

# Strahlentelex

## mit Elektromog-Report

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

Nr. 288-289 / 13. Jahrgang, 7. Januar 1999

**Die Gutachter der Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH haben eine mangelhafte Fachkunde oder sind unzuverlässig –**

Diplom-Ingenieur Heinrich Messerschmidt beurteilt den CASTOR-Abschlußbericht der GRS.

Seite 3

**Die amtliche Film-dosimetrie unterschätzt systematisch die Effektivdosis für die Beschäftigten in der Röntgen-diagnostik.**

Dr. Heiner von Boetticher deckte mehr als doppelt so hohe Belastungen auf. Ein Bericht von Roland Wolff.

Seite 14

**Elektromog:**

**Schlafstörungen, Kopfschmerzen und andere meistens neurovegetative Symptome einer Exposition mit elektromagnetischen Feldern standen im Mittelpunkt eines Kongresses in Graz.**

Seite 5

**Elektromog:**

**Babyphone im Test: Von 30 Geräten erhielten von der Zeitschrift Öko-Test nur vier die Note zufriedenstellend.**

Seite 8

**Jahresregister 1998**

Seiten 9 bis 12

Plutonium in der Umwelt

## Physikalisch-Technische Bundesanstalt: „Das Plutonium im Luftstaub der letzten 14 Jahre stammt überwiegend aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl“

**Das Plutonium in der Elbmarsch soll nun doch Reaktorplutonium sein, aber nicht aus Krümmel stammen.**

Kurz nach der Veröffentlichung des Berichts von Frau Professor Inge Schmitz-Feuerhake über Plutoniumfunde in der direkten Umgebung des Atomkraftwerks Krümmel durch die Bürgerinitiative gegen Leukämie in der Elbmarsch, veröffentlichte die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) ihrerseits im Dezember 1998 eine Pressemitteilung: „In Luftstaubproben, die Staub aus den 13 Jahren 1985 bis 1997 enthalten, stammt in Deutschland ein erheblicher Teil des Plutoniums aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl von 1986. Die Daten sind in Übereinstimmung mit Meßdaten aus Bodenproben in Deutschland. Die bekanntgewordenen Da-

ten aus der Analyse von Staubproben aus den Elbmarschen sind bezüglich der Plutonium-Isotope 238 und 239, 240 mit den Messungen der PTB in Braunschweig und Berlin verträglich.“

Das Strahlentelex hatte in seiner vorigen Ausgabe vom 3. Dezember 1998 ausführlich über den Streit zu den Plutoniumfunden in der Elbmarsch berichtet und den Bericht der Bremer Medizinphysikerin Schmitz-Feuerhake für die Bürgerinitiative gegen Leukämie in der Elbmarsch dokumentiert. Deren Gegner hatten sämtlich erklärt, das von ihr im Hausstaub nachgewiesene Plutonium müsse aus den oberirdischen Atomversuchen

bis Mitte der sechziger Jahre stammen, während Schmitz-Feuerhake als einzige schloß, es handele sich um Reaktorplutonium.

Dies soll nun doch richtig sein. Anhaltspunkte zur Herkunft des Plutoniums lassen sich nach Mitteilung der PTB dadurch gewinnen, daß die relativen Anteile der verschiedenen Plutonium-Isotope bestimmt werden, zum Beispiel von Plutonium 238 und Plutonium 239,240. Die Plutonium-Mischung aus den oberirdischen Atomwaffenversuchen enthält demnach nur wenige Prozent Plutonium 238, Reaktorplutonium dagegen bis zu 50 Prozent. Der von der PTB gemessene Luftstaub

### Strahlentelex und Elektromog-Report im neuen Gewand

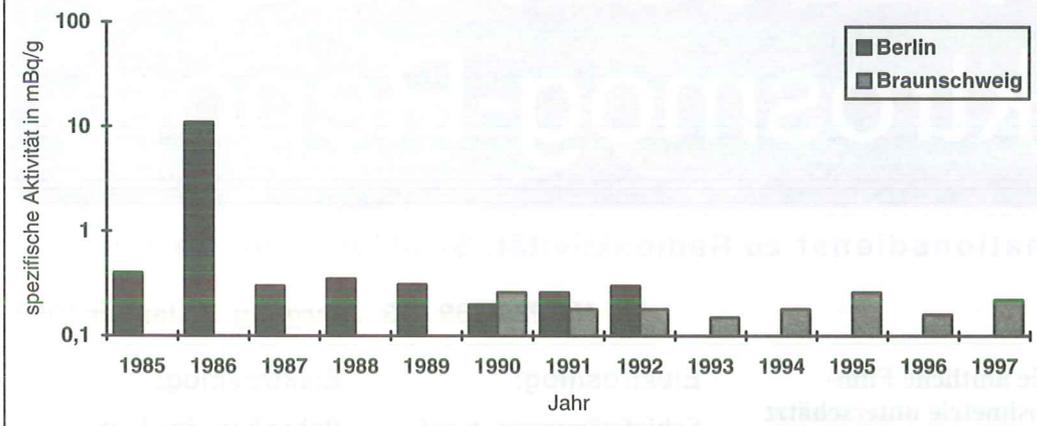
Zwölf Jahre lang sah das Strahlentelex mehr oder weniger gleich aus. Tradition ist schön und gut, aber nun präsentiert es sich mit neuem Layout. Wir wollten eine bessere Lesbarkeit und hoffen, daß es gefällt. Mit allen guten Wünschen für das neue Jahr,

Ihre Redaktionen  
Elektromog-Report  
und Strahlentelex

von 1986 enthielt deren Angaben zufolge einen Anteil von 43 Prozent Plutonium 238. Auch dieses Ergebnis weist eindeutig auf die Herkunft des heute meßbaren Plutoniums aus Tschernobyl hin, heißt es bei der PTB. Luftstaubmessungen in den letzten Jahren hätten im Mittel einen Plutonium 238-Anteil von circa 15 Prozent gehabt.

Die PTB mißt eigenen Angaben zufolge seit über 30 Jahren mit sehr hoher Empfindlichkeit die Spuren von Radionukliden im Luftstaub, darunter auch die für den

**Jahresmittelwerte der Aktivität von Pu-(239+240) in der Luft**  
lt. PTB, PI 28/98, Dez. 1998



Strahlenschutz relevanten Plutonium-Isotope 238, 239, 240 und 241. In einem Luftstaubsammler, so die PTB in ihrer Presseinformation, würden im Mittel circa 700 Kubikzentimeter (cm<sup>3</sup>) Luft pro Stunde durch spezielle Filter gesaugt, an denen der Staub hängen bleibe. Damit würden innerhalb von drei Monaten circa 1,5 Millionen Kubikmeter Luft gefiltert und auf diese Weise ausreichend Staub für eine Messung gesammelt. Der Luftstaub bestehe zum weitaus größten Teil aus den mineralischen Bestandteilen des aufgewirbelten Bodenstaubs, der von Feldern, Wegen und Straßen zu den Staubsammlern gelange. Aus diesem Grund seien die Meßwerte der spezifischen Plutoniumaktivität des Luftstaubs nahezu identisch mit denen, die aus Plutonium-Messungen in Bodenproben bekannt seien.

Erste Analysen dieser Art wurden nach Angabe der PTB von 1985 bis 1992 in Berlin durchgeführt. Seit 1990 seien Meßergebnisse im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit auch in Braunschweig erhoben worden. Die Daten zeigen, daß der Berliner Jahresmittelwert von 1986 circa 50-fach höher liegt, als die Mittelwerte aller anderen Jahre. Dies sei eindeutig auf die Emissionen des Reaktorunfalls in Tschernobyl zurückzuführen.

Der Mittelwert, der in der Luftstaubtasche der Jahre 1990

bis 1997 in Braunschweig gemessenen spezifischen Aktivität von Plutonium beträgt nach Angabe der PTB 0,19 Millibecquerel pro Gramm (mBq/g). Eine Mitteilung über die Jahre 1985 bis 1997, die dementsprechend auch das Plutonium aus Tschernobyl einbezieht, ergebe einen Wert von 1,1 mBq/g. Wie der Abbildung zu entnehmen ist, betrug der Jahresmittelwert für das Jahr 1996 über 10 mBq/g Plutonium 239,240.

#### **Die Strahlenschutzkommission weiß angeblich nichts von Plutonium**

In den „Informationen der Strahlenschutzkommission zu den radiologischen Auswirkungen und Konsequenzen insbesondere in Deutschland“ aus dem Jahr 1996 wird dagegen noch behauptet, daß Plutonium 238 und -239 in Berlin nicht nachweisbar gewesen sei, das heißt die Werte lagen angeblich unterhalb der Nachweisgrenze. Für München wurden Werte für Plutonium 238 von 0,014 Becquerel pro Quadratmeter Bodenfläche (Bq/m<sup>2</sup>) und für Plutonium 239 von 0,04 Bq/m<sup>2</sup> angegeben. Dementsprechend befand die Strahlenschutzkommission, daß es bei der Berechnung der Strahlenbelastung der Bevölkerung durch Inhalation keiner Berücksichtigung der Plutonium-Isotope bedürfe.

Eine der wenigen Untersuchungen zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Plu-

tonium-Fallouts durch die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl war von dem Chemiker Dr. Evgeny Petryaev, Professor an der Staatlichen Universität Belorusslands durchgeführt. Das Strahlentelex hatte in der Ausgabe 120-121 vom 16. Januar 1992 berichtet. Petryaev analysierte 200 Proben von Lungengewebe verstorbener Menschen aus Belorußland, die aus unterschiedlichsten Gründen verstorben waren. In 50 bis 70 Prozent dieser Proben konnte Petryaev eigenen Angaben zufolge sogenannte heiße Teilchen, ‚hot particles‘ nachweisen, bestehend aus Kernbrennstoff, Cäsium, Ruthenium und Cerium. Auch in Mogilyov, einem Ort 300 Kilometer vom Reaktor entfernt, seien noch 100 Millicurie Plutonium pro Quadratmeter (= 3.700 Becquerel pro Quadratmeter) nachweisbar gewesen. Diese Daten

#### **La Hague, Sellafield**

## **Durch die Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente im Ausland kommen Zehntausende zu Schaden**

40.000 bis 60.000 Krebserkrankungen und genetische Schäden wird die Wiederaufarbeitung deutscher Brennelemente auslösen, die seit Beginn der 90er Jahre nach

würden belegen, daß ‚hot particles‘ weiter verbreitet worden seien, als allgemein angenommen.

In Deutschland werden insbesondere in den für die menschliche Nahrungskette bedeutsamen Umweltbereichen nach Angaben der PTB regelmäßig Plutonium-Messungen durchgeführt. Eingebunden seien diese Messungen in das „Integrierte Meß- und Informationssystem“ (IMIS), welches von der Bundesregierung nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl etabliert wurde. Die PTB sei an diesem Meßsystem mit den sehr empfindlichen Messungen in der bodennahen Luft beteiligt, heißt es. Strahlentelex ist es bis zur Drucklegung nicht gelungen, diese Werte einzusehen.

#### **Referenzen:**

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB): Plutonium in der Umwelt. PTB mißt seit vielen Jahren Spuren von Plutonium in Luftstaub. Presseinformation 28/98, Dezember 1998, <http://www.ptb.de/deutsch/aktuell/pi/pi98/pi2898.htm>

SSK: 10 Jahre nach Tschernobyl. Information der Strahlenschutzkommission zu den radiologischen Auswirkungen und Konsequenzen insbesondere in Deutschland. Heft 4 (1996) Gustav Fischer Verlag Stuttgart Jena New York.

Evgeny Petryaev, Pu Contamination by Chernobyl Accident, Nuke Info Tokyo, Nov./Dec. 1991 No.26, p.6. Strahlentelex 120-121 /1992, S.12. ●

Verzicht auf die Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf mit Frankreich (La Hague) und Großbritannien (Sellafield) vereinbart worden ist. Das geht aus einer Studie

hervor, die das Otto Hug-Strahleninstitut im Auftrage der Freien und Hansestadt Hamburg erarbeitet hatte. Ausgangspunkt war eine gemeinsame Untersuchung des National Radiological Protection Board (NRPB) Großbritanniens und des Commissariat a l'Energie Atomique (CEA) Frankreichs, die im Auftrage der EU-Kommission die durch die Wiederaufarbeitung von Atommüll verursachte Kollektivdosis der Bevölkerung Europas und der Welt berechnet hatten. Die Ergebnisse waren in den Berichten des United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR-Berichten) von 1982 und 1988 an die Vollversammlung der UNO aufgenommen worden.

Die Überarbeitung dieser Untersuchung durch das Otto Hug-Strahleninstitut sollte mehrere Mängel ausgleichen: Die Kollektivdosis war nur für die EU-Staaten von 1979 berechnet worden, neue Erkenntnisse zum Stoffwechsel wichtiger radioaktiver Schadstoffe wie Plutonium waren zu berücksichtigen, Fortschritte im Wissen um die Auslösung von Krebs und genetischen Schäden durch niedrige Strahlendosen einzubringen und Unterschiede in der biologischen Wirksamkeit der beteiligten radioaktiven Schadstoffe im Vergleich zur Strahlung der Atombomben, aus deren Wirkung die Schadensermittlung abgeleitet worden war, mußten eingerechnet werden.

In der ersten Generation, so das Ergebnis der Untersuchung, steht die „regionale“ Kollektivdosis im Vordergrund: Sie trifft auf dem Luft-, überwiegend aber auf dem Wasserwege in einem Umkreis von 3.000 Kilometern vor allem die Bevölkerung Europas und ist für mindestens 6.000 Gesundheitsschäden verantwortlich. In den folgenden Generationen steige dann die Schadensermittlung um das Zehnfache an und bedrohe die gesamte Weltbevölkerung. Erste Schäden seien schon in Form einer Häufung

kindlicher Leukämien in der Umgebung der Wiederaufarbeitungsanlagen sichtbar geworden. Nur ein sofortiger Stop der Wiederaufarbeitung

könne das Ausmaß der Schäden eindämmen.

Die Studie steht via Internet beim Otto Hug-Strahleninstitut in einer

Kurzfassung als htm-Seite sowie von dort zusätzlich in vollem Umfang als PDF-File zur Verfügung: <http://staff-www.uni-marburg.de/~kunih/oh/docs/waasum.htm> ●

### Atommülltransporte

## Die Atomindustrie will ihre Müllbehälter mit „Vollschutzhemden“ überziehen und die Transporte so schnell wie möglich wieder aufnehmen

Wenn es nach dem Wunsch der Betreiber deutscher Atomkraftwerke geht, sollen die derzeit noch ausgesetzten Atommülltransporte möglichst bald wieder aufgenommen werden. Dies würde bedeuten, daß schon in den nächsten Wochen wieder abgebrannte Brennelemente in die Wiederaufarbeitungsanlagen nach La Hague (COGEMA) in Frankreich oder Sellafield (BNFL) in England rollen würden. Mit einigen kleinen Änderungen beim Beladen der Behälter hoffen die Kraftwerksbetreiber, das Problem der grenzwertüberschreitenden Oberflächenkontamination gelöst zu haben.

