

# Strahlentelex

## mit Elektromog-Report



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 218-219 / 10. Jahrgang

1. Februar 1996

### Neutronenstrahlung

## Niedersächsische Polizisten dürfen wieder Castor-Transporte begleiten

**Der niedersächsische Innenminister Gerhard Glogowski (SPD) sieht für Polizeibeamte, die Transporte mit hochradioaktiven Abfällen in sogenannten Castor-Behältern begleiten, keine gesundheitliche Gefährdung mehr. Ab sofort dürfen seine Polizisten deshalb Transporte abgebrannter Brennelemente nach Gorleben wieder begleiten.**

Im vorigen Jahr hatte der Minister nach Warnungen des Marburger Nuklearmediziners Professor Dr. Horst Kuni angeordnet, niedersächsische Polizeibeamte dürften vorerst keine Castor-Transporte zum Zwischenlager Gorleben begleiten. Solange Kunis Behauptungen nicht widerlegt seien, daß die Wirkung von Neutronenstrahlung bisher unterbewertet worden sei, könne er seine Beamten nicht zu solchen Einsätzen schicken, hatte Glogowski damals erklärt.

Bei der jetzt erfolgten Aufhebung dieser Anordnung berief sich das niedersächsische Innenministerium auf eine fachliche Bewertung des Umweltministeriums in Hannover, die zu dem Ergebnis gekommen sei, daß es weder beim ersten Transport Ende April 1995 eine Gefahr gegeben habe, noch künftig geben werde. Fachleute, die vom Umweltministerium zu einer Anhörung geladen worden waren, hatten teilweise Kunis Warnungen unterstützt, der einen Bewertungsfaktor für die strahlenbiologische Wirksamkeit von 300 errechnet hatte. Das ist 30 mal mehr als der bis heute von der deutschen Strahlenschutzverordnung vorgegebene Faktor 10 (das

Strahlentelex hatte ausführlich in der Ausgabe Nr. 208-209 vom 7. September 1995 berichtet). Mehrere der Experten forderten jetzt, die im Jahre 1990 von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) vorgenommene Bewertung, daß Neutronenstrahlung bis zu 20 mal stärker biologisch wirksam sein könne als Gammastrahlung, nun auch in deutsches Recht umzusetzen. Die von der ICRP zur Ausarbeitung neuer Qualitätsfaktoren eingesetzte Wissenschaftlergruppe hatte ursprünglich einen Qualitätsfaktor von 25 vorgeschlagen, und zwar unabhängig von der Energie der Neutronen. Dieser Empfehlung mochte aber das Hauptkomitee der ICRP bisher noch nicht folgen. Traditionell benötigt die ICRP meist mehr als zehn Jahre, um neuere Erkenntnisse wahrzunehmen und in Empfehlungen umzusetzen.

Eine Sprecherin des niedersächsischen Umweltministeriums kritisierte am 24. Januar 1996 die Bundesregierung, die diese Empfehlungen seit mehr als fünf Jahren ignoriere. Nach Meinung der Beamten des Umweltministeriums sind Kulis Überlegungen bereits in der ICRP-Empfehlung berücksichtigt und außerdem sei für Niedersachsen, unabhängig von den sonst bisher in Deutschland geltenden Grenzwerten, die maximal zulässige jährliche Strahlenbelastung für Polizeibeamte auf 1 Millisievert festgelegt worden. Die Strahlenbelastung eines Beamten, der sich im April 1995 rund drei Stunden dicht neben dem Castor-Behälter aufhielt, habe 0,265 Millisievert betragen. Demnach wäre der niedersächsische Jahresgrenzwert bereits nach weniger als 12 Stunden erreicht. ●

### Ansichten

#### Das Zitat

*„Eine Technologie, die frühstens in 50 Jahren einen Beitrag zur Energieerzeugung leisten kann, kann keine Priorität in der staatlichen Förderung erwarten.“*

Der SPD-Bundestagsabgeordnete und Forschungsexperte Wolf-Michael Catenhusen in einem Gastbeitrag der Frankfurter Rundschau vom 6. Januar 1996, nachdem der stellvertretende Ministerpräsident von Mecklenburg-Vorpommern, Harald Ringstorff (SPD), erklärt hatte, der in Greifswald geplante internationale Forschungsreaktor zur Kernfusion (ITER) „ist für uns eine große Hoffnung“.

### Aus dem Inhalt:

<b>Strahlenbericht 1994 der Bundesregierung</b>	<b>2</b>
<b>Chromosomenschäden bei Uranarbeitern in Namibia</b>	<b>3,4</b>
<b>Leukämie um Atomanlagen in Frankreich</b>	<b>9</b>
<b>Veranstaltungskalender 10 Jahre nach Tschernobyl</b>	<b>10</b>

### Elektromog-Report

<b>Melatonin</b>	<b>5-7</b>
<b>Holger Oetzel: Elektrosensibilität und Mobiltelefone</b>	<b>7,8</b>

## Die Zahl der Röntgenuntersuchungen nimmt weiter zu, in Ostdeutschland sind die Radonkonzentrationen höher und Stewardessen und Piloten gehören zu den am höchsten beruflich Strahlenbelasteten

„Der Beitrag der Strahlenexposition durch Kernkraftwerke und sonstige kerntechnische Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland zur mittleren effektiven Dosis der Bevölkerung blieb auch im Jahr 1994 deutlich unter 1 % der zivilisatorischen Strahlenexposition. Die Jahresemissionen radioaktiver Stoffe lagen bei allen kerntechnischen Anlagen unterhalb, bei den meisten weit unterhalb der genehmigten Werte.“ Wie in den Jahren zuvor ist auch der neue, als Unterrichtung durch die Bundesregierung dem Deutschen Bundestag zugeleitete und am 11. Oktober 1995 veröffentlichte Bericht „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 1994“ (Bundestagsdrucksache 13/2287 vom 14.09.95) mit ausgesuchter Zurückhaltung formuliert. Er ist im sogenannten Strahlenschutzvorsorgegesetz vorgeschrieben und muß jährlich vom Bundesumweltminister vorgelegt werden, um Änderungen gegenüber den Vorjahren aufzuzeigen.

Wie es in dem Bericht heißt, beträgt die mittlere effektive Jahresdosis der Bevölkerung in Deutschland unverändert rund 4 Millisievert (400 Millirem), wobei die natürlichen und medizinischen Strahlenquellen die Hauptbeiträge liefern. Die Anteile aller anderen Strahlenquellen bewegen sich dagegen im Bereich einiger Tausendstel der Gesamtdosis. Die effektive Dosis aus natürlichen Strahlenquellen ist mit im Mittel 2,4 Millisievert (240 Millirem) pro Jahr, die zivilisatorische Strahlenbelastung mit etwa 1,6 Millisievert (160 Millirem) pro Jahr angegeben. Dabei ist der Anteil des radioaktiven Gases Radon aus der natürlichen, aber durch den Bergbau zivilisatorisch veränderten Strahlenbelastung, mit durchschnittlich 1,4 Millisievert (140 Millirem) und der Anteil durch Strahlenanwendung in der Medizin mit 1,5 Millisievert (150 Millirem) pro Jahr ausgewiesen, wobei die Häufigkeit von

Röntgenuntersuchungen, die dabei den Hauptbeitrag liefern, weiter zunehmen. Speziell die beiden zuletzt genannten Zahlen weisen allerdings eine erhebliche individuelle Variationsbreite auf.

In Rückständen industrieller Prozesse, so heißt es im Bericht der Bundesregierung, können sich radioaktive Stoffe anreichern, die bei Einsatz als Sekundärrohstoffe im Bauwesen zu einer erhöhten Strahlenbelastung der Bevölkerung führen können. In Einzelfällen seien zum Beispiel für ältere Bauten, deren Wände Schlacke der Kupferschieferververhüttung enthalten, Strahlenbelastungen durch äußere Bestrahlung von mehr als 4,4 Millisievert (440 Millirem) pro Jahr berechnet worden. Vergleichsweise betrage die Strahlenbelastung bei Verwendung konventioneller Baustoffe im Mittel nur 0,7 Millisievert (70 Millirem) pro Jahr.

In Ostdeutschland sind häufiger höhere Radonkonzentrationen in den Wohnungen zu finden als in Westdeutschland. Den Angaben in dem Bericht zufolge beträgt die Relative Häufigkeit von Radonkonzentrationen über 50 Becquerel pro Kubikmeter ( $Bq/m^3$ ) Wohnraumluft in den alten Bundesländern 33,39 Prozent gegenüber 40,09 Prozent in den neuen Bundesländern (33,39/40,09%), über 100  $Bq/m^3$  6,96/14,25%, über 250  $Bq/m^3$  0,88/1,78%, über 500  $Bq/m^3$  0,21/0,45% und über 1000  $Bq/m^3$  0,058/0,22%. Hohe Radonkonzentrationen sind in Ostdeutschland also fast viermal so häufig.

Bei den Ableitungen von Radon-222 aus Abwetterschächten und Wetterbohrlöchern ergaben sich dem Bericht zufolge in 1994 an einigen Ableitungspunkten der Sanierungsbetriebe der ehemaligen sowjetisch-deutschen Wismut AG in Schlema/Alberoda, Dresden-Gittersee und Königstein gewisse Überschreitungen der Genehmigungswerte. Seit 1991/92 haben sich danach die Ab-

leitungswerte für Radon-222 stetig erhöht, was nicht vorhersehbar gewesen und, wie es heißt, durch notwendige untertägige Arbeiten wie Instandsetzung und Bewetterung alter Gruben zur Vorbereitung der Flutung im Rahmen der Stilllegung verursacht sei. Die in den Bergbaugebieten in Sachsen und Thüringen gemessenen Aktivitätskonzentrationen von Radon-222 in der Atemluft im Freien übersteige häufig die für große Gebiete Mittel- und Norddeutschlands charakteristische Spannweite von 8 bis 23 Becquerel pro Kubikmeter Atemluft. Auf Betriebsflächen der Wismut und in der unmittelbaren Nähe von Abwetterschächten, industriellen Absetzanlagen und einigen großflächigen Halden seien bis zu 500 Becquerel Radon-222 pro Kubikmeter Atemluft festgestellt worden. In einiger Entfernung von diesen Objekten seien ebenso wie in bergbaufreien Gebieten im Süden der neuen Bundesländer 25 bis 80 Becquerel pro Kubikmeter typisch.

