auf die Anzahl der Chromosomenveränderungen.

Die Studie von Chung und Mitarbeitern zeigt für die Beschäftigten vier koreanischer Atomkraftwerke eine mehr als dreifache Erhöhung dizentrischer Chromosomen gegenüber der Kontrolle. Eine Bewertung der Ergebnisse nehmen die Autoren leider nicht vor.

Chung, Hai Won; Ryu Eun Kyoung; Kim Yang Jee; Ha, Sung Whan: Chromosome aberrations in workers of nuclear-power plants. In: Mutation Research 1996, 350: Seite 307-314. ●

# Trendwende in Rußland

Weil nicht zu erwarten sei, daß Rußland aus der Atomenergie aussteigt, ist es nach Auffassung von CDU/CSU und F.D.P. nötig, dem Land zu helfen, die friedliche Nutzung dieser Technik sicherer zu machen. Dafür brauche Deutschland jedoch fachliche Kompetenz, weshalb auch hierzulande der Ausstieg aus der Kernkraft nicht denkbar sei. Mit ihrer Mehrheit setzten die Koalitionsfraktionen deshalb am 12. Juni dieses Jahres einen im mitberatenden Bundestagsausschuß für Bildung und Wissenschaft eingebrachten Entschließungsantrag (13/4446) durch und empfahlen dem Umweltausschuß, eine Unterrichtung der Bundesregierung über ihr Arbeitsprogramm zu den „sicherheits-, gesundheits-, forschungs- und energiepolitischen Folgen aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl“ (13/4453) zur Kenntnis zu nehmen. Bereits am 29. Mai hatte die Bundesregierung die SPD-Fraktion in einer Antwort (13/4725) wissen lassen, sie werde sich aber auch weiterhin dafür einsetzen, daß die Kernkraftwerksblöcke im ukrainischen Tschernobyl bis zum Jahr 2000 geschlossen werden.

Das Ziel der deutschen Regierungskoalition, alles zu unternehmen, ein zweites Tschernobyl zu vermeiden, wurde von der SPD-Fraktion, die einen eigenen Antrag (13/4744) vorgelegt hatte, unterstützt. Allerdings hielten die Sozialdemokraten den Weg der Koalition für falsch, die weitere Nutzung der Kernenergie könne nicht in Frage kommen, der Ausstieg sei erforderlich.

Die SPD bezeichnete es als einen Trugschluß, die Reaktorsicherheit könne auf ein so hohes Niveau gebracht werden, daß Unfälle wie in der Ukraine ausgeschlossen werden könnten. Kraftwerke russischer Bauart würden niemals auf westliches Sicherheitsniveau gebracht. Die Verringerung des Energieverbrauchs im großen Maßstab sei daher unumgänglich.

Bündnis 90/Die Grünen unterstützten die SPD. Bundesregierung und Koalition erlügen der „Illusion“, der Westen habe die Kernenergienutzung „voll im Griff“. Statt östliche Kernkraftwerke mit viel Geld sicherheitstechnisch nachzurüsten, sollten die Mittel besser in die Weiterentwicklung erneuerbarer Energiequellen investiert werden.

In der Tat rechnet man in Bonn möglicherweise ohne den Wirt. Anfang der neunziger Jahre schien der rußländische Nuklearsektor vor dem Zusammenbruch zu stehen. Internationale Journalistengruppen besuchten ehemals geheime und geschlossene Städte im Ural und in Sibirien, in denen militärische Nuklearanlagen konzentriert sind, und berichteten über die banalen materiellen Probleme des einst geheimnisumwitterten Industriesektors. Der russische Atomenergieminister Wiktor Michailow mußte 1992 zugeben, daß die Hauptaktivitäten seines Ministeriums der Aufrechterhaltung der regulären Arbeit dienten, um die Sicherheit der Nukleartechnik zu gewährleisten. Seit 1989 war auch das dramatische Ausmaß nuklearer Verseuchung auf dem Gebiet der ehemaligen UdSSR durch offizielle Stellen bestätigt worden. Regierungsberichte über das Tscheljabinsker Gebiet und den Kreis Krasnojarsk belegten die massiven gesundheitlichen Folgen jahrzehntelanger unfallfreier Nuklearproduktion und zeigten, daß der Unfall von Tschernobyl kein Sonderfall in der Geschichte der Nuklearenergie ist.

Heute, nur wenige Jahre später, scheint sich das Bild gewandelt zu haben. Die rußländische Regierung hat 1992 ein umfassendes Ausbauprogramm ihrer Atomenergieanlagen verabschiedet. Nach Regierungskonzepten sollen bis zum Ende des nächsten Jahrzehnts sogar Pläne verwirklicht werden, den nuklearen Brennstoffkreislauf mit atomaren Wiederaufbereitungsanlagen, Produktionseinrichtungen für Mischoxidbrennelemente und Schnellen Brüttern auszubauen - eine Technologie, die aufgrund der Risiken in den USA verboten ist und in vielen anderen Staaten wegen der mangelnden Akzeptanz in der Bevölkerung ad acta gelegt wurde. In Sosnowi Bor bei St. Petersburg wird eine neue Generation des alten sowjetischen Druckwasserreaktors WWER entwickelt, der auch als Exportartikel vorgesehen ist. Außenwirtschaftlich haben rußländische Atomexperten an der Wiedereröffnung des armenischen Atomkraftwerks Medzamor mitgewirkt und planen die Fertigstellung von nuklearen Kraftwerksanlagen in der Slowakei, Bulgarien und trotz heftiger Proteste aus den USA sowie Bedenken des rußländischen außenpolitischen Apparats im Iran. Beim

Militär ist die Demontage der Atomsprengeköpfe zum Erliegen gekommen, streiten sich die USA und Rußland über die Kontrolle der Atomwaffenarsenale und meldete jüngst die Washington Post, daß im Januar 1996 auf der rußländischen Insel Nowaja Semlja im Schatten der französischen Atomtests möglicherweise ein Nukleartest durchgeführt worden ist.

Während Ende der achtziger Jahre noch die öffentlichen Proteste etwa in Tscheljabinsk den Weiterbau von Atomanlagen verhinderten, wird Umweltengeagement heute kriminalisiert. Anfang dieses Jahres etwa erregte die Verhaftung von Alexandr Nikitin international Aufsehen. Der Umweltaktivist ist Mitarbeiter des Murmansk-Büros der norwegischen Umweltschutzgruppe Bellona, die die Lagerstätten für Nuklearmaterialien des wichtigsten U-Boot-Hafens Rußlands in der Militäranlage im Fjord Sapadnaja Liza in der Andrejew-Bucht untersucht. Da der U-Boot-Brennstoff in dieser Anlage unsachgemäß gelagert wird, verseucht das Nuklearmaterial, das auch hochangereichertes Uran enthält und daher auch Proliferationsbedeutung hat, seit längerer Zeit das Arktische Meer. Nikitin, dem der Geheimdienst FSB und die Staatsanwaltschaft Verrat von Staatsgeheimnissen vorwerfen, droht im Falle seiner Verurteilung im noch ausstehenden Prozeß sogar die Todesstrafe.