Im Koalitionsvertrag der Regierungsparteien SPD und Bündnis 90/DIE GRÜNEN ist zwar ein generelles Verbot der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente festgeschrieben, die Kraftwerksbetreiber gehen jedoch davon aus, daß sie das Kräftemessen mit dem Bundesumweltminister Jürgen Trittin nicht verlieren werden und weitere Genehmigungen für Atommülltransporte zur Wiederaufarbeitung im Ausland schon in den nächsten Wochen erteilt werden.

Zu diesem Zweck suchen die Betreiber deutscher Atomkraftwerke Unterstützung beim französischen Wirtschaftsminister Dominique Strauss-Kahn, der wiederum seinen deutschen Kollegen Werner Müller an die Einhaltung geltender Verträge gemahnte. Diese Ver-

träge verlieren allerdings nach Auffassung Trittins in dem Moment ihre Gültigkeit, in dem ein gesetzliches Verbot der Wiederaufarbeitung beschlossen worden ist. Entschädigungszahlungen könnten in diesem Fall von den französischen oder englischen Betreibern der Wiederaufarbeitungsanlagen nicht eingefordert werden, meint Trittin.

### Der Abschlußbericht der Gesellschaft für Reaktorsicherheit

Am 14. September 1998 hatte die damalige Bundesumweltministerin Angela Merkel den Abschlußbericht der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) über die im Mai 1998 bekanntgewordenen radioaktiven Verunreinigungen bei Transporten abgebrannter Brennelemente vorgestellt. Dem Bericht zufolge sollen Kontaminationen vor allem an Behältertypen aufgetreten sein, die eine hohe Anzahl sogenannter Kühlstacheln aufweisen. Die GRS schließt sich in ihrem Bericht dem Vorschlag der Kraftwerksbetreiber an, die Behälter bei der Beladung durch einen Plastiküberzug gegen radioaktive Partikel aus dem Wasser des Reaktorkreislaufs zu schützen.

Nach Ansicht der im vergangenen September noch amtierenden Umweltministerin Merkel waren die von der GRS vorgeschlagenen Maßnahmen grundsätzlich geeignet, Abhilfe gegen die Kontaminationen der Transportbehälter zu

schaffen. Frau Merkel stellte allerdings ebenso deutlich fest, daß die bislang nur im Konzept vorliegenden „Vollschutzhemden“ mit einem Leerbehälter getestet werden müßten. Der Nachweis der Wirksamkeit sei eine der Bedingungen für die Aufhebung des Transportstopps. Desweiteren seien die Vorschläge der Atomkraftwerksbetreiber für ein verbessertes Informations- und Meldesystem, erweiterte Strahlenschutzmessungen und die Neugestaltung der Transportverantwortlichkeit zu prüfen. Und anschließend müßten die neuen Regelungen noch mit den Ländern beraten werden.

Umweltministerin Merkel äußerte die Hoffnung, daß mittelfristig Transportbehälter entwickelt werden würden, die wesentlich „dekontaminationsfreundlicher“ seien.

### Zufriedenheit bei der Elektrizitätswirtschaft

In dem von der Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V. in Frankfurt herausgegebenen Werbeblatt „Stromthemen“ liest sich der Abschlußbericht der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) zusammengefaßt folgendermaßen:

Insgesamt seien 1.465 Transporte abgebrannter Brennelemente aus deutschen Leichtwasserreaktoren erfaßt worden, wovon 1.454 zur Wiederaufarbeitung ins Ausland (1.267 zur COGEMA nach Frankreich und 187 zur BNFL in England) sowie elf zu den

deutschen Zwischenlagern in Ahaus und Gorleben transportiert wurden. Detaillierte Werte, die einen Vergleich der Kontaminationen bei den Transporten nach England und

Frankreich erlauben würden, lägen erst seit 1995 vor, da ältere Unterlagen nur bei der COGEMA, nicht aber bei BNFL aufbewahrt worden seien. Von den 93 seit 1995 durchgeführten Transporten nach England habe nur ein Behälter (= 1 Prozent) radioaktive Verunreinigungen oberhalb des Grenzwertes von vier Becquerel pro Quadratmeter ( $Bq/cm^2$ ) aufgewiesen. Waggons seien in keinem Fall kontaminiert gewesen. Bei den 153 Transporten nach Frankreich ab 1995 zeigten sich hingegen bei 6 Prozent der Behälter und 17 Prozent der Waggons radioaktive Verunreinigungen. Dabei seien Werte bis zu  $4.400 Bq/cm^2$  erreicht worden.

Eine ähnliche Situation habe auch bei den von der COGEMA bzw. BNFL angelieferten Leerbehältern nachgewiesen werden können. Hier hätten Daten für den Zeitraum 1988 bis 1998 zur Auswertung zur Verfügung gestanden. Bei 645 Leertransporten aus Frankreich seien 5 Prozent der Behälter und 1 Prozent der Waggons kontaminiert gewesen; bei insgesamt 179 Leertransporten aus England seien 3 Prozent der Behälter und keiner der Waggons kontaminiert gewesen. Die höchsten festgestellten Werte bei flächigen Kontaminationen am Behälter hätten bei der COGEMA  $64 Bq/cm^2$  und bei der BNFL  $19 Bq/cm^2$  betragen. Darüber hinaus seien bei Leertransporten von der COGEMA in drei Fällen punktförmige Kontaminationen mit bis zu  $54.000$  Becquerel gefunden worden.

Die GRS erklärt in ihrem Bericht die auffälligen Unterschiede damit, daß von BNFL und COGEMA unterschiedliche Transportbehälter eingesetzt worden seien. Die französischen Behältertypen der Baureihen TN und NTL seien für eine sehr hohe Wärmeabfuhr ausgelegt und verfügten daher bis zu über  $6.000$  Kühlstacheln. Bei der Beladung im radioaktiv belasteten Wasser des Lagerbeckens könnten

sich radioaktive Partikel anlagern, die bei der Dekontamination durch Abspritzen mit einem Hochdruckreiniger nicht vollständig abgelöst würden. Die Außenflächen der von BNFL eingesetzten Behälter verfügten dagegen in der Regel über eine Rippenstruktur, sie seien daher viel glatter und ließen sich deshalb auch besser reinigen.

In die Bodenwannen der Eisenbahnwaggons gelangen nach Auffassung der Gutachter der GRS diejenigen radioaktiven Partikel, die sich während des Transports von der Außenhaut der Behälter lösen. Untersuchungen hätten ergeben, daß die Behälter selbst immer dicht gewesen seien und die Grenzwerte der Ortsdosisleistung immer eingehalten worden wären. Die Kontaminationen an der Behälteroberfläche seien durch Be- bzw. Entladung in kontaminiertem Beckenwasser erfolgt. In Anbetracht der gefundenen Meßwerte und der Beschaffenheit der radioaktiven Kontaminationen kommt die GRS

zu dem Schluß, daß sich weder für das Transportpersonal noch für die Bevölkerung eine zusätzliche Strahlenbelastung ergeben habe.

**Fazit:** Ein Kontaminationschutz aus dickem, glatten Plastik als Maßnahme zur Verhinderung radioaktiver Kontaminationen, wie es die Atomkraftwerksbetreiber vorgeschlagen haben, sei daher eine geeignete Maßnahme, Grenzwertüberschreitungen zu verhindern, meint die GRS. Die Behälter sollten bei der Be- oder Entladung mit diesem Plastiküberzug komplett überzogen werden. Dieser Überzug könne wiederum wegen seiner glatten Oberfläche leicht dekontaminiert werden. Dieses Verfahren sei allerdings nur bei den französischen Behältern mit zahlreichen Kühlstacheln nötig. Nach Auffassung der Gutachter der GRS sollte ein Test mit einem TN/NTL-Behälter durchgeführt werden, um den Erfolg des vorgeschlagenen Verfahrens zu prüfen.

B.D.

Die Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) beschäftigt 560 Mitarbeiter und ist als Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu jeweils 46 Prozent im Besitz des Bundes und der Technischen Überwachungsvereine sowie zu jeweils 4 Prozent im Besitz der Länder Bayern und Nordrhein-Westfalen. Geschäftsführer der GmbH ist der entschiedene Atombefürworter Professor Adolf Birkhofer, der der rot-grünen Bundesregierung bis zum Jahre 2001 auch weiterhin als Obergutachter erhalten bleiben wird. Dafür gesorgt hat noch zwei Wochen nach der Bundestagswahl der damalige beamtete Staatssekretär im Bundesumweltministerium und GRS-Aufsichtsratsvorsitzende, Eduard Jauck. Bevor Jauck von der neuen Regierung in den einstweiligen Ruhestand versetzt und durch Rainer Baake in beiden Positionen abgelöst werden konnte, änderte dieser Birkhofers Vertrag, der eigentlich am 23. Februar 1999 ausgelaufen wäre. An diesem Tag wird Birkhofer 65 Jahre alt. Der GRS-Aufsichtsrat hatte Birkhofer 1996 sein Vertrauen ausgesprochen und ihn für weitere fünf Jahre zum Geschäftsführer bestellt. Der Dienstvertrag Birkhofers, der ein Ausscheiden mit Vollendung des 65. Lebensjahres vorsah, war aber nicht angepaßt worden. Dies geschah erst nach der von CDU/CSU und FDP verlorenen Bundestagswahl.

Am 22. Dezember 1998 hatte Trittin ebenso wie die Strahlenschutzkommission (SSK) die von Birkhofer gleichfalls geleitete Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) aufgelöst. Trittin begründete dies mit einem Mangel an Pluralität in den beiden Beratungsgremien und kündigte eine ausgewogenere Neubesetzung für Mitte Januar an.

## Entrüstung bei den Gegnern der Atomenergie über den GRS-Schlußbericht

### Stellungnahme zum Abschlußbericht der Gesellschaft für Reaktorsicherheit

von Diplom-Ingenieur Heinrich Messerschmidt, Lüchow

Die völlig atomabhängige Gesellschaft für Reaktorsicherheit hat in ihrem Schlußgutachten vom 11. September 1998 für das Eisenbahnbundesamt die zusätzliche Verwendung eines weiteren Kunststoff-Überzieherhemdes (PKS) als Ergänzung des schon immer verwendeten metallischen Kontaminationsschutzhemdes (MKS) bei der Brennelementbeladung im Naßlagerbecken vorgeschlagen. Mit diesem offenbar als Feigenblatt gedachten Vorschlag der Atomindustrie, die unbedingt Transporte wieder aufnehmen möchte, folgt sie dem Schreiben des Verbandes Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) vom 16. August 1998.

Daß nur an einem einzelnen zu BNFL nach Sellafeld

transportierten Behälter erhebliche Kontaminationen festgestellt wurden, lag nicht nur an der Vernichtung sämtlicher älterer Unterlagen über Meßwerte, sondern vor allem an den chaotischen unregelmäßigen Prüfungen auf den Transportstationen Dünkirchen - Barrow - Sellafeld.

Die in der Zeitschrift „Stromthemen“ aufgeführten Kontaminationswerte wurden durch das ausschnittsweise vorgenommene Abgreifen einzelner Werte aus bestimmten Zeitabschnitten bewußt niedrig gehalten und verharmlost. Tatsächlich wurden beim Transport Unterweser - Cogema am 23. März 1984 am Waggon  $7.400 Bq/cm^2$  flächenbezogene Kontamination festgestellt,

Fortsetzung Seite 13

# Elektrosmog-Report

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

5. Jahrgang / Nr. 1

nova-Institut

Januar 1999

## Kongressbericht

### EMF und Unspezifische Gesundheitsprobleme

Der Zusammenhang zwischen unspezifischen gesundheitlichen Symptomen und elektromagnetischen Feldern stand im Mittelpunkt eines Symposiums im österreichischen Graz. Dazu zählen beispielsweise Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Herz-Kreislaufprobleme, Hautbrennen und weitere überwiegend neurovegetativ bedingte Störungen. Es wurde sowohl das Thema Elektrosensibilität behandelt als auch ein Überblick über Effekte präsentiert, die möglicherweise die gesamte Bevölkerung betreffen.

Die Tagung vom 19. bis 20. September 1998 wurde organisiert von der Abteilung für klinische Technik des Instituts für biomedizinische Technik der Technischen Universität Graz (Leiter: Prof. Dr. Norbert Leitgeb), der Abteilung Gesundheitsfürsorge der österreichischen Botschaftskanzlei sowie von COST 244bis, einem europäischen Projekt zu biomedizinischen Effekten elektromagnetischer Felder. Kooperationspartner waren das internationale EMF-Projekt der Weltgesundheitsorganisation und die ICNIRP (Internationale Strahlenschutzkommission für nichtionisierende Strahlung). Nachfolgend eine Zusammenfassung der im Tagungsband abgedruckten zehn Vorträge.

#### Das Umwelt-Inkompatibilitätssyndrom

Das Umwelt-Inkompatibilitätssyndrom (EIS), das nicht nur im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern auftritt, wurde von **Michael Kunze** vom **Institut für Sozialmedizin in Wien** unter Betonung psychologischer Faktoren betrachtet. Eine grosse Rolle bei der Erfassung des Syndroms spielten selbstberichtete Gesundheitsstörungen, die stark von der öffentlichen Diskussion und der subjektiven Wahrnehmung möglicher Gesundheitsgefahren durch Umwelteinflüsse beeinflusst würden. So könne eine zu intensive und kontrovers geführte Diskussion über regulatorische Maßnahmen ein Problembewusstsein und ein Gefühl von Unsicherheit und Angst bei vielen Menschen erzeugen, was zu stressbezogenen Mechanismen führen könne. Langzeitiger Stress, verursacht durch Stressoren auf der Basis der Riskowahrnehmung, könne nicht nur das Wohlbefinden stören, sondern auch zu ernsthaften gesundheitlichen Problemen führen.