In vier Sätzen äußert sich der Bericht auch zur Strahlenbelastung von Stewardessen und Piloten. Die Äquivalent-Dosisleistung bei Flügen in einer Höhe von etwa 10 bis 12 Kilometern bei geomagnetischen Breiten vom Äquator bis zu 70° Nord liege im Bereich von 0,002 bis 0,009 Millisievert pro Stunde, heißt es. Bei Annahme einer über Reise Flughöhe und -routen nördlich 50° Nord gewichteten Äquivalentdosisleistung von 0,006 Millisievert pro Stunde und einer Flugzeit in Reise Flughöhe von 875 Stunden im Jahr ergebe sich für das Flugpersonal auf diesen Routen eine mittlere jährliche Strahlenbelastung von etwa 6 Millisievert (600 Millirem).

Diese Angabe ist im Vergleich zu den Berichten für 1992 und 1993 um 1 Millisievert nach oben korrigiert worden, liegt aber immer noch im unteren Bereich dessen, was die Strahlenschutzkommission beim Bundesumweltminister geschätzt hat. Andere Kalkulationen und Messungen zeigen mehr als doppelt so hohe Werte an (vergleiche u.a. Strahlentex 210-211/1995 und 170-171/1994). Die Strahlenbelastung von Flugpersonal liegt damit in jedem Fall über der der Beschäftigten der Uranbergbaufirma Wismut, die die Bundesregierung mit 5,5 Millisievert (550 Millirem) pro Jahr angibt. Gleichwohl ist in Deutschland die Berufsgruppe der Stewardessen und Piloten entgegen internationalen Empfehlungen immer noch nicht offiziell als strahlenbelastet anerkannt. ●

## Niedrigdosisstrahlung

# Chromosomenschäden bei Arbeitern der Rössing-Uranbergwerke in Namibia

Die Rössing-Bergwerke in Namibia, zwischen Windhuk und Swakopmund gelegen, sind der größte Urantagbau der Welt. Unter der Kontrolle des britischen Bergbaumultis Rio Tinto Zinc (RTZ) betrieben, sind sie mit Abstand der größte Arbeitgeber der Region, wenn nicht des ganzen Landes. Die deutsche Urangesellschaft mbH hielt bis vor kurzem fünf Prozent der Anteile. Zu Zeiten des Apartheidregimes nicht nur wegen ihrer politischen Stützfunktion, sondern auch wegen ihrer Beschäftigungspolitik heftig kritisiert, ist die Position des Betriebes heute weitgehend unangefochten. Zwar mußten im Gefolge der Unabhängigkeit erstmals Gewerkschaften zugelassen werden, doch die gravierendsten Mißverhältnisse blieben bestehen, insbesondere bei der gesundheitlichen Versorgung der ausgeschiedenen Bergleute und der anderen Arbeiter, die nicht selten an berufsbedingten Langzeitfolgen sterben. Beobachter kritisieren, daß Rössing seine Arbeiter systematisch bei ersten Anzeichen von Schädigungen entlasse und sich so damit brüsten könne, daß die im Bergwerk Beschäftigten gesünder seien als die übrige Bevölkerung. Die Gewerkschaft besitzt deutliche Hinweise darauf, daß bei den ausgeschiedenen Bergarbeitern die Häufigkeit von Krebserkrankungen überzufällig hoch ist.

In dem jetzt im Focus Verlag, Gießen, von Martin Rasper herausgegebenen Buch „Landräuber: Gier und Macht - Bodenschätze contra Menschenrechte“ beschreibt Reinhard Zaire von der Abteilung für Hämatologie und Onkologie des Berliner Universitätsklinikums Benjamin Franklin seine Arbeit, zum ersten Mal in der Geschichte der Auseinandersetzung mit Rössing die Chromosomenveränderungen in den weißen Zellen des Blutes der Arbeiter bei der langanhaltenden radioaktiven Niedrigstrahlung nachzuweisen. Die wissenschaftliche Präsentation der unter der Aufsicht von Professor. Dr. Eckhard Thiel, Leiter der Abteilung für Hämatologie und Onkologie des Universitätsklinikums Benjamin Franklin der Freien Universität Berlin, durchgeführten Studie erfolgte auf der gemeinsamen Jahrestagung der Deutschen und der Österreichischen Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie vom 8 bis 11. Oktober

1995 in Hamburg. Neu an dieser Untersuchung ist die ungewöhnlich breite und statistisch eindeutige Materialbasis zum Nachweis der zellschädigenden Wirkung von radioaktiver Niedrigdosisstrahlung. Die zahlreichen anderen Arbeiten zur Niedrigdosisstrahlung beschränken sich meist auf Untersuchungen in vitro, haben einen engeren Umfang oder handeln von Untersuchungen an Arbeitern in Atomkraftwerken, wenn sie von tatsächlich inkorporierter Radioaktivität ausgehen.

Die Idee, für die Wirkung der Radioaktivität in den Rössing-Bergwerken wissenschaftliche Beweise zu produzieren, war auf Anregung des Arbeitskreises Afrika (AKAFRIK) in Münster auf der 2. Internationalen Strahlenopfer-Konferenz im September 1992 in Berlin entstanden und wurde mit dessen Unterstützung verwirklicht. In den Jahren 1993 und 1994 suchte Zaire in Namibia mit Unterstützung der Mineworkers Union of Namibia (MUN) die Arbeiter und die Personen der unbelasteten Kontrollgruppe auf, untersuchte sie und ließ ihnen Blutproben entnehmen. Was bereits bei der Anamnese auffiel, so Zaire, war eine ungewöhnliche Kombination von Symptomen, die nicht allein von der schweren körperlichen Arbeit herrühren konnte: idiopathischer Bluthochdruck, Augenschäden, Rückenschäden, Heiserkeit, Atemprobleme, Impotenz und chronische Magenbeschwerden.

Jegliche Versuche, die Auswirkungen des Uranabbaus auf die Bevölkerung der Umgebung oder die Bergwerksarbeiter in Erfahrung zu bringen, hat die Werksleitung seit jeher abgelehnt, auch Zaires Anträge, die Krankenakten der Bergwerksarbeiter einsehen zu dürfen. Das Gesundheitsministerium hingegen, zunächst offensichtlich ahnungslos, stellte Zaire eine Bescheinigung aus, die ihm erlaubte, seine Forschungen auf eigene Kosten durchzuführen und in den staatlichen Krankenhäusern die Krankenakten einzusehen. Im April 1994 jedoch teilte ihm der Staatssekretär Amadhila in einem Schreiben mit, daß er die erteilte Erlaubnis zu den Untersuchungen widerrufen habe, unter anderem weil er ausländische Forscher in sein Projekt einbezogen habe. Es wurde gleichzeitig versucht, ihm die Veröf-

fentlichung seiner Ergebnisse zu verbieten, bevor sie dem namibischen Gesundheitsministerium vorgelegt und die Erlaubnis von Rössing eingeholt worden sei. Zu diesem Zeitpunkt hatte Zaire aber bereits die wesentlichen Arbeiten in Namibia, die Anamnesen, Blutentnahmen etc., abgeschlossen.

Insgesamt wurden 473 noch tätige und ehemalige Bergwerksarbeiter untersucht und befragt, von denen 75 noch Beschäftigte zu eingehenderen Untersuchungen ausgewählt wurden, die in der Final Product Recovery Plant, in der Tagebaugrube und in den Labors arbeiten. Die Arbeiter in der Final Recovery Plant, in der das Endprodukt Uranoxid (Yellowcake) hergestellt wird, sind der größten Strahlenbelastung ausgesetzt. Diese 75 Arbeiter hatten (noch) keine auffälligen Gesundheitsschäden, keine Chemotherapie oder Strahlenbehandlung hinter sich und auch keine kürzlich überwundenen Infektionskrankheiten und waren weitestgehend Nichtraucher. Eine aus 33 Personen bestehende Kontrollgruppe aus Swakopmund, Windhuk, Rehoboth und Oshakati, nach Alter und Geschlecht vergleichbar, hatte dagegen nie im Uranbergbau gearbeitet oder in dessen Nähe gewohnt, hatten ebenfalls keine Chemo- oder Strahlentherapie erhalten und waren sowohl Raucher als auch Nichtraucher.

Die Strahlenbelastung der Bevölkerung Namibias außerhalb der Rössing-Bergwerke und damit der Kontrollgruppe ist außerordentlich niedrig. Im ganzen Land gibt es kein Atomkraftwerk, keine Wiederaufbereitungsanlage oder sonstige Atomanlagen und auch keine Industrie, die als Emittent von Radioaktivität in Frage kommt. Medizinische Geräte, die mit radioaktiven Substanzen arbeiten, gibt es lediglich in den großen Krankenhäusern von Windhuk oder Swakopmund. Im gesamten Land findet sich ein hoher Grad an Luftreinheit. Nachweisbare Folgen von Radioaktivität könnten deshalb nur aus dem Uranbergwerk stammen, folgert Zaire.

Die den Untersuchten entnommenen Blutproben wurden aufgeteilt und in Berlin im hämatologischen Labor des Universitätsklinikums Benjamin Franklin zu Kulturen verarbeitet und zum Teil nach Birmingham und Harwell (Großbritannien) zur zytogenetischen Untersuchung (Bestimmung von Chromosomenaberrationen mit Hilfe der Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung, FISH) geschickt. In Berlin wurde die DNA isoliert und das Serum (und auch Harn) auf den Urangehalt untersucht, es wurden

die Hormonspiegel bestimmt, HIV-Testungen durchgeführt, Immunglobulinspiegel ermittelt und die Immunphänotypisierung vorgenommen. Die Dosimetrie, Messungen der persönlichen Strahlenexposition der Arbeiter sowie die Radonbestimmung im Tagebau und im Kontrollort Windhuk, wurde von der Strahlenmeßstelle Berlin durchgeführt und überwacht.

#### Die Ergebnisse bisher:

Die Bergarbeiter scheiden täglich mehr als acht mal so viel Uran mit dem Urin aus, wie die unbelasteten Kontrollpersonen. Die mittleren Werte lagen bei 6 Millibecquerel pro Liter bei den Arbeitern gegenüber 0,7 Millibecquerel pro Liter bei den unbelasteten Kontrollen.