Diese erstaunliche Trendwende der letzten Jahre beschreibt David Oberhuber in einer im April 1996 fertiggestellten und jetzt vorgelegten Studie des Forschungsschwerpunktes Konflikt- und Kooperationsstrukturen in Osteuropa (FKKS) an der Universität Mannheim. Dabei verwendet Oberhuber den Begriff „Rußländische Föderation“ zur Unterscheidung der Worte „russkij“ und „rossijskij“, die in der russischen Sprache den Unterschied zwischen dem ethnologischen Begriff „russisch“ und dem staatsnationalen Begriff „rußländisch“ festlegen. Diese Begrifflichkeit bietet die Möglichkeit, deutlich zu machen, daß in Rußland neben dem russischen Volk noch viele andere Völker leben. Die Verwendung dieser Unterscheidung auch in der Übersetzung werde oft mit Verweis auf die imperialen Implikationen kritisiert, die in dem Begriff „rußländisch“ enthalten seien. Oberhuber erachtet die Einhaltung der Unterscheidung auch in der Übersetzung für sinnvoll, da nur so auch im deutschen Sprachgebrauch die möglicherweise

Fortsetzung Seite 9

# Elektrosmog-Report

Nr. 8 / 2. Jahrgang

August 1996

## Experimentelle HF-Forschung

### Beeinflussung des Schlafes durch HF-Strahlung

Zwei jüngere Studien aus Deutschland und den USA/Schweiz untersuchten den Einfluß gepulster bzw. amplitudenmodulierter Hochfrequenz(HF-)strahlung auf den Schlaf. Die Arbeitsgruppe um Boris Pasche von der Firma Symtonic (USA) fand eine günstige Beeinflussung von Schlafqualität und Schlafdauer bei experimenteller Verwendung amplitudenmodulierter Hochfrequenzstrahlung. Die deutsche Arbeitsgruppe um Klaus Mann von der Universität Mainz ermittelte eine ungünstige Beeinflussung der REM-Schlaf-Phase (Traumschlaf) bei Frequenzen, wie sie beim Mobiltelefonieren Verwendung finden. Beide Untersuchungen zeigen, daß amplitudenmodulierte HF-Strahlung mit Intensitäten unterhalb der internationalen Grenzwerte biologische Prozesse des Gehirns beeinflussen kann.

Die Arbeitsgruppe um Dr. Boris Pasche, die jetzt in der Zeitschrift „Sleep“ ihre jüngsten Forschungsergebnisse präsentierte, hatte bereits 1994 schlaffördernde Effekte einer Therapieform beschrieben, die sie als Niedrig-Energie-Emissions-Therapie (LEET = Low Energy Emission Therapy) bezeichnete.

In der 1994 vorgestellten Untersuchung waren 52 gesunde Probanden im Alter zwischen 18 und 53 Jahren in einem Doppelblindversuch entweder einer 15minütigen Behandlung mit einer aktiven LEET-Vorrichtung (amplitudenmodulierte HF-Strahlung) oder einer Behandlung mit einer inaktiven LEET-Vorrichtung unterzogen worden (Reite et al. 1994). Nach einer Pause von einer Woche wurde gewechselt, so daß jeder der Teilnehmer einmal eine aktive Niedrig-Energie-Emissions-Therapie (LEET) erhielt und einmal eine Scheintherapie. Die aktive Behandlung bestand aus einem intermittierenden mit 42,7 Hz amplitudenmodulierten elektromagnetischem Hochfrequenzfeld von 27,12 MHz. Nach jeweils 3 Sekunden EMF folgte im Wechsel eine einsekündige Pause ohne Strahlung. Die Frequenz 42,7 Hz wurde gewählt, weil ein möglicher Effekt auf das EEG stärker gewesen war als bei anderen Frequenzen zwischen 1 und 100 Hz.

Die Probanden lagen mit geschlossenen Augen in einem dunklen Raum in einem Liegestuhl. Es wurde zunächst eine fünfminütige Messung der Gehirnströme mittels EEG (Elektroenzephalogramm) vorgenommen. Dann wurde das löffelförmige Mundstück der LEET-Vorrichtung zwischen Zunge und Gaumen plaziert, über die elektromagnetische Felder ausgesendet werden können. Anschließend erhielten die Patienten eine 15minütige Therapie bzw. Scheintherapie. Die Probanden konnten nicht unterscheiden, ob sie einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt waren oder nicht. Nachdem das

Mundstück entfernt worden war, wurde erneut ein 15minütiges EEG abgeleitet, mit dessen Hilfe sich Entspannungs- bzw. Schlaftiefe ermitteln ließ.

### Verlängerter Schlaf nach LEET

Als wichtigste Ergebnisse ließen sich festhalten, daß im Vergleich mit der Scheintherapie bei aktiver LEET die Zeiten bis zum Eintritt des Schlafes und bis zum Eintritt verschiedener Schlafstadien unter EMF-Einfluß tendenziell verringert, die gesamte Schlafdauer um 15% verlängert und die Stadien tiefsten Schlafes am längsten waren ( $p=0,04$ ).

In ihrer jüngsten Studie (Pasche et al. 1996) hatte die amerikanische Arbeitsgruppe um Pasche nun 108 Patienten, die unter Schlaflosigkeit, und 15 Patienten, die unter Angstzuständen litten, mit LEET behandelt. Dabei fand sich eine deutlich verlängerte Schlafzeit der behandelten schlaflosen Patienten im Vergleich zur Kontrollgruppe und eine signifikante Verminderung der Angstsymptomatik im Angstkollektiv.

Alle Patienten erhielten eine Behandlung mit einem amplitudenmodulierten HF-Feld von 27,12 MHz. Bei den schlaflosen Patienten wurde folgendes Protokoll für die Modulation verwendet:

- 2,7 Hz für 6 Sekunden, 1 Sekunde Pause, 42,7 Hz für 3 Sekunden, 1 Sekunde Pause, 48,9 Hz für 3 Sekunden, 1 Sekunde Pause.

Für die Behandlung von Ängsten wurden zwei verschiedene Protokolle verwendet:

- 1,4 Hz für 40 Sekunden, 2,8 Hz für 20 Sekunden und 3,4 Hz für 15 Sekunden.
- 3,4 Hz für 15 Sekunden, 14,6 Hz für 4 Sekunden, 42,7 Hz für 2 Sekunden, 48,9 Hz für 2 Sekunden und 189,7 Hz für 1 Sekunde.

Die erzeugte Strahlungsintensität wurde so eingestellt, daß das lokale Maximum der geschätzten spezifischen Absorptionsrate (SAR) in der Schleimhaut des Mundes kleiner als 10 W/kg (IRPA-Basisgrenzwert) und im Gehirn zwischen 0,1 und 100 mW/kg lag. Die Effekte liegen damit deutlich im athermischen Bereich, da die Temperaturerhöhung im Gehirn deutlich unter 0,01 Grad Celsius liegt.

### Zunahme der Schlafzyklen nach LEET

Die schlaflosen Patienten schliefen nach 12 Behandlungen von jeweils 20minütiger Dauer, die dreimal in der Woche durchgeführt worden war, im Vergleich zur Kontrollgruppe im Durchschnitt nachts 76 Minuten länger. Die Zeit bis zum Schlafeintritt verringerte sich signifikant um im Mittel 22 Minuten und die Anzahl der Schlafzyklen pro Nacht - definiert durch die Anzahl der REM-Phasen (Traumschlafphasen) - nahm um 30% zu. Es handelt sich damit um die erste Behandlungsform für Schlaflosigkeit, die die Anzahl der Schlafzyklen vermehren konnte.

Als einziger Nebeneffekt wurde eine vermehrte Bewußtwerdung von Träumen festgestellt, die jedoch nach An-

sicht der Autoren als Hinweis auf den Erholungsprozeß der Patienten gedeutet werden kann.