#### Elektromagnetische Überempfindlichkeit

Unter den Faktoren, die ein Umwelt-Inkompatibilitätssyndrom auslösten, hätten laut **Norbert Leitgeb** von der **Technischen Universität Graz** elektromagnetische Felder eine zunehmende Aufmerksamkeit als mögliche Ursache für unspezifische Erkrankungen erzielt. Im Allgemeinen nennen sich da-

von betroffene Personen "elektromagnetisch überempfindlich", "überempfindlich gegenüber Elektrizität" oder "elektrosensibel". Der Begriff der elektromagnetischen Überempfindlichkeit sei schwach definiert und man könne bisher nicht davon ausgehen, dass er eine ursächliche Beziehung zwischen EMF und gesundheitlichen Problemen beinhalte. Leitgeb definierte elektromagnetische Überempfindlichkeit in seinem Vortrag "als die Fähigkeit, auf EMF bei einem deutlich niedrigeren Expositions-niveau als normal zu reagieren". Diese Fähigkeit müsse nicht unbedingt mit gesundheitlichen Problemen einher gehen. Man müsse jedoch anerkennen, dass es Personen mit entsprechenden, oft schwerwiegenden Problemen gäbe und dass diese Personen Hilfe benötigten.

Ein internationales von der Europäischen Union gefördertes Projekt habe folgende Auffälligkeiten ergeben:

- Es bestehe ein deutliches Nord-Süd-Gefälle mit einer grösseren Zahl von Personen, die sich als elektrosensibel bezeichnen, in nordischen Ländern (Schweden, Norwegen, Finnland, Dänemark) sowie in Deutschland und geringeren Zahlen im Süden (Griechenland, Portugal, Spanien). Auch in kleineren Ländern wie Belgien, Luxemburg und Island bestehe ein geringes Vorkommen oder ein geringes Bewusstsein über Elektrosensibilität.
- Es bestehe ein deutlicher Unterschied hinsichtlich der elektrischen Anwendungen, die für unspezifische gesundheitliche Symptome verantwortlich gemacht würden. In nordischen Ländern würden vor allem innerhäusliche elektrische Anwendungen, wie vor allem Monitore, in Deutschland und Österreich dagegen vor allem ausserhäusliche Quellen wie Starkstromleitungen und Basisstationen für Beschwerden verantwortlich gemacht.

Eine doppelblinde Studie an 297 Männern und 309 Frauen zur Wahrnehmung von 50 Hz-Feldern am Unterarm zeigte, dass zwei Prozent der Teilnehmer eine besonders starke Sensibilität aufwiesen. Dies unterstütze die These der Existenz einer elektromagnetischen Überempfindlichkeit im Sinne einer verstärkten Wahrnehmungsfähigkeit. In vielen Tests hätten Personen, die sich als elektrosensibel bezeichnen, jedoch meistens nicht die elektrischen oder magnetischen Felder identifizieren können. Die Erfahrung zeige, dass gesundheitliche Probleme eher auf der Grundlage von Überzeugungen als auf einer echten Expositionssituation entstünden.

#### Umgang mit Elektrosensibilität

Obwohl die Ursache für die von Elektrosensiblen erlebten Beschwerden unklar sei, so seien die gesundheitlichen Probleme doch real. Darauf wies auch **Lena Hillert** vom Forschungszentrum für Umweltkrankheiten der Abteilung für öffentliche Gesundheit des **Karolinska-Instituts in Stockholm** (Schweden) hin. Erfahrungen aus der Behandlung von Elektrosensiblen hätten Folgendes ergeben:

- Bestimmte Situationen oder Geräte könnten als konditionaler Reiz wirken und bestimmte Symptome triggern.
- Symptome könnten bei Abwesenheit von EMF auftreten.
- EMF löse nicht immer die Symptome aus.

- Verbesserungen könnten auftreten, ohne dass EMF vermieden werde.
- Alternative erklärende Faktoren würden bei einer Anzahl von Elektrosensiblen gefunden (z. B. Hauterkrankungen, psychiatrische Diagnosen).
- Unterschiedliche Behandlungsmaßnahmen und Programme seien nachgewiesenermassen hilfreich. Das unterstreiche die Wichtigkeit einer individuellen Wahl von Therapien. In verschiedenen Studien seien beispielsweise folgende Maßnahmen mit Erfolg angewandt worden: Verhaltenstherapie, multidisziplinäres Interventionsprogramm, Akupunktur, Shiatsu.

Verschiedene Co-Faktoren seien beobachtet worden, darunter hohe Arbeitsbelastung, fehlende soziale Unterstützung, hohe Umgebungstemperatur oder geringe Luftfeuchtigkeit.

Die Vorbeugung der elektromagnetischen Überempfindlichkeit sollte Informationen über elektromagnetische Felder und über das gegenwärtige Wissen über Elektrosensibilität umfassen. Dazu zähle, dass die Prognose im Allgemeinen gut sei und keine schädlichen Langzeitfolgen bekannt seien. Ein weiterer Punkt sei die Optimierung der Arbeitsbedingungen, was sowohl die elektromagnetische Belastung als auch mögliche Co-Faktoren wie weitere Umwelteinflüsse und die Arbeitsergonomie umfasse. Beim Auftreten von Symptomen sei eine frühzeitige Intervention wünschenswert, um eine Verschlimmerung zu vermeiden.

Elektromagnetische Überempfindlichkeit sei in Schweden keine Diagnose. Man verwende Symptomdiagnosen und füge hinzu, dass der Patient die Symptome auf eine Überempfindlichkeit auf Elektrizität zurückführe. Dies sei sehr wichtig. Der Patient solle ernst genommen werden. Wichtig sei die Unter- richtung von Angehörigen der medizinischen Berufe in der Behandlung von Elektrosensiblen, die Erleichterung der Behandlung in multidisziplinären Teams und die Einrichtung von speziellen Zentren.

### Unspezifische Gesundheitsprobleme: Klinische Daten

Die ersten klinischen Daten zu unspezifischen gesundheitlichen Beschwerden stammen nach dem Vortrag von **Louis Miro** vom Service Biophysique Medical der **Universität Nîmes** (Frankreich) aus dem Jahre 1957 von einer sowjetischen Arbeitsgruppe (Piscounova et al.). Nach einer Exposition mit 300 kHz, 20 und 75 MHz seien bei 128 Arbeitern eine Vielzahl von Symptomen aufgetreten, darunter muskuläre Müdigkeit und Muskelschmerzen, Konzentrationsstörungen und Gedächtnisverlust, Kopfschmerzen, Angst, Schlafstörungen, Störungen der Wärmeregulation etc. In den folgenden Jahren konnten diese Befunde von einigen Arbeitsgruppen bestätigt und von anderen nicht bestätigt werden. Grundsätzlich könnten solche unspezifischen Symptome auch durch verschiedene andere Ursachen ausgelöst werden, so dass die Schwierigkeit einer ursächlichen Zuweisung bestehe.

In einer eigenen klinischen und epidemiologischen Studie, in der alle Teilnehmer unter den gleichen Bedingungen elektromagnetischen Feldern ausgesetzt gewesen seien, hätten 60 Prozent keine klinischen Symptome gezeigt, 30 Prozent Beschwerden mit einem oder einigen neurovegetativen Symptomen und 10 Prozent Symptome, die eine Untersuchung in einem Krankenhaus gerechtfertigt hätten. Das lege eine individuelle Empfindlichkeit nahe.

Bisher bestünden keine klinischen oder paraklinischen Möglichkeiten zur Verfügung um festzustellen, ob eine Person besonders empfindlich sei. Ein Ansatz könnten nuklearmedizinische Tests sein. So hätten sich bei drei Personen, die nach der

Exposition mit Radarstrahlen pulsierende Kopfschmerzen, Gedächtnisverlust, Schlafstörungen, Angst und Wärmeregulationsstörungen aufwiesen, in einer Gehirnzintigraphie mit Aminosäuren Störungen der lokalen Gehirndurchblutung und Gebiete mit einem Verlust der Radionuklidbindung gefunden.

### Epidemiologische und experimentelle Studien

**Ulf Bergquist** von der Abteilung für öffentliche Gesundheit des **Nationalen Instituts für das Arbeitsleben in Stockholm** (Schweden) gab einen Überblick über epidemiologische und experimentelle Studien zum Thema unspezifische Gesundheitsprobleme im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern und teilte sie dabei in drei Frequenzbereiche ein.

Im Bereich der extrem niederfrequenten Felder hätten vor allem die Herzfrequenzvariabilität, Schlafprozesse, Melatonin und Elektrosensibilität im Vergleich mit anderen Themen die grösste Relevanz für die Risikoabschätzung und Gefahrenidentifikation. Bisherige Studien in diese Richtung seien nicht robust genug für eine Gefahrenbewertung, seien jedoch Anlass genug für weitere Untersuchungen. Eine Anzahl von Bevölkerungs- und Arbeitsplatzstudien hätten Zusammenhänge zwischen EMF einerseits und Kopfschmerzen, Depressivität, Angst oder Schlafproblemen andererseits untersucht. In einigen Studien sei ein Zusammenhang gefunden worden. Bergquist erwähnte die aktuelle Studie von Törnquist et al. (1998), in der das Risiko der Entwicklung neurasthenischer Symptome (Konzentrationsstörungen, Angst, Irritation) mit dem Niveau der EMF-Exposition assoziiert war. In den meisten Studien sei jedoch kein Zusammenhang entdeckt worden. Zudem sei es schwierig, zwischen der EMF-Exposition und dem Bewusstsein der Exposition als Ursache zu unterscheiden.

Daten über Situationen mit Feldern mittlerer Frequenzen seien weitgehend auf Bildschirmarbeitsplatzsituationen beschränkt. In diesem Zusammenhang werde häufig von unterschiedlichen Hautproblemen berichtet. In Provokationsstudien wären die Probanden jedoch im Allgemeinen nicht in der Lage gewesen, die elektrischen und magnetischen Felder zu identifizieren. Es seien Zusammenhänge mit anderen Umgebungsfaktoren wie klimatische Faktoren (vor allem relative Luftfeuchtigkeit) und Lichtfaktoren (Helligkeit, Flickern) aufgefallen.

Im Hochfrequenzbereich sei eine Studie von Kolmodin-Hedman et al. (1988) auffällig, in der Plastikschweisserinnen eine deutlich höhere Rate an Missempfindungen im Bereich der Arme und einen höheren Kopfschmerzmittelverbrauch aufgewiesen hätten als Kontrollen. Die übrigen Studien mit "Hochfrequenz-Arbeitern" hätten meistens keine Auffälligkeiten hinsichtlich unspezifischer Symptome nachgewiesen.

### Mobiltelefone und unspezifische Gesundheitssymptome

Die öffentliche Sorge über gesundheitliche Gefahren durch elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen habe laut **Kjell Hansson Mild** vom **Nationalen Institut für das Arbeitsleben in Umea** (Schweden) erheblich zugenommen. So hätten Handy-Benutzer in Schweden, Norwegen, Großbritannien, Australien und den USA Hersteller, Verkaufsorganisationen und wissenschaftliche Institute mit entsprechenden Fragen kontaktiert. Seine Arbeitsgruppe (Hansson Mild et al. 1998) habe eine Abhängigkeit verschiedener vegetativer Symptome von Gesprächsdauer und Anzahl der Gespräche pro Tag mit analogen und digitalen Telefonen ermittelt. Am auffälligsten seien Kopfschmerzen und Müdigkeit gewesen (Elektrosmog-Report, Juli 1998).

In verschiedenen Studien seien folgende Effekte im Zusammenhang mit der Verwendung von Mobiltelefonen gefunden worden:

- Durch eine Erwärmung des Telefons treten leichte Temperaturerhöhungen in der Umgebung des Ohres und der Wangen auf.
- Elektromagnetische Felder, wie sie ähnlich bei Mobiltelefonen verwendet werden, zeigten tierexperimentell Wirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke (z. B. Persson et al. 1997).
- Eine Zunahme des Blutdrucks (Braune et al. 1998, Elektromog-Report, Juli 1998).
- Studien zur Untersuchungen von Schlafstörungen führten zu widersprüchlichen Resultaten.

Zusammenfassend wies Hansson Mild darauf hin, dass die Verwendung von Mobiltelefonen zu einigen subjektiven Symptomen und Veränderungen physiologischer Parameter führe. Unklar sei, ob dafür ursächlich die elektromagnetische Strahlung verantwortlich ist.

### Schlafstörungen und EEG-Veränderungen

**Clete A. Kushida** vom Stanford Zentrum für menschliche Schlafforschung der **Universität von Stanford (USA)** führte mehrere Studien an, nach denen hochfrequente Felder den Schlaf beeinflussen und möglicherweise zur Therapie von Schlafstörungen genutzt werden können (z. B. Reite et al. 1994, Pasche et al. 1996, Mann und Röschke 1996). Effekte auf das EEG seien vermutlich minimal. Einige Studien hätten einige Veränderungen gefunden, die meisten jedoch nicht. Es seien keine klinisch relevanten Veränderungen von neuroendokrinen Funktionen nach der Exposition mit Mobiltelefon-EMF gefunden worden. Einige Studien hätten subjektive Beschwerden im Zusammenhang mit anderen EMF-Expositionen ermittelt. Als Beispiel führte er die Studien über den Schweizer Kurzwellsender Schwarzenburg (Elektromog-Report, Dezember 1998) an.

### Digitale Mobiltelefone und REM-Schlaf

**Joachim Röschke** und **Klaus Mann** von der Psychiatrischen Klinik der **Universität Mainz** stellten eigene Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen von Mobiltelefonen emittierten gepulsten elektromagnetischen Feldern und den durch ein Elektroenzephalogramm (EEG) gemessenen Hirnströmen sowie dem Schlaf vor. Es wurde das Wach-EEG über eine Expositionszeit von 3,5 Minuten und das Schlaf-EEG über eine Expositionszeit von acht Stunden untersucht, ohne dass messbare Effekte aufgetreten seien. Allerdings müsse man sich darüber im Klaren sein, dass das EEG nur einen Aspekt der Gehirnfunktion darstelle. Die Schlafexperimente hätten zu einer Verkürzung der Einschlafdauer und Veränderungen des REM-Schlafes (Schlafphasen, in denen geträumt wird) ergeben (Elektromog-Report, August 1996). Die Veränderungen des REM-Schlafes seien als unterdrückende Effekte zu verstehen. Das Wohlbefinden am darauffolgenden Tag sei beeinflusst gewesen im Sinne einer größeren Schweigsamkeit. Da der REM-Schlaf eine physiologische Rolle bei der Verarbeitung von Informationen spiele, könnten Veränderungen des REM-Schlafes in Verbindung mit Änderungen von Gedächtnisfunktionen und Lernprozessen stehen.