Die Zahl der neutrophilen Granulozyten, weiße Blutkörperchen, die maßgeblich an der körperlichen Abwehr beteiligt sind, ist bei den Uranarbeitern gegenüber den unbelasteten Kontrollpersonen deutlich verringert. Der Unterschied beträgt mehr als ein Fünftel ( $2,4 \pm 0,94$  /nl gegenüber  $3,1 \pm 1,43$  /nl, 95%,  $p=0,0036$  bei den Unbelasteten). Die neutrophilen Granulozyten sind bei Strahlenbelastungen sowie bei Chemotherapien stets die ersten unter den Blutkörperchen, die beeinflusst werden.

Erbsschäden sind bei den Bergarbeitern in den Chromosomen der Lymphozyten deutlich nachweisbar. Die Zahl der nachgewiesenen Veränderungen an den Chromosomen betrug  $0,81 \pm 0,20$  Chromosomenaberrationen pro 100 Zellen gegenüber  $0,45 \pm 0,15$  (95%,  $p=0,0031$ ) bei den unbelasteten Kontrollen. Außerdem wurde eine kräftige Zunahme der Zahl dizentrischer Chromosomen in den Lymphozyten der Bergwerksarbeiter auf 6 pro 20.000 gegenüber 1 pro 20.000 bei der Kontrollgruppe festgestellt. Erstaunlich dabei sei, so Zaire, daß asymmetrische chromosomale Veränderungen wie Ringchromosomen und multizentrische Chromosomen, die normalerweise nicht weiter als über die 1. Zellteilung hinaus übertragbar sind (und daher für die biologische Dosimetrie benutzt werden), hier noch bei der zweiten und dritten Zellteilung nachweisbar gewesen sind. Die Ursache dafür sei noch nicht verstanden.

Insgesamt kommen Zaire und Kollegen zu dem Schluß, daß die Bergwerksarbeiter, die chronischen Strahlenbelastungen ausgesetzt sind, ein eindeutig erhöhtes Risiko haben, Krebsentartungen zu entwickeln.

#### Referenzen:

R. Zaire, M. Notter, H.-D. Messen, E. Thiel: Analysis of white blood cells from uranium mineworkers in Namibia for chromosomal and phenotypic alterations; Poster zur gemeinsamen Jahrestagung der Deutschen und der Österreichischen Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie vom 8. bis 11. Oktober 1995 in Hamburg; Abteilung für Hämatologie und Onkologie, Universitätsklinikum Benjamin Franklin., Freie Univer-

sität Berlin, Hindenburgdamm 30, 12200 Berlin.

Reinhard Zaire: Da strahlen die Chromosomen - Erbgutverändernde Wirkung chronischer radioaktiver Strahlung bei Arbeitern der Rössing-Mine in Namibia; in Martin Rasper (Hrsg.): Landräuber: Gier und Macht - Bodenschätze contra Menschenrechte, S. 100-111, Focus Verlag, Gießen 1995, ISBN 3-88349-433-X. ●

#### Kiew

## Ukrainisches Staatskomitee für Atomenergie gibt Tschernobyl nicht auf

Das ukrainische Staatskomitee für Atomenergie, Derschkomatom, hat auch nach der Unterzeichnung des Memorandums über die Schließung des Atomkraftwerks Tschernobyl den Kampf um den Weiterbetrieb des Unglückskraftwerks nicht aufgegeben. Der von Staatspräsident Kutschma abgesetzte Chef des Atomkomitees und ehemalige Tschernobyl-Direktor von 1987 bis 1992, Umanez, hat vor Journalisten in Kiew seine Ansicht bekräftigt, Tschernobyl könne modernisiert und weiterbetrieben werden. Das berichtet die Neue Zürcher Zeitung in ihrer Ausgabe vom 20. Januar 1996. Danach hat auch der geschäftsführende Vizevorsitzende des Komitees, Nihmatullin, erneut angedeutet, daß solche Modernisierungsarbeiten unumgänglich würden, falls die Ukraine kein Geld vom Westen erhalte.

Umanez erklärte dem Bericht zufolge, seine Abberufung sei damit begründet worden, daß er in den drei Jahren seiner Amtstätigkeit den nuklearen Sektor nicht stabilisiert und sich immer gegen die von der Regierung angestrebte Tschernobyl-Schließung gestellt habe. Rückendeckung hat das Derschkomatom inzwischen durch den Parlamentspräsidenten und Vorsitzenden der ukrainischen Sozialisten, Moros, erhalten, heißt es weiter. Moros hatte das G-7-Memorandum öffentlich diskreditiert und behauptet, es trage keine gültige Unterschrift, weil das Parlament es nicht ratifiziert habe. Dies ist jedoch auch nicht erforderlich, wird erklärt, da es sich nicht um einen internationalen Vertrag handelt, sondern lediglich um Absichtserklärungen.

Unterdessen, heißt es weiter, sagte Staatspräsident Kutschma, er blicke optimistisch auf die Schließung von Tschernobyl und erinnere daran, daß die

Ukraine noch „keinen vollen Ausgleich“ für die Abrüstung und den Abtransport nuklearer Sprengköpfe erhalten habe, weder von den USA noch von Rußland. Die Abrüstung entspreche einem Wert von 2 Milliarden Dollar. Die USA hätten bisher zwar 350 Millionen Dollar zugesagt, aber nur 100 Millionen gezahlt. Der Gegenwert der nuklearen Abrüstung, so Kutschma, reiche aus, um alle ukrainischen Atomkraftwerke sieben Jahre lang mit Brennelementen zu versorgen.

Die Finanzsituation der ukrainischen Atomkraftwerke, wird weiter berichtet, habe sich 1995 drastisch verschlechtert. Schuld sei laut Derschkomatom-Direktor Kotko die schlechte Zahlungsdisziplin der Kunden, die im vergangenen Jahr rund 80 Billionen Karbowanzen schuldig geblieben seien (1 Dollar = 180.000 Karbowanzen). Unter dem Geldmangel leiden laut Nihmatullin die Sicherheitsarbeiten in den Atomkraftwerken. Diese Arbeiten würden gegenwärtig nur zu 20 Prozent durchgeführt. Zudem sei Rußland im vorigen Jahr 51 von 620 als Quote der Abrüstungskompensation zu liefernden Brennstoffkassetten schuldig geblieben. 800 würden jährlich laut Interfax Ukraine gebraucht.

Bezeichnend ist, daß 1995 allen Problemen zum Trotz der Anteil des Atomstroms von 34,2 auf 36,7 Prozent anstieg, wird berichtet. Das lasse auf einen miserablen Zustand der Kohle- und Wasserkraftwerke schließen. Der vormals devisenträchtige Export von Atomstrom (nach Österreich) sei 1995 bereits auf Null gesunken, die in den Atomkraftwerken erzeugte Energie reiche heute kaum noch für den eigenen Bedarf aus. ●

# Elektrosmog-Report

Nr. 2 / 2. Jahrgang

Februar 1996

## Angriffspunkte von EMF

### Melatonin

**Das von der Zirbeldrüse (= Epiphyse, Pinealorgan) produzierte Neurohormon Melatonin spielt möglicherweise eine Schlüsselrolle bei den durch niederfrequente elektromagnetische Felder ausgelösten biologischen Wirkungen. In mehreren Studien wurde bei verschiedenen Tierarten eine Hemmung des physiologisch starken Anstiegs der Melatoninkonzentration während der Nacht durch exogene EMF ermittelt. Jüngere Forschungsergebnisse weisen dem Hormon eine größere Bedeutung für menschliche Gesundheit und Wohlbefinden zu als bisher angenommen. In den USA findet ein dort frei verkäufliches Melatoninpräparat, dem vielfältige Wirkungen nachgesagt werden, reißenden Absatz. Fernsehsendungen (SAT 1, ARD) griffen Ende 1995 die Diskussion um das neue „Wundermittel“ auf.**

Melatonin wurde seit etwa März 1995 auch in Deutschland angeboten (60 Kapseln à 2,5 mg für 20 bis 30 DM). Seit einer Initiative des Bundesinstituts für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin im Oktober 1995 dürfen nur noch Apotheken das Präparat auf Einzelanforderung aus dem Ausland importieren.

Die Funktion der Zirbeldrüse und ihres wichtigsten Hormons, dem Melatonin, wurde lange Zeit von den Ärzten weitgehend ignoriert. In den letzten 25 Jahren führten erhebliche Fortschritte im Verständnis der Biochemie und Physiologie der Epiphyse zu einer Neubewertung. Die zwei wichtigsten physiologischen Funktionen stellen **innere Zeitgeberaufgaben** dar, die Beeinflussung des Tag-Nacht-Rhythmus und die Induzierung jahreszeitlicher Reaktionen auf die veränderte Tageslänge, etwa die Beeinflussung der Paarungsbereitschaft oder des Pelzwuchses bei Tieren. Melatonin wirkt auf den Hypothalamus, ein Teil des Zwischenhirns, der - z. B. durch die Ausschüttung sogenannter Releasing- (= Freisetzungs-) Hormone - eine übergeordnetes Regulationszentrum für verschiedene Körperfunktionen (Wärmeregulation, Schlaf-/Wachrhythmus, Fettstoffwechsel, Sexualfunktion etc.) darstellt.

Synthese und Sekretion von Melatonin in der Zirbeldrüse wird unabhängig vom Schlaf vor allem durch Licht und Dunkelheit gesteuert. Die nächtlichen Serumkonzentrationen liegen beim jungen Erwachsenen bei ca. 50-100 pg/ml gegenüber 10-20 pg/ml am Tag. Durch Nervenverbindungen ist das etwa erbsengroße Pinealorgan an der Gehirnbasis funktionell mit der lichtempfindlichen Netzhaut des Auges verbunden. Bei Blinden ist der Tag-Nacht-Rhythmus oft gestört. Nächtlicher Lichteinfall auf die Netzhaut führt innerhalb weniger Minuten zu einem deutlichen Abfall der Melatoninkonzentration. Daneben bestehen neuronale Kontakte zum peripheren sympathischen und zum zentralen Nervensystem. Ausgangsprodukt der **Biosyn-**

**these** des Hormons ist die essentielle Aminosäure Tryptophan, die von den Zellen der Epiphyse aus dem Blut aufgenommen wird. Über die Zwischenstufen 5-Hydroxytryptophan, Serotonin (= 5-Hydroxytryptamin) und N-Acetylserotonin wird schließlich Melatonin (= N-acetyl-5-methoxytryptamin) gebildet. Das lipophile Endprodukt wird in die Blutbahn abgegeben und dringt leicht in alle Zellen ein.

