

# Strahlentelex

## mit ElektromogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

Nr. 298-299 / 13. Jahrgang, 3. Juni 1999

### Medizinische Strahlenbelastung:

Deutschlands Röntgen-ärzte wollen für das Brustkrebsscreening mehr Mammographien an Frauen ausführen. Dabei ergibt die jüngste Auswertung der als vorbildlich geltenden Mammographieprogramme in Schweden gar keine signifikante Senkung der Sterblichkeit an Brustkrebs.

Seite 1

### Atompolitik:

Bundesumweltminister Trittin hat die neuen Vorsitzenden von RSK und SSK berufen. Speziell die Besetzung der Strahlenschutzkommission wird von unabhängigen Beobachtern als Fortsetzung krasser personalpolitischer Fehlentscheidungen des neuen Bundesumweltministers bewertet.

Seite 3

### Epidemiologie:

Die Lungenkrebssterblichkeit in Gebieten Bayerns mit erhöhter Radonbelastung ist signifikant erhöht. Das ermittelte Dr. Alfred Körblein vom Umweltinstitut München aus Daten des Bundesamtes für Strahlenschutz.

Seite 4

### Im Überblick: Nahrungsmittelbelastungen

Seite 7

### AKW Krümmel:

„Daß es sich bei den in der Elbmarsch gefundenen Plutoniumspuren allein um Plutonium aus dem überregionalen Fallout handelt, ist nicht mit allen gemessenen Daten verträglich.“

Frau Professor Schmitz-Feuerhake widerspricht den öffentlich geäußerten Vermutungen ihrer Kritiker.

Seite 6

Jahrestagung 1999 der Deutschen Röntgengesellschaft

## Deutschlands Ärzte sind immer noch Weltmeister im Röntgen

Daß deutsche Ärzte im Weltvergleich deutlich zuviel Röntgen und daraus die größten Strahlenbelastungen resultieren, hatte die damals neu gegründete kritische Gesellschaft für Strahlenschutz bereits vor 10 Jahren öffentlich gemacht. 1990 faßte der Heidelberger Arzt Karl-Heinrich Adzersen die für die Bundesrepublik Deutschland vorlie-

genden Daten zur medizinischen Anwendung ionisierender Strahlung im internationalen Vergleich mit Ländern ähnlicher medizinischer Versorgung zusammen und zeigte, daß in der medizinischen Röntgendiagnostik die größten Möglichkeiten für eine wesentliche Verminderung der kollektiven Dosisbelastung der Bevölkerung liegen (1).

1995 legte die Gesellschaft für Strahlenschutz noch einmal nach und belegte auf dem internationalen Kongreß „100 Jahre Röntgen“ in der Charité in Berlin, daß Deutschlands Ärzte ihre Patienten mehr als doppelt so hoch und so häufig mit Röntgenstrahlen belasten wie ihre Kollegen in England oder den USA. Mehr als 20.000 Menschen sterben deshalb jedes Jahr in Deutschland zusätzlich an Krebs, wurde abgeschätzt. Das ist rund 10 mal so viel wie die Schätzung durch das Bundesamt für Strahlenschutz ein Jahr zuvor. Röntgenreihenuntersuchungen erzeugten in der Vergangenheit mehr Krankheiten als mit ihrer Hilfe entdeckt wurden und Mammographien als Screeningmethode zur Erkennung

von Brustkrebs bieten ebenfalls keine Sicherheit vor vermehrten Schäden, wurde dargestellt (2).

### Die Röntgenfachärzte wollen alleine Röntgen und mehr Mammographien durchführen

Trotzdem haben diese Belastungen in Deutschland nicht ab-, sondern eher weiter zugenommen. Das beklagen nach jahrelangem Zögern und nachdem Kollegen anderer Fachrichtungen, die ihre Patienten selbst röntgen, ihnen jetzt wirtschaftliche Einbußen bereiten, nun auch die Röntgenfachärzte. In der zweiten Maiwoche dieses Jahres wandte sich anlässlich ihrer Jahrestagung in Wiesbaden die Deutsche Röntgengesellschaft gegen den Wildwuchs bei der Anwendung bildgebender Verfahren in der Medizin. Ihr Präsident, Günter Kauffmann von der Universitätsklinik Heidelberg, legte eine Stellungnahme zur Situation der

Strahlentelex, Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, 13507 Berlin  
Postvertriebsstück, DPAG, „Entgelt bezahlt“ A 10161 E

diagnostischen Radiologie vor und räumte ein, daß hierzu-lande viel zu häufig geröntgt werde. Das liege aber nicht an den Mitgliedern seiner Gesellschaft, den Radiologen selbst, sondern an Ärzten anderer Fachrichtungen, die ihre Patienten selbst röntgen, meint Kauffmann. Die Röntgenärzte möchten daher das Röntgen und vor allem auch die Magnetresonanztomographie stärker in die eigene Zuständigkeit überführen.

Es sei schwer ein Land zu finden, in dem genauso viel geröntgt wird wie in Deutschland, hieß es auf der Radiologentagung im Mai. Rund 100 Millionen solcher Untersuchungen würden hierzu-lande jährlich vorgenommen, die von Zahnärzten ausgeführten 23 Millionen noch nicht eingerechnet. Auf 1.000 Mitbürger kommen demzufolge 1.240 Röntgenuntersuchungen, eine Zahl, die weit über dem Durchschnitt in der Europäischen Union und in den Vereinigten Staaten von Amerika liegt. Lediglich in Belgien gehe man noch großzügiger mit dem Röntgenapparat um, heißt es. Dort seien es 1.290 Röntgenuntersuchungen pro 1.000 Einwohner, und zwar obwohl das Verfahren dort fast allein von Radiologen praktiziert werde.

Nach heutiger Einschätzung von Radiologenpräsident Kauffmann könnte man in Deutschland gut auf etwa die Hälfte der Röntgenuntersuchungen verzichten, ohne daß die Qualität ärztlichen Handelns darunter litte. Das gehe mit jährlichen Einsparungen in Höhe von 800 Millionen Mark einher, von dem deutlich verringerten Strahlenrisiko ganz abgesehen. Anders als in allen anderen Staaten der Europäischen Union dürfe in Deutschland jeder approbierte Arzt nach lediglich kurzer Zusatzausbildung röntgen, kritisiert die Röntgengesellschaft. Dadurch würden zu viele Internisten, Chirurgen und Orthopäden solche Untersuchungen selbst durchführen, anstatt ihre Patienten dafür an die zustän-

digen Röntgen-Fachkollegen zu überweisen. Diese „Teilgebietsradiologie“ habe dazu geführt, daß nur jede fünfte Röntgenuntersuchung in der Praxis eines Fachradiologen ausgeführt werde, heißt es.

Jedoch nicht das Röntgen, sondern die Ultraschalluntersuchung ist das für die Krankenkassen derzeit kostenträchtigste bildgebende Verfahren. In Deutschland werden nämlich mehr dieser Untersuchungen vorgenommen, als im sonstigen Westeuropa und den USA zusammengenommen, heißt es bei der Röntgengesellschaft. Die Radiologen könnten davon aber nur drei Prozent für sich verbuchen. Deshalb wollen sie sich nun nicht auch noch bei der Magnetresonanztomographie verdrängen lassen. Der hohe Preis für diese Geräte stehe zwar derzeit noch einer weiten Verbreitung entgegen, doch würden zunehmend kleinere, billigere Anlagen für spezielle Anwendungen angeboten. Diese ohne ionisierende Strahlen auskommenden Verfahren werden stark an Bedeutung gewinnen, heißt es. Jedoch ließen sich die Fehlentwicklungen bei den Kosten und der Qualität wie beim Röntgen und Ultraschall nur verhindern, wenn die Kernspintomographie in ihrer Hand bleibe, sagen die Radiologen.

### **Neue Studie: Keine signifikante Senkung der Brustkrebs- Sterblichkeit durch Mammographie-Reihen- untersuchungen bei 50- bis 69jährigen Frauen in Schweden**

Ihre Aussage, etwa die Hälfte der Röntgenuntersuchungen könne ohne weiteres eingespart werden, wollen die Röntgenärzte jedoch nicht für das Brustkrebscreening gelten lassen. Dafür wünschen sie sich vielmehr eine erhebliche Steigerung bei den Mammographien.

In Deutschland erkrankten jährlich 43.000 Frauen an

Brustkrebs und 19.000 stürben schließlich daran, beklagt die Radiologengesellschaft. Schon mit 40 Jahren sollten Frauen deshalb erstmals eine Mammographie vornehmen lassen und die Untersuchung danach zunächst jährlich und vom fünfzigsten bis siebzigsten Lebensjahr je nach individuellem Risiko in mindestens zweijährigen Abständen wiederholen, meint die Radiologenlobby. Das bisherige System des Brustkrebscreenings wird von Experten allerdings für unzureichend gehalten. Technische und fachliche Qualitätskontrollen seien nötig. Die Geräte müßten erweiterten Prüfungen unterzogen und die Aufnahmen bei unklarem Befund an ein spezialisiertes Zentrum geschickt werden, an dem auch alle weiteren Untersuchungen stattfinden sollten. Kritischere Fachleute empfehlen, dem niederländischen Beispiel zu folgen und diese Untersuchung generell nicht in freier Röntgenpraxis, sondern nur an spezialisierten Zentren durchzuführen.

Das mit der Mammographie verbundene Strahlenrisiko werde oft erheblich überschätzt, hieß es auf der Radiologentagung in Wiesbaden. In Deutschland lebten etwa 550.000 vierzigjährige Frauen, von denen etwa 66.000 damit rechnen müßten, an Brustkrebs zu erkranken. Entschieden sich alle Frauen dieses Jahrgangs für eine Mammographie jährlich bis zu ihrem siebzigsten Lebensjahr, also für jeweils 30 Untersuchungen, würden statistisch betrachtet 85 von ihnen aufgrund der Strahlenbelastung zusätzlich an Brustkrebs erkranken. Andererseits könne durch die Früherkennung mit Mammographie die Sterblichkeit um 30 Prozent gesenkt werden. Der Nutzen übertreffe demnach das Risiko bei weitem.