### Hirnaktivität

**H. Hinrichs** und **H. J. Heinze** von der Abteilung für Klinische Neurologie der **Universität Magdeburg** gaben einen Überblick über vorhandenes Wissen zu EMF-Effekten auf die

Hirnaktivität. Sie führten beispielsweise die Untersuchungen von Schienle et al. (1996, 1997) an, die Einflüsse von Sferics auf das EEG fanden. Sferics sind elektrische Entladungen beim Gewitter, also natürliche EMF mit geringen Intensitäten, mit Frequenzen zwischen 1 und 100 kHz. Es wurden Verminderungen im Alpha- und Beta-Band gefunden, in einer zweiten Studie allerdings eine Zunahme der gleichen Parameter, was die Autoren auf unterschiedliche Kollektive zurückführen.

In einer Anzahl von tierexperimentellen Studien seien Effekte auf das EEG bei unterschiedlichen Frequenzen beobachtet worden, im Allgemeinen bei recht starken Intensitäten. Zum Teil wiesen die Studien methodische Mängel auf, etwa hinsichtlich der Kontrolle möglicher weiterer Einflussfaktoren. Zudem könne keine Studie als Wiederholungsstudie einer anderen gelten, so dass sich bisher keine sicheren Rückschlüsse ziehen liessen.

Hinrichs und Heinze erwähnten auch mögliche therapeutische Anwendungsmöglichkeiten, wie etwa mögliche schlaffördernde Effekte (Elektromog-Report, August 1996). Baker-Price et al. (1996) hätten bei vier Patienten eine Verbesserung depressiver Symptome durch Exposition in einem komplex gepulsten Feld gefunden. In verschiedenen Artikeln aus den Jahren 1997 und 1998 habe Sandyk Anwendungen von EMF bei verschiedenen Erkrankungen beschrieben, darunter Multiple Sklerose, Parkinson'sche Erkrankung, Tourette Syndrom. Alle Beobachtungen seien jedoch nicht durch standardisierte kontrollierte klinische Studien belegt.

### Schlaf und niederfrequente EMF

**C. H. Mueller**, **C. Schierz** und **H. Kruegger** vom Institut für Hygiene und angewandte Physiologie der **ETH Zürich** gaben eine Übersicht über die Ergebnisse der wenigen Studien zum Niederfrequenzbereich. Wever (1977) habe von einem Einfluss von 10 Hz-Feldern auf den freien Tag-Nacht-Rhythmus in Abwesenheit von äusseren Faktoren berichtet. Eine konstante Exposition habe zu einer Reduzierung der Periodenlänge geführt, an- und ausgeschaltete Felder hätten dagegen wie Zeitgeber gewirkt und den Tag-Nacht-Rhythmus synchronisiert. Die Untersuchungen zum Einfluss von EMF auf den Melatoninstoffwechsel bei Tieren seien widersprüchlich. Beim Menschen seien in zwei experimentellen Studien mit Freiwilligen (Graham et al. 1996, Selmaoui et al. 1996) keine Einflüsse auf die nächtliche Konzentration dieses für den Schlaf wichtigen Hormons gefunden worden. Bonhomme-Favre et al. (1998) hätten kürzlich Effekte von 50 Hz-Feldern mit Intensitäten zwischen 0,2 und 6,6 Mikrottesla auf verschiedene Parameter von 13 Freiwilligen festgestellt. Bestimmte neurovegetative Störungen (Depression, körperliche Müdigkeit, verringerte Libido, etc.) und Blutwerte (Leukozyten, Lymphozyten, NK-Zellen etc.) seien signifikant und reversibel beeinflusst worden.

An der ETH Zürich werde zur Zeit eine Studie zum Einfluss von schwachen 50 Hz-Feldern auf Schlafparameter von 50 Freiwilligen, die über Elektrosensibilität klagen, durchgeführt. Der wichtigste Bestandteil dieses sogenannten NEMESIS-Projektes, das vom schweizerischen Umweltministerium initiiert worden sei, seien Provokationsuntersuchungen. Die Probanden würden nach einem Doppelblindsystem in ihrer normalen Wohnumgebung nachts EMF-exponiert oder nicht exponiert.

### Schlussfolgerung

Konzentrierte sich die EMF-Forschung basierend auf den Ergebnissen der Krebsstudie von Wertheimer und Leeper (1979) zunächst auf einen Zusammenhang mit der Tumorentstehung,

so wurden in den letzten Jahren auch eine Reihe von Studien zum Zusammenhang mit unspezifischen gesundheitlichen Problemen durchgeführt. Auch der Frage, ob es besonders EMF-empfindliche Personen gibt, wirkt verstärkt nachgegangen. Bisher lasse sich nach Aussage der eingeladenen Referenten kein sicherer ursächlicher Zusammenhang zwischen elektromagnetischen Feldern niedriger Intensität unterhalb der offiziellen Grenzwerte und solchen Phänomen herstellen, eine wissenschaftlich umstrittene Einschätzung. Es existierten jedoch Anhaltspunkte dafür.

Wichtige Ansätze zur Untersuchung unspezifischer Symptome bieten die Messung objektiver Parameter, wie zum Beispiel Blutdruck, Herzfrequenzvariabilität, Zahl der Blutkörperchen, Gehirnströme, Untersuchung des Hirnstoffwechsels mit Nukliden und REM-Phasen des Schlafes. Alle diese Größen können als Indikatoren für Veränderungen im Bereich des Neurovegetativums dienen und eventuelle EMF-bedingte Einflüsse auf den Organismus messbar und damit nachweisbar machen.

**Quelle:** Leitgeb, N. (ed.): International Workshop on Electromagnetic Fields and Non-Specific Health Symptoms. Graz/Austria, September 19-20, 1998, Proceedings. ●

## Veranstaltungshinweis

### EMV '99, 23.-25. März 1999, Messe Düsseldorf

Die EMV ist die führende europäische Veranstaltung zum Thema elektromagnetische Verträglichkeit. Neben der Messe, auf der alle Marktführer vertreten sein werden, finden parallel 48 Workshops zu aktuellen Brennpunkten der EMV statt: Von der EMV-Gesetzgebung über EMVU bis hin zu Spezialthemen wie EMV in der Kfz-Technik, der Medizintechnik oder beim Leiterplattenentwurf. Es werden 5.000 Fachbesucher erwartet. (Vgl. Messebericht vom letzten Jahr, Elektromog-Report, März 1998).

**Programm:** [www.mesago.de](http://www.mesago.de)

**Kontakt:** MESAGO Messe & Kongreß GmbH, Petra Buss, E-Mail: [buss@mesago.de](mailto:buss@mesago.de), T: (0711) 61 946-38, F: (0711) 61 946-94. ●

## Verbrauchertip

### Babyphone im Test

Die Zeitschrift Öko-Test-Magazin veröffentlichte in ihrer Ausgabe Oktober 1998 einen aktuellen Test über Babyphone; untersucht wurden 30 Babyphone, 25 Funk- und 5 Netzgeräte. Der Tester Wolfgang Maes aus Neuss orientierte sich bei der Bewertung an den schwedischen TCO-Normen für Bildschirme (10 V/m, 0,2 Mikrottesla und für HF: 0,2 V/m) sowie an den Geräte-Gebrauchsanweisungen. Immerhin acht Firmen weisen inzwischen in ihrer Gebrauchsanleitung auf einen Mindestabstand von 1 m zwischen Babyphon und Baby hin. Ein Hersteller (Firma Reer) empfiehlt immer noch eine "möglichst nahe" Aufstellung.

Von den 30 Geräten erhalten nur 4 "empfehlenswert", 9 "eingeschränkt empfehlenswert", 7 "weniger empfehlenswert" und 10 "nicht empfehlenswert".

Der Test zeigt aber auch, dass alle Geräte in einem Abstand von 1 m den Vorsorgewert für die - biologisch vermutlich

besonders wichtige - Magnetfeldstärke von 0,2 Mikrottesla deutlich unterschreiten. Die schlechtesten Geräte kommen dagegen in einem Abstand von nur 30 cm zu Belastungen von bis zu 0,75 Mikrottesla. Wichtiger als die Wahl des Gerätes ist daher in jedem Fall die richtige Handhabung, d.h. vor allem die Einhaltung eines Mindestabstandes von 1 m. Der Test zeigte, dass alle Geräte in diesem Abstand einwandfrei funktionieren.

Gut: Fast alle Geräte senden nun nicht mehr permanent, sondern nur, wenn es tatsächlich ein Geräusch im Kinderzimmer gibt. Das spart Feldemissionen und Energieverbrauch und gibt einen kleinen Eindruck, welche Optimierungen bei anderen Geräten möglich wären, wenn die Hersteller mehr auf EMF achten bzw. vom Konsumenten und von Verbraucherverbänden in die Pflicht genommen würden. ●

## Technik

### Massenvernichtungswaffe für Elektronik – die E-Bombe

Explosionsinduzierte elektromagnetische Impulse (EMP = Electromagnetic Pulse) von ausreichender Stärke wirken im Prinzip wie ein Blitzschlag und können elektrische und insbesondere elektronische Ausrüstung außer Gefecht setzen. Bei hinreichender Stärke könnte so innerhalb von Millisekunden die gesamte Stromversorgung und das Telefonnetz eines Landes zum Zusammenbruch gebracht werden.

Mittlerweile wurden mehrere nicht-nukleare Verfahren entwickelt, starke elektromagnetische Impulse zu erzeugen. Am technisch ausgereiftesten ist das sog. Flux Compressing Generator Design (FCG). E-Bomben dieses Typs befinden sich bereits in den Arsenalen einiger Staaten des ehemaligen Ostblocks, die US-Army soll sie schon im Golfkrieg eingesetzt haben.

E-Bomben des FCG-Typs erzeugen einen elektromagnetischen Impuls von zig Millionen Joules, der im Zeitraum von einigen zehntel bis hundertstel Mikrosekunden freigesetzt wird, das sind bis zum Faktor 1.000 mehr als ein natürlicher Blitz.

Das Kernprinzip von Bomben des FCG-Typs besteht darin, durch eine Explosion ein elektromagnetisches Feld blitzartig zu "komprimieren". Dabei verwandelt sich mechanische Explosionsenergie in elektromagnetische Energie, die von der Bombe als elektromagnetischer Impuls freigesetzt wird.

E-Bomben können sehr preiswert hergestellt werden; die Pro-Stück-Produktionskosten werden auf nicht mehr als 1.000 bis 2.000 US-Dollar geschätzt.

**Quelle:** Die E-Bombe - eine Massvernichtungswaffe für Elektronik. c't, Heft 18/1998. ●

#### 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. Jahresabonnement: DM 98,- oder EUR 50,11.

#### Herausgeber und Redaktion:

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

**Kontakt:** nova-Institut GmbH, Abteilung Elektromog, Goldenbergst. 2, 50354 Hürth, ☎ 02233 / 94 36 84, Fax: / 94 36 83  
 E-Mail: [nova-h@t-online.de](mailto:nova-h@t-online.de); <http://www.nova-institut.de>;  
<http://www.datadiwan.de/netzwerk/>

# Elektrosmog-Report

## Verzeichnis der Artikel 1995 bis 1998, sortiert nach Themengebieten

Die ersten Ziffern bezeichnen den Jahrgang (1 = 1995; 2 = 1996; 3 = 1997, 4 = 1998). Die folgenden Ziffern in Klammern bezeichnen die Ausgaben des Jahrgangs. Dann folgen die Seitenzahlen. Fremdautoren stehen hinter den Beiträgen in Klammern.

Wer alte Elektrosmog-Ausgaben im Original beziehen möchte, kann 5 DM in Briefmarken ans nova-Institut, Goldenbergstr. 2, 50354 Hürth schicken. Alle Ausgaben sind noch lieferbar.

Elektrosmog-Report im Internet: [www.datadiwan.de/netzwerk/](http://www.datadiwan.de/netzwerk/)  
nova-Institut im Internet: [www.nova-institut.de](http://www.nova-institut.de)

### EMF im Überblick und sonstige Themen

Biologische Wirkungen (NF und HF), 1(4), 5-8  
Biologische Wirkungen (NF und HF), 2(1), 7-8  
Tagungsbericht: BEMS-Highlight 1996, 2(10), 7-8  
Bücher zum Thema Elektrosmog, 2(10), 8  
BUND-Journalistenforum Elektrosmog, 2(11), 7-9  
Broschürentip "Elektrosmog", 3(3), 10  
Bücher über Elektrosmog, 3(6), 7  
EMF und Risikowahrnehmung (Wiedemann, Schütz), 3(7), 7-9  
Ökologische Auswirkungen von Seekabelverbindungen, 3(8), 5-6  
Elektrosmog-Video, 3(11), 12  
Elektrosmog-Report im Internet, 4(1), 11  
Broschüre "Elektromagnetische Felder" in neuer Auflage, 4(2), 8  
Hindergrundpapier des BUND "Elektromagnetische Felder", 4(2), 8  
Buchtip: Wirksamer Schutz vor Elektrosmog, 4(2), 8  
Broschüre: Elektrosmog ... ein Risiko, 4(5), 8  
Fische mit Organ zur Elektroortung, 4(12), 10

### Biologische Wirkungen niederfrequenter EMF

#### Überblick

US-Komitee fordert deutliche Reduzierung der zulässigen Belastungen durch EMF, 1(8), 5-7  
BfS zum Zusammenhang zwischen EMF und Krebs, 3(1), 5-7  
Übersichten über aktuelle Forschungsergebnisse, 4(6), 10

#### Epidemiologie

Metastudien belegen Krebsrisiko durch Hochspannungstrassen, 1(1), 8  
Erhöhtes Gehirnkrebsrisiko bei Arbeitern in Energieversorgungsunternehmen, 1(2), 5-6  
Hundelymphome und elektromagnetische Belastung, 1(3), 8  
Niederfrequente Felder beeinflussen das Wachstum von Bäumen, 1(4), 9  
Epidemiologische Studien über elektromagnetische Felder bei Krebserkrankungen bei Kindern (Meinert), 1(5), 5-7  
EMF während der Schwangerschaft und Leukämie bei Kindern, 1(6), 7-8  
WHO-Experte zum Krebsrisiko, 1(7), 8  
Leicht erhöhtes Risiko für viele Krebsarten bei beruflich EMF-Exponierten, 1(9), 6  
Können elektrische Heizdecken fetale Fehlbildungen verursachen? 1(9), 8  
Vagabundierende Erdungsströme als Krebsrisikofaktor?, 2(1), 5-7  
Niedersachsenstudie zu EMF und Kinderkrebs, 2(3), 6-8  
Skandinavische Metaanalyse zum Kinderkrebsrisiko, 2(4), 10  
US-Studien fanden keinen Zusammenhang zwischen EMF und Gehirnkrebs bei Kindern, 2(6), 8-9  
Leukämie in der Region Hamburg-Bergedorf, 2(8), 6-7  
Erhöhtes Leukämierisiko bei Elektroarbeitern, 2(10), 6-7  
Krebshäufigkeit bei Eisenbahnern, 2(10), 7  
Elektrische Heizdecken und Kinderkrebs, 2(10), 8  
Brustkrebs und EMF, 2(12), 5-7  
Fallbeispiele ungewöhnlich hoch belasteter Wohnungen und Arbeitsplätze (Troost), 3(3), 7-9