Melatonin besitzt offenbar spezifische Bindungsstellen (Rezeptoren) auf der Membran einiger Zellen und im Zellkern aller Zellen, so daß es einerseits wie ein Neurotransmitter (Übermittler nervöser Erregungen, wie z. B. Adrenalin) auf die Zellmembran und andererseits wie ein Steroidhormon (wie z. B. Cortison, Sexualhormone) auf den Zellkern wirkt.

Der Melatonin-Rhythmus kann auch durch elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Bereichs beeinflusst werden, durch nicht sichtbare ultraviolette Strahlung, **niederfrequente elektromagnetische Felder** sowie **gepulste statische Magnetfelder**. Reduzierungen des nächtlichen Melatoninanstiegs wurden bei Tieren zum Teil bereits bei Feldstärken ermittelt, denen Menschen im Alltag ausgesetzt sein können. **Löscher** und **Mevissen** (1995) setzten Ratten drei Monate magnetischen 50-Hz-Wechselfeldern von 0,3-100  $\mu$ T aus und fanden bei magnetfeldexponierten Tieren bereits bei 0,3 bis 1,0  $\mu$ T signifikant niedrigere Melatoninwerte während der Dunkelphase (vgl. Elektrosmog-Report 1(1), S. 5-6 (1995)). In einer Studie von **Harland** und **Liburdy** (1995) wurde die krebshemmende Wirkung von Melatonin an einer Brustkrebszelllinie durch ein Magnetfeld (1,2  $\mu$ T, 60 Hz) aufgehoben (vgl. Elektrosmog-Report 1 (9), S. 5-6 (1995)). Neben langzeitigen Expositionen wurden auch Kurzzeitexpositionen erprobt. So berichteten **Yellon** et al. (1991) von einer Beeinträchtigung des normalen nächtlichen Melatoninanstiegs, wenn Hamster 2 Stunden vor Eintritt der Dunkelheit über 15 Minuten einem Magnetfeld (100  $\mu$ T, 60 Hz) ausgesetzt waren. In verschiedenen Untersuchungen wurde eine Beeinflussung der Melatoninkonzentration durch ein elektromagnetisches Feld nur erzielt, wenn die Augen der Tiere intakt waren. Danach wäre der Photorezeptor mittelbar verantwortlich für EMF-Effekte auf die Zirbeldrüse. Die Empfindlichkeit des Organs ist offenbar tageszeitabhängig mit der größten Sensitivität in der frühen Dunkelperiode. In-vitro-Beobachtungen legen nahe, daß die Zirbeldrüse auch selbst magnetosensibel ist. Untersuchungen an Primaten bzw. Menschen sind spärlich und lassen bisher keine sicheren Schlüsse zu.

Die Epiphyse erlangt ihre Funktionsfähigkeit innerhalb der ersten Lebenswochen und -monate. Im 2. bis 3. Monat bildet sich die natürliche nächtliche Melatoninspitze aus. Neugeborene, die am **plötzlichen Kindstod** verstorben waren, wiesen im Durchschnitt etwa halb so niedrige Melatoninkonzentrationen auf wie gleichaltrige Kontrollen, die aufgrund anderer Ursachen verstorben waren. Eine Reifungsstörung von Epiphysenfunktion und Melatoninproduktion bzw. -sekretion wird daher von **Weissbluth** und **Weissbluth** (1994) als ein möglicher ursächlicher Faktor für den plötzlichen Kindstod angesehen.

Die nächtliche Melatoninkonzentration ist am höchsten im Kindesalter und am niedrigsten in fortgeschrittenem Lebensalter. Möglicherweise reagieren jüngere Menschen zudem sensibler auf von außen zugeführtes Melatonin. Eine Beeinflussung des Eintritts der Pubertät durch einen Melatoninkonzentrationsabfall wird angenommen. Übernormale nächtliche Melatoninkonzentrationen wurden bei Männern und Frauen mit primärer oder sekundärer Unfruchtbarkeit gefunden. Verschiedene Beobachtungen stützen die Annahme einer wechselseitigen Beeinflussung von Melatonin und Sexualhormonen. In Kombination mit Progestagen bzw. dem synthetischen Gestagen Norethisteron wurden **empfangnisverhütende Effekte** festgestellt.

Bei einer relativ abrupten Änderung der Tag-Nacht-Rhythmik etwa durch Reisen mit Zeitverschiebung und Nachtarbeit hängt die Sekretion mehr von der Uhrzeit als vom Hell-dunkel-Rhythmus ab. Hier zeigen sich therapeutische Möglichkeiten bei der Behandlung des jet-lag bzw. bei bestimmten Formen der **Schlaflosigkeit** durch Einnahme von Melatonin etwa 2 Stunden vor dem gewünschten Schlafeintritt. In einer Studie (Dollins et al. 1994) mit am Tag eingenommenem Melatonin (0,1 bis 10 mg) an gesunden Probanden führten bereits Dosierungen von 0,1 und 0,3 mg zu einer Zunahme des Serum-Melatonin-Spiegels auf übliche nächtliche Spitzenwerte und zu einer deutlichen Zunahme der Schläfrigkeit. Die Forscher stellten ein vergleichbares Wirkungsprofil für das hypnotische Potential von Melatonin wie für die als Tranquilizer und Beruhigungs- bzw. Schlafmittel eingesetzten Benzodiazepine fest. Neben der Zufuhr von außen besteht zudem die Möglichkeit, durch bewußt eingesetztes helles Licht den endogenen Melatoninrhythmus therapeutisch zu beeinflussen bzw. zu synchronisieren.

Die kurze Halbwertszeit von Melatonin von deutlich weniger als einer Stunde macht eine direkte hypnotische Wirkung von Melatonin unwahrscheinlich. Das Hormon löst wohl eher eine Kaskade physiologischer Ereignisse aus, die schließlich innerhalb von 2 bis 3 Stunden den Schlaf einleiten.

Die Eigenschaft von Melatonin, in alle Zellen eindringen zu können, ist essentiell für eine weitere Funktion von Melatonin, nämlich die Fähigkeit, freie Radikale zu fangen. 1-2% des eingeatmeten Sauerstoffs endet als hochgiftiges Hydroxylradikal ( $\cdot\text{OH}$ ), das wegen seiner Reaktivität allgemein als besonders zerstörerisch für große Moleküle wie Eiweiße, Fette und DNA (Erbsubstanz) angesehen wird. Experimentell ist Melatonin ein etwa doppelt so wirksamer **Radikalfänger** wie Vitamin E und etwa fünfmal so wirksam wie Glutathion (ein weiterer endogener Radikalfänger). Dabei wirkt Melatonin offenbar nicht nur als direkter Radikalfänger, sondern stimuliert ein Enzym (Glutathionperoxidase), das die intrazelluläre Konzentration von  $\text{H}_2\text{O}_2$  (Wasserstoffperoxid) vermindert, was zu einer verminderten Bildung von Hydroxylradikalen beiträgt.

In einem Tierversuch wurde Ratten das Karzinogen Safrol injiziert, das normalerweise über die Induzierung einer großen Menge freier Radikale die DNA zerstört. Bei simultaner Verabreichung von Melatonin wurde ein 99prozentiger Schutz vor Zerstörung der Erbsubstanz erzielt. Störungen, die zu einem verminderten nächtlichen Anstieg von Melatonin führen, können daher zu einer vermehrten **oxidativen Schädigung der DNA** führen. Diese Untersuchungen deuten nach Reiter et al. (1994) an, daß eine Reduktion des natürlichen Melatoninspiegels durch EMF eine vermehrte Krebsinitiation und nicht nur, wie allgemein angenommen, eine Tumorpromotion begünstigen könnte (vgl. Elektromog-Report 1 (8), S. 5-7 (1995)).

Unspezifisch positive Wirkungen gegen die Krebsentstehung stellen auch die **Stimulierung natürlicher Killerzellen** durch Melatonin dar. Jüngst wurden Melatoninrezeptoren auf

Lymphozyten, eine Form weißer Blutkörperchen, entdeckt, ein Hinweis auf einen weiteren möglichen Angriffspunkt des Hormons.

Melatonin besitzt offensichtlich auch spezifische Eigenschaften gegen **hormonabhängige Tumoren**. Bei Brustkrebs mit östrogen- bzw. progesteronpositiven Rezeptoren unterdrückte es die Transkription des entsprechenden Rezeptorgens und damit die Bildung der Rezeptoren. Eine kombinierte Anwendung mit dem Antiöstrogen Tamoxifen bei Brustkrebstumoren wird zur Zeit erprobt. Jüngst wurde in einer großen epidemiologischen Studie aus Schweden eine leichte Zunahme hormonabhängiger Tumoren unter verstärkter beruflicher EMF-Belastung beobachtet (vgl. Elektromog-Report 1 (9), S. 6, (1995)).

Bei **Depressionen** oder manisch-depressiven Störungen sowie bei chronischer Schizophrenie wurden von einigen Autoren verminderte Melatoninkonzentrationen bzw. ein Fehlen des tageszeitabhängigen Rhythmus festgestellt. Die komplexe multifaktorielle Natur psychischer Störungen läßt im Einzelfall allerdings keine einfache Interpretation der Beziehung zwischen Melatonin und Erkrankung zu.