Drs. **Klaus Mann** und **Joachim Röschke** von der psychiatrischen Klinik der Universität Mainz fanden dagegen einen ungünstigen Effekt auf die Schlafqualität (Mann 1996). An ihrer Untersuchung zum Einfluß gepulster hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf den menschlichen Schlaf nahmen 14 gesunde männliche Probanden teil. Das Untersuchungsprotokoll wich von dem der amerikanischen Arbeitsgruppe ab. Jeder Proband verbrachte drei aufeinanderfolgende Nächte in einem Schlaflabor. Ein digitales Mobiltelefon wurde in 40 cm Entfernung vom Scheitel plaziert. Die Telefonantenne sendete ein elektromagnetisches Feld von ca. 900 MHz mit einer Pulsung von 217 Hz und einer Pulsweite von 580 Mikrosekunden aus. Die maximal emittierte Energie betrug 8 Watt und führte zu einer mittleren Strahlungsflußdichte von 0,05 mW/cm<sup>2</sup> in 40 cm Entfernung. Den Probanden wurde erst nach 23 Uhr abends das Einschlafen gestattet. Zu diesem Zeitpunkt startete die bis 7 Uhr morgens dauernde Untersuchung. Die Probanden wurden ohne ihr Wissen an verschiedenen Tagen entweder acht Stunden lang dem beschriebenen elektromagnetischen Feld oder keinem Feld ausgesetzt.

#### Beeinträchtigung der Schlafqualität - Unterdrückung des REM-Schlafes

Die auffälligsten Ergebnisse waren - in Übereinstimmung mit den US-amerikanischen Beobachtungen - eine signifikante Verringerung der durchschnittlichen Zeit bis zum Einschlafen von im Mittel 12,3 auf 9,5 Minuten ( $p < 0,005$ ), und - allerdings im Gegensatz zu den Beobachtungen von **Pasche** - eine deutliche Verringerung ( $p < 0,05$ ) des mittleren Anteils der REM-Schlafphasen um ca. 20% (von 17,1% auf 13,9%) an der weitgehend identischen Gesamtschlafdauer.

Weitere statistische Untersuchungen zeigten auch eine qualitative Beeinflussung des Schlafes. So fanden sich signifikante Wechselwirkungen zwischen der Schlafstufe und dem elektromagnetischen Feld. Für eine detaillierte Untersuchung wurden die EEG-Signale der Gehirnwellen in Frequenzbänder aufgeteilt:  $\delta_1 = 1-3,5$  Hz,  $\theta = 3,5-7,5$  Hz,  $\alpha_1 = 7,5-12,5$  Hz,  $\alpha_2 = 12,5-15$  Hz,  $\beta = 15-29$  Hz. Es fiel vor allem eine starke Wechselwirkung zwischen den Alpha-Wellen ( $\alpha_1$  und  $\alpha_2$ ) und dem EMF auf. Wie die Spektralanalyse der EEG-Signale nachwies, wurden vor allem die REM-Schlafphasen qualitativ beeinflusst mit erhöhter spektraler Intensität in allen Frequenzbändern.

Hinsichtlich der subjektiven Beurteilung der Schlafqualität durch die Probanden fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Exposition und Nichtexposition.

**Mann** und **Röschke** werten die Ergebnisse als Hinweis darauf, daß gepulste Strahlung in Frequenzen und Intensitäten, wie sie beim Mobilfunk Verwendung finden, einen den REM-Schlaf unterdrückenden Effekt haben könne und den Schlaf qualitativ ungünstig beeinflusse. Schwache EMF könnten biologische Effekte auslösen. Einschränkend weisen sie jedoch daraufhin, daß die Ergebnisse unter Laborbedingungen mit achtstündiger Expositionsdauer gewonnen wurden und im Alltag die Expositionszeiten wesentlich kürzer sind. Da die Ergebnisse an gesunden jungen Probanden erhoben wurden, sei es allerdings nicht ausgeschlossen, daß andere Kollektive (ältere Personen, Personen mit psychischen oder physischen Störungen) eine größere Empfindlichkeit gegenüber EMF aufwiesen.

Die hier vorgestellten Ergebnisse der Untersuchungen von **Pasche** und Mitarbeitern (1994 und 1996) und **Mann** und

**Röschke** (1996) zeigen, daß es biologische Wirkungen von HF-Strahlung unterhalb der thermischen Schwelle gibt, deren Qualität von Modulation und Pulsung der Strahlung abhängt.

[Zitierweise dieses Artikels: *Beeinflussung des Schlafes durch HF-Strahlung. Elektromog-Report 2 (8), S. 5-6 (1996)*].

#### Quellen:

1. Reite, M., et al.: Sleep inducing effect of low energy emission therapy. *Bioelectromagnetics* 15, 67-75 (1994).
2. Pasche, B., et al.: Effects of low energy emission therapy in chronic psychophysiological insomnia. *Sleep* 19, 327-336 (1996).
3. Mann, K., Röschke, J.: Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on human sleep. *Neuropsychobiology* 33, 41-47 (1996). ●

#### Einzelfallanalyse

## Leukämiefälle in der Region Hamburg-Bergedorf

Am 22. Juli 1996 stellte Prof. Jörg Michaelis vom Deutschen Kinderkrebsregister der Universität Mainz die Ergebnisse einer Einzelfallanalyse zu den im Zeitraum 1984 bis 1994 aufgetretenen Leukämieerkrankungen bei Kindern im Bezirk Hamburg-Bergedorf vor.

Anlaß für die Untersuchung waren Berichte im Februar 1995, nach denen es in der Siedlung Neu-Allermöhe und in den Vier- und Marschlanden eine alarmierende Häufung von Leukämiefällen bei Kindern gäbe. Auswertungen des Hamburgischen Krebsregisters der Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales (BAGS) ergaben, daß die behauptete Leukämiehäufung in den Vier- und Marschlanden nicht bestätigt werden konnte, wohl aber in der Neubausiedlung Neu-Allermöhe. Dort war die Inzidenz kindlicher Leukämien gegenüber der Inzidenz im gesamten Stadtgebiet von Hamburg deutlich erhöht.

#### Methodik

Die BAGS beauftragte **Michaelis**, in einer Einzelfallanalyse der insgesamt acht Fälle zu prüfen, welche bekannten und diskutierten Risikofaktoren sich bei den Leukämiepatienten wiederfinden und ob sich Gemeinsamkeiten zwischen den Fällen zeigen. Die Untersuchungen wurden in enger Anlehnung an die kurz zuvor abgeschlossene Niedersachsenstudie (vgl. *Elektromog-Report 2(3)*, S. 6-8) durchgeführt, um eine Vergleichbarkeit mit den dort beobachteten Ergebnissen zu gewährleisten. Die verwendeten Erhebungsinstrumente (umfangreicher Fragebogen und ein standardisiertes Telefoninterview) decken praktisch das gesamte Spektrum der zur Zeit diskutierten Risikofaktoren für Leukämien im Kindesalter ab. Betrachtet wurden u. a.: Expositionen der Eltern am Arbeitsplatz, Alter und Röntgenuntersuchungen der Mütter, Zahl der Impfungen, Exposition gegenüber Pflanzenschutzmitteln oder häuslich angewendeten Insektiziden, Nähe zu vielbefahrenen Straßen und schließlich die Magnetfeldbelastungen in den Wohnungen.

#### Magnetfeldbelastungen

Zur Erfassung der Magnetfeldbelastung wurde der tageszeitliche Verlauf des Magnetfeldes mit je einem stationären

Meßgerät über 24 Stunden im Kinderzimmer und im Wohnzimmer der betreffenden Wohnung aufgezeichnet (24-Stunden-Messung). Im Vordergrund der Beurteilung der Meßergebnisse stand der Median der 24h-Messung im Kinderzimmer in der jeweils am längsten bewohnten Wohnung sowie der Nachtwert, der als medianer Wert der Kinderzimmermessung zwischen 22:00 und 6:00 Uhr definiert wurde. Der Nachtwert für das Schlafzimmer des Kindes hat den Vorteil, daß er besonders gut einen wesentlichen Anteil der täglichen kindlichen Exposition charakterisiert, da sich die Kinder während des Meßzeitraumes mit großer Wahrscheinlichkeit an diesem Ort aufgehalten haben.