Das wird bei der Gesellschaft für Strahlenschutz anders und differenzierter gesehen. Die derzeit übliche Unterschätzung der Neuinduktion von Karzinomen durch das Brust-

röntgen beruhe auf veralteten Vorstellungen über Strahlenfolgen im Niederdosisbereich, der Nichtbeachtung der biologisch wirksameren Strahlenqualität der speziell bei der Mammographie verwendeten Röntgenenergien und auf in der Praxis nicht erreichten Idealannahmen über die einhaltbare Organdosis.

Lege man auch nur das Brustkrebsmodell nach dem BEIR V-Report von 1990 der amerikanischen Akademie der Wissenschaften zugrunde, so sei erst für Frauen, die mit 50 Jahren mit dem Mammographie-Untersuchen beginnen, mit 12 Neuinduktionen Brustkrebs auf 74 Gerettete pro 10.000 Frauen zu rechnen, führt die Bremer Medizinphysikerin Inge Schmitz-Feuerhake aus. Für jüngere Altersgruppen liege das Risiko noch erheblich höher. Das Mammographieren sei also demnach - wenn überhaupt - erst bei über 50jährigen Frauen leidlich vertretbar. Berücksichtige man aber zusätzlich die besondere biologische Wirksamkeit der bei der Mammographie verwendeten Art der Röntgenstrahlung niedriger Energie sowie die bei den Frauen ab dem 45. Lebensjahr heutzutage verbreitete Östrogensatztherapie mit der dadurch einhergehenden größeren Empfindlichkeit des Brustgewebes für die Strahlung, so sei mit 48 Neuinduktionen auf 74 Gerettete pro 10.000 Frauen auch für die 50- bis 70jährigen das Mammographie-Screening nicht mehr vertretbar (3).

Die jüngste Auswertung der hierzu-lande als vorbildlich geltenden Mammographieprogramme in Schweden durch die Stockholmer Wissenschaftler Göran Sjönell und Lars Ståhle ergab zudem keine signifikante Senkung der Sterblichkeit an Brustkrebs (4). Die seit 1969 laufenden Programme erfaßten demnach 870.000 Frauen im Alter von 50 bis 69 Jahren, der auch in Deutschland favorisierten Altersgruppe für diese Früherkennungsmethode. Dabei gab es in den letzten 8 Jahren ei-

nen Erfassungsgrad von etwa 80 Prozent aller schwedischen Frauen dieses Alters. Die Autoren der Studie fassen sich dabei gar nicht einmal mit der Strahlenbelastung und ihren Folgen, sondern weisen schlicht auf die immensen Kosten der Programme und die sehr negativen Folgen falsch positiver Befunde für die betroffenen Frauen hin. Sie fordern deshalb ein Überdenken der schwedischen Maßnahmen.

#### Referenzen:

1. Karl-Heinrich Adzersen: Medizinische Strahlenbelastung in der Bundesrepublik Deutschland, Bericht des Otto Hug Strahlenschutzinstitutes Nr. 3, ISSN 0941-

0791, Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. 1990.

2. I. Schmitz-Feuerhake, E. Lengfelder (Hrsg.): 100 Jahre Röntgen: Medizinische Strahlenbelastung - Bewertung des Risikos, Proceedings, ISBN 3-9805 260-0-3, Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. 1997.

3. I. Schmitz-Feuerhake, A. Kranefeld, V. Hormann: a.a.O. S. 201-206.

4. G. Sjönell, L. Ståhle: Hälsokontroller med mammografi minskar inte dödlighet i bröstcancer, Läkartidningen 96, Nr. 8, 1999; in englischer Version im Internet unter <http://www.famnetdoc.com/hhot.htm>, Mammography Screening does not Significantly Reduce Breast Cancer Mortality in Swedish Daily Practice. ●

#### Atompolitik

## Neue Vorsitzende von RSK und SSK berufen

Zur neuen Vorsitzenden der Strahlenschutzkommission (SSK) der Bundesregierung ist Frau Dr. Maria Blettner bestellt worden. Dies teilte das Bundesumweltministerium am 7. Mai 1999 in Bonn mit. Die seit kurzem an der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld lehrende Epidemiologin war früher am bundeseigenen Krebsforschungszentrum Heidelberg und am Internationalen Krebsforschungszentrum in Lyon tätig. Sie hatte bereits der Strahlenschutzkommission der Regierung Kohl angehört und war dadurch aufgefallen, daß sie sich gegen die Durchführung der Fall-Kontrollstudie wandte, mit der die Ursachensuche für die Leukämiehäufung in der Elbmarsch beim Atomkraftwerk Krümmel vorgebracht werden soll. In den „Informationen aus Wissenschaft und Politik“ des Koblenzer Kreises wird Blettner als Befürworterin der Nutzung der Atomenergie bezeichnet. Wie die Universität Bielefeld am 11. Mai 1999 anlässlich der Ernennung von Frau Blettner mitteilte, plane diese derzeit

eine Studie zur gesundheitlichen Auswirkung des Mobilfunks.

Die Berufung des Diplom-Physikers Lothar Hahn vom Darmstädter Öko-Institut an die Spitze der Reaktorsicherheitskommission (RSK) der Bundesregierung war einen Tag vorher bekanntgeworden. Bundesumweltminister Jürgen Trittin (Grüne) hatte beide Kommissionen in ihren alten Besetzungen im Dezember vorigen Jahres aufgelöst und im März dieses Jahres neu berufen (Strahlentelex 294-295 vom 1. April 1999). Hahn ist ausgewiesener Atomkraftkritiker, will jedoch mit seiner Kommission „keinen Ausstieg durch die Hintertür“ betreiben, wie er in einem Interview gegenüber dem Redakteur der Frankfurter Rundschau Joachim Wille betonte. „Die Einstellung zur Kernenergie spielt bei der wissenschaftlichen Arbeit in der Kommission keine Rolle“, meint Hahn und will seine Bewertungen „stets im Konsens“ abgeben.

Speziell auch die Besetzung der SSK wird von unabhängigen

Beobachtern als Fortsetzung krasser personalpolitischer Fehlentscheidungen des neuen Bundesumweltministers bewertet. Erst vor kurzem hatte Trittin einen grünen Parteifreund, den Architekten und Landschaftsbauer König, zum Präsidenten des Bundesamtes

für Strahlenschutz gemacht. Die Umweltverbände hatten zuvor eindringlich gewarnt, einen Fachgebietslaien an die Spitze der wichtigsten Fachbehörde für die Genehmigung und Kontrolle des atomaren Wirtschaftskreislaufs zu berufen. ●

#### Uranmunition

## Auch angereichertes Uran ist „weniger radioaktiv als Natururan“

#### Leserzuschrift

*In der vorigen Ausgabe berichtete das Strahlentelex über die Problematik des Einsatzes von Uranmunition 1991 im Kuwait-Krieg und jetzt im Jugoslawienkrieg. Dabei wies Strahlentelex auf die abwiegelnde Argumentation der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (FAZ vom 8. April 1999) hin, Warnungen davor seien irreführend, denn es handele sich doch lediglich um sogenanntes abgereichertes Uran, dem das Uran-235 zum größten Teil entzogen sei und das deshalb weniger strahle als Natururan. Dazu merkt der Chemiker Dr. rer. nat. Andreas Holländer ergänzend an:*

Es ist richtig, daß abgereichertes Uran weniger radioaktiv ist als Natururan. Doch auch angereichertes Uran ist weniger radioaktiv als Natururan! Ein großer Anteil der Strahlung kommt nämlich von den Zerfallsprodukten, die sich in der Natur über Millionen Jahre angesammelt haben. Beim Aufbereiten des Erzes werden diese Substanzen weitgehend abgetrennt. Abgereichertes Uran besteht aus 99,795 Prozent Uran-238, 0,2015 Prozent Uran-235 (gegenüber ursprünglich 0,7196 Prozent) und 0,001 Prozent Uran-234. Frisch erzeugtes abgereichertes Uran strahlt also hauptsächlich durch den alpha-Zerfall von Uran-238 (alpha-Teilchen und gamma-Quant). Das

dabei gebildete Thorium-234 zerfällt über einen beta-Zerfall in Uran 234. Die Halbwertszeiten von Thorium-234 (24 Tage) und Protactinium-234 (6,7 Stunden) sind kurz, die von Uran-234 ist so lang, daß es sich über einen üblichen Beobachtungszeitraum anreichert. Auch Thorium und Protactinium reichern sich an, bis sich die Zerfallsgeschwindigkeiten der Isotope angeglichen haben. Schon wenige Monate nach der Herstellung des abgereicherten Urans tragen diese beiden Komponenten erheblich zur Radioaktivität bei, die dann die Werte von Uran-238 um über 100 Prozent übersteigt.

Uran ist wirklich das schwerste in der Natur vorkommende Element (238 g/mol). Doch der Grund, warum es für das Militär interessant ist, liegt in seiner Dichte (19,16 g/cm<sup>3</sup>). Die Dichte ist 1,6 mal so groß wie die von Blei. Es besitzt jedoch eine ähnliche Dichte wie Wolfram oder Gold (jeweils 19,3 g/cm<sup>3</sup>). Nur die Dichte von Iridium (22,65 g/cm<sup>3</sup>), Platin (21,45 g/cm<sup>3</sup>) und Rhenium (20,53 g/cm<sup>3</sup>) ist größer. Alle diese Metalle sind jedoch sehr teuer, während abgereichertes Uran als Abfallprodukt sehr billig ist. Das Department of Energy der USA lagerte 1997 560.000 Tonnen abgereichertes Uranhexafluorid (entsprechend

380.000 Tonnen Uran-Metall) auf Halde, ohne abgeschlossene Planung, was damit zu tun sei. Eine geeignete Entsorgung würde Dutzende Milliarden Dollar verschlingen. Eine Entsorgung auf den Schlachtfeldern der Welt kommt da ganz gelegen.

Die Radioaktivität des abge-

reicherten Uran ist beschrieben. Insbesondere lösliche Verbindungen sind darüber hinaus überaus toxisch. Im Tierversuch wurden Vergiftungserscheinungen bereits bei 0,003 Milligramm Uran je Kilogramm Körpergewicht und je Tag festgestellt.