Wie wirkt sich eine **Melatoninzufuhr von außen** aus? Ein wesentlicher Unterschied zur endogenen natürlichen Melatoninausschüttung besteht bei oraler Applikation im Konzentrationsverlauf. Aufgrund der kurzen Halbwertszeit kommt es einige Minuten nach der Aufnahme zu einer kurzen initialen Konzentrationsspitze, gefolgt von einem ebenso schnellen Abfall, so daß nach etwa 4 Stunden praktisch keine Konzentration mehr nachweisbar ist. Eine Zufuhr von Melatonin hat akut offenbar keine meßbaren negativen Auswirkungen. Mehrwöchige Verabreichung hoher oraler Dosen (100 mg und mehr) führte nicht zu einer Störung endokriner Funktionen. Untersuchungen über die Auswirkungen einer langzeitigen äußeren Zufuhr von Melatonin liegen bisher nicht vor und sollten nur in kontrollierten Studien erfolgen. Immunstimulierende Effekte können eventuell Personen mit **Autoimmunerkrankungen** (z. B. Rheuma) gefährden. Im **arzneimitteltelegramm** (12/1995) wird darauf hingewiesen, daß die Behandlung von Schlafstörungen und Depressionen mit der Melatoninvorstufe Tryptophan (Kalma®) wegen der vereinzelt ausgelösten Eosinophilie-Myalgie-Syndroms, einer schweren Autoimmunerkrankung, abgebrochen werden mußte. Melatonin ist recht instabil gegenüber Oxidation und Schäden sind vermutlich weniger vom Melatonin selbst als von mit Abbauprodukten verunreinigten Präparaten zu erwarten. Zum Teil werden Melatoninprodukte aus menschlichen Epiphysen hergestellt, was weitere Risiken hinsichtlich unerwünschter Beimengungen birgt.

Therapeutische Möglichkeiten für Melatonin könnten sich anbieten für die Behandlung von Störungen der Tag-Nacht-Rhythmik (z. B. Schichtarbeiter, Flugzeugbesatzungen, Blinde), bei alten Menschen mit gestörter Melatoninsekretion, zur Zusatzbehandlung bestimmter Krebsleiden, zur Stimulierung des Immunsystems und eventuell zur Vorbeugung verschiedener Erkrankungszustände und Alterungsprozesse. Dabei sind physiologische Serumkonzentrationen offenbar mit einem Bruchteil der Menge zu erzielen, wie sie bisher in Kapselform angeboten wird. Vorrang vor einer künstlichen Zufuhr von außen hat ein ungestörter natürlicher Melatoninkonzentrationsverlauf.

Franjo Grotenhermen, Redaktion Elektromog-Report

[Zitierweise dieses Artikels: Grotenhermen, F.: Melatonin. Elektromog-Report 2 (2), S. 5-7 (1996)]

### Quellen bzw. Literatur (eine Auswahl):

1. Dollins, A. B., et al.: Effect of inducing nocturnal serum melatonin concentrations in daytime on sleep, mood, body temperature, and performance. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **91**, 1824-1828 (1994).
2. Katalyse e. V. (Hrsg.): *Elektromog - Gesundheitsrisiken, Grenzwerte, Verbraucherschutz*. Verlag C. F. Müller, Heidelberg 1994, S. 47 ff.
3. Melatonin - ein Neurohormon als Allheilmittel. *a-t* **12** (1995), S. 114.
4. Weitere Vorbehalte gegen Neurohormon Melatonin. *a-t* **1** (1996), S. 15.
5. Wunderdroge Melatonin. *ARD, Globus*, 12. 12. 1995.
6. Reiter, R. J., Melchiorri, D., et al.: A review of the evidence supporting melatonin's role as an antioxidant. *J. Pineal. Res.* **18**, 1-11 (1995).
7. Reiter, R. J.: Melatonin suppression by static and extremely low frequency electromagnetic fields: relationship to the reported increased incidence of cancer.
8. Webb, S. M., Puig-Domingo, M.: Role of melatonin in health and disease. *Clin. Endocrinol.* **42**, 221-234 (1995).
9. Weissbluth, L., Weissbluth, M.: Sudden infant death syndrome: a genetically determined impaired maturation of the photoneuroendocrine system. A unifying hypothesis. *J. Theor. Biol.* **167**, 13-25 (1994).

### Mobiltelefone

## Elektrosensibilität im D-Netz-Bereich

**Das Institut für Umweltkrankheiten in Bad Emstal hat in Zusammenarbeit mit dem Institut für Technische Akustik der TU Berlin und der Gesamthochschule Kassel eine Studie zum Thema Elektrosensibilität im D-Netz-Bereich durchgeführt. Das Ergebnis: 2 von 11 Probanden reagierten auf D-Netz-Frequenzen elektrosensibel und nahmen überzufällig häufig Intensitäten von 0,24 W/m<sup>2</sup> wahr.**

Elektrosensibilität, auch mit Elektrohypersensibilität bezeichnet, ist die Hypersensibilität gegenüber elektromagnetischen Feldern, ähnlich einer Allergie, die eine Hypersensibilität gegenüber einem bestimmten chemischen Stoff bedeutet. Die Betroffenen können elektromagnetische Felder wahrnehmen und empfinden dies als negativ, es kommt zum Krankheitsgefühl. Die Reaktion tritt in der Regel kurzfristig innerhalb von Minuten bis Stunden nach der Exposition durch schwache elektromagnetische Felder auf.

Die Folgen einer Exposition mit einem elektromagnetischen Feld reichen nach Angaben von Betroffenen von Elektroempfindlichkeit bis hin zu schweren Krankheitssymptomen. Sie ähneln denen, die man aus der Allergologie kennt (Unruhe, Schlaflosigkeit, Hitzegefühl, Kopf- und Leibschmerzen, Herzrasen, Atemnot, Depressionen, Hautausschläge u. a.).

Häufig wird in Verbindung mit der Elektrosensibilität von einer erhöhten Umweltvorbelastung durch Pestizide, Herbizide, Amalgam u. ä. sowie von einer großen Zahl von Allergikern unter den elektrosensiblen Personen gesprochen.

Die Meinungen zum Thema Elektrosensibilität gehen weit auseinander. Die einen befürchten eine „Volksseuche“ aufgrund der zunehmenden elektromagnetischen Belastung, für die anderen gibt es das Phänomen Elektrosensibilität gar nicht.

Und in der Tat sind bis heute sind nur sehr wenige Doppelblindversuche unter genau bekannter Vorgehensweise veröf-

fentlicht worden, die Elektrosensibilität nachweisen konnten. Es ist bis heute keine Methode bekannt, durch die Elektrosensibilität am Patienten mit Sicherheit nachzuweisen ist.

Die in dieser Arbeit beschriebene Untersuchung hat sich zur Aufgabe gemacht, die beiden aktuellen Themen Elektrosensibilität und D-Netz-Mobilfunk durch eine Doppelblindstudie zum Thema: „Gibt es Elektrosensibilität im D-Netz-Bereich“ zusammen zu bringen. Ziel war, mit wissenschaftlichen Methoden einen statistisch abgesicherten Nachweis über Elektrosensibilität bei D-Netz Frequenzen zu erhalten.

### D-Netz

Im D-Netz wird auf Frequenzen von 890 bis 915 MHz gesendet und auf 935 bis 960 MHz empfangen. Die Frequenzbereiche werden in 124 Kanäle mit einer Kanalbreite von 200 kHz aufgeteilt. Die D-Netze werden digital betrieben, d. h. neben der Trägerfrequenz von 890 bis 960 MHz werden die Signale pro Sekunde 217 mal ein und ausgeschaltet, sie werden mit 217 Hz gepulst. Das Verhältnis von Sendezeit zu Sendepause ist dabei 1:8 bzw. 1:16. Zusätzlich sendet das D-Netz ein ständiges Bereitschaftssignal von 2 Hz aus.

Jede Sendestation (Basisstation) hat 8 Kanäle à maximal 50 Watt, eine mit z. B. Rundfunksendern verglichen sehr geringe Sendeleistung. Trotz der geringen Leistung gibt es in Deutschland heute viele D-Netzgegner. Die Angaben über die Anzahl der Bürgerinitiativen gegen die Sendemaste des D-Netzes schwanken zwischen 20 und 200. Etwa 36 Verfahren laufen derzeit gegen die Funkanlagen. Bedenken gegen das Netz haben vor allem direkte Anwohner der Sendestationen, da diese häufig in Wohngebieten aufgestellt werden. Bei direkter Montage der Sender auf Wohnhäusern ist der Abstand zur Bevölkerung teilweise sehr gering. Weiterhin ist die Bevölkerung verunsichert, die zwischen zwei Funktürmen im Richtfunkstrahl wohnt. Von Bedeutung ist dabei auch die große Anzahl von Basisstationen, insgesamt einige 1.000 in Deutschland.

### Methodik

In der Studie wurden 11 sich selbst als elektrosensibel einstuftende Probanden, 7 Männer und 4 Frauen, nach einer 3-AFC-Methode im Doppelblindversuch auf Elektrosensibilität im D-Netz Frequenzbereich getestet. Auffällig war, daß bei 9 der 11 Versuchspersonen eine Allergie auf bestimmte Stoffe bekannt war.

Die Versuchsteilnehmer hielten sich ca. 8 Stunden im Institut auf und wurden gemeinsam mit je drei anderen Personen im Rotationsverfahren getestet. Bei jedem Probanden wurden 12 Versuche durchgeführt.

Bei jedem Versuch wurden 3 Reize mit einer Dauer von 2 Minuten in zufälliger Abfolge abwechselnd mit einer Pause von 10 Sekunden ausgesendet. In einem der drei Reize war ein gepulstes elektromagnetisches Feld mit D-Netz-Frequenz (900 MHz) mit einer bestimmten Intensität vorhanden. Die anderen beiden Reize entsprachen keinem EMF bzw. der sehr geringen Hintergrundbelastung, so daß sich für jeden Versuch eine Ratewahrscheinlichkeit von 33% ergab.

Das D-Netz wurde mit einem Signal-Generator der Firma Rhode und Schwarz (SME 03, 5 kHz bis 3 GHz) simuliert und über einen Verstärker (Rohde und Schwarz RF Power Amplifier HUU 10, 10 W, 200 bis 1000 MHz) auf eine Sendeantenne (logarithmisch-periodische Antenne der Firma Chase UPA 6108, 300 MHz bis 1 GHz) übertragen. Die Probanden saßen in einer Kammer mit geöffneter Tür in 1,9 m Abstand zur Sendeantenne. Die Antenne war in 1,2 m (Kopfhöhe)

gegenüber der Versuchsperson angebracht und bestrahlte diese direkt.

Die Intensität betrug am Kopf des Probanden  $0,24 \text{ W/m}^2$  ( $0,024 \text{ mW/cm}^2$ ), nachdem durch einen Vorversuch die Wahrnehmung bei  $0,05 \text{ W/m}^2$  ausgeschlossen worden war. Der DIN/VDE-Grenzwert liegt für 900 MHz bei  $4,5 \text{ W/m}^2$ .