Die Messungen wurden für sieben Kinder durchgeführt, das achte Kind zog erst kurz vor der Diagnosestellung nach Hamburg. Es ergaben sich für zwei der sieben Wohnungen magnetische Flußdichten zwischen 0,2 und 0,4  $\mu\text{T}$  im Kinderzimmer, sowohl für den Median der 24h-Messung als auch für die Medianwerte der nächtlichen Messungen. Ursachen für die erhöhten Felder waren eine nahegelegene Hochspannungsleitung sowie ein in Hausnähe unterirdisch verlegtes Niederspannungskabel.

Zu den gefundenen Belastungen schreibt Michaelis: „Im Sinne der Fragestellung der Niedersachsenstudie, bei der der Median der 24h-Messung im Kinderzimmer der am längsten bewohnten Wohnung mit einem Schwellenwert von 0,2  $\mu\text{T}$  als Grundlage der Expositionseinteilung definiert wurde, ist die Zahl der stärker Exponierten mit zwei von sieben Kindern relativ hoch. Allerdings können auf der Basis von nur zwei Beobachtungen statistisch keine validen Schlußfolgerungen gezogen werden. In Niedersachsen waren lediglich 1,4% der Studienpopulation stärker exponiert. In Berlin, das aufgrund seines Großstadtcharakters für einen Vergleich mit Hamburg besser geeignet ist, liegt der Anteil Exponierter kurz vor Abschluß der dort durchgeführten Studie bei ungefähr 8%.“

### Ergebnisse

Die Untersuchung konnte eine Übersicht über das Risikoprofil der untersuchten Kinder erstellen. Einige der bekannten und diskutierten Risikofaktoren konnten auch hier wiedergefunden werden (Greaves-Hypothese (schwach entwickeltes Immunsystem bei einer Isolierung der Kinder in der ersten Lebensphase), berufliche Exposition des Vaters mit Plastik- und Harzdämpfen, Röntgenuntersuchung der Mutter in der Frühschwangerschaft). Die teilweise festgestellten Gemeinsamkeiten lassen sich aber nicht als Hinweis auf einen einzelnen oder einen dominanten ursächlichen Faktor in der Region deuten.

Einen Zusammenhang zwischen Hochspannungsleitungen, deren Magnetfeldern und Leukämie-Erkrankungen kann die Studie weder bestätigen noch ausschließen. Im Vergleich zu anderen Studien ist der Anteil der stärker Magnetfeld-exponierten Wohnungen erhöht (2 von 7), vier Familien wohnten zeitweise in der Nähe von Hochspannungstrassen. Die kleinen Fallzahlen lassen jedoch keine valide statistische Schlußfolgerung zu. Michaelis: „Außerdem muß auch an dieser Stelle nachdrücklich darauf hingewiesen werden, daß es bis heute wissenschaftlich völlig offen ist, ob relativ schwache elektromagnetische Felder überhaupt zur Entstehung von Leukämien bei Kindern beitragen können. Hier besteht noch ein erheblicher Untersuchungsbedarf.“

Die BAGS sieht sich in ihrer Vorsorgepolitik bestätigt: „In Hamburg sind schon frühzeitig Konsequenzen aus der möglichen Gefährdung durch Hochspannungsleitungen gezogen worden: so ist in Hamburg als erstem Bundesland die präven-

tive Praxis eingeführt worden, bei Neubauvorhaben Mindestabstände zu Freileitungen einzuplanen. Darüber hinaus setzt sich Hamburg in den Bund-Länder-Gremien für eine Minimierung der Belastung durch elektromagnetische Felder ein, so z. B. bei der Diskussion um den Entwurf zur Verordnung über nicht-ionisierende Strahlungen. Zur weiteren Abklärung lokaler Risikofaktoren führt die BAGS außerdem derzeit im Auftrag der Bürgerschaft eine Untersuchung zur Häufigkeit kindlicher Leukämien in der Nähe von Hochspannungsleitungen, bestimmten industriellen Emittenten und der Belastung durch den Straßenverkehr für Gesamt-Hamburg durch.“

### Kritik an der Studie

Die Umweltgruppe Neu-Allermöhe, Anwohner und auch die Hamburger Presse bezeichnen die Ergebnisse der Studie als „äußerst mager“. Die Einzelanalysen der acht Leukämiefälle in Bergedorf böten „keine Antwort, warum in Neu-Allermöhe überdurchschnittlich viele Kinder krank sind. Sehr zum Unwillen Betroffener und anderer Neu-Allermöher“. Außerdem wurde Kritik an den Meßmethoden der Studie laut, die die tatsächliche Belastung unterschätzen würden. Eine einzelne 24h-Messung sei nicht repräsentativ für die Belastung über das Jahr. Andere Messungen in Neu-Allermöhe hätten dies bereits gezeigt.

### Quellen:

1. Pressestelle der Stadt Hamburg/BAGS: „Leukämie-Fälle in der Region Bergedorf: Eine Untersuchung des Deutschen Krebsregisters“, Hamburg 22. 7. 1996.
2. Michaelis, J. : „Spezialerhebung des Deutschen Krebsregisters bei Leukämiepatienten in Hamburg-Bergedorf“, Mainz 18.7.1996. ●

## Beeinflussung von Herzschrittmachern durch Mobiltelefone

Eine neue Studie von F. Hofgärtner und Kollegen (1996) untersuchte die Beeinflussung durch drei verschiedene Mobiltelefone, ein C-Netzhandgerät mit einer Leistung bis zu 0,5 Watt, ein D-Netzhandgerät (bis zu 2 Watt) und ein D-Netz-Portable (bis zu 8 Watt) auf 58 verschiedene Herzschrittmachermodelle in verschiedenen Betriebsarten bei insgesamt 104 Patienten. Falls programmierbar, wurde der Schrittmacher auf maximale Empfindlichkeit eingestellt.

48,3% aller Schrittmachertypen (n=28) bei 41,3% der Patienten (n=43) zeigten verschiedene Störungen. So traten etwa komplette Funktionshemmungen mit mehrsekündiger Pause der Herzaktionen (Asystolie) und Herzfrequenzabfall bei niedriger Eigenfrequenz auf. Zudem fanden sich Umschaltungen auf Störfrequenzen mit Wechsel zwischen Eigen- und Schrittmacherfrequenz (Parasystolie) mit der Gefahr des Kammerflimmerns, daneben sprunghafte Steigerungen der Herzfrequenz von der Grundfrequenz (70 Schläge pro Minute) auf die maximale Schrittmacherfrequenz (115 Schläge pro Minute) oder andere Formen schrittmacherinduzierter Herzfrequenzzunahme (Tachykardien) auch auf höhere Frequenzen.

Sämtliche Betriebsweisen des Telefons konnten zu Störungen führen, wobei der stärkste Effekt beim Aufbau einer Verbindung 1-2 Sekunden vor dem ersten Signalton auftrat. Die geringste Störintensität bestand während des Sprechens bzw. völligen Schweigens. Es fanden sich keine Unterschiede zwischen C- und D-Netz.

Entscheidend für die Stärke des Einflusses war die Leistung der Telefone und der räumliche Abstand zwischen Tele-

fon und Schrittmacheraggregat. Das 8-Watt-Portable beeinflusste knapp über der Hautoberfläche 48,3% aller Schrittmachertypen, die D- und C-Netz-Handies jeweils 22,4%. Im allgemeinen waren Herzschrittmacher, die sensibel auf D-Netz-Handies reagierten auch störanfällig für C-Netz-Handies. In einem Abstand von 10 cm über dem Aggregat traten noch bei 9 der 58 Schrittmachertypen (15,5%) Störungen auf. Der größte festgestellte Störabstand lag bei 120 cm. Bei der maximalen Empfindlichkeit des Herzschrittmachers traten zwar die stärksten Störungen auf, allerdings waren auch Störungen bei geringer Empfindlichkeit möglich (bis zu einer Empfindlichkeit von 5,6 mV).