Dr.rer.nat. **Andreas Holländer**

## Epidemiologie

# Signifikant erhöhte Lungenkrebssterblichkeit in den Gebieten Bayerns mit erhöhter Radonbelastung

Eine neue Studie, die Dr. Alfred Körblein jetzt am Umweltinstitut München durchgeführt hat, ergibt, daß die Sterblichkeit an Lungenkrebs in den Gebieten Bayerns mit erhöhter Radonbelastung deutlich größer ist als in den übrigen Gebieten Bayerns. Die Fallzahlen für Lungenkrebs wurden dabei einem bereits 1993 erschienenen Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) entnommen.

Angeregt worden zu seiner Untersuchung war Körblein durch eine 1998 im ecomed-Verlag veröffentlichte Fall-Kontrollstudie der Gesellschaft für Umwelt und Gesundheit (GSF) in Neuherberg. Sie untersuchte die Lungenkrebsrate in Gebieten erhöhter Radonbelastung in Westdeutschland. Während im gesamten Studiengebiet kein Effekt der Radonbelastung auf das Erkrankungsrisiko gefunden wurde, konnte bei Beschränkung auf Gebiete mit geologisch bedingt erhöhter Radonbelastung, das heißt auf Gegenden in der Oberpfalz, in Niederbayern, der Eifel, dem Hunsrück und dem Westerwald, ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko nachgewiesen werden.

Die Hälfte der natürlichen Strahlenbelastung ist allge-

mein auf das radioaktive Edelgas Radon zurückzuführen. Nach dem Rauchen gilt Radon als zweitwichtigste Ursache für Lungenkrebs. Bisher war jedoch behauptet worden, der Effekt sei nur für Bergarbeiter, nicht aber für die allgemeine Wohnbevölkerung nachweisbar.

Für Deutschland wurde offenbar vor Erscheinen der GSF-Untersuchung im vorigen Jahr keine ökologische Studie durchgeführt, obwohl bereits 1993 ein Bericht des Bundesamtes für Strahlenschutz erschienen war, in dem Daten zur Lungenkrebssterblichkeit bei Erwachsenen in den einzelnen Landkreisen veröffentlicht worden waren. Da es in Bayern Gegenden mit erhöhter Radonbelastung gibt, lag es nahe, die vorhandenen Daten auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Radonbelastung und Lungenkrebs zu untersuchen, erklärt Körblein.

Körblein betrachtete die in der GSF-Studie (2) ausgewiesene Region in Ostbayern mit erhöhter Radonbelastung und entnahm dazu die Lungenkrebssterblichkeit in den 20 Landkreisen des Untersuchungsgebietes der BfS-Publikation (3). Für den Vergleich der Lungenkrebssterblichkeit in den ausgewählten Landkreisen mit der in den

restlichen bayerischen Landkreisen führte er eine Regressionsrechnung durch.

Das Ergebnis beschreibt Körblein als eindeutig. Die Lungenkrebssterblichkeit ist demzufolge im Untersuchungsgebiet um 14 Prozent gegenüber dem Rest Bayerns erhöht. Die Erhöhung sei hochsignifikant ( $p=10^{-6}$ , einseitiger t-Test). Da aber auch in bayerischen Großstädten die Lungenkrebssterblichkeit gegenüber den restlichen bayerischen Landkreisen signifikant erhöht ist, wofür womöglich andere Einflüsse wie Luftverschmutzung verantwortlich sind, klammerte Körblein die bayerischen Großstädte, einschließlich des im Untersuchungsgebiet liegenden Regensburg aus der Betrachtung aus. Für die dann verbleibenden 19 Landkreise in Ostbayern errechnete Körblein nun die relative Erhöhung der Lungenkrebssterblichkeit gegenüber dem übrigen Bayern zu hochsignifikanten 17,7 Prozent ( $p=10^{-9}$ ). In 10 der 19 Landkreise Ostbayerns ist die Lungenkrebssterblichkeit auf dem 1 Prozent-Niveau signifikant erhöht ( $p<0,01$ ) (4). Insgesamt waren in den 19 Landkreisen 5946 Lungenkrebstodesfälle beobachtet worden. Lediglich 5306 Fälle hätten es dagegen aufgrund des bayerischen Mittelwertes sein sollen.

### Radonkonzentrationen in Wohnräumen

Der arithmetische Mittelwert der Radonkonzentrationen in Wohnräumen in der Bundesrepublik Deutschland beträgt nach früheren Messungen des BfS 50 Becquerel pro Kubikmeter Raumluft ( $Bq/cm^3$ ), das geometrische Mittel 39  $Bq/cm^3$ . Das Umweltinstitut München ermittelte bei seinen ab 1995 in Bayern durchgeführten Messungen der Radonbelastung in Wohnräumen einen Mittelwert von 168  $Bq/cm^3$  und im geometrischen Mittel 80  $Bq/cm^3$ . Das ist etwa dreimal bis doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt.

*Umweltnachrichten 82/99, S. 20, Umweltinstitut München, 17.5.99*

Aus dem vom Bundesamt für Strahlenschutz erhobenen Daten geht also ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen Lungenkrebssterblichkeit und Radonbelastung in Bayern hervor, betont Körblein. Da die Untersuchung auf einer sehr großen Zahl von nahezu 6000 Fällen beruht, habe sie eine große statistische Aussagekraft. Allerdings reiche das Vorliegen eines positiven Zusammenhangs auf der Basis einer ökologischen Studie allein nicht aus, um daraus eine kausale Beziehung abzuleiten, schränkt er ein. Für die Prüfung der Plausibilität der Befunde biete sich der Vergleich mit den Ergebnissen der Fall-Kontrollstudie der GSF an. Dort sei im gesamten Untersuchungsgebiet aber kein Zusammenhang zwischen Radonbelastung und Lungenkrebsrate gefunden worden. Nur in einem Teilgebiet mit erhöhter Radonkonzentration, das auch die hier näher untersuchten 19 Landkreise umfaßte, habe bei 187 Lungenkrebspatienten, die erhöhter Radonkonzentration ausgesetzt waren, eine signifikante Erhöhung des Risikos festgestellt werden können. Die Fallzahl sei jedoch zu klein gewesen, um einen signifikanten Trend, also eine eindeutige Beziehung zwischen der Höhe der Radonbelastung und der Lungenkrebsrate nachzuweisen, was die Ergebnisse relativiert, erklärt Körblein. Die hochsignifikanten Ergebnisse seiner ökologischen Studie stützen also die Befunde der GSF, die für sich betrachtet eine nur schwache statistische Aussagekraft besitzen.

Glaube man den Verfassern der GSF-Studie, so können ökologische Studien prinzipiell keine interpretierbaren Aussagen über das Radonrisiko für die Allgemeinbevölkerung erbringen. Es stelle sich dann jedoch die Frage, merkt Körblein an, ob auch die weltweit insgesamt 17 ökologischen Studien zum Thema Radon und Lungenkrebs, die die GSF-Verfasser selbst zitieren, sämtlich sinnlos waren.

**Referenzen:**

1. Körblein, Alfred: Lungenkrebs und Radonbelastung in Bayern, Umweltnachrichten 82/99, S. 8-10, Umweltinstitut München e.V. 17.5.1999.  
 2. Wichmann, H.E., Kreienbrock, L., Kreuzer, M. et al.: Lungenkrebsrisiko durch Radon in der Bundesrepublik Deutschland (West). ecomed-Verlag 1998, ISBN 3-609-51500-7.

3. Bracher, A., Grosche, B., Frasch, G.: Inzidenz und Mortalität bösartiger Neubildungen in Bayern, Institut für Strahlenhygiene, Bundesamt für Strahlenschutz, Januar 1993.  
 4. Das sind die Landkreise Degendorf, Freyung-Grafenau, Regen, Dingolfing, KS Amberg, KS Weiden, Cham, LK Regensburg, Schwandorf, Tirschenreuth. ●

Gorleben 85,83 Millionen DM und für das Projekt Schacht Konrad 71,26 Millionen DM mehr aufzuwenden und die Vorausleistungen künftiger Benutzer atomarer Endlager mit 373,2 Millionen DM um 133,2 Millionen DM höher anzusetzen. Die F.D.P. beantragte ebenfalls, 85,83 Millio-

nen DM mehr für Gorleben bereitzustellen, während die PDS bei Gorleben 59 Millionen DM und bei Konrad 23,5 Millionen DM streichen wollte. Die PDS trat ferner dafür ein, die Mittel zum Schutz von Natur und Landschaft von 43 auf 200 Millionen DM aufzustoßen. (bpbt5/99) ●

**Bundshaushalt 1999**

**Bei Gorleben und Schacht Konrad wurde gekürzt**

Nur geringfügige Änderungen am Etatentwurf des Umweltministeriums hat der Bundestag jetzt vorgenommen. Wie vorgesehen, werden die Mittel für die atomaren Endlagerprojekte Gorleben und Schacht Konrad in Niedersachsen in diesem Jahr drastisch gekürzt. Für den Schacht Konrad sind nur noch 47 Millionen DM 81998: 124,86 Millionen DM) eingeplant. Für Gorleben stehen noch 118 Millionen DM zur Verfügung, 107,24 Millionen DM weniger als 1998. Mehr ausgeben will die Regierung für die Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle in Morsleben (Sachsen-Anhalt). Dafür sind 122 Millionen DM (1998: 69,56 Millionen DM) veranschlagt. Auch für die Erkundung weiterer Standorte für Endlager sollen die Mittel um fast das Doppelte auf 5 Millionen DM steigen. Insgesamt wird der Betrag zur Errichtung von Anlagen des Bundes für die Sicherung und Endlagerung radioaktiver Abfälle von 483,71 Millionen DM auf 303,84 Millionen DM gesenkt. Von 48,3 auf 47,3 Millionen DM gekürzt hat der Bundestag bei den Ausgaben für Untersuchungen zur Reaktorsicherheit, vor allem im Hinblick auf den Ausstieg aus der Atomenergie.

Im Vergleich zum Regierungsentwurf unverändert geblieben ist der deutsche Beitrag zum Aktionsprogramm

Tschernobyl, der um 1 Million DM auf 10 Millionen DM sinkt. Für die Sanierung des Sarkophags werden weitere 9 Millionen DM bereitgestellt. Die Gesamtausgaben für Reaktorsicherheit und Strahlenschutz belaufen sich auf 109,35 Millionen DM (1998: 110,43 Millionen DM).

**Einzelplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

(in Milliarden DM)	1999	1998
Ausgaben	1,13	1,21
Einnahmen	0,27	0,81
Verpflichtungsermächtigungen	0,47	0,53

Die Personalkosten belaufen sich auf 259,58 Millionen DM (1998: 250,43 Millionen DM), die sächlichen Verwaltungsausgaben machen 256,82 Millionen DM aus (186,21 Millionen DM). Das Bundesumweltamt soll über 148,6 Millionen DM (135,14 Millionen DM), das Bundesamt für Naturschutz über 26,83 Millionen DM (24,01 Millionen DM) verfügen können. Zuweisungen und Zuschüsse sind in Höhe von 88,47 Millionen DM (89,2 Millionen DM) eingeplant.

Keine Mehrheit fanden im Bundestag am 6. Mai Änderungsanträge der CDU/CSU, der F.D.P. sowie der PDS. Die Union verlangte unter anderem, beim Bundesamt für Strahlenschutz für das Projekt

**Hautbräunung**

**Die Wirkung ultravioletter Strahlung in Solarien ist nicht harmloser als die natürliche Sonnenstrahlung**

**Das Bundesamt für Strahlenschutz warnt**

Die Bräunung in Solarien könne der Haut genauso schaden wie die Hautbräunung in der Sonne. Das erklärt das Bundesamt für Strahlenschutz in seiner Pressemitteilung 4/99 vom 29. März 1999. Das betreffe sowohl akute Wirkungen wie den Sonnenbrand, als auch chronische Wirkungen wie vorzeitiges Altern der Haut, Faltenbildung und die Erhöhung des Hautkrebsrisikos.

In Solarien wird überwiegend langwellige UV-A-Strahlung eingesetzt, erläutert das Bundesamt für Strahlenschutz. Energiereiche kurzwellige UV-B-Anteile der ultravioletten Strahlung würden hingegen reduziert. Dadurch sollen Sonnenbrände vermieden werden. Die langanhaltende bräunende Wirkung gehe damit allerdings ebenfalls zurück. Um dennoch eine Bräunung zu erzielen, müsse deshalb die verbleibende UV-A-Strahlung intensiv mit großer Bestrahlungsstärke angeboten werden. Dadurch werde die sogenannte „sofortige Bräunung“ erzielt. Damit, so die Behörde, steige jedoch auch die schädigende Wirkung ähnlich stark an, wie dies bei gleicher Bräunung durch natürliche Sonnenstrahlung der Fall sei.

Langzeituntersuchungen in Schweden, Belgien, Schottland und Kanada haben gezeigt, daß unter bestimmten Umständen das Hautkrebsrisiko durch Bräunung in Solarien sogar deutlich erhöht ist, warnt das Bundesamt für Strahlenschutz. Das hänge demnach davon ab, wie oft das Solarium benutzt wurde oder ob spezielle Hautreaktionen nach der Solarienbestrahlung auftraten, zum Beispiel Sonnenbrand. Personen mit heller, empfindlicher Haut oder mit einer großen Anzahl von Muttermalen seien besonders gefährdet, und auch solche, die in ihrer Kindheit schwere Sonnenbrände hatten. Vorsicht sei ebenfalls geboten, wenn in der Familie bereits früher Hautkrebs aufgetreten sei. Risikopersonen mit empfindlicher Haut müsse daher von der Solarienbenutzung abgeraten werden. Dies gelte auch für Kinder und Jugendliche bis zum 18. Lebensjahr. Therapeutische Bestrahlungen der Haut sollten nur nach ärztlicher Beratung vorgenommen werden.

Zudem bräunen UV-A-Solarien zwar, bauen aber keine verdickte Hornhautschicht auf, heißt es in der Mitteilung des Bundesamtes für Strahlen-

schutz weiter. Gerade diese sogenannte „Lichtschwiele“ verbessere jedoch den Eigenschutz der Haut wesentlich. Lichtschwielen bildeten sich nur bei Bestrahlung mit UV-B-Strahlungsanteilen aus, beispielsweise beim natürlichen Sonnenbaden. Solarienbestrahlungen verbesserten also den Eigenschutz der Haut häufig nicht und steigerten im Gegenteil das Risiko akuter oder chronischer Wirkungen auf die Gesundheit.

Wer trotzdem nicht bereit sei, völlig auf Solarienbesuche zu verzichten, sollte wenigstens die Gesamtzahl der Sonnenbäder begrenzen, rät das Bundesamt. Die Anzahl der Sonnenbäder sollte etwa 50 pro Jahr nicht überschreiten, wobei Bestrahlungen durch die Sonne und in Solarien zusammengezählt sind, auf die Verwendung von Deodorants und Kosmetika sollte dann ebenfalls verzichtet werden, um mögliche allergische Re-

aktionen zu vermeiden. Da bestimmte Medikamente die Lichtempfindlichkeit erhöhen, sollte vor dem Sonnenbaden der behandelnde Arzt danach befragt werden. Selbstbedienungs-Sonnenstudios seien zu meiden, denn die individuelle Beratung der Kunden sei hier nicht sichergestellt. Betreiber und Personal von Sonnenstudios sollten ihre Kunden über mögliche gesundheitliche Risiken aufklären sowie Kinder und Risikopersonen vor dem

Besuch warnen, fordert das Amt. Warn- und Schutzhinweise sowie Angaben zur Höchstbestrahlungsdauer für verschiedene Hauttypen müßten gut lesbar an den Geräten angebracht sein. Außerdem solle auf das Tragen von Schutzbrillen hingewiesen werden. ●

### Ursachensuche für die Leukämiehäufung beim Atomkraftwerk Krümmel

## „Die Annahme, daß es sich bei den in der Elbmarsch gefundenen Plutoniumspuren allein um Plutonium aus dem überregionalen Fallout handelt, ist nicht mit allen gemessenen Daten verträglich“

### Neue Stellungnahme von Frau Professor Inge Schmitz-Feuerhake zu den von ihren Kritikern geäußerten Vermutungen über die Herkunft des Plutoniums in der Elbmarsch

Die Annahme, „daß es sich bei den in den Proben gefundenen Plutonium-Spuren um Plutonium aus dem überregionalen Fallout handelt“, wie dies die Kritiker von Frau Professor Dr. Inge Schmitz-Feuerhake öffentlich verkündet haben, ist nicht mit sämtlichen gemessenen Daten verträglich. Das erklärt die Bremer Medizinphysikerin jetzt in einer Entgegnung zur Stellungnahme der Physik-Hochschullehrer ihrer Universität, die diese zu ihrem Bericht über Plutoniumbestimmungen in der Elbmarsch vom 20. November 1998 abgegeben hatten. Ihre These, daß sich in der näheren Umgebung des Kernkraftwerks Krümmel vermehrt Americium-241 und andere Transurane auffinden lassen, stützt Frau Schmitz-Feuerhake insbesondere auf drei Ergebnisse:

1. Die Americium-241-Meßwerte in den Orten Marschacht und Tespe in der Elbmarsch sind erhöht gegenüber geeigneten Kontrollen.

2. Die ebenfalls erhöhten Konzentrationen von Cäsium-137 und das Auftreten weiterer Reaktornuklide in den Elbmarschproben weisen auf einen Reaktoreinfluß hin.

3. Nach den Unterlagen der Betreiber sind bei Krümmel bereits 1983/84 und auch später erhöhte Plutoniumkonzentrationen in Elbwasser und in Fischen gemessen worden.

Um ihre These endgültig zu beweisen, seien noch weitere und präzisere Messungen notwendig, als sie bisher durchgeführt wurden und möglich waren, betont Frau Schmitz-Feuerhake.

Im November vorigen Jahres hatte Frau Schmitz-Feuerhake ihren im Auftrage der Bürgerinitiative gegen Leukämie in der Elbmarsch erstellten Bericht über Plutoniumbestimmungen in der Elbmarsch veröffentlicht. Ihre Erklärung, daß das dort im Hausstaub gefundene Plutonium wohl auch aus dem Atomkraftwerk Krümmel stammen müßte und für

die dort beobachtete außergewöhnliche Häufung von Leukämieerkrankungen verantwortlich sei, hatte lautstarke und harsche Proteste hervorgerufen. Ihre Kritiker behaupteten zunächst, es handle sich allein um die Reste des Fallouts aus den oberirdischen Atomversuchen bis Mitte der sechziger Jahre, und bestritten vehement, daß es sich überhaupt um Reaktorplutonium handle. Sie verstummten erst, als die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig erklärte, bei dem Plutonium im Luftstaub der letzten 14 Jahre handle es sich sehr wohl um Reaktorplutonium, und zwar um solches aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl. Strahlentelex hatte ausführlich berichtet (Nrn. 286-287 vom 3.12.1998 und 288-289 vom 7.1.1999).

In einer detaillierten Entgegnung vom 10. April 1999 hat jetzt Frau Schmitz-Feuerhake noch einmal ihren Standpunkt begründet und

verweist dabei unter anderem auch auf die signifikanten strahlenspezifischen Effekte und Hinweise auf Alpha-Strahler wie Plutonium, die ihre Arbeitsgruppe bereits früher mit Hilfe der biologischen Dosimetrie an Kindern und Erwachsenen in der Elbmarsch erhoben hatte. Die Zahl der dizenitrischen Chromosomen in Lymphozyten war signifikant 8- und 4-fach erhöht.

Genehmigte Emissionen eines Kernkraftwerkes führen bei den vorgeschriebenen Meßgrenzen der Monitore zu keinen meßbaren Erhöhungen von Radioaktivität in der Umgebung, kritisiert Frau Schmitz-Feuerhake. Diese Erfahrung ergebe sich schon aus der vorgeschriebenen Berechnungsmethode für die Ermittlung der Dosis bei einem Kraftwerk. Das vorgeschriebene Umgebungsmeßprogramm zur Überwachung kerntechnischer Anlagen stelle keine redundante Kontrolle für die tatsächlichen Emissionen dar, anhand derer die Einhaltung von Dosisgrenzwerten für die Bevölkerung überprüft werden könnte. Zum Beispiel Alpha-Strahler würden nicht nuklid-spezifisch gemessen und die Anzahl der Probenahmestellen und die Frequenz der Probenahmen sei für einen Gesamtüberblick unzureichend.