Auswirkungen von Elektrosmog am Arbeitsplatz, 3(4), 7  
Hinweise auf Zusammenhang zwischen EMF und Alzheimer, 3(5), 5-6  
Amyotrophische Lateralsklerose (ALS) und EMF, 3(5), 7  
Gemischte Ergebnisse bei epidemiologischen Studien, 3(8), 6-8  
Die Berlin-Studie zu Kinderleukämie (Schütz), 3(9), 5  
Summierung beruflicher und häuslicher EMF-Effekte, 3(9), 6  
Kritik an NCI-Studie, 3(12), 7-8  
Bekannter Epidemiologe zu geringen Risiken, 3(12), 8  
Magnetfelder der Bahn und Krebs, 4(1), 7-11 (vgl. auch 4(2), 8)  
Epidemiologische Studien in Deutschland zu magnetischen Feldern und Leukämien im Kindesalter (Schütz & Grigat), 4(8), 9-12  
Spontane Fehlgeburten und elektrische Heiudecken, 4(10), 7-8

### Versuche am Menschen

EMF beeinflussen die Herzfrequenzvariabilität, 4(11), 5-7

### Tier- und Zelleexperimente

Tierexperimentelle Untersuchungen zeigen krebspromovierende Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder (Mevisen), 1(1), 5-6  
DNA-Brüche nach niederfrequenter EMF-Exposition, 2(4), 9-10  
Wiederholung der Brustkrebsstudie von Löscher, 2(6), 9  
Dosis-Wirkungs-Beziehung bei der Krebspromotion, 2(11), 5-6  
Magnetkompaß im Schnabel, 3(6), 8  
Magnetfelder hemmen Anti-Krebswirkung von Tamoxifen und Melatonin, 4(5), 5-7  
Wiederholung der Löscher-Studie in den USA (Interview mit Löscher), 4(6), 7-8

### Wirkungsmodelle

Konferenz zur Melatonin-Hypothese, 1(6), 8  
Tagung der Bioelectromagnetics Society, 1(9), 5-6  
Melatonin, 2(2), 5-7  
Zusammenhang von Melatonin und EMF, 3(6), 5-6  
Melatonin und Krebs, 3(11), 10-11

### Medizintechnik

Magnetfelder erhöhen Lebensdauer von künstlichen Hüftgelenken, 1(8), 9  
Transrapid und Herzschrittmacher, 2(8), 8  
Pulsierende Signal Therapie, 3(7), 9  
Niederfrequente Felder in der medizinischen Therapie, 3(9), 8

### Biologische (und technische) Wirkungen hochfrequenter EMF

#### Überblick

EMF-Forschung in der UdSSR/GUS 1960 bis 1992, 2(9), 5-6  
Presseseminar Elektrosmog der Forschungsgemeinschaft Funk e. V. (FGF), 3(1), 7-8  
Übersichten über aktuelle Forschungsergebnisse, 4(6), 10

#### Epidemiologie

Fehlgeburtenrisiko bei Physiotherapeutinnen, 1(3), 8-9  
Erhöhte Leukämierate bei HF-exponierten Soldaten, 1(5), 7-8  
Gesundheitliche Auswirkungen des Kurzwellensenders Schwarzenburg, 2(4), 7-8  
Erhöhte Anzahl von Hirntumoren durch Bundeswehr-Radar? 2(4), 8  
Höhere Leukämieraten in der Umgebung australischer Fernsendeder, 2(4), 9  
Leicht erhöhtes Risiko für Gehirntumoren bei EMF-exponiertem US-Air-Force-Personal, 2(7), 7  
Belastung durch elektromagnetische Felder in der Umgebung einer leistungsstarken Mittel- und Kurzwellensendeanlage in Oberbayern (Wuschek), 3(2), 6-7  
Leukämie in der Umgebung von Fernsendedern, 3(4), 5-6  
Häufung von Hirntumoren in Vollersode bestätigt, 4(3), 6  
Müdigkeit, Kopfschmerzen und Hautbrennen durch Mobiltelefonieren, 4(7), 5  
Kontroverse in Norwegen über Marine-Bericht zu Geburtsfehlern, 4(8), 14  
Kurzwellensender Schwarzenburg abgeschaltet (Jakob), 4(9), 7-8  
Sender Schwarzenburg - eine abschließende Betrachtung, 4(12), 8-10

*Versuche am Menschen*

- FGF präsentiert neue Forschungsergebnisse zu gepulster HF-Strahlung, 2(4), 8-9  
 Beeinflussung des Schlafes durch HF-Strahlung, 2(8), 5-6  
 Melatonin und Krebs (Frentzel-Beyme), 4(2), 7-8  
 Melatonin und Krebs (Jung et al.), 4(5), 7-8  
 Welche Einflüsse hat Mobiltelefonieren auf den Menschen?, 4(5), 8  
 Blutdruckerhöhung durch Mobiltelefone, 4(7), 8  
 Gehirn reagiert auf nahende Unwetter, 4(7), 8  
*Tier- und Zelleexperimente*  
 Zunahme von DNS-Brüchen nach Hochfrequenzbestrahlung, 1(1), 7  
 (Verweis auf DNA-Brüche nach niederfrequenter ..2(4), 9-10)  
 Mobiltelefone und Krebs, 3(6), 6  
 EMF (GSM-Handies) fördern Blutkrebs bei transgenen Mäusen, 3(7), 5-7  
 Repacholi zu den Ergebnissen seiner Mäusestudie, 3(11), 9-10  
 Hochfrequente Felder als Stressoren für Rinder?, 4(9), 5-7  
 Details zur Studie über EMF und Gesundheit von Rindern, 4(10), 5-7

*Medizintechnik*

- Warnung vor Mobiltelefonen, 1(2), 7  
 Besserer Schutz für Patienten mit Herzschrittmachern, 1(3), 9  
 Beeinflussung von Herzschrittmachern durch Mobiltelefone, 2(8), 7-8  
 Hersteller von Herzschrittmachern sollen Filter gegen EMF einbauen, 3(9), 6-8  
 BfS zur Störung von Herzschrittmachern, 3(10), 7-8  
 Herzschrittmacher und Diebstahlsicherungen, 4(11), 9

*Elektrosensibilität*

- Kongresse in Graz und Kopenhagen zur elektromagnetischen Hypersensitivität, 1(2), 6  
 Praktische Lösungen für Elektrosensible in einem schwedischen Großunternehmen, 1(2), 6-7  
 Arbeitskreis für Elektrosensible, 1(5), 8  
 Hypersensitivitäts-Konferenz, 1(7), 8  
 Konferenzsplitter Kopenhagen, 1(8), 9  
 Krankenhaus für Elektrosensible in Schweden, 1(9), 8  
 Elektrosensibilität im D-Netz-Bereich (Oetzel), 2(2), 7-8  
 Kleiner Leitfaden zur Elektrosensibilität, 3(11), 12  
 Fragebogen zum Phänomen der Elektrosensibilität, 3(12), 8  
 Melatoninspiegel und häusliche Magnetfelder 4(3), 5-6

*Grenz- und Richtwerte / Normen und Recht / Versicherungen*

- Keine Verabschiedung neuer Grenzwerte in Schweden, 1(2), 8  
 Beruflich bedingte Belastung durch Hochspannungsleitungen ist laut Klageschrift Ursache für Gehirntumor, 1(2), 8  
 Aktueller Stand der Grenzwertdiskussion in Deutschland, 1(3), 5-7  
 Verordnung für EMF, 1(4), 9  
 Hessischer Verwaltungsgerichtshof fordert 10-fache Sicherheitsabstände für Basisstationen, 1(2), 7  
 Neue internationale Bildschirmnormen, 1(4), 8  
 Halbierung der Feldemissionen von Hochspannungstrassen gefordert, 1(5), 8  
 Versicherungen nehmen das EMF-Problem ernst, 1(6), 8  
 Bundesverwaltungsgericht hält IRPA-Empfehlungen für ausreichend, 1(7), 8  
 Elektrosmog-Verordnung in der Diskussion, 1(7), 5-7  
 Stand der Elektrosmogverordnung, 2(1), 8  
 BUND erhebt Einspruch gegen die Vornorm VDE V 0848, 2(3), 9  
 Dauerbrenner Elektrosmog-Verordnung, 2(3), 9  
 Niederlage für Umwelt- und Verbraucherschutz:  
 Elektrosmogverordnung verabschiedet, 2(6), 5-8  
 ICNIRP-Empfehlungen für Mobiltelefone und Basisstationen, 2(7), 6-7  
 Kurzmeldungen zur Elektrosmog-Verordnung, 2(7), 7-8  
 Antwort der Bundesregierung auf Elektrosmog-Anfrage der SPD, 2(9), 7-8  
 Versicherungen schließen Haftungsansprüche für EMV-Schäden aus, 2(12), 5  
 Bundesrat stimmt Elektrosmog-Verordnung nach kosmetischen Änderungen zu, 2(12), 8  
 Englische Stromversorger richten Elektrosmog-Prozeßkasse ein, 3(5), 5

- Bundesverfassungsgericht lehnt Klage wegen Trafo-Magnetfeldern ab, 3(6), 6-7  
 Swiss Re zu EMF-Effekten, 3(9), 8  
 BAPT geht über in "Reg TP", 4(3), 8  
 Internationale Strahlenschutzkommission ignoriert Vorsorgeaspekte beim Elektrosmog (neue ICNIRP-Empfehlungen), 4(4), 5-11  
 Die neue Unfallverhütungsvorschrift "Elektromagnetische Felder" (Müller), 4(6), 8-10  
 EMF und Versicherungen (Johanntoberens), 4(7), 6-7  
 EU empfiehlt ICNIRP-Empfehlungen, 4(10), 5-6  
 Risiko EMF - Die zivilrechtliche Haftungssituation in Deutschland, 4(11), 8  
 Übersicht über Grenz- und Vorsorgewerte im HF-Bereich, 4(12), 7-8

*Forschung und Politik*

- 15 Millionen US-Dollar Elektrosmog-Forschungsprogramm in den USA, 1(1), 8  
 Neues Institut zur Elektrosmogforschung in NRW, 1(3), 9  
 DFG lehnt Antrag auf Förderung einer Studie zur Gefährdung durch Mobiltelefone ab, 1(5), 8  
 Forschungsprogramm von Motorola, 1(7), 8  
 Entwarnung beim Thema Elektrosmog? 1(8), 8  
 Europäische Kommission plant EMF-Aktionsprogramm, 1(8), 9  
 Bundesamt für Strahlenschutz zum internen NCRP-Papier, 1(9), 6-7  
 Studien zeigen großen Forschungsbedarf, 1(9), 7-8  
 BMU fördert Untersuchungen zur Krebspromotion niederfrequenter EMF, 2(1), 9  
 Internationaler Verband für die Erforschung gesundheitlicher Risiken durch drahtlose Kommunikation gegründet, 2(1), 9  
 EMF im Internet, 2(2), 8  
 Nicht viel Neues, aber ... , 2(3), 8-9  
 EU-Kommission verabschiedet Mobilfunk-Richtlinie, 2(3), 9  
 EMF-Krebsreport der EPA wird zurückgehalten, 2(5), 11  
 EMF-Projekt der WHO, 2(5), 11  
 Bundesverband gegen Elektrosmog gegründet (Troost), 2(6), 9  
 Bernhardt wird neuer ICNIRP-Vorsitzender, 2(7), 8  
 Weitere EMF-Forschung überflüssig? 2(11), 6-7  
 SPD-Bundestagsfraktion fordert "Generelles Minimierungsgebot bei elektromagnetischen Feldern", 3(3), 7  
 Eine Kosten-Nutzen-Analyse für Krebs durch EMF, 3(3), 9-10  
 EU-Forschungsprogramm zu Gesundheitsrisiken von Mobiltelefonen, 3(5), 7-8  
 Forschungsgemeinschaft Funk wird Fünf - Ein Grund zum Feiern? 3(10), 5-6 und 3(11), 7-9  
 WHO erforscht Krebsrisiko durch elektromagnetische Felder, 4(2), 7  
 Repacholi zum Risiko Elektrosmog, 4(4), 11-12  
 Symposium des Bundesverbandes gegen Elektrosmog, 4(4), 12  
 SPD fordert Intensivierung der EMF-Grundlagenforschung, 4(6), 7  
 NIH: EMF ist eine mögliche Ursache für Krebs, 4(8), 14  
 Kurzwellensender Schwarzenburg abgeschaltet (Jakob), 4(9), 7-8  
 Treffeln des Bundesverbandes gegen Elektrosmog, 4(12), 10

*Minimierung und Vorsorge*

- Minimierungs- und Vorsorgekonzepte für den Niederfrequenzbereich, 1(6), 5-7  
 Emissionskataster der niederfrequenten Feldexpositionen in Berlin, 1(2), 7-8  
 Erste Erfahrungen der Berliner Pilotstudie (Plotzke), 2(3), 5-6  
 Schwedische Regierung für eine Politik der vernünftigen Vermeidung, 2(4), 10  
 Vernünftige Vermeidung auch in Australien, 2(4), 10  
 Minimierungs- und Vorsorgekonzepte für den Hochfrequenzbereich, 2(5), 7-11

*Verbraucherinformation & -schutz*

- Schutz vor Elektrosmog-Entstörgeräten, 1(1), 8  
 Neue Broschüre: Wir reden von Elektrosmog, 2(1), 9  
 Gefahr durch schnurlose Telefone? 2(4), 9  
 EMF-Belastung im Transrapid, 2(7), 5-6