Mobilfunknetze in Deutschland (nach: Höfgärtner et al. 1996)

Netz	Frequenzbereich	Signalübertragung	Anzahl der Teilnehmer	Inbetriebnahme
C	450 MHz	analog	850.000	1985
D	900 MHz	digital	> 2 Mill.	1992
E	1800 MHz	digital	> 2 Mill.	1994

Die Untersuchung bestätigt die Beobachtungen von Irnich und Mitarbeitern (1995), daß etwa 50% aller Herzschrittmachertypen durch Mobiltelefone in ihrer Funktion gestört werden können und unterstreichen die Empfehlung des Bundesgesundheitsministeriums vom März 1995, Mobiltelefone (Handies) in kritischen Bereichen von Kliniken, Arztpraxen und Pflegeeinrichtungen zu verbieten (vgl. Elektromog-Report 1 (2), S. 8 (1995)). Auch andere medizinische Geräte (Infusionspumpen, Dialyse- und Beatmungsgeräte sowie Patientenüberwachungssysteme) können durch Mobiltelefone gestört werden.

#### Quellen:

1. Irnich, W. L. et al.: Störbeeinflussung von Herzschrittmachern durch Mobilfunkgeräte. Herzschrittmacher 15, 5-20/45-49 (1995).
2. Höfgärtner, F. et al.: Können Mobil-Telefone im C- und D-Netz Herzschrittmacher-Patienten gefährden. Dtsch. med. Wschr. 121, 646-652 (1996). ●

## Transrapid und Herzschrittmacher

Als Ergänzung zu unserem Beitrag „EMF-Belastung im Transrapid“ (Elektromog-Report 2(7), S. 5-6) weist Werner Schaper, Hamburg, darauf hin, daß die Auswirkungen der Transrapid-Magnetfelder auf Herzschrittmacher und andere elektronische Implantate nicht hinreichend geklärt seien. Dies gilt insbesondere für die in den Transrapid-Magnetfeldern auftretenden Transienten mit Feldänderungen von bis zu 20  $\mu$ T.

Die Fragestellung ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil die Felder zum Boden des Fahrgastraumes hin stärker werden. Wenn ein Herzschrittmacher so stark gestört wird, daß sein Träger bewußtlos wird, kann er nicht durch den Fall zu Boden aus der Belastungszone entkommen, im Gegenteil, das Feld wächst sogar an. Dieser „Fall zu Boden“ kann ansonsten Leben retten, indem er den Träger des Implantats aus den Feldern von z. B. Diebstahlschutzsystemen entkommen läßt und der Schrittmacher wieder ungestört arbeiten kann.

Das zweite Problem stellen beim Transrapid die wenigen Haltestellen dar, so daß es bei einer Störung eines elektronischen Implantats lange dauern kann, bis der Patient ärztliche Hilfe erhält.

## Neuer Standard für schnurlose Telefone

Bei schnurlosen Telefonen mit Reichweiten von maximal 300 m kommt zunehmend der neue DECT-Standard (Digital European Cordless Telecommunication) zum Einsatz. Typische Anwendungsgebiete sind schnurlose Hausteile (vgl. Elektromog-Report 2(4), S. 9, 1996) sowie Mini-Ortsnetze zur Schaffung eines flächendeckenden Telefonnetzes, bei dem der eigentliche Anschluß der Endgeräte schnurlos über das DECT-System erfolgt. Das private Telekommunikationsunternehmen RWE-Telliance führt hierzu ein Pilotprojekt in Gelsenkirchen durch.

DECT-Systeme arbeiten, ähnlich wie das E-Netz im 1.800-MHz-Band. Ebenso wie im D- (GSM-Standard) und E-Netz (DCS-Standard) wird beim DECT-Standard ein Zeitschlitzverfahren (Time Division Multiple Access) verwendet. Hiermit ist es möglich, daß mehrere Teilnehmer eine Trägerfrequenz gleichzeitig benutzen. Bei den GSM- und DCS-Standards ist ein Übertragungsfenster, die sog. Rahmenlänge, 4,6 msec lang, woraus sich die bekannte Wiederholfrequenz von 217 Hz ( $= 1 / 4,6\text{msec}$ ) ableitet. Beim DECT-Standard ist die Rahmenlänge 10 msec und damit die Wiederholungsfrequenz 100 Hz ( $= 1 / 10\text{msec}$ ). In einem Übertragungsfenster befinden sich 24 Zeitschlitzte von je 0,417 msec, d. h. auf einer Trägerwelle können 24 Teilnehmer gleichzeitig telefonieren. Das gesprochene Wort wird mit Modulation der hochfrequenten Trägerwelle übertragen.

Neben diesen 100-Hz-Signalen treten niederfrequente Magnetfelder auf. Die Ströme der Telefonbatterien verursachen im Sendemodus magnetische Felder in der Größenordnung von 1 bis 4  $\mu$ T.

Die maximale Sendeleistung von DECT-Geräten ist mit 0,25 Watt deutlich niedriger als die üblichen 2 Watt der D-Netz-Handys und auch die Basisstationen sind im DECT-Standard auf 0,25 Watt begrenzt. Die mittlere abgestrahlte Leistung eines DECT-Telefons beträgt aufgrund des Zeitschlitzverfahrens 1/24 der maximalen Leistung, also maximal 10 mW. Daraus resultieren wiederum maximale spezifische Absorptionsraten (SAR) zwischen 0,05 und 0,1 W/kg. Thermische Effekte von DECT-Systemen können damit praktisch ausgeschlossen werden. Eine ungeklärte Frage sind hingegen die möglichen athermischen Wirkungen.

Quelle: „DECT“. In: EMF-Monitor 2(2), S. 16 ●

#### Impressum - Elektromog-Report im Strahlentelex

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

#### Herausgeber und 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, 50354 Hürth, ☎ 02233 / 97 83 70, Fax: 02233 / 97 83 69  
 E-Mail: 100675,1134@compuserve.com



Fortsetzung von Seite 4  
 großmacht-ideologische Verbrämung  
 des Begriffs deutlich werden könne.

Im Rahmen von Gorbatschows Perestrojka und nach dem Zusammenbruch der Sowjetunion wurde der Nuklearsektor der Rußländischen Föderation mehrfach umgestaltet, beschreibt Oberhuber. Der Unfall von Tschernobyl und der darauffolgende Vertrauensverlust in der Nuklearindustrie beschleunigten das durch Glasnost bewirkte Ende der rigiden Geheimhaltungstradition des Kalten Krieges. Aus dem als „Ministerium des mittleren Maschinenbaus“ (Minsredmasch) getarnten Nuklearministerium der sowjetischen Rüstungsindustrie mit seinen zehn geheimen Städten wurde in der Rußländischen Föderation das Atomenergieministerium Minatom (Ministerstvo po atomnoj énergii). Die Existenz der Städte, in denen die wichtigsten militärischen und zivilen Produktionsanlagen des Atomsektors konzentriert sind, wurde offiziell zugegeben und in begrenztem Ausmaß der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Auch die Folgen der nuklearen Verseuchung - verursacht nicht nur durch Unfälle, sondern auch durch den normalen Betrieb der Produktionsanlagen - wurden erstmals bekannt gegeben.

Wichtigstes Ergebnis seiner Studie, so Oberhuber, sei jedoch, daß der Wandlungsprozeß des rußländischen Nuklearsektors stärker von personeller und vor allem struktureller Kontinuität geprägt sei, als die offensichtlichen Veränderungen in der Branche auf den ersten Blick vermuten lassen. Die Atomindustrie der Rußländischen Föderation baue auf den Grundlagen ihrer sowjetischen Vorgängerinstitution auf und nutze diese im politischen und wirtschaftlichen Wandlungsprozeß zur Durchsetzung ihrer Interessen. Personell sei die Leitung des Ministeriums in den letzten zehn Jahren zwar oftmals ausgewechselt, die Führungsmannschaft aber beständig die gleiche geblieben. Das Spitzenteam ähnele eher einer kollektiven Führungsgruppe, deren Leitung je nach politischer Lage zirkuliere.