Trotzdem haben sich auch in den Unterlagen von Betreibern und Behörden seit Betriebsbeginn des Kernkraftwerkes Krümmel 1983 immer wieder Anstiege bei den klassischen

Spaltprodukten Cäsium-137 und Strontium-90 gezeigt, letzteres besonders auffällig im Boden und Bewuchs, betont Frau Schmitz-Feuerhake. Mehrfach seien erhöhte Konzentrationen von Tritium und kurzlebige Spalt- und Aktivierungsprodukte nachgewiesen worden, auf die das Umweltüberwachungsprogramm eigentlich nicht ausgelegt sei, sowie radioaktive Korrosionsprodukte, die alle nicht auf Bombenfallout oder Tschernobyl zurückgeführt werden könnten. Aus diesen Daten habe ihre Arbeitsgruppe auf chronische Leckagen beim Kernkraftwerk Krümmel geschlossen, in dem Sinne, daß wiederholt überhöhte Emissionen über den Luftpfad in unterschiedlicher Höhe stattfanden. Wegen dieser Vorgeschichte sei die These aufgestellt worden, daß es infolge des Betriebes des Kernkraftwerkes Krümmel zur Emission von Transuranen in den ersten Jahren nach Betriebsbeginn, unter Umständen aber auch noch später, gekommen ist, berichtet Frau Schmitz-Feuerhake. Um diese These zu überprüfen, sei systematisch nach Americium-241 gesucht worden, weil es als einziges Transuran gammaspektrometrisch erfassbar ist. Dabei müsse davon ausgegangen werden, daß die Americiumkonzentration in bestimmten Umweltmedien erst in der letzten Zeit auf nachweisbare Konzentrationen angestiegen ist, weil es sich nur langsam über die Jahre aus dem emittierten Plutonium-241 bildet. Americium-241 sei ferner, außer allenfalls noch Europium-154 mit 16 Jahren Halbwertszeit, der einzige langlebige Strahler, der aufgrund der angenommenen Auswirkung der Kühlmittelverluste nach so langer Zeit (die Leukämieinduktion wird auf jetzt 10 bis 15 Jahre zurückliegend geschätzt) neben Cäsium-137 und Cäsium-134 noch im Gammaskpektrum erwartet werden könne. Americium-241 sei im Gegensatz zu den Elbmarschgemeinden in Bremer Umweltproben mit Ausnahme von Wesersedi-

ment während der langen Betriebszeit des dortigen Labors nicht nachgewiesen worden. In Sedimenten jedoch reichernten sich solche Stoffe an. Auch im Labor der Universität Oldenburg habe bei den dortigen Low-Level-Messungen nie Americium-241 beobachtet werden können. Da der Tschernobyl-Fallout in Süddeutschland deutlich höher war als in Norddeutschland, seien zudem Messungen etwa aus München auch nicht als Vergleich für die Elbmarsch geeignet.

Behauptungen ihrer Kritiker, die gefundenen Plutonium-Isotopenverhältnisse seien verträglich mit der Annahme, es handele sich um Plutonium aus dem überregionalen Fall-out, und die Isotopenverhältnisse seien nicht verträglich mit der Annahme, das Plutonium stamme ganz oder überwiegend aus einem Kernreaktor der üblichen Bauart im Normalbetrieb, seien in sich widersprüchlich beziehungsweise schlicht falsch, erklärt Frau Schmitz-Feuerhake. Denn zum einen handele es sich hier um einen Zeitraum kurz nach Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes Krümmel für die vermuteten Emissionen, zu dem der mittlere Abbrand vergleichsweise niedrig war, und zum anderen handele es sich um ein Gemisch aus Waffen- und Reaktorplutonium. Die im Reaktorwasser auftretenden Nuklide, die die Emissionen bedingen, seien - sofern keine Kernschmelze passiere - nicht repräsentativ für das Inventar und den mittleren Abbrand der Kernbrennstäbe. Stärkere Kontaminationen träten zum Teil gerade dann auf, wenn frische Brennelemente eingesetzt worden sind, die sich als undicht erweisen. Von einem Normalbetrieb sei ansonsten gerade nicht auszugehen und gerade auch nicht von einem einzelnen Störfall, sondern von wiederholten Leckagen.

Zusammenfassend lasse sich sagen, erklärt Frau Schmitz-Feuerhake, daß die Verhältnisse von Plutonium-238 zu Plutonium-239,240 derzeit kei-

neswegs das Schlüsseldatum zur Herkunftsbeurteilung einer in der Umwelt vorgefundenen Plutoniumprobe sein könne. Um Isotopenverhältnisse, auch solche von Americium-241 und Plutonium-241 zu Plutonium-239,240 und Cäsium-137 zu Plutonium-239,240, für die Ermittlung der Herkunft des Plutoniums in den Elbmarschproben einsetzen zu können, müßten genauere

Messungen gemacht werden, um die Beiträge von Tschernobyl und den anderen Quellen abzuschätzen.

**Referenz:**

Inge Schmitz-Feuerhake: Entgegnung zur Stellungnahme der Physik-HL vom 12.1.99 zu meinem Bericht über Plutoniumbestimmungen in der Elbmarsch vom 20.11.98. Bremen, 10.4.1999.

**Im Überblick  
Nahrungsmittelbelastungen**

Folgende radioaktiven Belastungen wurden in der vergangenen Zeit gemessen (Meßwerte in Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg); soweit nichts anderes angegeben der Cäsium-137-Aktivität, Cs-137 pro Kilogramm Frischgewicht, sonst des jeweils angegebenen Radionuklids; kl.= kleiner als; Ch.=Chargenbezeichnung, Hd. = Haltbarkeitsdatum):

**Milch und Milchprodukte**

Rohmilch, Berlin	10.11.98	0,050
	10.12.98	0,028
	4.2.99	0,18
	15.2.99	0,023
	9.3.99	0,088
Früchtemilchbrei, Bayern	2.2.99	1,4
Joghurt Diät Heidelbeer, Molkerei Alois Müller, Aretsried, Hd. 12.03.99		kleiner 1,1
FruFru Heidelbeer Sauermilch mit Früchten, Alpenmilch Salzburg, Hd. 19.03.99		1,1
Heidelbeerjoghurt Landliebe Campina AG Heilbronn, Hd. 12.02.99		6,6
Erlenhof Joghurt mild Heidelbeer, REWE Handelsgruppe Köln, Hd. 26.02.99		9,6
Fruchtojoghurt mit Haselnuß Milchwerke Berchtesgadener Land, Piding, Hd. 14.03.99		9,7
Sahnejoghurt Heidelbeer, Zott Mertingen, Hd. 16.03.99		11
Fruchtojoghurt mild mit Heidelbeer, J.Bauer KG Milchverab Wasserburg, Hd. 26.02.99		12

**Beeren, Obst, Gemüse**

Moorbeeren vom 19.10.98 aus 82418 Murnau	211,8
Wildpreiselbeer-Konfitüre extra, Eden, Hd. 21.08.1999	24,5
Fruchtaufstrich Heidelbeere, "Die Fruchtige", Lihn, Neuforn, Hd.9.4.2000	2,1
Heidelbeerkonfitüre, Schwarztauer Werke, Hd. 09.12.99	7,6
Eberesche Wildfrucht-Aufstrich, Lihn, Neuforn, Hd. 26.02.2000	kl. 0,5
Blaue Grütze (Waldbeeren), Feink. Langbein GmbH, 24560 Kaltenkirchen, Hd. 16.08.2000	34
Bio-Heidelbeersaft, Muttersaft Eden-Neuforn, Hd. 06.11.1999	26,6
Heidelbeer Vollfrucht, Dicksaft, Donath-Neuforn Hd. 13.07.2001	3,3
Bio-Preiselbeersaft, Muttersaft Eden, 06.11.1999	6,8
Preiselbeersaft, 100% Muttersaft, Eden-Neuforn Hd. 22.07.2000	10,7
Sanddorn Vollfrucht Dicksaft Donath, Hd. 27.01.2000	kl. 0,2
Wildfrucht Sanddorn Fruchtzubereitung, Eden, Hd. 23.01.2000	kl. 0,5
<b>Pilze</b>	
Steinpilze, getrocknet, 1987 gesammelt in Polen	999
Südfinnland	1010
Birkenröhrlinge vom 27.10.98 aus 82418 Murnau, 2 Proben	1818 u. 2625

Spitzmorcheln, Türkei		Rohmilch aus Berlin, 05.02.99	
18.3.99	4,5	Strontium-90	0,025
25.3.99	3,9	Cäsium-137	0,023
<b>Fleisch</b>		H-Milch aus Rußland, 6.01.99	
Ente,		Strontium-90	0,028
Berlin, 4.12.98	kl. 0,13	Cäsium-137	0,081
Berlin-Falkenberg, 18.3.99	0,22	Tzatziki, Griechenland, 2.2.99	
		Strontium-90	0,059
Ungarn, 17.11.98	kl. 0,058	Cäsium-137	0,040
Hafermastgans,		Spinat, Berlin, 15.9.98	
Polen, 17.11.98	0,33	Strontium-90	0,25
Ungarn, 17.11.98	kl. 0,066	Cäsium-137	0,075
Suppenhuhn, Berlin, 12.11.98	0,27	Weizen, Berlin, 14.8.98	
Hirschedelgulasch, Polen,		Strontium-90	0,20
30.11.98	16	Cäsium-137	kl. 0,15
Wildschweingulasch, 17.11.98		Äpfel, Berlin, 25.8.98	
Australien	kl. 0,077	Strontium-90	0,037
Wildschwein		Cäsium-137	0,069
Berlin, 20.10.98	7	Kürbis, Berlin, 3.8.98	
Berlin, 11.11.98	21	Strontium-90	0,043
		Cäsium-137	kl. 0,017
		Bohnen, Berlin, 10.8.98	
		Strontium-90	0,11
		Cäsium-137	kl. 0,053