Die relativen Häufigkeiten der richtigen Antworten wurden in relative Häufigkeiten der Wahrnehmung umgerechnet und so die Ergebnisse von der Wahrscheinlichkeit des richtigen Ratens bereinigt.

### Ergebnis

Durchschnittlich 40,9% der Antworten bei  $0,24 \text{ W/m}^2$  waren richtig. Die Verteilung der richtigen Antworten (Treffer) unter den Probanden lag zwischen 25 und 58%. Sie war nicht normalverteilt (siehe Tabelle), da bei der höchsten Trefferquote von 58% die Kurve noch einmal auf zwei Personen anstieg.

Anzahl der Probanden	Relative Häufigkeit der Treffer
2 Probanden	0,25
3 Probanden	0,33
3 Probanden	0,42
1 Proband	0,50
2 Probanden	0,58

Zwei der elf Personen reagierten also überzufällig häufig. Die gemeinsam erreichte Häufigkeit der Wahrnehmung durch diese Teilnehmer betrug nach Berücksichtigung der Ratewahrscheinlichkeit bei  $0,24 \text{ W/m}^2$  37,5 %.

Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die beiden Personen bei alleiniger Betrachtung der ersten sechs Versuche eine Häufigkeit der Wahrnehmung von 63% erreichten. Die Ratewahrscheinlichkeit für dieses Ergebnis beträgt nur ca. 2%. Dies deutet auf eine kumulierende Wirkung der elektromagnetischen Felder im Körper hin, so daß nach zu großer EMF-Belastung die Differenzierung von schon vorhandener und zusätzlicher Belastung nahezu unmöglich wird.

Nach der Versuchsdurchführung berichteten 3 Personen unaufgefordert brieflich bzw. telefonisch über unspezifische gesundheitliche Nachwirkungen (Erschöpfung, Antriebslosigkeit etc.) über den Versuchstag hinaus, darunter die 2 Probanden mit der höchsten Trefferquote.

**Fazit:** Die Ergebnisse zeigen, daß es elektrosensible Personen im D-Netz-Frequenzbereich gibt, deren Reaktion auf einen elektromagnetischen Reiz unter den vorhandenen Bedingungen nachgewiesen werden konnte. Bei neun der elf Probanden konnte unter diesen Bedingungen eine Elektrosensibilität bei 900 MHz nicht bestätigt werden. Eine Elektrosensibilität bei anderen Frequenzen ist für dieses Teilkollektiv jedoch nicht auszuschließen.

**Dipl.-Ing. Holger Oetzel**

Institut für Umweltkrankheiten  
Im Kurpark 1, 34308 Bad Emstal ●

Die Studie ist beim Institut für Umweltkrankheiten in gebundener Form (70 Seiten) für DM 20,- erhältlich.

## EMF im Internet

Wer sich aktuell über die Diskussion um Elektromog informieren will, der findet im Internet einige interessante Adressen:

⇒ Die Homepage der „Swedish Association for the Electrically and VDT (Bildschirme) injured“:  
<http://www.isy.liu.se/~tegen/febost.html>

⇒ EMF-Link: <http://www.infoventures.microserve.com>

⇒ Newsgroups: bionet.emf-bio und sci.physics.electromag

Quelle: c't 2/96, S. 69. ●

## Termine

### Braunschweig — 8. Februar 1996

Vortragsveranstaltung „Forschungsergebnisse einer Studie zu den Risiken kindlicher Leukämie in Zusammenhang mit niederrrequenten elektromagnetischen Feldern in Niedersachsen“ 14 Uhr im Vorlesungssaal 23.1. Veranstalter: Prof. Brinkmann, TU Braunschweig.

**Dipl.-Ing. Grigat** (Meßmethodik), **Prof. Michaelis** (Epidemiologie) und **Prof. Kärner** (Technik) stellen erstmalig die Ergebnisse ihrer seit 1992 laufenden Studie der Öffentlichkeit vor.

Information und Anmeldung: TU Braunschweig, Tel: (0531) 391-7738 und Fax: (0531)391-8200. ●

### Bremen — 5. März 1996

Seminar „Elektromog - Konkrete Bedrohung oder blanke Panikmache?“ 9 bis 17 Uhr im Bremer Presse Club, Schnoor 27-28. Veranstalter: Umweltbildungszentrum (UBZ) Bremen.

Themen und Referenten: „Physikalisch-technische Grundlagen, Aktuelle Forschung und Stand der politischen Diskussion“ (**Michael Karus**, nova-Institut Köln), „Gefahr für unsere Gesundheit?“ (**Prof. Eike Georg Hensch**, Biophysikalisches Forschungsinstitut Nienburg) und „Rechts- und Gesundheitsschutz bei Elektromog?“ (**Wilhelm Krahn-Zembol**, Rechtsanwalt).

Teilnahmegebühr: 350 DM (incl. Unterlagen und Mittagessen), Information und Anmeldung: UBZ, Tel: (0421)412032 und Fax: (0421)413492. ●

### Essen — 12. März 1996

Seminar „Gefahren durch elektrische und magnetische Felder“, ganztägig im Haus der Technik e. V. Seminarleitung: Frau Dr. E. Stöcker-Meier, Umweltministerium NRW.

Das eintägige Seminar soll den neuesten Stand der Diskussionen und neue Untersuchungsergebnisse darlegen, Fachkenntnisse vermitteln und Überlegungen zur Umsetzung von Maßnahmen durch die Administration darstellen.

Information und Anmeldung: Haus der Technik e. V., Tel: (0201)1803-1 bzw. -344 und Fax: (0201)1803-346. ●

### 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, Elektromog, Thielstr.35, D-50354 Hürth, ☎ + Fax: 02233 / 726 25, E-Mail: 100675,1134@compuserve.com

## Leukämie um Atomanlagen in Frankreich

In Frankreich sei in der direkten Umgebung kerntechnischer Anlagen das Risiko an Leukämie zu erkranken und an der Krankheit zu sterben, nicht höher als im landesweiten Durchschnitt, behaupten J.-M. Hattchouel, A. Laplanche und C. Hill in einer jüngst veröffentlichten Studie zur Leukämie-Sterblichkeit in der Umgebung französischer kerntechnischer Anlagen. Damit stellen Sie sich in Gegensatz zu den Untersuchungen ihres französischen Kollegen Jean-François Viel in der Umgebung von La Hague, über die das Strahlentelex in seiner vorigen Ausgabe berichtet hatte. Allerdings geben Hattchouel und Kollegen selbst zu, daß ihre Untersuchung auf den falschen Daten beruht. Wegen eines fehlenden Krebsregisters in Frankreich und weil eigene Recherchen anhand von Krankenakten und Befragungen der Ärzte und medizinischen Einrichtungen unterlassen wurden, zählten sie nicht die Leukämieerkrankungen, sondern lediglich die Todesfälle. Für Todesfälle lassen sich jedoch nur selten statistisch signifikante Aussagen ableiten, weil durch Therapiemaßnahmen eine Lebensverlängerung erreicht wird. Weil Studien mit derartigem Design, das von vornherein keine Ergebnisse erwarten läßt, aber trotzdem durchgeführt und veröffentlicht werden und mit ihnen regelmäßig argumentiert wird, sei die Arbeit von Hattchouel und Kollegen hier zur Abschreckung dargestellt.

In die Untersuchung einbezogen wurden 13 Anlagen, die alle 1985 in Betrieb waren.

**Tabelle 1:** Kerntechnische Anlagen und der jeweilige Betriebsbeginn

Anlage	Betriebsbeginn
Marcoule	1956
Chinon	1962
Chooz	1966
La Hague	1968
St. Laurent	1969
Bugey	1971
Fessenheim	1977
Gravelines	1980
Dampierre	1980
Tricastin	1980
Blayais	1981
Cruas	1983
Paluel	1984

Das Design der Studie wird von den Autoren folgendermaßen beschrieben: Um die jeweilige Anlage wurden vier geographische Zonen definiert: die 0 bis 5-km-Zone, die 5 bis 10-km-Zone, die 10 bis 13-km-Zone und die 13 bis 16-km-Zone. Insgesamt wurden 503 Kommunen in die Studie einbezogen, davon 62 in der 5-km-Zone, 141 in der 5 bis 10-km-Zone, 123 in der 10 bis 13-km-Zone und 177 in der 13 bis 16-km-Zone.

Das „Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale“ (Nationales Gesundheits- und Forschungs-Institut) stellte die Sterblichkeitsdaten zur Verfügung. In die Studie einbezogen wurden Kinder und Erwachsene bis zum 24. Lebensjahr, die zwischen 1968 und 1989 an Leukämie verstorben sind. Es wurden Sterblichkeitsdaten ausgewählt, da Daten aus einem nationalen Krebsregister nicht verfügbar waren. Sterblichkeitsdaten und Todesursache sind dagegen gut erfaßt. Die Nichterfassung der Leukämieerkrankungen (Inzidenz) wird von den Autoren selbst als Schwäche der Studie ausgelegt, da zum Beispiel einige Formen kindlicher Leukämie eine gute Heilungschance besitzen und damit in einer Sterblichkeitsstatistik nicht auftauchen.

Für zehn Anlagen lag der Betriebsbeginn im Jahr 1968 und später. Aus dem Umkreis dieser Anlagen verwendeten die Autoren Sterblichkeitsdaten ab dem 1. Januar des ersten Jahres nach der Inbetriebnahme. Für die drei Anlagen, die schon vor 1968 in Betrieb genommen worden sind, wurden die Daten von 1968 bis 1989 in die Studie einbezogen.

Zur Ermittlung der Einwohnerzahlen in den einzelnen Kommunen standen Angaben aus Volkszählungen der Jahre 1968, 1975, 1982 und 1990 zur Verfügung, aufgefächert in Geschlecht und Altersgruppen von 5 Jahren.

Zur Ermittlung, ob eine Erhöhung der Leukämie-Sterblichkeit in der Bevölkerung zwischen 0 und 24 Jahren in der Umgebung der französischen kerntechnischen Anlagen vorliegt, wurde die beobachtete Rate mit der erwarteten Rate verglichen. Die erwartete Rate wurde von den Autoren auf Basis der nationalen Sterblichkeitsrate für Leukämien berechnet. Desweiteren wurde überprüft,

ob eine Abhängigkeit zwischen der Entfernung zur Anlage und den aufgetretenen Fällen von Leukämie-Sterblichkeit vorhanden ist.