Doch auch strukturell habe der Wandel diese ehemals sowjetische Interessenpartei gestärkt. So habe die Gorbatschowsche Konversionsstrategie auf den Mythos der besonderen Qualität militärischer Produktionsbereiche gesetzt. Konversion bedeutete nicht, militärische Produktionsebenen aufzulösen, sondern bloß, die Rüstungsindustrie um zivile Fertigungsweige zu erweitern. Diese Strategie habe für die Nuklearindustrie

zur Folge gehabt, daß sie auf institutioneller Ebene aus dem Unfall von Tschernobyl gestärkt hervorging, da man ihr andere zivile Wirtschaftsbereiche, insbesondere die Atomenergieerzeugung, zuordnete. Das durch die militärische Produktion zusammengehaltene Monopol im nuklearen Wirtschaftssektor, das für das Agieren einer Interessenpartei wesentlich ist, sei unangetastet geblieben. Auch der Regierungsantritt Jelzins bedrohte nach Meinung Oberhubers den Zusammenhalt des Sektors nicht. Die Aufrechterhaltung des militärischen Gewichts des Ministeriums, das sich in der wiederholten Beschwörung der Bedeutung von Atomwaffen ausdrückte, habe es dem Ministerium ermöglicht, seine alten Machtmittel in die Rußländische Föderation herüberzuretten. Die Führung der Industriebranche verweigere weiterhin Transparenz in Fragen nuklearer Produktion und Verseuchung und suche keine tragfähige Strategie einer demilitarisierten Nuklearindustrie. Sie setze trotz verringerten militärischen Outputs auf die Aufrechterhaltung der militärischen Produktionsbereiche, um ihre Wirtschaftsstrategie leichter durchsetzen zu können. Das wichtigste staatliche Kontrollorgan Gosatomnadzor habe keine ausreichende politische und administrative Macht, um eine effektive Kontrolle auszuüben. So könne Minatom gegenüber dem schwachen Kontrollorgan seine Interessen weitgehend durchsetzen.

Es zeige sich, so Oberhuber, daß der rußländische Nuklearsektor seine geschlossene innere Struktur aus der letzten Phase des Kommunismus sichern konnte und weiterhin erfolgreich als Interessenpartei im neuen rußländischen System auftreten könne. Durch den Transformationsprozeß sei die Interessenpartei heute aber gezwungen, sich auf die neue Rationalität einer Marktwirtschaft und nach der „Rückkehr in die Weltwirtschaft“ auf ihre Position in der Peripherie einzustellen.

Sei zur Zeit der Sowjetunion dieses Monopol noch in das staatliche System und seine Zielsetzung integriert gewesen, so versuche es heute, nicht nur sektorale Interessen zu verfolgen, sondern auch verstärkt auf die Formulierung von Staatszielen Einfluß zu nehmen. Um diese Strategie möglichst reibungsfrei zu gestalten, versuche Minatom sein Monopol auf dem Nuklearsektor auch für die Zukunft abzusichern. Es setze dabei unter Ausnutzung marktökonomischer Funktionselemente wie Aktiengesellschaften und Investitionsbanken auf den

Aufbau eines Organisierten Marktes, der sein Monopol auf dem rußländischen Markt absichert und dadurch sein Agieren auf dem Weltmarkt erleichtert.

Im Inneren scheint Minatom sowohl auf die Abhängigkeit der Einzelbetriebe von den wirtschaftlichen Verbindungen und vom Know-how der zentralen Institutionen als auch auf die Unselbständigkeit der einzelnen Beschäftigten der Interessenpartei Nuklearindustrie und ihrer Angehörigen von ihrem Arbeitsplatz setzen zu können, schreibt Oberhuber. Dies verleihe der Interessenpartei ein geschlossenes Auftreten nach außen und ihren Zielsetzungen entsprechenden Einfluß. Diese vertikale Kontrolle der internen Struktur durch Minatom dürfte allerdings brüchig werden, wenn die einzelnen Unternehmen unter den marktwirtschaftlichen Bedingungen immer stärkere eigene Interessen entwickeln, meint Oberhuber. Auch die Beschäftigten der Nuklearindustrie, die Atomschtschiki, würden nur so lange als Ressource für Minatom zur Verfügung stehen, solange die Interessenpartei trotz der wirtschaftlichen Krise ihre Versorgungsverpflichtungen erfüllen kann.

Aufgrund der verringerten militärischen Produktion habe die Nuklearindustrie die einzige Möglichkeit in der Umorientierung auf die zivile Atomenergieproduktion gesehen. Diese Strategie sei zur Lösung des vielfach postulierten Energiemangels auch von der rußländischen Regierung unterstützt worden. Auf dem Markt der Energieproduktion aber stehe Minatom in Konkurrenz zum heimischen Brennstoff- und Energiesektor, der das „natürliche Monopol“ des Nuklearsektors und seine Kontrolle über die rußländischen Atomkraftwerke infragestelle. Auf internationaler Ebene konkurriere Minatom mit den westlichen Nuklearunternehmen um Marktanteile in Ländern, deren nukleare Kapazitäten noch gering sind. Der angestrebte Ausbau der Energieproduktion und seine Konkurrenzfähigkeit könne die rußländische Nuklearindustrie nur durch die Externalisierung seiner Kosten auf den Staat und die Gesellschaft erreichen.

Eine zentrale Rolle für die Aktivitäten und politischen Einflußmöglichkeiten des Nuklearsektors spielt laut Oberhuber vor diesem Hintergrund seine militärische Orientierung, die es Minatom erlaube, seine Produktionsbedingungen und -strukturen zu verschleiern. Militärische Anlagen würden zivil genutzt, ohne ihre militärische Funktion einzustellen. Dieser Zustand ermögliche die fortge-

setzte Geheimhaltung auch für zivile Produktionsanlagen, die unter normalen Bedingungen ausgeschlossen wäre. Dies bewirke den ungehinderten Erhalt des Monopols im Nuklearsektor, privilegierten Zugang zum politischen Bereich und die ungestörte umweltzerstörende Produktionsweise. Auf der Basis der militärischen Orientierung des Sektors könne Minatom seine Interessen mit den nationalen Interessen des rußländischen Staates gleichsetzen, sich weitgehend von gesellschaftlicher Legitimierung abkoppeln und nahezu ohne Rücksicht auf andere gesellschaftliche Gruppen agieren. Dies gelte für seine Aktivitäten sowohl in der Rußländischen Föderation als auch im „nahen“ und „fernen“ Ausland.

Intern benötige die Führung der Interessenpartei den fortgesetzten Primat der Geheimhaltung, erklärt Oberhuber. Denn veränderter Informationsfluß stärke den Einfluß der Zentrale auf die Entscheidungen in den Betrieben, auch wenn diese offiziell zu ökonomischen Subjekten geworden sind. Die Geheimhaltung stärke so die Abhängigkeit der Einzelunternehmen vom Know-how und den Verbindungen der zentralen Institutionen. Die Sicherheitsvorschriften und die Abgeschlossenheit ganzer Städte stärke auch die Macht der Sektorführung über den einzelnen Atomschichtler, der aufgrund mangelnder Alternativen an die Nuklearindustrie gebunden ist. Durch seine Abhängigkeit sei er gezwungen, die gesundheitlichen Gefährdungen durch nukleare Strahlung in Kauf zu nehmen.