### Babynahrung

Apfel/Heidelbeersaft, Sunval  
Nahrungsmittel GmbH,  
Waghäusel, Hd. 09.2000 15

**Richtwertempfehlungen:** In den Ländern der Europäischen Gemeinschaft (EG) gilt bis zum 31. März 2000 ein Grenzwert für die Cäsium-Gesamtbelastung von 600 Becquerel pro Kilogramm für Nahrungsmittel, die aus Drittländern eingeführt werden, und von 370 Becquerel pro Kilogramm für Milch und Säuglingsnahrung. Aus diesen Grenzwerten lassen sich jedoch keine Aussagen über die gesundheitliche Zuträglichkeit ableiten. Unabhängige Experten rieten deshalb auf der Grundlage der Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung von 1976 zu Nahrung mit höchstens 30 bis 50 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität für Erwachsene und mit höchstens 10 bis 20 Becquerel pro Kilogramm für Kinder, stillende und schwangere Frauen. Dabei wurde von einem Anteil von 1 Prozent Strontium-90 bezogen auf den Aktivitätsgehalt an Cäsium-137 in Nahrungsmitteln ausgegangen. Der tatsächliche Strontiumgehalt in der Nahrung liegt jedoch höher, wie Untersuchungsergebnisse zeigen. Deshalb und wegen Unsicherheiten bei den Bewertungsgrundlagen wird jetzt meist nur noch bis zu 5 Becquerel pro Kilogramm Cäsium-Gesamtaktivität als Höchstwert für Kindernahrung empfohlen. Generell gilt, daß es keine Grenze gibt, unterhalb der Radioaktivität noch ungefährlich wäre. Deshalb gilt das Minimierungsgebot: Es ist so wenig wie möglich Radioaktivität aufzunehmen. ●

### Strontiummessungen

der Strahlenmeßstelle des  
Berliner Senats:

**Kommentar:** Nach den Tabellenwerten des Instituts für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes ist die Strahlenbelastung durch 1 Becquerel des Knochensuchers Strontium-90 für Erwachsene bis zu 30 mal gefährlicher (bezogen auf die Knochenoberfläche) als Cäsium-137. Für die Knochen von Kleinkindern bis 1 Jahr ergibt sich für Strontium-90 nach den Berechnungen dieses Instituts sogar eine bis zu 111 mal größere Strahlenbelastung im Vergleich zu Cäsium-137. Das bedeutet, daß etwa die in Spinat aus Berlin ermittelten 0,25 Becquerel Strontium-90 pro Kilogramm Frischgewicht für die Knochenoberfläche eines Säuglings die gleiche Strahlenbelastung bedeuten, wie etwa 27,8 Becquerel Cäsium-137. Für einen Erwachsenen entspräche diese Strahlenbelastung durch Strontium-90 noch der von etwa 7,5 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm.

### Im Überblick, Quellen:

Strahlenmeßstelle der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Meßwertlisten v. 27.11.1998, 22.12.1998, 2.2., 26.2., 29.3. u. 30.4. 1999.  
Eltern für unbelastete Nahrung e.V., Kiel, EfuN-Info 12/98.  
Elternverein Restrisiko e.V., Wiesbaden, Meßwerte Nov.1998.  
Umweltinstitut München, Radioaktivitäts-Meßwerttabelle 80/98 v. 15.12.1998, 81/99 v.25.2.99 u. 82/99 v.17.5.99. ●

# Strahlentelex

mit

## ElektrosmogReport

### ABONNEMENTSBESTELLUNG

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

Name, Adresse:

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

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit ElektrosmogReport** 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 ElektrosmogReport** 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 ElektrosmogReport

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 ElektrosmogReport:** 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 Frenz-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 Pliening, 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

# Strahlentelex mit Elektrosmog Report

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

5. Jahrgang / Nr. 6

nova-Institut

Juni 1999

## Niederfrequenz

### Individuelle Magnetfeld-Expositionen bei 50 und 16 2/3 Hz in einer repräsentativen Gruppe der bayerischen Bevölkerung

Das Bundesamt für Strahlenschutz hat mit Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen an etwa 2000 Bewohnern Bayerns umfangreiche Messungen der Exposition mit niederfrequenten Feldern durchgeführt. Der Mittelwert der Messwerte betrug 0,10 Mikrottesla, mit etwas höheren Werten in der Großstadt (0,12  $\mu\text{T}$ ) als in ländlichen Gebieten (0,08  $\mu\text{T}$ ). Fünf Prozent der Expositionen (95%-Perzentil) lagen über 0,31 Mikrottesla. In Abhängigkeit von den ausgeübten Berufen unterschied sich die mediane Exposition nur geringfügig. Allerdings wies das 95%- und 99%-Perzentil in der Gruppe der Handwerker und Arbeiter etwas höher exponierte Teilkollektive aus. Die Autoren folgern, dass die Exposition der Bevölkerung "allgemein als gering eingestuft werden" kann. Es wurden nur vereinzelte kurzzeitige Überschreitungen der Grenzwerte beobachtet.

Nachfolgend der ausführliche Bericht von Jutta Brix und ihren Kollegen vom Bundesamt für Strahlenschutz.

## Einleitung

In dieser Studie wurden Daten über die individuelle Exposition von 2000 Personen im Freistaat Bayern ermittelt. Der Verteilung der Siedlungsstrukturen entsprechend, wurde eine angenähert repräsentative Auswahl an Probanden getroffen. Die niederfrequenten Magnetfelder wurden bei 50 Hz und 16 2/3 Hz gemessen, wodurch auch die Magnetfeld-Exposition durch den elektrischen Eisenbahnverkehr ermittelt werden konnte.

## Methoden

### Auswahlverfahren für die Gemeinden und das Probandenkollektiv

Die 2056 Gemeinden (Stand 1995) in Bayern werden nach dem Bayerischen Landesamt für Statistik in acht Gemeindegrößenklassen eingeteilt.

Damit das Probandenkollektiv die bayerischen Bürger repräsentiert, wurden die Teilnehmer aus 60 Gemeinden jeder Gemeindegrößenklasse und unter Einbeziehung aller 18 Regionen Bayerns (gemäß dem Landesentwicklungsprogramm in der Fortschreibung vom 1. 3. 1994) ausgewählt. Die Anwerbung der Probanden erfolgte über Telefonwerbung, Briefe und Pressemitteilungen in Lokal- und Gemeindeblättern, wobei die letztgenannte Methode am erfolgreichsten war.

### Das Personendosimeter

Die Messgeräte der Firma Physical Systems Labs vom Typ Field-Watcher FW2A, wurden von den Teilnehmern tagsüber in einer Gürteltasche getragen und nachts neben dem Kopf plaziert (körpernahe Messung). Über Induktion in den drei zueinander senkrecht stehenden Spulen wurden die x-, y- und z-Komponente der magnetischen Flussdichte aufgenommen und in die Frequenzanteile für 16 2/3 Hz und 50 Hz zerlegt. Diese wurden sekundlich zusammen mit eventuellen Messbereichsüberschreitungen ( $> 100 \mu\text{T}$  bei 50 Hz bzw.  $> 150 \mu\text{T}$  bei 16 2/3 Hz) abgespeichert.

Durch Drücken einer "Event-Taste", deren Zustand mit den Messwerten abgelegt wird, konnten Zeitpunkte markiert werden.

Das Maximum des Geräterauschens wurde bei 16 2/3 Hz zu 2,1 nT ermittelt und lag bei 50 Hz unter 0,6 nT.

Flussdichte-Artefakte bei 16 2/3 Hz, verursacht durch Bewegungen im Erdmagnetfeld (Gehen, Stöße, Autofahrten) liegen bei maximal 450 nT (0,45  $\mu\text{T}$ ). Bei 50 Hz wurden die Messwerte durch Bewegungen kaum beeinflusst.

Während der Messphase wurden die Field-Watcher alle 4-8 Wochen überprüft. Die Abweichungen der x-, y-, z-Spulen der einzelnen Geräte waren kleiner als 3%.

### Messablauf

Die Messungen fanden von Mai 1996 bis Juli 1997 an Werktagen statt, um den typischen Alltag der Probanden zu erfassen.

Die Teilnehmer notierten ihren Tagesablauf in einem Protokoll und beantworteten einen kurzen Fragenkatalog (Alter, Beruf/Tätigkeit, Arbeitsweg, Wohnverhältnisse, Siedlungstyp, besondere Feldquellen innerhalb oder in der Umgebung der Wohnung).

Von diesen 2007 24 h-Messungen konnten aufgrund von Fehlern beim Datentransfer und unsachgemäßer Protokollierung oder Anwendung der Geräte nur 1952 ausgewertet werden.

### Statistische Auswertung

Um die Exposition verschiedener Untergruppen auszuarbeiten und die Daten dieser Studie auch mit denen anderer vergleichen zu können, wurden für jeden Probanden bei 50 Hz und 16 2/3 Hz die folgenden Maßzahlen berechnet: Arithmetischer Mittelwert (MW), Standardabweichung des arithmetischen Mittelwertes, Median (entspricht 50%-Perzentil), Perzentile (25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 99%), Maximalwerte.

## Weitere Themen

### Geräte gegen Elektrosmog: Uneingelöste Versprechen der Hersteller

Von 22 Produkten, die die Einflüsse elektromagnetischer Strahlung reduzieren sollen, waren nur eines empfehlenswert und ein weiteres eingeschränkt empfehlenswert. Die meisten untersuchten Geräte waren völlig nutzlos.

### Transkranielle Magnetstimulation

Mit sehr starken, kurz wirkenden Magnetfeldern wird eine schmerzfreie Stimulation des Gehirns für therapeutische und diagnostische Zwecke erzielt. Die Heilerfolge sind bisher allerdings eher bescheiden.

Der Mittelwert aller individueller Mittelwerte stellt den Erwartungswert für die Exposition einer Einwohnerin oder eines Einwohners im Freistaat Bayern dar, der Mittelwert der Mediane dient als Maß für die durchschnittliche Hintergrundexposition.

Die Daten wurden unter anderem in bezug auf Wohnungsart, Wohnortgröße, Siedlungstyp, Tages- und Jahreszeit, besondere Expositionsquellen und berufliche Tätigkeiten ausgewertet.