- Hohe Felder bei Induktionsherden, 2(9), 8  
 Und es geht doch: Strahlungsminimierte Mobiltelefone, 2(10), 5-6  
 Magnetfelder durch elektrische Lattenrostantriebe, 2(11), 9  
 Belastungen durch elektrische Fußbodenheizungen, 3(1), 5  
 Magnetfeldbelastungen von Kindern, 3(2), 5  
 EMF von elektrischen Heizdecken und Atemdruckreglern zur  
 Behandlung der Schlaf-Apnoe, 3(2), 8  
 Netzfreischalter in Unterputz-Bauform, 3(4), 5  
 Feldreduzierungen bei Atemdruckreglern zur Behandlung der Schlaf-  
 Apnoe, 3(4), 8  
 Bücher über Elektrosmog, 3(6), 7  
 Magnetfeldbelastungen der Bundesbahn, 3(6), 8  
 Informationsmaterial zu strahlungsminimiertem Handy, 3(6), 8  
 Abstand halten vom Radiowecker, 3(11), 11  
 Ratschläge für den Elektrosmog-Alltag, 3(11), 12  
 Strahlenbelastung durch verschiedene Handies, 3(12), 5-6  
 Elektromagnetische Felder in der Umgebung von  
 Mobilfunkseanlagen (Wuschek), 3(12), 6-7  
 Elektrische und magnetische 50-Hz-Felder an Schlafplätzen (Gralla),  
 4(2), 5-6  
 Elektrische und magnetische Felder von elektrischen Heizdecken,  
 4(2), 6-7  
 Buchtipp: Wirksamer Schutz vor Elektrosmog, 4(2), 8  
 Aktive Magnetfeldkompensation zur Reduktion niederfrequenter  
 Magnetfelder in Wohnhäusern, 4(3), 7-8  
 Neue D-Netz-Handies sind nicht strahlungsrmer, 4(5), 5  
 Erstes feldarmes elektrisches Wärmeunterbett, 4(5), 5  
 Verlegung einer Hochspannungsleitung - Bürger wollen sich an den  
 Kosten beteiligen, 4(5), 8  
 Kopftuch gegen Mobiltelefon-Strahlung, 4(6), 10  
 Ballonabsturz durch Radiosender, 4(9), 8  
 Handies gefährlicher als offiziell zugegeben? - Neue Konzepte zur  
 Strahlungsminimierung in Sicht, 4(11), 8-9  
 Abgeschirmte Steckdosenleisten, 4(11), 9

### Berufliche Exposition

- Erhöhtes Gehirnkrebsrisiko bei Arbeitern in  
 Energieversorgungsunternehmen, 1(2), 5-6  
 Elektrische und magnetische Felder an Arbeitsplätzen mit  
 Hochfrequenz-Plastikschweißanlagen, 3(2), 5-6

### Technik

- Computerprogramm zur Berechnung der EMF von  
 Stromversorgungsleitungen, 1(7), 8  
 EMV-Gesetz, 1(9), 8  
 Vagabundierende Erdungsströme als Krebsrisikofaktor? 2(1), 5-7  
 Neue Feldberechnungs-Software, 2(7), 8  
 Neuer Standard für schnurlose Telefone, 2(8), 8  
 Referenzbuch für CE-Kennzeichnung, 2(10), 8  
 Messe für EMV und CE-Kennzeichnung im Internet, 2(12), 7-8  
 Neue Produkte zur Abschirmung von EMF, 3(4), 7  
 Berechnung elektrischer und magnetischer Felder an  
 Energieversorgungsanlagen, 3(4), 8  
 Unnötige Magnetfelder durch billige Transformatoren (Schaper), 3(8), 5  
 EMV-optimierte Geräteentwicklung, 3(8), 8  
 Simulationssoftware für elektromagnetische Felder, 3(11), 10  
 Neues EMV-Zentrum des Fraunhoferinstituts, 3(11), 11-12  
 Neue Produkte, 3(11), 12  
 Elektrische und magnetische 50-Hz-Felder an Schlafplätzen (Gralla),  
 4(2), 5-6  
 Besuch auf der EMV '98, 4(3), 7  
 Aktive Magnetfeldkompensation zur Reduktion niederfrequenter  
 Magnetfelder in Wohnhäusern, 4(3), 7-8  
 Erdung von Abschirmungen in Anlehnung an bestehende DIN VDE-  
 Normen (Welsch), 4(8), 12-14  
 Ballonabsturz durch Radiosender, 4(9), 8  
 Monitorkompensator, 4(10), 8  
 Handies gefährlicher als offiziell zugegeben? - Neue Konzepte zur  
 Strahlungsminimierung in Sicht, 4(11), 8-9  
 Unfallrisiko durch Mobiltelefone (beim Fliegen), 4(12), 10

# Strahlentelex Register

## für den Jahrgang 12, 1998

Die Ziffern 264-265 bis 286-287 hinter den aufgelisteten Artikel-  
 überschritten bezeichnen die fortlaufenden Nummern des Jahr-  
 gangs 12 des Strahlentelex von 1998, in denen der betreffende  
 Artikel zu finden ist. Autorennamen stehen hinter den Artikel-  
 überschritten, Namen der Autoren von Studien, über die berich-  
 tet wird, sind in Klammern angegeben. Das Gesamtregister der  
 vorhergehenden Jahrgänge 1 bis 10 von 1987 bis 1996 befindet  
 sich in der Ausgabe 240-241 vom 9. Januar 1997, das Register  
 des Jahrgangs 11 von 1997 in der Ausgabe 264-265 vom 8.  
 Januar 1998.

### Atom Müll, Atomtransporte, Atomunfälle

- Plutonium-Transporte nach Dounray erfolgreich verzögert  
 264-265  
 Pilot-Konditionierungsanlage in Gorleben: Für Atom Müll fehlt  
 ein geschlossenes Umgangskonzept, Wolfgang Neumann  
 270-271  
 Endlagerung radioaktiver Abfälle: Wichtige Effekte von  
 Neutronenstrahlung sind bisher unberücksichtigt, Rolf  
 Bertram  
 272-273  
 CDAK: Atomkraftgegner aus CDU&CSU werben Mitglieder in  
 den Reihen der Polizei  
 274-275  
 Atom Müll-Transport und -Lagerung: „Die Verseuchung von  
 Atom Müll-Behältern ist prinzipiell unvermeidbar“ (Rolf  
 Bertram)  
 276-277  
 Endlager: Bürgerinitiativen gegen Atom Müll in der Oberpfalz  
 284-285  
 Greenpeace: Hohe Krypton-Werte über La Hague gemessen  
 286-287  
 Buchmarkt: Atom Mülltransporte gefährden die Gesundheit  
 286-287

### Atomversuche

- Die Schilddrüsenbelastungen waren schlimmer als bisher  
 zugegeben (Pat Ortmeier, Arjun Makhijani)  
 266-267  
 IAEA-Tagung zu Mururoa, Wien 1998  
 272-273

### Atomwirtschaft, Energiewirtschaft

- Buchmarkt: Stromsparen leicht gemacht  
 264-265  
 Siemens Nuklear: Alternativer Bericht über die Atomgeschäfte  
 von Siemens (Henrik Paulitz)  
 270-271  
 Plutonium Investigation Deutschland, Mycle Schneider  
 274-275  
 Türkische Anti-Atom-Bewegung droht mit Hausgeräte-Boykott  
 gegen Siemens; Atomkraftwerk in türkischer  
 Erdbebenregion geplant  
 274-275  
 Siemens: Verstärkte Proteste gegen Atompläne in der Türkei  
 nach Erdbeben  
 278-279  
 Mecklenburg-Vorpommern: Greifswald bedeutet Ende und  
 Neuanfang der deutschen Atomindustrie, Rosmarie  
 Poldrack, Anke Wagner  
 274-275  
 Elektrizitätswerke Schönau GmbH: „Watt Ihr Volt“ Invest-Strom  
 für eine atomfreie Zukunft  
 276-277  
 Anti-Atombewegung will mit Aktionstagen sofortigen  
 Atomausstieg durchsetzen  
 280-281

- Greenpeace/Bundesamt für Strahlenschutz: Energiepolitische Utopien (N. Meyer, D. Rieck, I. Tweer / D.E. Becker, M. Reiner), Bettina Dannheim 282-283
- Gefährliche Geschäfte mit der Reaktorsicherheit: Haftungsausschluß für deutsche Sicherheitstechnik bei der Nachrüstung russischer Atomkraftwerke, Sebastian Pflugbeil 282-283
- NATO: Ärzte wollen klare Zustimmung für neue Atompolitik (IPPNW) 286-287
- Atomenergie: Tritin will Atomgegner in Ausstiegszenarium einbinden 286-287

### Medizinische Strahlenbelastung

- Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin e.V., Leipzig 1998 268-269
- Mammographie: Bei genetischer Prägung für Brustkrebs ist die Mammographie besonders risikoreich (Dieter Frankenberg), Bettina Dannheim 272-273

### Nahrungsmittelbelastungen, Strahlen-Meßergebnisse

- Nahrungsmittelbelastungen im Überblick 264-265, 276-277, 284-285
- Hoch belastete Pfifferlinge vom Handel falsch deklariert 264-265
- Cäsium-137-Strahlung: Radioaktive Wolke zog aus Südspeanien über Europa 276-277
- Greenpeace: „Im Meer von Sellafield strahlt es wie nach den Atombombentests am Meeresboden nahe der russischen Insel Novaja Semlja“ 276-277
- Großbritannien: Tritium reicherte sich im Fisch an (Mike Segal) 286-287

### Radon

- AGÖF-Jahreskongreß, Nürnberg 1998 268-269
- BEIR VI-Report: Das gesundheitliche Risiko durch Radon in Wohnungen wird unterschätzt, Achim Kranefeld 278-279

### Strahlenschutz

- Castor-Transporte können automatisch erfaßt werden (Robert Burg, Friedbert Widmann) 264-265
- Risikokommunikation: Warnung gegen Angst (Hans Peter Peters) 268-269
- Buchmarkt: Strahlenschutzrecht 272-273
- Detmolder Leitlinien zum Strahlenschutz: Frischer Wind im Strahlenschutz, Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. 278-279, 280-281
- Die Kollektivdosis muß definiert werden, Ernst von Kriegstein 280-281
- Gesetzlicher Strahlenschutz: Forderung nach neuen Grenzwerten; Weiß die Bundesumweltministerin, wovon sie redet?, Roland Scholz 278-279
- Umgebungsüberwachung von Atomkraftwerken: Vertrauen ist falsch, Kontrolle ist besser, Rolf Goedecke 280-281
- Euratom-Grundnormen: Neues Strahlenschutzrecht in Europa und Deutschland bleibt hinter modernen Anforderungen noch weit zurück (Claudia Sonneck, Bundesamt für Strahlenschutz) 282-283
- Bundesamt für Strahlenschutz (BfS): „Konsequente Umsetzung des Vorsorgeprinzips im Strahlenschutz“, Jahresbericht 1997 des BfS veröffentlicht 284-285
- Atomkraftwerk Krümmel: Plutonium in der Elbmarsch, Streit um die Herkunft von verseuchtem Hausstaub, Thomas Dersee 286-287
- Dokument: Bericht über Plutoniumbestimmungen in der Elbmarsch, Inge Schmitz-Feuerhake 286-287
- Kommentar: Mit zweierlei Elle gemessen, Roland Scholz 286-287
- Buchmarkt: Strahlenmeßtechnik 286-287

### Strahlenwirkungen, Strahlenbelastungen, Strahlenschäden

- Genomische Instabilität durch niedrige Strahlendosen; Strahlenbiologen warnen vor dauerhafter Verseuchung des menschlichen Gen-Pools (Eric Wright, Rob Edwards) 264-265
- Das dreifach erhöhte Leukämierisiko für kleine Kinder im Nahbereich deutscher Atomkraftwerke hält das Mainzer Kinderkrebsregister für nicht besonders erwähnenswert; Leukämiekommission erkennt in der Elbmarsch das KKW Krümmel als Ursache (Jörg Michaelis; Horst Kuni et al.) 264-265, 266-267
- IMSD-Kinderkrebsstudie: „In den Hauptanalysen ergibt sich ein unauffälliges Resultat“, Jörg Michaelis 268-269
- Statistische Tricks: „Verdünnung“ von Daten und Änderung des Signifikanzkriteriums bei der IMSD-Kinderkrebsstudie, Alfred Körblein 270-271
- Kinderkrebsregister/IMSD: In der Umgebung von deutschen Atomkraftwerken läßt sich doch vermehrt Krebs bei Kindern nachweisen, Alfred Körblein 272-273
- Signifikanztests: Michaelis bestätigt die Berechnungen Körbleins 272-273
- Kinderkrebsregister/IMSD-Studie: Erhöhtes Krebsrisiko für Kleinkinder um Kernkraftwerke, Jörg Michaelis 274-275
- Kein Unterschied mehr zwischen Siedewasser- und Druckwasserreaktoren, Alfred Körblein 274-275
- Internationaler Kongreß, Münster 1998: Die Wirkung niedriger Strahlendosen 264-265, 266-267
- Neutronenstrahlung löst deutlich mehr Krebs aus; Kongreßbericht, Münster 1998 270-271
- Alexander Kaul: „Risiko Neutronenstrahlen“ 286-287
- Major Symposium on Radiation and Health, New York 1998 268-269
- Buchmarkt: Gesundheitliche Gefährdung durch kerntechnische Anlagen (Inge Schmitz-Feuerhake, Michael Schmidt, Hrsg.) 272-273
- Gesundheitsgefährdung durch kontaminierte CASTOR-Behälter, Inge Schmitz-Feuerhake 274-275
- ZfK Dresden-Rosendorf: Rechenfehler in Dresdner Leukämiestudie, Vorsorgeuntersuchungen für die Bürger Dresdens auf Schilddrüsenkrebs gefordert (Eberhard Greiser) 284-285

### Tschernobyl-Folgen

- Im Gebiet Rovno in der Ukraine nahm die Zahl der Blutkrebserkrankungen in den letzten Jahren drastisch zu (Ja. I. Vygovskaja) 266-267
- Die Trisomie-21-Studie des Berliner Humangenetikers Sperling wurde in einer Re-Analyse bestätigt (Pierre Vergers) 268-269
- Berufskrankheit: Speditionsarbeiter in Thüringen als Tschernobyl-Opfer anerkannt 276-277
- Alpengipfel bleiben radioaktiv verseucht 276-277
- Tschernobyl-Hilfe: Das Otto Hug Strahleninstitut München 276-277
- Bürgerengagement in der Tschernobyl-Hilfe, Freising 1998 284-285
- Schon mehr als 50.000 Patienten wurden im Schilddrüsenzentrum Gomel behandelt (Otto Hug Strahleninstitut MHM) 286-287
- Tschernobyl-Hilfe: Betrügerisches Vorgehen des Minsker Vereins „Den Kindern von Tschernobyl“ gerichtlich bestätigt 286-287

### Uranbergbau

- Altlasten des Uranbergbaus in Sachsen und Thüringen: Suspekte Materialien (Bundesamt für Strahlenschutz) 276-277
- Uranbergbau und Hydrogeologie II, Freiberg 1998 276-277
- Wismut: 10 Jahre Kirchlicher Umweltkreis Ronneburg 284-285 ●

**Fortsetzung von Seite 4**

auf einer tellergroßen Fläche von 300 cm<sup>2</sup> also insgesamt 2.200.000 Becquerel. An einem am 27. Januar 1992 von Neckarwestheim zur Cogema transportierten beladenen Brennelementbehälter wurden an drei solchen Stellen 1.480 Bq/cm<sup>2</sup>, mithin also jeweils 444.000 Becquerel an diesen Stellen gemessen. Der höchste flächige Kontaminationswert bei einem Transport „Unterweser - BNFL“ am 30. Oktober 1989 zur britischen Wiederaufarbeitungsanlage lag bei 100 Bq/cm<sup>2</sup>, also insgesamt auf der Prüfzelle bei 30.000 Becquerel.