In die Betrachtung wurden insgesamt 4.132.000 Personen-Jahre einbezogen. Diese Zahl ergibt sich aus der Bevölkerung im Alter von 0 bis 24 Jahren in den betreffenden Kommunen. Die beobachtete Zahl der Leukämie-Toten in allen Zonen und für alle Anlagen lag bei 69. Die erwartete Rate, bezogen auf die nationale Sterblichkeits-Statistik (Mortalität) wird von den Autoren mit 86,15 (SMR=80, 95% Konfidenzintervall 62-101,  $p=0,07$ ) angegeben. 20 der 69 Leukämiefälle wurden als lymphatische Leukämien diagnostiziert, 10 als myeloische Leukämien, 2 als monocytäre Leukämien. 37 Erkrankungen werden als unspezifische Formen angegeben. Den 20 beobachteten Todesfällen lymphatischer Leukämie werden von den Autoren 27,10 (SMR=74, 95% Konfidenzintervall 45-114,  $p=0,20$ ) erwartete Fälle gegenübergestellt. Es konnte keine Erhöhung der Leukämie-Sterblichkeit bezogen auf das Geschlecht, das Alter und die Entfernung zu den Anlagen für die Jahre 1968 bis 1989 ermittelt werden.

Die Diskrepanz des Ergebnisses dieser Studie zu den Ergebnissen britischer Studien, die eine Erhöhung kindlicher Leukämien in der Nähe kerntechnischer Anlagen nachweisen, bleibt für die Autoren unerklärt. Zur Überprüfung der sogenannten Kinlen-Hypothese ermittelten sie die Leukämie-Sterblichkeit in schnell gewachsenen französischen Großstädten. Kinlen vertritt die Auffassung, daß durch eine schnelle Durchmischung der Bevölkerung, wie sie sich in rasch heranwachsenden jungen Industriestädten ergibt, das Risiko an Leukämie zu erkranken steigt. Die Erkrankung ist dann auf eine virale Infektion, bzw. eine mangelnde Immunabwehr zurückzuführen. Für Frankreich können die Autoren diese These nicht bestätigen, da auch an diesen Orten keine Erhöhung der Leukämie-Mortalität gegenüber dem Landesdurchschnitt ermittelt werden konnte.

### Referenz:

J.-M. Hattchouel, A. Laplanche, C. Hill: Leukaemia mortality around French nuclear sites. British Journal of Cancer (1995) 71, 651-653. ●

Veranstaltungsübersicht

## 10 Jahre nach Tschernobyl

Eine Vielzahl teils internationaler Kongresse und Aktionen finden zum 10. Jahrestag von Tschernobyl statt. Hier eine Übersicht:

24./25. März bis 1. April 1996

**„Gemeinsam aufstehen“ - Studienreise für Gasteltern nach Minsk und zu den Familien in den verstrahlten Gebieten.**

Kontakt: Burkhard Homeyer, Breul 43, 48143 Münster, ☎ 0251-483224, Fax 0251-483229.

25. bis 29. März 1996, Minsk/Belarus

**III. Internationaler Kongreß „Die Welt nach Tschernobyl“**

Belarussische Gemeinnützige Stiftung „Den Kindern von Tschernobyl“, 220029 Minsk, ul. Starovilenskaja 14, ☎ 00375-172-342153 oder -341215, Fax 00375-172-343458.

16. bis 25. April 1996

**Vortragsreise von Alla Jaroshinskaja, Autorin des Buches Verschußsache Tschernobyl und Trägerin des „alternativen Nobelpreises“, in Deutschland.** Gruppen, die an einem Vortrag interessiert sind, können sich wenden an Bernd Clasen, Ludwigstraße 14, 41061 Mönchengladbach, ☎ 02161-31955, Fax 02161-33622.

19. bis 21. April 1996, Berlin, Charité

**Internationaler Kongreß: Tschernobyl - 10 Jahre danach: Eine aktuelle Bilanz der Folgen.** Themenbereiche: Anstieg von Krebs / Epidemiologie / Strahlenbelastung von Lebensmitteln und Landflächen / Das Schicksal betroffener Bevölkerungsgruppen / Wirkung staatlicher Maßnahmen in der GUS / Informationspolitik in West und Ost / Staatliche und private Hilfsmaßnahmen aus dem Westen.

Veranstalter: IPPNW, Körtestraße 10, 10967 Berlin, ☎ 030-6930244, Fax 030-6938166 und Otto Hug Strahleninstitut München, Jagdhornstraße 52, 81827 München, ☎ 089-4301219, Fax 089-4304121.

19. bis 21. April 1996, Iserlohn

**Tagung: 10 Jahre Tschernobyl**

Ev. Akademie Iserlohn, Peter Markus, Berliner Platz 12, 58638 Iserlohn, ☎ 02371-3245.

20. bis 22. April 1996, Kiew/Ukraine

**Internationale Konferenz „Lessons of Chernobyl“: Die Folgen von Tschernobyl.** Themenfelder: Die Folgen von Tschernobyl / Kritische Bestandsaufnahme zur Atomenergie / Alternativen zur Atomenergie. Informationsstelle zum 10. Tschernobyl-Jahrestag, Heinrich-Böll-Stiftung, Brückenstraße 5-11, 50667 Köln, ☎+Fax 0221-2571339 oder Böll-Stiftung Kiew: ☎+Fax 00380-44-22867632.

26. April 1996

26. April 1996

**Internationaler Projekttag der Solidarität - 10 Jahre Tschernobyl**

In einem Aufruf haben sich die UNESCO-Projekt-Schulen an Schulen in aller Welt gewandt und dazu aufgerufen, am 26. April 1996 einen internationalen Projekttag zu veranstalten. Bislang haben über 200 Schulen aus mehr als 50 Ländern geantwortet und ihr Interesse bekundet. Aktionsmappen mit ausführlichen Anregungen für den Unterricht und Informationsmappen mit einer Projektbeschreibung können gegen einen Kostenbeitrag bestellt werden bei Falk Bloech, Dr. Gottfried Strobl, Oberstufenkolleg Bielefeld, Universitätsstraße 23, 33615 Bielefeld, ☎ 0521-1062855, Fax 0521-1062967.

26. bis 28. April 1996, Bonn

**Kongreß: Tschernobyl - Der Anfang vom Ende der Atomenergie;** vorgesehene Themen: die Folgen von Tschernobyl und der Atomgesellschaft / das ökologische Risikopotential der Kernenergie / das zivil-militärische Doppelgesicht der Kernenergie / Hat die Kernenergie eine Zukunft? / umweltfreundliche, nicht nukleare Energiealternativen / Ausstiegsszenarien  
Veranstalter: BUND, IPPNW, Naturwissenschaftler-Initiative „Verantwortung für den Frieden“. Informationen: Naturwissenschaftler-Initiative, Ruhrallee 39, 44139 Dortmund, ☎ 0231-1038-25, -26, Fax -69.

26. April 1996

**Kampagnenstart: „Sonnige Zeiten - Gemeinsam zur ökologischen Energiewende!“** Berlin, Bonn und andere Landeshauptstädte. Zielsetzungen: Forderung nach Abschaltung aller AKW's / Sofortiger Beginn des Solarzeitalters / Start der bundesweiten Aktion Solarstromanlage für jedermann/-frau / Beginn regionaler Energieprojekte. Sonnige Zeiten, c/o Michael Bilharz, Steinweg 26, 93059 Regensburg, ☎ 0941-86521, Fax 0941-9432242.

26. April 1996

**Dezentrale Aktionen in der ganzen Bundesrepublik zum Gedenken an die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl vor 10 Jahren.** Informationen: Informationsstelle zum 10. Jahrestag der Tschernobyl-Katastrophe, Heinrich-Böll-Stiftung, Brückenstraße 5-11, 50667 Köln, ☎+Fax 0221-2571339.

27. April 1996

**Radsternfahrt nach Biblis des Forum Umwelt und Gesundheit Mainz/Wiesbaden.** Kontakt: Roman Haug, Blussusstraße 27, 55130 Mainz-Weisenau, ☎+Fax 06131-833173.

27. April 1996

**Tschernobyl ist überall - Sofortige Stilllegung aller Atomanlagen - Energiewende jetzt! - Demonstrationen in Ahaus, Krümmel, Magdeburg, Biblis/Mannheim, Freiburg, München/Garching.** Informationen: Informationsstelle zum 10. Jahrestag der Tschernobyl-Katastrophe, Heinrich-Böll-Stiftung, Brückenstraße 5-11, 50667 Köln, ☎+Fax 0221-2571339. ●

### Termin

#### **Castornix-Karawane**

Für die Zeit vom 27. Juni bis 11. August 1996 organisiert die Initiative Republik Freies Wendland, Außenstelle Potsdam, Lindenstraße 53, 14467 Potsdam, eine Anti-Atom-Fahrrad-Karawane entlang der Atomanlagen von Stade, über Hamburg, Krümmel, Lüneburg, Gorleben, Hannover, Grohnde, Würgassen, Hamm-Uentrop, Richtung Ruhrgebiet und nach Norden wieder zurück über Kalkar, Ahaus, Gronau, Lingen bis Bremen. Für Interessenten findet vom 9. bis 11. Februar 1996 ein Vorbereitungstreffen statt im BUND-Jugendladen, Jagowstraße 12, 10555 Berlin (U-Bhf. Hansaplatz), ☎ 030/3928280. ●

### Atomüll-Transport

#### **Brennelemente aus Greifswald sollen im Februar nach Ungarn fahren**

Drei sogenannte Castor-Transportbehälter mit insgesamt 235 Brennelementen aus dem stillgelegten Atomkraftwerk Greifswald will die Bundesregierung in diesem Monat per Bahnfracht nach Ungarn zum Atomkraftwerk Paks senden, wie inzwischen aus Pres-

semeldungen bekannt wurde. Dabei soll der Atomtransport voraussichtlich auch durch oder um Berlin herum rollen. Die genaue Strecke wird jedoch vom Bundesamt für Strahlenschutz geheimgehalten. Berliner Atomkraftgegner erwarten, daß die Güterwaggons mit den Kernbrennstäben am östlichen Stadtrand durch die Stadt transportiert werden. Wenn die Hauptstrecke von Greifswald nach Angermünde gefahren wird, könnte der Transport theoretisch zwar anschließend über Frankfurt/Oder nach Dresden fahren, jedoch gebe es auf der Strecke Brücken, die das hohe Gewicht der Castor-Behälter nicht aushielten, heißt es. Deshalb werde wohl der Weg über Bernau, Karow, Marzahn, Köpenick und Grünau nach Königs-Wusterhausen genommen werden. Sie seien vom Bundesamt für Strahlenschutz bisher nicht informiert worden und gingen deshalb davon aus, daß der Transport nicht über Berlin erfolgt, heißt es dagegen in der Berliner Umweltverwaltung. Allerdings führen die Fernbahnstrecken von Greifswald nach Süden stets über Berlin, sofern nicht Umwege im Westen oder durch Polen gefahren werden.