**Tabelle 1:** Anzahl der Teilnehmer und deren Exposition unterteilt nach den verschiedenen Siedlungstypen.

50 Hz	Anzahl	MW [ $\mu\text{T}$ ]	SD [ $\mu\text{T}$ ]	P25 [ $\mu\text{T}$ ]	MD [ $\mu\text{T}$ ]	P75 [ $\mu\text{T}$ ]	P90 [ $\mu\text{T}$ ]	P95 [ $\mu\text{T}$ ]	P99 [ $\mu\text{T}$ ]
Großstadt	370	0,115	0,258	0,033	0,061	0,136	0,225	0,314	0,919
Mittelstadt	235	0,102	0,231	0,030	0,052	0,114	0,215	0,338	0,678
Kleinstadt	354	0,105	0,232	0,032	0,055	0,135	0,207	0,282	0,723
ländlich	433	0,077	0,198	0,018	0,035	0,087	0,145	0,261	0,656
Alle Personen	1952	0,101	0,241	0,026	0,047	0,123	0,203	0,308	0,785

MW: arithmetischer Mittelwert, SD: Standardabweichung, MD: Median (50%-Perzentil), Pxx: xx%-Perzentil

**Tabelle 2:** Verteilung der 1952 Probanden auf vier Tätigkeitskategorien. Die Angaben für Mittelwert, Median und Perzentile resultieren aus einer Mittelung der Personendaten bezogen auf die jeweilige Tätigkeitskategorie

50 Hz	Anzahl	Anteil	MW [ $\mu\text{T}$ ]	SD [ $\mu\text{T}$ ]	MD [ $\mu\text{T}$ ]	P90 [ $\mu\text{T}$ ]	P95 [ $\mu\text{T}$ ]	P99 [ $\mu\text{T}$ ]
Büro	624	32,0%	0,107	0,234	0,048	0,229	0,338	0,786
Handwerk/Arbeiter	148	7,6%	0,166	0,560	0,049	0,316	0,628	2,073
Sonstige	258	13,2%	0,077	0,176	0,044	0,151	0,231	0,618
Nicht Erwerbstätige	922	47,2%	0,093	0,212	0,046	0,181	0,258	0,624
Alle Personen	1952	100%	0,101	0,241	0,047	0,203	0,308	0,785

**Tabelle 3:** Anzahl der Teilnehmer und deren Exposition unterteilt nach den verschiedenen Siedlungstypen und in direkter Nähe zur Oberleitung (16 2/3 Hz).

16 2/3 Hz	Anzahl	MW [ $\mu\text{T}$ ]	SD [ $\mu\text{T}$ ]	P25 [ $\mu\text{T}$ ]	MD [ $\mu\text{T}$ ]	P75 [ $\mu\text{T}$ ]	P90 [ $\mu\text{T}$ ]	P95 [ $\mu\text{T}$ ]	P99 [ $\mu\text{T}$ ]
Oberleitung	190	0,156	0,247	0,050	0,102	0,192	0,313	0,436	1,014
Großstadt	370	0,069	0,159	0,020	0,039	0,072	0,136	0,209	0,556
Mittelstadt	235	0,032	0,092	0,009	0,017	0,032	0,060	0,091	0,300
Kleinstadt	354	0,037	0,098	0,011	0,019	0,038	0,068	0,106	0,328
ländlich	433	0,010	0,033	0,002	0,003	0,008	0,017	0,034	0,110
Alle Personen	1952	0,033	0,087	0,009	0,016	0,033	0,062	0,100	0,298

MW: arithmetischer Mittelwert, SD: Standardabweichung, MD: Median (50%-Perzentil), Pxx: xx%-Perzentil

## Ergebnisse

Nach Siedlungstypen aufgeschlüsselt, zeigt sich für ländliche Siedlungen eine geringere mittlere Flussdichte bei 50 Hz in bezug auf das arithmetische Mittel und den Median als z.B. für Großstädte (Tabellen 1, 3).

Bei der Aufspaltung nach den Tätigkeitsfeldern (Tabelle 2) ist zu beachten, dass die Werte nicht repräsentativ für die jeweiligen Berufsgruppen sind, da die Auswahl der Teilnehmer nicht nach dem Kriterium "Beruf/Tätigkeit" erfolgte. Zur Gruppe "Büro" zählen Personen, die überwiegend in Büros arbeiten. In die Gruppe "Handwerk/Arbeiter" fallen unter anderem auch Laborangestellte. "Nicht Erwerbstätige" sind Hausfrauen und -männer, Rentner sowie Schüler und Studenten. Die Gruppe "Sonstige" enthält alle Personen, die in keiner der anderen Gruppen berücksichtigt sind (Beschäftigte im Einzelhandel oder Außendienst, Ärzte, Lehrer).

Die Nachtphase (MW: 0,095  $\mu\text{T}$ ) konnte bei 1926 Personen zwischen *mit* (Radio-)Wecker (0,149  $\mu\text{T}$ ) bzw. *ohne* (0,058  $\mu\text{T}$ , n = 1145) unterschieden werden. Einige Tagesprofile zeigen aber, dass das Messgerät sehr nah an oder auf dem Wecker positioniert gewesen sein muss. Gemessene Werte bis 5  $\mu\text{T}$  sind bei Abständen unter 30 cm bekannt. Derartige nicht repräsentative Messungen sind nicht zu verhindern.

Insgesamt wurden bei 31 Personen 50 Hz-Flussdichten über der 100  $\mu\text{T}$ -Grenze, die in der "26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV)" festgelegt wurde, gefunden.

Diese Überschreitungen waren kurzzeitig (Maximum 548 s, Summe: 1252 s). Nur bei drei Personen dauerten sie mehr als eine Minute an. Sie sind damit immer noch zeitlich kürzer als die in der 26. BImSchV erlaubten 5% des Tages.

190 Probanden gaben an, dass sich in der Nähe ihrer Wohnung Oberleitungen (Fahrdrähte von Eisen- und S-Bahn) befinden. Deren Einfluss bei 16 2/3 Hz ist in Tabelle 3 wiedergegeben.

## Zusammenfassung

Diese Studie ist die erste, die bei einem großen Personenkollektiv 16 2/3 und 50 Hz Magnetfelder individuell erfasst hat. Im Mittel liegt die Exposition 3 bis 4 Größenordnungen unterhalb des Grenzwertes. Obwohl kurzzeitige Überschreitungen (50 Hz) bei 31 Personen von insgesamt knapp 21 Minuten auftraten, kann allgemein die Exposition der Bevölkerung als gering eingestuft werden.

**Jutta Brix, Harald Wettemann,  
Oliver Scheel und Rüdiger Matthes**

Bundesamt für Strahlenschutz  
Ingolstädter Landstrasse 1  
85764 Oberschleißheim

## Verbraucherschutz

# Geräte gegen Elektromog: Uneingelöste Versprechen

Im Auftrag der Zeitschrift ÖKO-TEST untersuchte der Mediziner Dr. Lebrecht von Klitzing 22 Produkte in der Preisspanne von 25 bis 485 DM, die in verschiedenster Weise gegen Elektromog helfen sollen. Nur wenige Geräte versuchen den Elektromog physikalisch abzuschirmen. Die meisten Geräte sollen laut Herstellern vor allem die biologische Wirkung elektromagnetischer Felder neutralisieren.

Die Testergebnisse sind erschütternd:

- Nur zwei Geräte waren tatsächlich in der Lage, Elektromog zu reduzieren. Die "Protector"-Handytasche von PTR ist als einzige "empfehlenswert". Sie hielt die Antennenstrahlung eines Handys bis zu 99 Prozent vom Kopf des Benutzers fern. "Eingeschränkt empfehlenswert" ist die "Handytasche" von Cepo. Mit dieser Halbmanschette für die Handyantenne konnte eine 80prozentige Abschirmung erzielt werden.
- Für drei Geräte haben die Anbieter Gutachten vorgelegt, die nach Einschätzung von Dr. von Klitzing eine biologische Wirkung zumindest theoretisch als denkbar erscheinen lassen. Eine Abschirmung war bei diesen Produkten nicht nachweisbar.
- 15 Produkte sind "nicht empfehlenswert", weil die Werbeaussagen überhaupt nicht belegt wurden. Eine Abschirmwirkung war zudem in keinem Fall nachweisbar oder versprochen worden.
- Zwei Geräte verursachten sogar selbst Elektromog - in einem Fall sogar weit über der TCO-Norm für Bildschirme!

Gerade bei den wirkungslosen Geräten fand der Test eine auffallende Diskrepanz zwischen primitivem Innenleben der Geräte und ihrem hohen Preis.

Als Fazit schreibt ÖKO-TEST: "Lediglich zwei von 22 Produkten in unserem Test können tatsächlich Elektromog reduzieren. Deshalb ist generell Vorsicht gegenüber solchen "Schutzgeräten" angeraten - besonders dann, wenn sie angeblich die biologischen Wirkungen von Elektromog verträglicher machen." Glaubt der Kunde an die Wirkung der Geräte und setzt sich, vermeintlich geschützt, elektrischen und magnetischen Feldern verstärkt aus, können diese Geräte sogar gefährlich werden.

**Quelle:** Wer's glaubt, wird selig. Geräte gegen Elektromog. In: ÖKO-TEST 3/99.

## Verbrauchertip

# Elektrische und magnetische Felder gegen Kalkablagerungen

Physikalische Wasserenthärter werben damit, ohne Umweltbelastung und mit geringen laufenden Kosten unerwünschte Kalkablagerungen in Wasserleitungen und Geräten verhindern zu können. Sie fügen dem Wasser nichts hinzu und ziehen auch nichts heraus. Lediglich der Zustand des im Wasser enthaltenen Kalks soll durch elektrische Impulse oder magnetische Felder verändert werden.

Die weißgrauen Beläge in Wasserleitungen, Armaturen und auf Heizspiralen bilden sich vor allem bei Temperaturen über 60°C aus positiv geladenen Kohlensäure-Teilchen. Wenn es gelänge, so der Grundgedanke der physikalischen Wasserenthärtung, auf die elektrische Ladung Einfluss zu nehmen, sollte auch die Kalkablagerung zu verhindern sein.