Im Sinne einer Etablierung von Mindeststandards für eine umweltgerechte Produktion, von transparenten Wirtschaftsbeziehungen und schließlich von einem Staat, der als normative Regulierungsinstanz zum Ausgleich gesellschaftlicher Interessen zur Verfügung steht, bleibt daher die Auflösung der militärischen Strukturen bedeutsamstes Ziel, meint Oberhuber. Dazu biete sich im Rahmen der Nuklearindustrie vielleicht auch eine Chance, denn die Anerkennung der Hierarchie durch die Unternehmen und die einzelnen Mitarbeiter sei zumindest brüchig. Je stärker die Eigeninteressen der Betriebe und Atomschichtler zunehmen, desto mehr wäre die Existenz der Interessenpartei Minatom von innen her in Frage gestellt und dadurch das Interesse an einer Aufrechterhaltung der Militarisierung verringert. Diese Entwicklung könne durch die Förderung direkter wirtschaftlicher Kontakte mit und zwischen den Einzelbetrieben und vor allem wirtschaftlicher Perspek-

tiven, die insbesondere den geschlossenen Städten auch außerhalb von Nuklearproduktion geboten werden, unterstützt werden.

#### Referenz:

David Oberhuber: Rußlands Nuklearsektor zehn Jahre nach Tschernobyl. Kontinuität im Wandel. Untersuchungen des FKKS 10/1996, Universität Mannheim April 1996. ●

### Tschernobylfolgen

## Verseuchtes Molkepulver nur in Bayern

### Nach Behandlung 5.000 Tonnen als Viehfutter verwertet

Nach Kenntnis der Bundesregierung ist auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl nur in Bayern 1986 und 1987 radioaktiv verseuchtes Molkepulver angefallen. In ihrer Antwort (13/4650) auf eine Kleine Anfrage (13/4507) der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen zur geplanten Verbrennung von radioaktiv verseuchtem Molkepulver bei der Gesellschaft für Sondermüllbeseitigung (GSB) berichtet die Bundesregierung, daß es sich 1986 um etwa 5.000 Tonnen Molkepulver mit einer Verseuchung von 5.000 Becquerel Gesamtcäsium pro Kilogramm und im Jahr danach um etwa 1.900 Tonnen mit einer Belastung von etwa 1.900 Becquerel Gesamtcäsium pro Kilogramm gehandelt habe.

Die Bundesregierung teilt weiter mit, daß die 1986 angefallenen 5.000 Tonnen Molkepulver im Frühjahr 1987 vom Umweltministerium übernommen, bis Ende 1990 dekontaminiert und ihrem ursprünglichen Verwendungszweck entsprechend als Viehfutter verwertet wurden. Nach Angaben der Regierung lagern die restlichen 1.900 Tonnen derzeit in Forsting bei Rosenheim. Nach ihrer Kenntnis gibt es in Deutschland darüber hinaus keine weiteren Lager.

Die Entwicklung des Verfahrens zur Entseuchung der 5.000 Tonnen Molkepulver wurde nach Darstellung der Bundesregierung aus öffentlichen Geldern mit 270.000 DM finanziert. Für die Entseuchung selbst seien insgesamt 66,7 Millionen DM Kosten angefallen. Diese Mittel seien aus dem Bundeshaushalt gezahlt worden.

Die in Forsting lagernden 1.900 Tonnen Molkepulver mit einer Aktivitätskonzentration von heute noch circa

1.200 Becquerel Gesamtcäsium pro Kilogramm sollen nach Informationen der Bundesregierung bei der GSB in Ebenhausen verbrannt werden. Die Kosten für die Lagerung der 1.900 Tonnen Molkepulver hätten die bayerische Staatsregierung und die Eigentümerfirma (das Wasserburger Molkereiunternehmen Meggle) getragen. Die Kosten für die Verbrennung würden sich auf etwa 2,2 Millionen DM belaufen. Über eine Kostenaufteilung werde verhandelt. (Vergl. auch Strahlentelex 222-223 v. 4.4.1996, S. 15). (wib 11/96-V/141) ●

### Nachtrag

## „Lubmin-Erörterung erfolgreich abgeschlossen“

Am Nachmittag des 22. Mai 1996 um 17.25 Uhr sei der Erörterungstermin zum Vorhaben der Zwischenlager Nord GmbH (ZLN) zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen im Transportbehälterlager des ZLN in Rubenow bei Greifswald ordnungsgemäß beendet worden. Die erörterten Einwendungen würden nunmehr vom BfS als Genehmigungsbehörde geprüft, ebenso die Stellungnahmen des Antragstellers und der Gutachter. In einer späteren Genehmigungsentscheidung würden sie Berücksichtigung finden. So hatte das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) in einer Pressemitteilung (15/96) vom 23. Mai 1996 formuliert. Einen Tag zuvor hatte der Sprecher der Energiewerke Nord (EWN) GmbH, Dr. Manfred Meurer, geschrieben: „Die straffe Leitung der Genehmigungsbehörde sorgte für eine disziplinierte Arbeitsatmosphäre, die sich deutlich von den spektakulären Vorgängen der beiden ersten Tage abhob. Eöt-Sprecher Herbert Hollmann bedauerte, das dominierende Auftreten westdeutscher Beistände habe die persönliche Mitwirkung der Einwender aus der Region weitgehend ausgeblendet. Auch der vorsorglich bestellte polnische Dolmetscher blieb unbeschäftigt. Hollmann: „Statt die Einwendungen zu erläutern, übten sich die Beistände zwei Tage in Verfahrensschelte. Die Sachfragen kamen erst am dritten Tag zur Geltung.““

Der Hintergrund: Am dritten Anhörungstag war aus Protest gegen die „grob bürgerfeindliche und organisierte Behinderung der Einwender“ und die „extrem tendenziöse Verhandlungsleitung durch das sogenannte Bundesamt für Strahlen-

schutz“, so Detlef Chrzonsz, Bundesvorsitzender der Vereinigung Christlicher Demokraten gegen Atomkraft (CDAK), kaum noch ein Gegner des Zwischenlagers für radioaktive Abfälle bei Greifswald mehr erschienen. „Bedingt durch plötzlichen Kälteeinbruch, einsetzenden Dauerregen und unerwarteten Ausfall der Heizung herrschten für alle Beteiligten unwirtliche äußere Bedingungen“ in dem zur Anhörung aufgestellten Zelt, formuliert das BfS. Dreiste Desinformation auf Kosten der bundesdeutschen Steuerzahler wirft Chrzonsz dem „volkseigenen Betrieb“ Energiewerke Nord GmbH vor. Leider gehöre es zum gängigen Erscheinungsbild der Atomwirtschaft, daß sie lieber Geld in die Propaganda stecke, als in die Sicherheit. Die EWN-Verantwortlichen erweckten den Anschein, daß sie sich anstatt einer fundierten und kritischen Diskussion eher die stramme Stromlinienförmigkeit von SED-Parteitag zurückwünschen. Wenn EWN-Sprecher Meurer angesichts der zahlreichen Einwender und betroffenen Landwirte aus Greifswald, Stralsund und der Insel Usedom, die ihre Kritik persönlich vortrugen, frech behauptet, daß die „Mitwirkung der Einwender aus der Region ausgeblendet“ war, dann sage er entweder bewußt die Unwahrheit oder Dr. Meurer war bei der Erörterung „nur rein körperlich anwesend“.

Auf besondere grundsätzliche Kritik stieß die Tatsache, daß der Staat über sein Eigentum am Zwischenlager Nord Antragsteller und durch das BfS Genehmigungsbehörde zugleich ist. Es entstehe so der Eindruck von Verfälschung und Interessenkollision und der „Kumpanei mit den Erbschleichern der SED-Herrschaft“.