Wie es von Deutschland Richtung Ungarn weitergehen soll, ist ebenfalls nicht bekannt. Österreich als Transitland ist nicht auszuschließen, zumal bereits bei der Planung von Lieferungen atomwaffenfähigen Plutoniums aus der Ukraine über Ungarn in die hessische Anlage Hanau, Niederösterreich als einzig mögliche Transitstrecke genannt worden war.

Das radioaktive Material ist von den Energiewerken Nord für den symbolischen Preis von einer Mark pro Brennstab plus Transportkosten nach Ungarn verkauft worden. Damit entledigt sich Deutschland der Entsorgung des Atommülls und spart dadurch etwa 30 Millionen Mark, während die Ungarn ebenfalls rund 30 Millionen Mark sparen, die sie andernfalls für gleichwertigen Kernbrennstoff bezahlen müßten. Da es sich bei den Brennelementen um Kernbrennstoff handele, der erst nach dem Einsatz im ungarischen Kernkraftwerk zu radioaktivem Abfall werde, bestehe keine Veranlassung, diesen Abfall in die Bundesrepublik Deutschland zurückzunehmen, heißt es in der Antwort der Bundesregierung auf eine kleine Anfrage aus dem Deutschen Bundestag. Nach dem Einsatz in Paks sollen die Brennstäbe deshalb in Rußland „entsorgt“ werden. Ein entsprechender Vertrag zwischen Ungarn und Rußland sei bereits geschlossen worden.

Die Atomkraftwerke von Lubmin bei Greifswald waren 1990 stillgelegt worden, um einen GAU wie in Tschernobyl sicher auszuschließen. Das ungarische Kraftwerk Paks ist von gleicher Bauart. Es ist rund 1.000 Kilometer von Greifswald entfernt. Jeweils Sonntags um 14 Uhr veranstalten die Bürger-

## Muroroa

### Radioaktivitätsfreisetzungen nach Atomtests

Nach französischen Atomtests ist in der Vergangenheit auf dem Muroroa-Atoll radioaktives Jod-131 in die Atmosphäre freigesetzt worden. Der Leiter der Atomtests, Alain Borthoux, bestätigte Agenturmeldungen zufolge am 23. Januar 1996 in Paris einen entsprechen-

initiative Kernenergie e.V. (c/o Rosmarie Poldrack, Fleischerstraße 22, 17489 Greifswald) und die Initiative „Maikäfer flieg!“ (c/o Holm Collatz, Weidenweg 17, 17493 Greifswald) Picknicks am Werktor der Energiewerke Nord. Informationen und Kontakt unter den angegebenen Adressen. ●

den Bericht der japanischen Zeitung Yomiuri und betonte, die Emissionen seien „geringfügig“ und „ungefährlich“ gewesen. Wann diese Freisetzungen erfolgten gaben weder er noch Yumiuri an. Bei der gegenwärtigen französischen Atomtestserie sei keinerlei Jod-131 festgestellt worden, erklärte Barthoux weiter. Yomiuri hatte sich auf Angaben von Teilnehmern der Genfer Abrüstungskonferenz gestützt.

Die deutsche Sektion der Internationalen Ärzte für die Verhütung des

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 werben. Bitte schicken Sie mir/uns dazu \_\_\_\_\_ Stück kostenlose Probeexemplare.**

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

Straße, Hausnummer: \_\_\_\_\_

Postleitzahl, Ort: \_\_\_\_\_

**Absender/Rechnungsadresse:** Vor- und Nachname: \_\_\_\_\_

Straße, Hausnummer: \_\_\_\_\_

Postleitzahl, Ort: \_\_\_\_\_

## Kurz bemerkt

Fortsetzung von Seite 11

### Muroroa

tionalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges (IPPNW) hatte bereits im Juli 1995 davor gewarnt, daß durch die französischen Atomtests auf Muroroa Radioaktivität freigesetzt werden könnte und sieht sich nun bestätigt.

Jod-131 kann, wenn es eingeatmet oder mit der Nahrung aufgenommen wird, Schilddrüsenkrebs auslösen. Da die menschliche Schilddrüse Jod benötigt, wird es hauptsächlich dort konzentriert abgelagert. Kinder sind die wichtigste Risikogruppe. Jod-131 hat eine verhältnismäßig geringe Halbwertszeit von 8,05 Tagen. 1987, kurze Zeit nach einem Test auf Muroroa, war Jod-131 vom Team des französischen Tiefseeforschers Jacques-Yves Cousteau in Sedimentproben gefunden worden und auch im Plankton nachweisbar. Das Vorhandensein dieses Radioisotops weist auf ein sogenanntes Venting, eine ungewollte Radioaktivitätsfreisetzung bei den unterirdischen Atomtests hin und macht den Austritt auch anderer Radionuklide wahrscheinlich. ●

### Buchmarkt

#### Britische Strahlenschutzkommission bewertet das Krebsrisiko nach Bestrahlung

In einem ihrer jüngsten Berichte erstellte die Britische Strahlenschutzkommission (UK National Radiological Protection Board - NRPB) eine Übersicht neuerer Arbeiten zum Thema Risikobewertung der Krebsentstehung durch ionisierende Strahlung. Besondere Berücksichtigung finden dabei Arbeiten, die sich mit der Abschätzung des Krebsrisikos nach Bestrahlung mit niedrigen Strahlendosen und niedrigen Dosisraten beschäftigen. In die Bewertung des Risikos lassen die Autoren des Berichts die Ergebnisse epidemiologischer Studien, Arbeiten über molekulare und zelluläre Mechanismen nach Bestrahlung und Ergebnisse aus Tierexperimenten einfließen. Desweiteren werden Dosiswirkungsbeziehungen unter Berücksichtigung der Dosisrate diskutiert. Das Hauptaugenmerk des Berichtes liegt in der Betrachtung des Krebsrisikos

nach Bestrahlung mit Strahlungsarten mit niedrigem Energietransfer.

Zusammenfassend wird in dem Bericht ausgesagt, daß die Rolle der Genmutationen in der Tumorgenese, die Beziehung zwischen Chromosomen-Reparatur, Gen- bzw. Chromosomen-Mutationen und einer daraus möglicherweise folgenden Krebsentstehung bekannt sind. Die betrachteten Arbeiten sagen aus, daß bei niedrigen Strahlendosen und niedriger Dosisrate mit steigender Dosis auch die Zahl der geschädigten Zellen steigt, ebenso die Chromosomenschäden und die damit verbundene Reparatur - es existiert keine Schwelle und somit ein linearer Dosiswirkungseffekt. Obwohl der „adaptive response“ und andere schützende Mechanismen das Risiko der Tumorentstehung beeinflussen, liefern diese Faktoren nach Meinung der Autoren keinen stichhaltigen Grund für die Auffassung, daß die Tumorentwicklung nach niedrigen Strahlendosen und niedrigen Dosisraten wahrscheinlich eine nichtlineare Komponente besitzt, die in einer Schwelle resultiert, unter der das Risiko an Krebs zu erkranken gleich Null ist. Diese Studien zeigen in Ergänzung mit epidemiologischen Ergebnissen aber auch, daß niedrige Strahlendosen (kleiner 10 mGy) kein erhöhtes Krebsrisiko nach sich ziehen. Auf Grundlage der heutigen Erkenntnisse erscheint es den Autoren im Sinne des Strahlenschutzes zweckdienlich anzunehmen, daß mit steigender Strahlendosis das Risiko an Krebs zu erkranken steigt.

Documents of the NRPB. Risk of Radiation-induced Cancer at Low Doses and Low Dose Rates for Radiation Protection Purposes. National Radiological Protection Board Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ. Volume 6 No 1 1995. ISSN 0958-5648. £ 10.00. ●

### Atomwirtschaft

#### Verzicht auf eines der geplanten Atommüll-Endlager angeboten

Die Stromindustrie ist grundsätzlich bereits, auf eines der beiden geplanten Atommüll-Endlager in Niedersachsen - Schacht Konrad oder den Salzstock Gorleben - zu verzichten. Dies bot der Vorstandschef des Viag-Konzerns, Georg Obermeier, bei der Wintertagung des Deutschen Atomforums am 23. Januar 1996 in Königswinter an. Der Verzicht sei möglich, „wenn eine der beiden Anlagen definitiv in Betrieb gehen kann und für alle Abfallarten eine vernünftige Lösung gefunden ist“, erklärte Ober-

meier einem Bericht von Peter Ziller in der Frankfurter Rundschau zufolge. Danach regte Obermeier eine Konsensrunde von Wirtschaft und Politik an, bei der nur über Müll, nicht aber über den Verzicht auf Kraftwerksneubauten oder Restlaufzeiten gesprochen werden solle. Vorleistungen der Atomwirtschaft lehne er ab: „Die Aufgabe eines der beiden Standorte quasi als Morgengabe an die Politik ohne definitive und ganz konkrete Zulassung des anderen ist absolut ausgeschlossen.“ Zu Obermeiers Unternehmensgruppe gehört auch das mehrere Atomkraftwerke betreibende Bayernwerk. Für Schacht Konrad bei Salzgitter, der nur für mittelaktive Abfälle geplant ist, wurden bereits 1,2 und für Gorleben 1,7 Milliarden Mark ausgegeben. ●

### 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 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 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 Elektrosmog-Report erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Ausgaben frei Haus. Einzelheft DM 8,-.

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

**Kontoverbindung:** Th. Dersee, Kontonr. 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