Im Bundesgebiet sollen bereits mehr als 100.000 physikalische Wasserenthärter im Einsatz sein, ohne dass es bislang einen wissenschaftlichen Nachweis ihrer Wirksamkeit gab. Im letzten Jahr

wurden erstmalig am Technologiezentrum Wasser in Karlsruhe, der offiziellen Prüfstelle des Deutschen Vereins für Gas- und Wasserfach (DVGW), 17 Geräte untersucht. Nur drei Geräte der Firmen BWT, Judo und Maitron bestanden den Test: Sie verringerten die Kalkablagerungen um mindestens 80%. Eines der erfolgreich getesteten Geräte, der AQA total 2500 des Schriesheimer Herstellers BWT, trägt nun nach einer Reihe weiterer Prüfungen seit März 1999 das begehrte Prüfsiegel des DVGW. Die erfolgreiche Methode besteht in der gezielten Bildung von Kalk-Nanokristallen, die letztendlich im Wasser verbleiben und Leitungen nicht anhaften.

Bei vielen der durchgefallenen 14 Geräte war überhaupt kein Effekt nachweisbar. Neben sehr unterschiedlichen und zum Teil kaum nachzuvollziehenden physikalischen Verfahren geben einige Geräte an, "kosmische Schwingungen" oder undefinierte "Informationen" auf das Wasser zu übertragen. Manche Geräte zum Preis von einigen Hundert Mark haben dabei einen Materialwert im Pfennigbereich.

Fazit: Erstmals wurde wissenschaftlich nachgewiesen, dass physikalische Wasserenthärter tatsächlich die Kalkablagerung deutlich verringern können (über 80%). Gleichzeitig zeigte sich, dass die große Mehrheit der am Markt angebotenen physikalischen Wasserenthärter nur eine sehr geringe bis gar keine Wirkung hat. Der Verbraucher sollte daher unbedingt auf das Prüfsiegel des DVGW achten.

**Quelle:** Mit Strom gegen Kalk. In: ÖKO-TEST-Magazin 05/99, S. 82-85.

## Medizintechnik

# Transkranielle Magnetstimulation

Die transkranielle Magnetstimulation (TMS) war ein Schwerpunkt der 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie vom 30. September bis 4. Oktober 1998 in Göttingen. Die TMS wurde erstmals 1985 vorgestellt. Mit Magnetfeldstärken von ein bis zwei Tesla von 1 Millisekunden Dauer wird eine schmerzfreie Stimulation des Gehirns durch die intakte Schädeldecke erzielt.

In den ersten Jahren wurde die TMS beispielsweise bei Multipler Sklerose und Schlaganfall eingesetzt. In den letzten Jahren ist sie zur "repetitiven transkraniellen Magnetstimulation" (rTMS) mit Stimulationsfrequenzen von bis zu 50 Hz weiterentwickelt worden. Die rTMS wird zur Zeit in der Behandlung von Depressionen erprobt. Man stellt sich vor, durch die Stimulation von im Rahmen der Depression verminderten aktiven Gehirnbereichen eine Aufhellung des Gemüts zu erzielen. Auch bei Epilepsie, der Parkinson'schen Erkrankung, Schlafstörungen, Ticks und anderen Bewegungsstörungen ist der Einsatz der TMS versucht worden. Die hohen Erwartungen der frühen Jahre wurden allerdings nicht erfüllt. Die Erfolge sind bisher eher bescheiden. Bei dem Kongress wurden Ansätze für weitere Studien diskutiert.

Die TMS lässt sich außerdem zur Untersuchung der Hirnfunktion einsetzen. Dazu wird die TMS mit Messverfahren wie dem Elektroenzephalogramm (EEG, Hirnstrommessung) oder der funktionellen Kernspintomographie kombiniert, die die Auswirkungen der TMS auf das untersuchte Gehirn erfassen. So können mit ihrer Hilfe Erregbarkeitsänderungen in der Hirnrinde bei verschiedenen neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen aufgedeckt werden. Beispielsweise könnte so möglicherweise die Prognose von Patienten, die im Koma liegen, besser beurteilt werden.

**Quelle:** Tergau, F., Reimers, C. D.: Transkranielle Magnetstimulation. Deutsches Ärzteblatt 96, C-787-C-788 (1999).

## Handy-News

### *C-Netz wird Ende 2000 abgeschaltet*

Die Telekom wird das analoge C-Netz für Autotelefone Ende kommenden Jahres abschalten. Ein Betrieb des technisch veralteten Netzes sei über das Jahr 2000 hinaus "wirtschaftlich nicht mehr länger zu vertreten" teilte die Konzerntochter T-Mobil mit. Die 330.000 C-Netz-Kunden schätzen die nach wie vor unerreichte Flächendeckung von praktisch 100% des Bundesgebietes und die vergleichsweise günstigen Tarife. Ende nächsten Jahres werden sie auf ein digitales Netz umsteigen müssen.

**Quelle:** c't-newsticker vom 20.05.99 ("www.heise.de/newsticker")

### *Kein Handy für Kinder!*

Verschiedene Verbände und Initiativen wie z.B. der Ökologische Ärztbund, der BUND, der Bundesverband gegen Elektromog e.V und die Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin (IGUMED) reagieren mit ihrer Presseerklärung vom 01.04.1999 auf die Ankündigung eines Mobilfunkanbieters, am 1. April dieses Jahres ein Handy für Kinder auf den Markt zu bringen. Die Verbände halten es "aus umweltmedizinischer Sicht für unverantwortlich, nun den Kundenfang auf eine umsatzträchtige Marktlücke - die ahnungslosen Kinder - auszudehnen". Die Gehirne der Kinder seien noch im Wachstumsprozess und daher besonders empfindlich gegenüber elektromagnetischen Einflüssen.

"Die unterzeichnenden Umweltmediziner und Verbände fordern Staat und Industrie auf, sich ihrer Verantwortung für heranwachsenden Generationen bewusst zu werden und diese Risikotechnologie von ihnen fern zu halten."

## Verbraucherschutz

### Neue Bildschirmrichtlinie TCO 99

Als Vorreiter in Sachen Strahlenschutz gilt der schwedische Dachverband der Angestelltengewerkschaften (TCO). Dieser Verband hat sich zur Aufgabe gemacht, gesundheitliche Richtlinien für Arbeitnehmer im EDV-Umfeld zu etablieren. Die erste TCO-Norm für strahlungsarme Monitore wurde 1992 veröffentlicht. Bereits drei Jahre später wurden die Richtlinien verschärft. Über 1.000 Monitormodelle sind inzwischen mit dem TCO-95-Zertifikat ausgezeichnet. Nun legen die Schweden mit dem TCO-99-Prüfsiegel die Messlatte erneut höher. Geprüft werden die Bereiche Ergonomie, Emission, Energieverbrauch und Ökologie.

Im Bereich der elektromagnetischen Abstrahlung hat sich - im Vergleich zu den anderen Bereichen - nur relativ wenig geändert. Die einzuhaltenden Grenzwerte sind gleich geblieben, sie sind jedoch aufgrund verschärfter Messmethoden schwerer zu erfüllen. So müssen jetzt alle Parameter im gleichen Modus und bei gleicher Auflösung sowie positiver Polarität (dunkle Schrift auf hellem Grund) getestet werden. Neu geregelt wurden allerdings die Bedingungen, die ein Monitor an externen Magnetfeldern störungslos "wegstecken" muss. Diesen Punkt halten die Schweden für wichtig, da instabile Bilder häufig die Ursache für Überanstrengungen der Augen sind.

**Quelle:** VDI nachrichten, 23.04.99.

## Feldstärken Berliner Hochspannungsfreileitungen

Die von der Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie mbH (FGEU, Berlin) in den Jahren 1995 bis 1997 im Berliner Stadtgebiet erfassten elektrischen und magnetischen Feldstärken Berliner Hochspannungsfreileitungen stehen nun auf Datenträger zur Verfügung. Interessenten können die kartierten elektrischen und magnetischen Feldstärken als CD-ROM "Fields in eastern Berlin V1.0" oder auch als Karte im Maßstab 1:20.000 gegen eine Schutzgebühr anfordern (vgl. "www.emf-berlin.de"). Ein Auszug der Daten ist im Umweltatlas Berlin "Elektromagnetische Felder" veröffentlicht und frei zugänglich unter: "www.sensut.berlin.de/sensut/umwelt/uisonline/dua96/html/k805.htm".

**Weitere Informationen:** FGEU mbH, Yorckstr. 60, 10965 Berlin, Tel.: 030-786 97 99, Fax: 030-786 63 89.

## Symposium des Bundesverbandes gegen Elektromog

Am 17. und 18. April veranstaltete der Bundesverband gegen Elektromog sein zweites Elektromog-Symposium mit namhaften Referenten. Manfred Fritsch, erster Vorsitzender des Bundesverbandes, sprach sich für niedrigere Grenzwerte wie in den EU-Ländern Schweden und Italien aus sowie für die Schaffung von Schutzzonen in Wohngebieten. Bernd Rainer Müller vom BUND unterstrich die Forderung nach strengeren Schutzregeln.

Prof. Dr. Fritz Albert Popp diskutierte die physikalische Beurteilung elektromagnetischer Bioinformationen. Er regte an, bei zukünftigen Experimenten stärker die Wechselwirkungen in lebenden biologischen Systemen zu berücksichtigen. Prof. Ulrich Warnke gab Einblick in die Quantenphysik im Kontext der elektromagnetischen Effekte auf den Menschen. Konkret ging es um die Erhöhung der freien Radikale im Körper und Beeinträchtigungen des Immunsystems. Ruth Andersen, Mitarbeiterin von Dr. Lebrecht von Klitzing, sprach über Schwierigkeiten der Reproduzierbarkeit vom EMF-Experimenten. Effekte träten oft mit Zeitverzögerung und unvorhersehbar auf. Prof. Günter Käs formulierte als Ziel: Eine sanfte, umweltverträgliche Elektrotechnik zu schaffen.

**Quelle:** Pressemitteilung vom 22.04.1999, Bundesverband gegen Elektromog e.V., Festerbachstr. 16, 65329 Hohenstein, Tel.: 06120-91 00 08, Fax: 06120-91 00 09.

### 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. Jahresabo: 98,- DM.

### 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. rer. nat. 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; http://www.nova-institut.de; http://www.datadiwan.de/netzwerk/