## Schweiz

### Erhöhte Radonwerte in Kloten gefunden

Angeregt durch ein europäisches Forschungsprogramm und mit Unterstützung des Strahlenschutzverantwortlichen im schweizerischen Bundesamt für Gesundheitswesen, G. Piller, hat der Stadtrat von Kloten in der Schweiz im Rahmen einer Aktion „Z Chloote gsund läbe“ Radonmessungen in Wohngebieten bei Christian Böhm, beratender Geologe und Hydrogeologe in Chur, in Auftrag gegeben. Das berichtete die Neue Zürcher Zeitung bereits in ihrer Ausgabe vom 9.12.1995. Danach zeigten

sich in der Talebene des Altbaches erhöhte Werte dieses radioaktiven, Lungenkrebs verursachenden Gases.

Die durchschnittlichen Radongaskonzentrationen in Wohnräumen betragen den Angaben zufolge in der Schweiz

70 Becquerel pro Kubikmeter Luft ( $\text{Bq/m}^3$ ), im Freien etwa  $10 \text{ Bq/m}^3$ . (Zum Vergleich: in Deutschland sind es im Mittel nur 40 bis  $50 \text{ Bq/m}^3$  in Wohnungen und 5 bis  $10 \text{ Bq/m}^3$  im Freien; über besonders uranhaltigen Böden können es

## Strahlentelex

### Ein Buch kostenlos für jeden neuen Abonnenten

Solange der Vorrat reicht erhält jeder neue Abonnent des Strahlentelex mit Elektrosmog-Report nach Zahlung seines Jahresbeitrages ein Exemplar des Buches von

Jay M. Gould, Benjamin A. Goldman:

#### Tödliche Täuschung Radioaktivität Niedrige Strahlung - hohes Risiko

272 Seiten, Verlag C.H. Beck, München 1992, Deutsche Originalausgabe, Zweite, erweiterte Auflage, ISBN 3-406-34033-4, **geschenkt**.

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

### Abonnementsbestellung

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit Elektrosmog-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 Elektrosmog-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 werben. 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

Fortsetzung von Seite 11

auch mehrere 10.000 Bq/m<sup>3</sup> in Innenräumen sein.) In Kloten liegen die gemessenen Radonkonzentrationen der Innenluft eher über dem schweizerischen Mittelwert heißt es. Bisher seien Werte von 300 und 400 Bq/m<sup>3</sup> und einer von 900 Bq/m<sup>3</sup> in Wohnungen des östlichen Stadtgebietes in der Ebene des Altbaches gefunden worden. Bei derartigen Werten wird im allgemeinen eine Sanierung empfohlen ●

### Tschernobylfolgen

#### Leukämie in Griechenland

In Griechenland erkrankten Kinder, die zum Zeitpunkt der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl im Leib ihrer Mutter heranwuchsen, doppelt so häufig an Leukämie wie andere Kinder. Das ist das Ergebnis einer am 24. Juli 1996 in der Zeitschrift *Nature* veröffentlichten Studie des Harvard-Zentrums für Krebsprävention. Im Rahmen ihrer Untersuchung analysierten die Mediziner sämtliche Fälle von Kinderleukämie in Griechenland seit dem Atomunfall von Tschernobyl vor zehn Jahren. ●

### Washington / USA

#### Schilddrüsenunterfunktion und Fehlgeburten bei der amerikanischen Atomanlage von Hanford

Fehlgeburten kommen bei Frauen mit einer Unterfunktion der Schilddrüse mehr als doppelt so häufig vor, wobei die miteinander verglichenen Frauen mit und ohne Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreoidismus) zur selben Zeit in der selben Umgebung lebten. Die große Häufigkeit von Schilddrüsenunterfunktion bei einer Gruppe von mehreren hundert Frauen in der Umgebung der amerikanischen Atomanlage von Hanford, Washington, hat wahrscheinlich ihre Ursache in vorsätzlichen Freisetzungen radioaktiven Jods aus dieser Anlage. Zu diesem Ergebnis kommen die amerikanischen Wissenschaftler Charles M. Grossman, William E. Morton und Rudi H. Nussbaum von der Portland State University in Portland, Oregon, in einem jetzt in der Zeitschrift *Archives of Environmental Health* veröffentlichten Bericht. Insgesamt 147 Frauen aus der Umgebung der Atomanlage mit Schilddrüsenunterfunktion berichteten danach von 84 Fehlgeburten (Spontanaborten), im Vergleich zu 188 ebenfalls dort lebenden Frauen ohne Schilddrüsenunterfunktion mit 38 Fehlgeburten. Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen ist hoch signifikant ( $p < 0,001$ ) und wird noch auffälliger, wenn man bei den Frauen ohne Unterfunktion noch diejenigen mit einer Überfunktion oder mit Schilddrüsenkrebs und Knoten bei normaler Hormonlage abzieht, also nur mit den Schilddrüsengesunden vergleicht, erklären die Autoren. Große Mengen des radioaktiven Isotops Jod-131 waren bekanntermaßen bei mindestens zwei Anlässen aus den Anlagen von Hanford vorsätzlich freigesetzt worden. Es sei davon auszugehen, daß dabei gleichzeitig auch radioaktive Jodisotope mit längeren Halbwertszeiten als der des einzig dokumentierten Jod-131 freigesetzt wurden. ●

Charles M. Grossman, William E. Morton, Rudi H. Nussbaum: Hypothyroidism and Spontaneous Abortions among Hanford, Washington, Downwinders, *Archives of Environmental Health* Vol. 51 (No. 3), May/June 1996, p. 175-176. ●

### Geochemie

#### Wasserdurchlässiges Salzlager

Die Frage nach der Sicherheit von Salzstöcken als Endlager für giftige und radioaktive Substanzen muß nach Untersuchungen von D. Ronen und B. Berkowitz vom Weizmann-Institut in Rehovot möglicherweise neu gestellt werden. Tiefliegende Salzdepots galten bisher als nahezu undurchlässig für Flüssigkeiten und deshalb geeignet für die Lagerung. Jetzt stießen die Wissenschaftler bei Bohrungen an der Westküste des Toten Meeres in 25 bis 300 Metern Tiefe auf eine etwa 10.000 Jahre alte Salzschiefer, durch die Grundwasser sogar mit einer höheren Geschwindigkeit sickert als im umgebenden Gestein. [*Geophys. Res. Lett.* 1995, 22, 2761-2764]. ●

### Buchmarkt

#### Risiken der Kernenergie

Ein Hinweis auf ein Sonderangebot: Das Buch „*Risiken der Kernenergie - Fakten und Zusammenhänge im Lichte*“ von Jürgen

des Tschernobyl-Unfalls“ von Jürgen Rassow, Verlag Chemie, Weinheim 1988, ist jetzt bei der Akademischen Buchhandlung Wötzel, Paul-Ehrlich-Straße 24, 60596 Frankfurt/M., für nur noch DM 9,90 statt früher DM 72,- erhältlich (Best.-Nr. MP 9601106). Das Nachschlagewerk gibt eine Übersicht über strahlenphysikalische, -biologische und radioökologische Zusammenhänge. Neben einer knappen Einführung in die Grundlagen des Strahlenschutzes liefert der Autor einen Überblick über Untersuchungsergebnisse zum Reaktorunfall in Tschernobyl und seinen radiologischen Folgen. Prof. Dr.rer.nat. Jürgen Rassow ist Medizinphysiker am Institut für Medizinische Strahlenphysik des Universitätsklinikums Essen. ●

### Strahlentelex

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

**Herausgeber und Verlag:** Thomas Dersee, Strahlentelex.

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

**Redaktion Elektromog-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 Frenzel-Beyme, Bremen, Dr.med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr.med. Ellis Huber, Berlin, Dipl.-Ing. Bernd Lehmann, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph 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 Strahlentelex mit Elektromog-Report erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Ausgaben frei Haus. Einzelexemplare 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).

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

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

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

© Copyright 1996 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288