Der Autor des Artikels in der Zeitschrift „Stromthemen“ kann entweder nicht richtig lesen, keine Tabellen analysieren oder er will vorsätzlich und bewußt täuschen.

Der Schlußbericht der GRS ist in Bezug auf die in den bisher vorgelegten und in den Sachverhaltserhebungen angegebenen und dokumentierten Datenbasen der drei Zwischenberichte, den Zusammenstellungen der zu beachtenden, bisher bekannten physikalisch-chemischen Ursachen sowie den daraus resultierenden Gefährdungen von Menschen manipulativ einseitig verändert worden.

Ganze Spalten und „Bedeutungsdarstellungen“ im Schlußbericht wurden hinsichtlich der verwendeten Zeichen und Inhalte einfach gegenüber den Sachstandserhebungen der drei Zwischenberichte geändert, ohne dies nachvollziehbar zu begründen. Entweder ist dies mit Datenmanipulation oder mit schlampigen Sachstandsermittlungen zu erklären. Auf jeden Fall zeigt sich hieran die mangelnde Fachkunde oder Zuverlässigkeit der Gutachter hinsichtlich der Bewertung eines sehr komplexen Bereiches.

In den Zwischenberichten noch aufgeführte chemisch-physikalische Angaben und Daten sowie die daraus resultierenden Zusammenhänge zwischen spezifischen Gewichten

einzelner Stoffe, deren möglicher spezifischer Ladungsaktivität und daraus resultierenden geometrischen Partikeldurchmessern wurden einfach weggelassen. Offenbar soll dadurch trickreich versucht werden, bestimmte Crud-Teile als nicht mehr lungengängig und schwer durch Luftbewegungen transportierbar einzustufen. Alle Versuche, die Harmlosigkeit der Kontaminationsgefahr damit zu begründen, daß es sich im wesentlichen um größere Partikel mit hoher Aktivität handelt, die nicht lungengängig sind, erweisen sich als wissenschaftlich haltlos und sind unbewiesen. Bisher steht nicht einmal der Anteil einzelner größerer Aktivitätspartikel und der Anteil zahlreicher kleinerer Partikel bei flächigen Kontaminationen annähernd fest, noch ist darüber Konkretes bekannt.

Das Problem der bisher von den Betreibern aufgestellten Prüfvorschriften für die Festlegung der „Wischprobenstellen“ und die notwendigen Kontrollverfahren, um überhaupt eine Nachkontamination auf dem Transportweg (Umwandlung von „festhaftender Kontamination“ in „nicht festhaftende Kontamination“) sicher bemerken zu können, wurde im Gutachten nicht einmal angesprochen. Nach den derzeitigen Vorschriften werden die entsprechenden Nachkontaminationen auf den Transportwegen nur rein „zufällig“ bemerkt. Im Regelfall darf nämlich eine nach der Dekontamination im Atomkraftwerk mit Wischtest beprobte Stelle, die „freigemessen“ wurde, anschließend am Transportziel nicht nochmals gemessen werden.

Es gibt im Schlußbericht keinerlei Vorschläge und Verweise, auch auf andere mögliche Kontaminationsursachen zu achten oder solche wissenschaftlich zu überprüfen. Für die Gutachter scheint festzustehen, daß die Kontaminationsursachen allein aus den Beladevorgängen im Naßlagerbecken herrühren.

In dem Gutachten wird nichts darüber ausgeführt, daß nur weniger als 1 Prozent der Behälteroberflächen überhaupt auf „nicht festhaftende Kontaminationen“ überprüft werden. Somit können die Gesamtaktivitäten eines kontaminierten Behälters „zig-Millionen“ Becquerel betragen. Wenn wie bisher nur wenige fest vorgegebene Punkte „gewischt“ werden, ist die Gefahr riesengroß, daß nicht nur Transport- und Begleitpersonal sehr stark durch verwehte radioaktive Partikel gefährdet werden, sondern auch Personen in Zügen und Bahnhöfen, die solchen Transporten begegnen. Diese können durch Einatmung (Inhalation) radioaktiver Partikel weit über die zulässigen Grenzwerte hinaus belastet werden.

Die Verfasser des verharmlosenden Schlußberichts der GRS, Dipl.-Ing. W. Thomas und Dr. F. Lange, versichern zwar, das Gutachten unparteiisch und frei von Ergebnisweisungen erstellt zu haben. Vielen dürfte aber nicht bekannt sein, daß Dipl.-Ing. Thomas auch Mitglied der Strahlenschutzkommission (SSK) ist. Diese hatte bereits am 3. Juni 1998, unter anderem auch aufgrund eindeutiger Falschrechnungen, schriftlich festgestellt, daß von den Transportkontaminationen keine Erhöhung der Strahlenbelastung für die Bevölkerung und damit auch keine Gesundheitsgefährdung ausgehe. Ferner hat diese in der schriftlichen Stellungnahme auch behauptet, daß die Kontaminationen ebenso keine Erhöhung der Strahlenbelastung für das Begleitpersonal darstellen wür-

de und eine Gesundheitsgefährdung damit auszuschließen sei. Die SSK ging bei ihren fehlerhaften Rechnungen, die zum Ergebnis vom 3. Juni 1998 führten, von den seinerzeit bekannten, relativ niedrigen Kontaminationswerten von maximal 13.400 Becquerel durch Inhalation aus, wobei noch keine Jahresdosisgrenzwerte überschritten wurden. Jetzt ist belegt, daß zahlreiche Kontaminationsmeßergebnisse mehr als 100-fach höher liegen. Die GRS geht - wohl aus Nibelungentreue - bei der Berechnung der effektiven Dosis eines Erwachsenen durch Inhalation nur von maximal 10.000 Becquerel (entsprechend 33,3 Bq/cm<sup>2</sup>) aus, um damit täuschend vorzugaukeln, die Jahresgrenzwerte würden bei der Kontamination noch eingehalten. Tatsächlich liegen die gemessenen Aktivitäten, auf einer Kreisfläche mit 19,5 Zentimeter Durchmesser am Behälter bei 444.000 Becquerel, und am Waggon sogar bei 2.220.000 Becquerel. Bei Einatmung von nur Bruchteilen dieser Aktivitäten sind alle maximal zulässigen Jahresgrenzwerte der Bevölkerung und auch von strahlenexponierten Arbeitskräften weit überschritten.

Die neue Bundesregierung wäre gut beraten, überprüfen zu lassen, ob im strafrechtlichen Sinne kein Gutachterbetrug vorliegt, bevor sie das Gutachten der GRS annimmt und bewertet.

Der Autor dieser Stellungnahme, Dipl.-Ing. Heinrich Messerschmidt, ist Mitglied der Fachgruppe Radioaktivität der Bürgerinitiative Lüchow-Dannenberg e.V. ●

**CASSINI-Sonde****Weltraumnutzung und Ethik****Tagung vom 3. bis 5. März 1999 in Darmstadt**

1997 hatte die amerikanische Weltraumbehörde NASA die Raumsonden CASSINI und HUYGENS auf den Weg zum

Saturn geschickt. Das Strahlentelex hatte ausführlich berichtet (Nr. 258-259 vom 2. Oktober 1997). Zur Energie-

versorgung befinden sich 32,8 Kilogramm Plutonium-238 an Bord, die eine kontroverse Diskussion auslösten. Kommt es zu einer Freisetzung und Plutonium-238 wird inhaled, kann es Lungenkrebs auslösen. Wie berichtet, werden die Risiken der Mission einer Kritik des New Yorker Physikers Professor Michio Kaku zufolge von der NASA systematisch unterschätzt. 1999 findet nun das sogenannte Fly-By-Manöver statt, bei dem sich die Sonde noch einmal mit einer Geschwindigkeit von 68.000 Kilometer pro Stunde bis auf 500 Kilometer der Erde nähert, um eine Bahnänderung Richtung Saturn zu erreichen. Angesichts einer neuen Explosion der Trägerrakete des Typs TITAN IV, über die im August 1998 zahlreiche Medien berichtet hatten, wird das Thema erneut aktuell. Die Tagung „Weltraumnutzung und Ethik“ findet vom 3.-5. März 1999 an der Technischen Universität Darmstadt (TUD) statt.

Die Sonden CASSINI und HUYGENS wurden 1997 von einer Trägerrakete des Typs TITAN IV in den Weltraum befördert. Im vergangenen Jahr hatte die deutsche „Stoppt CASSINI“-Kampagne darauf hingewiesen, daß dieser Typ nicht wie von der NASA behauptet ein zuverlässiges „Arbeitspferd“ sei. 1993 kam es auf dem Luftwaffenstützpunkt Vandenberg 101 Sekunden nach dem Start zu einer Explosion. Nach Angaben des U.S.-Militärs war ein Dichtungsring schuld. Im August 1998 berichteten wieder zahlreiche Medien über eine TITAN IV-Explosion, wobei ein Defekt in der Antriebsdüse vermutet wird. Ein Aufklärungssatellit sollte in die Erdumlaufbahn gebracht werden. Laut Regina Hagen vom Darmstädter Friedensforum sind bei bisher 70 nuklearen Weltraummissionen der USA und der Sowjetunion etwa 10 Unfälle oder schwerwiegende Probleme aufgetreten. Diese praktische Erfahrung steht der theoretischen Gefahrenabschätzung der NASA gegenüber.

Mit Fragen nach der Verantwortbarkeit der Kernenergienutzung in der Weltraumfahrt, dem Nutzen der bemannten Weltraumfahrt oder der Kontrolle des Weltraums beschäftigt sich die Tagung „Weltraumnutzung und Ethik“ vom 3. bis 5. März 1999 an der Technischen Universität Darmstadt (TUD). Veranstalter ist die Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS) mit dem Institut für Theologie der TUD, etlichen weiteren Wissenschaftlern sowie dem Darmstädter Friedensforum und der Friedens- und Begegnungsstätte Mut-

langen. Wissenschaftler, Raumfahrtingenieure, Politiker, Militärs, Umweltschützer und Friedensaktivisten werden erwartet und sollen in einen Dialog miteinander treten. Dies folgt sozusagen der „Tradition“: Im März 1997 hatte in Darmstadt bereits ein Symposium zum Thema „Ambivalenz von Weltraumtechnik“ stattgefunden, über das der Bericht der IANUS-Arbeitsgruppe jetzt zur Tagung vorliegen soll.

Im Anschluß an die diesjährige Tagung findet außerdem vom 5. bis 6. März das Jahrestreffen des „Global Network Against Weapons and Nuclear Power in Space“ in Darmstadt

statt, das 1997 den weltweiten Protest gegen den Start von CASSINI/HUYGENS organisiert hatte. **R.W.**

#### Referenzen:

Hagen, Regina: Explosion einer Titan IV-Rakete - ein „störrisches Arbeitspferd“. In: Friedensforum, Nr. 6/98, Bonn, 1998

**Informationen und Kontakte:** IANUS, c/o Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Hochschulstr. 10, D-64289 Darmstadt, Tel.: 06151/16-4368, Fax: -6039

**Jahrestreffen:** Regina Hagen, Teichhausstr. 46, D-64287 Darmstadt, Tel.: 06151/471-14, Fax.: -05, e-mail: regina.hagen@jugendstil.da.shuttle.de ●

#### Berufliche Strahlenbelastung

## Amtliche Filmdosimetrie unterschätzt Effektivdosis in der Röntgendiagnostik

**Auf der 29. Wissenschaftlichen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP) e.V. 1998 in Dresden berichtete Dr. Heiner von Boetticher vom Zentralkrankenhaus Links der Weser, Bremen, über eine systematische Unterschätzung der Personendosis in der Röntgendiagnostik. Die Filmplakette soll am Rumpf unter der Schutzkleidung getragen werden, so daß schon aus diesem Grunde eine Unterschätzung erwartet wird. Außerdem darf der Meßwert unter bestimmten Umständen mit der Effektivdosis gleichgesetzt werden. Dem Physiker von Boetticher und Margrit Kaluza vom Betriebsärztlichen Dienst war aufgefallen, daß auf Grund der amtlichen Personendosimetrie circa 90 Prozent aller in medizinischen Arbeitsbereichen überwachten Personen als „nicht exponiert“ eingestuft werden, weil die ermittelte Dosis unterhalb der Nachweisgrenze liegt. Dies führe zu einer falschen Einschätzung des Strahlenfeldes bei Röntgenuntersuchungen und senke die Akzeptanz der Personendosimetrie bei Teilen des Personals, meinen von Boetticher und Kaluza. Sie ermittelten die effektive Dosis nach einem Näherungsverfahren mit zwei Dosimetern und fanden, daß die amtliche Filmdosimetrie die Effektivdosis unterschätzt. Beide weisen darauf hin, daß auf der Grundlage der Effektivdosis berufsbedingte Krebsrisiken abgeschätzt werden.**

#### Prinzipien der amtlichen Personendosimetrie

Die Strahlenbelastung des Personals in der Medizin wird von den nach Landesrecht zuständigen Stellen ermittelt. Dies geschieht in der Regel mit Filmdosimetern, die monatlich versendet und ausgewertet werden. In Einzelfällen, zum Beispiel in der Chirurgie, werden auch Ringdosimeter mit Thermolumineszenzdetektoren verwendet. Die Nachweisgrenze für Filmdosimeter beträgt 0,1 Millisievert (mSv) im Monat. Werte unterhalb 0,1 mSv werden abgerundet

auf 0 mSv. Meßergebnisse knapp über 0,1 mSv werden auf 0,2 mSv aufgerundet. Die amtlichen Meßstellen geben Personendosen in Schritten von 0,2 mSv an.

Nach DIN 6814 Teil 3 (1985) ist die Personendosis definiert als „Äquivalentdosis für Weichteilgewebe, gemessen an einer für die Strahlenexposition repräsentativen Stelle der Körperoberfläche.“ Es gilt der Meßwert des Personendosimeters, an das besondere Kalibrierungsbedingungen gestellt werden. Dadurch werde erreicht, daß der durch Messung

ermittelte Wert näherungsweise die Äquivalentdosis in 10 mm bzw. 0,07 mm Tiefe unter der Tragestelle des Dosimeters angibt, heißt es. Die unterschiedlichen Tiefen sollen die Reichweiten durchdringender und weicher Strahlung berücksichtigen. Die Daten aus der Personendosisüberwachung sind nicht direkt mit den Grenzwerten vergleichbar; dies kann erst unter Berücksichtigung der Expositions- und Meßbedingungen erfolgen. Daher sind in der „Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle“

(1978) Vereinfachungen für die Praxis vorgesehen. Eine Berechnung der Körperdosis ist danach nur unter besonderen Umständen notwendig, insbesondere wenn der Verdacht einer Grenzwertüberschreitung vorliegt. Normalerweise kann die Personendosis oder umgerechnete Ortsdosis als Körperdosis angerechnet werden. [7]

Der Grenzwert der effektiven Dosis beträgt für den Ganzkörper 50 mSv im Kalenderjahr für beruflich strahlenbelastete Personen der Kategorie A. Für einzelne Organe oder Gewebe sind im Strahlenschutzrecht größere Teilkörperdosen zugelassen. Dabei ist die äußere und innere Strahlenbelastung zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse der Personendosimetrie sind Grundlage zur Ermittlung der effektiven Dosis bei einer Strahlenbelastung des ganzen Körpers oder von Körperteilen. Zur Berechnung der Effektivdosis werden die Äquivalentdosen einzelner Organe oder Gewebe mit Wichtungsfaktoren multipliziert und dann die Summe gebildet. Diese organ- bzw. gewebespezifischen Faktoren sind wie die Bewertungsfaktoren für unterschiedliche Strahlenarten durch die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) definiert worden.

**Effektivdosis 1994**

Boetticher und Kaluza beziehen sich auf folgende Daten, die der Arbeit von Nitschke und Weimer für das Jahr 1994 entnommen sind.

Tabelle 1 zeigt, daß fast 70 Prozent der überwachten Personen im medizinischen Bereich arbeiten, aber nur 10 Prozent dieses Kollektivs als exponiert eingestuft worden sind. In der Medizin ist der Anteil „nicht exponierter“ Personen also größer als in anderen Arbeitsbereichen, was vom Meßprinzip auf sogenannte „Nullmessungen“ zurückzuführen ist. Die ermittelten Filmdosimeterwerte liegen dann unter der Nachweisgrenze.

Schaut man sich die Dosisverteilung an, fällt auf, daß auf den medizinischen Bereich 22,5 Prozent der gesamten Kollektivdosis entfallen (Tabelle 2). Die mittlere Jahresdosis aller exponierten Personen beträgt nur ein Drittel von der der Kollegen in nichtmedizinischen Arbeitsbereichen.

**Kritik an der amtlichen Dosimetrie**

Es stellt sich die Frage, ob dieses Bild die Realität widerspiegelt oder auf andere Ursachen zurückzuführen ist. Von Boetticher und Kaluza führen die häufigen „Nullmessungen“ im medizinischen Bereich vor

sein als der Wert aus der Messung mit dem Filmdosimeter. Dies läßt eine Dosisunterschätzung erwarten. In Arbeitsbereichen, in denen gewöhnlich keine Schutzkleidung getragen wird (Strahlentherapie, Nuklearmedizin), führe die Personendosimetrie dagegen in der Regel zu sinnvollen Ergebnissen der Strahlenbelastung durch äußere Strahlenquellen.

Die aus der beruflichen Strahlenbelastung resultierenden beruflichen Risiken werden über die Effektivdosis ermittelt. Als Grundlage dienen die Ergebnisse der Personendosimetrie. Folgerichtig

	Medizinische Arbeitsbereiche		Nichtmedizinische Arbeitsbereiche	
Überwachte Personen	235.000	69,1%	105.000	30,9%
Exponierte Personen (Jahresdosen > 0)	24.000	10,0%	26.000	24,8%
Grenzwertüberschreitungen (Jahresdosen > 50 mSv)	4		4	

**Tabelle 1: Berufliche Strahlenbelastung in Deutschland: Überwachte Personen (1994)**

	Medizinische Arbeitsbereiche	Nichtmedizinische Arbeitsbereiche
Mittlere Jahresdosis der exponierten Personen	1,0 mSv	3,1 mSv
Mittlere Jahresdosis der überwachten Personen	0,1 mSv	0,75 mSv
Kollektivdosis (Summe: 102 mSv)	23 mSv (22,5%)	79 mSv (77,5%)

**Tabelle 2: Berufliche Strahlenbelastung in Deutschland: Dosiswerte (1994)**

allem auf unterschiedliche Meßbedingungen zurück. Das Filmdosimeter muß nach der Richtlinie zur physikalischen Strahlenschutzkontrolle an einer „repräsentativen Stelle“ der Körperoberfläche getragen werden. Beim Tragen von Schutzkleidung zur Abschirmung von Strahlung, wie zum Beispiel bei der Röntgendurchleuchtung oder an Herzkatheter-Arbeitsplätzen, ist unter der Schutzkleidung zu messen, das heißt, bei Messungen am Rumpf ist das Dosimeter hinter der Schutzschürze zu tragen. Korrekturfaktoren für die Bestrahlungsbedingungen liegen vor. Danach kann die Effektivdosis durchaus 2- bis 5-mal höher

besteht nach den amtlichen Ergebnissen für einen großen Teil der im medizinischen Bereich Tätigen angeblich kein Risiko, da die Jahresdosis unterhalb der Nachweisgrenze liegt und mit 0 mSv angegeben wird. Außerdem darf der Anzeigewert des Filmdosimeters mit der effektiven Dosis gleichgesetzt werden, wenn die Personendosimetrie Werte unter 5 mSv im Jahr ergibt. Das sind 10 Prozent des oben angeführten Grenzwertes.

Verglichen mit der jährlich zulässigen Maximaldosis erscheint die berufliche Strahlenbelastung in der Medizin gering. Von Boetticher und Kaluza vergleichen jedoch das berufsbedingte Risiko an ei-

nem Arbeitsplatz mit Strahlung mit dem an anderen Arbeitsplätzen. In der gewerblichen Wirtschaft ereignen sich danach jährlich im Durchschnitt 22 tödliche Arbeitsunfälle pro Million Beschäftigte. Dieser Durchschnittswert wird in Risikobereichen wie Stahlbau oder Zimmerei beziehungsweise Dachdeckerei um das 5 bis 10-fache überschritten. Die mittlere jährliche Strahlenbelastung der exponierten Personen in der Medizin wird mit 1 mSv angegeben. Legt man den Risikoeffizienten der ICRP von 0,04 pro Sievert zu Grunde, erhält man für 1 mSv 40 tödliche Krebserkrankungen pro Million Personen und Jahr. Schon diese Abschätzung liegt deutlich über dem akzeptierten Durchschnittsrisiko anderer Berufsgruppen. Die Autoren sind daher der Meinung, daß ein „Unterschreiten der gesetzlichen Grenzwerte bei weitem nicht ausreicht“. [1]

**Neue Abschätzungen**

Von Boetticher und Kaluza bestimmten die Ortsdosis nach einem von Webster angegebenen Verfahren [6], das eine erheblich bessere Angabe der Effektivdosis ermöglicht. Zusätzlich zum Filmdosimeter in Brusthöhe unter der Bleischürze (Dosis H<sub>1</sub>) wird mit einem Stabdosisimeter vor der Schutzkleidung in Höhe des Halses (Dosis H<sub>2</sub>) gemessen. Die effektive Dosis kann dann angenähert werden durch [4, 6]:

$$E = 1,5 \times H_1 + 0,04 \times H_2$$

Dieses Verfahren ist im Gegensatz zur reinen Filmdosimetrie weitgehend unabhängig von der Röhrengometrie, der Röhrenspannung und der Bleistärke der verwendeten Schutzkleidung. Als Beispielhaft für die Unterschätzung der amtlichen Dosimetrie seien die Messergebnisse einer Person genannt, die neun Monate in der interventionellen Radiologie tätig war. Das Filmdosimeter lieferte jeden Monat 0,0 mSv. Dagegen wurden mit dem Stabdosisimeter Werte von 0,41 bis 1,4 mSv gemessen; insgesamt ergab sich eine ak-

kumulierte Dosis von 7,3 mSv.

Die Autoren nahmen eine Korrektur von Werten vor, die von der Personendosimetrie nicht erfaßt werden, weil sie unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Dazu wird eine offizielle Angabe der monatlichen Personendosis von 0,0 mSv ersetzt durch die halbe Nachweisgrenze von 0,05 mSv. Für das oben angeführte Beispiel schätzt man dann eine Äquivalentdosis durch die Filmmessung von  $H_1=9 \times 0,05 \text{ mSv} = 0,45 \text{ mSv}$  ab. Das Stabdosisimeter lieferte  $H_2=7,3 \text{ mSv}$ . Die Näherungsformel ergibt eine Effektivdosis von 0,97 mSv anstelle der offiziellen 0,0 mSv.

Die Autoren nehmen weiter eine Korrektur der Effektivdosis vor. Sie schätzen, daß von den als „nicht exponiert“ eingestuften Personen 5 Prozent eine durchschnittliche Dosis (1,4 mSv) erhalten, aber das Dosimeter nicht getragen haben. Der Personenkreis, der eine Dosis größer als Null aber unterhalb der Nachweisgrenze erhalten hat, wird ebenfalls mit 5 Prozent abgeschätzt. Für letzteren schätzt man nach den oben ausgeführten Überlegungen eine jährliche Effektivdosis von  $12 \times 0,05 \text{ mSv} = 0,6 \text{ mSv}$  ab. Der Mittelwert für 10 Prozent der „nicht exponierten“ Personen beträgt dann 1,0 mSv im Jahr. Folgende Tabelle verdeutlicht die Schätzung der tatsächlich erhaltenen jährlichen Kollektivdosis nach von Boetticher und Kaluza:

<b>1. „exponierte“ Personen</b>	24.000
mittlere Jahresdosis	1,4 mSv
Kollektivdosis (1)	34 Sv
<b>2. 10 Prozent der „nicht exponierten“ Personen</b>	21.000
mittlere Jahresdosis	1,0 mSv
Kollektivdosis (2)	21 Sv
<b>Summe der Kollektivdosen (1)+(2)</b>	55 Sv

Sie ist mit 55 mSv pro Jahr mehr als doppelt so hoch wie der offiziell Wert von 23 mSv. Beim Tragen von Röntgenschutzkleidung ist die Effektivdosis mindestens um einen Faktor zwei höher als die hinter der Bleischürze in Rumpfhöhe gemessene Dosis. Damit

erhält man als Summe der Effektivdosis 110 mSv.

**Roland Wolff**

Ich danke Herrn Dr. rer. nat. Heiner von Boetticher, Zentralkrankenhaus Links der Weser, Bremen, für die Überlassung des Manuskriptes.

#### Literatur:

1. Boetticher, H. v.; M. Kaluza: Probleme der Personendosimetrie in der Röntgendiagnostik. In: Medizinische Physik 98 (Hrsg.: L. Voigtmann, P. Geyer), Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik, Dresden, 1998
2. Boetticher, H. v.; M. Kaluza: Strahlenbelastung und Risikoabschätzung für das Personal in der Medizin. Manuskript. Vortrag auf der 2. Internationalen Tagung der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., Münster, März 1998
3. Nichtschke, J., G. Weimer: Berufliche Strahlenexposition in Deutschland: Viele Überwachte = Hohe Belastung? Strahlenschutzpraxis 2, Heft 2 (1996), S. 3-10
4. NCRP 122: Use of personal monitors to estimate effective dose equivalent and effective dose to workers for external exposure to low-LET radiation. NCRP Report No. 122. National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, 1995
5. Strahlenschutzverordnung 1989, 3. Auflage, Bundesanzeiger, Köln, 1992
6. Webster, E.W.: Effective dose equivalent (EDE) for exposure with protective aprons, Health Physics 56 (1989) 568-569
7. Reich, H. (Hrsg.): Dosimetrie ionisierender Strahlung, Stuttgart, 1990

### Zur Begrüßung: Ein Buch kostenlos für jeden neuen Abonnenten

Solange der Vorrat reicht erhält jeder neue Abonnent des Strahlentelex mit Elektrosmog-Report nach Zahlung seines Jahresbeitrages wahlweise ein Exemplar aus der Liste der folgenden Bücher **geschenkt**:

J. M. Gould, B. A. Goldman:

**Tödliche Täuschung**  
**Radioaktivität**, Niedrige Strahlung - hohes Risiko  
272 Seiten, C.H. Beck 1992.

oder

Catherine Caufield:

**Das strahlende**  
**Zeitalter**

Von der Entdeckung der Röntgenstrahlen bis Tschernobyl  
415 Seiten, C.H. Beck 1994.

oder

E. Chivian, M. McCally, H. Hu, A. Haines (Hrsg.):

**Krank durch Umwelt**

Was jeder über Umweltgifte wissen sollte  
290 Seiten, C.H. Beck 1996.

# Strahlentelex

mit Elektrosmog-Report

Postvertriebsstück - Entgelt bezahlt A 10161 E  
Strahlentelex, Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin

Name, Adresse:

## ✂ ABONNEMENTSBESTELLUNG

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

Ich möchte zur Begrüßung kostenlos folgendes Buch aus dem nebenstehenden Angebot:

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit Elektrosmog-Report** ab der Ausgabe Nr. \_\_\_\_\_ zum Preis von DM 98,- oder EUR 50,11 für 12 Ausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung. Dann wird das **Strahlentelex mit Elektrosmog-Report** weiter zugestellt. 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:

### Strahlentelex mit Elektrosmog-Report

Informationsdienst • Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax 030 / 435 28 40. eMail: Strahlentelex@compuserve.com

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

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

**Redaktion Elektrosmog-Report:** Michael Karus, Dipl.-Phys. (verantw.), Dr.med. Franjo Grotenhermen, Arzt, Dr. Peter Nießen, Dipl.-Phys.: nova-Institut, Goldenbergstr. 2, 50354 Hürth, ☎ 02233/943684, Fax 02233/943683. eMail: nova-h@t-online.de

**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:** Jeden ersten Donnerstag im Monat.

**Bezug:** Im Jahresabonnement DM 98,- oder EUR 50,11 für 12 Ausgaben frei Haus. Einzelhefte DM 9,- oder EUR 4,60.

**Kontoverbindung:** Th. Dersee, Konto-Nr. 4229380007, Grundkreditbank eG Berlin, BLZ 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 1999 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten. ISSN 0931-4288