

# Strahlentelex

## mit Elektromog-Report



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 252-253 / 11.Jahrgang

3. Juli 1997

### Kinderleukämien

## Nach dem Tschernobyl-Unfall erkrankten mehr Säuglinge in Deutschland an Blutkrebs

Nach der Katastrophe vor elf Jahren in dem ukrainischen Atomkraftwerk Tschernobyl sind in Westdeutschland anderthalb mal so viele Kinder im ersten Lebensjahr an Leukämie erkrankt wie im Durchschnitt der 80er Jahre. Das berichteten Jörg Michaelis und Uwe Kaletsch vom Deutschen Kinderkrebsregister am Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz gemeinsam mit W. Burkart und B. Grosche vom Institut für Strahlenhygiene des Bundesamtes für Strahlenschutz am 15. Mai 1997 in der Zeitschrift Nature (Vol. 387, S. 246).

Bereits 1996 hatten die griechischen Wissenschaftler E. Petridou, D. Trichopoulos und Kollegen vom Harvard Center for Cancer Prevention in Boston, Massachusetts (USA), ihre Beobachtung publiziert, daß bei Kindern in Griechenland, die relativ kurz, zwischen dem 1. Juli 1986 und dem 31. Dezember

1987 nach dem Tschernobyl-Unfall geboren waren, Leukämien im ersten Lebensjahr 2,6 mal so häufig aufgetreten waren wie bei Kindern, die vor oder nach dieser Periode geboren worden waren (zwischen dem 1. Januar 1980 bis 31. Dezember 1985 und zwischen dem 1. Januar 1988 und 31. Dezember 1990). Die Autoren vermuteten, daß diese Zunahme von Erkrankungen auf die vorgeburtliche Strahlenbelastung im Mutterleib nach dem Tschernobyl-Unfall zurückzuführen sei.

Früher waren dagegen für Deutschland und andere westeuropäische Länder verschiedene Untersuchungen durchgeführt worden, die keine generelle Zunahme von Krebserkrankungen im Kindesalter und insbesondere auch nicht von Leukämien zeigten. Jetzt haben Professor Michaelis und Kollegen eine Auswertung am Deutschen Kinderkrebsregister in Mainz vorgenommen, bei der dieselben Definitionen wie in der griechischen Studie zugrunde gelegt wurden. Sie betrachteten zunächst nur die Häufigkeit von Leukämien bei deutschen Säuglingen bis zur Vollendung

des ersten Lebensjahres, die zwischen dem 1. Juli 1986 und dem 31. Dezember 1987 in Westdeutschland geboren worden waren. „Erstaunlicherweise“, so Michaelis in einer Pressemitteilung vom 11. Juni 1997, hätte sich dabei auch in Deutschland für diese Gruppe von Kindern eine erhöhte Erkrankungsrate gefunden: Von knapp 930.000 Kindern erkrankten 35 im ersten Lebensjahr an einer Leukämie, was dem 1,5fachen der Erkrankungsrate der übrigen in den 80er Jahren erkrankten Kinder entspreche.

Betrachte man allerdings die weiteren 4 Lebensjahre derselben Kinder, so Michaelis weiter, so erkrankten die unmittelbar nach Tschernobyl geborenen Kinder seltener, so daß bei einer Betrachtung der Erkrankungsfälle in den ersten 5 Lebensjahren die Erkrankungsrate praktisch identisch seien. Bemerkenswert sei weiterhin, daß die beobachtete vorübergehende Zunahme der Er-

**Tabelle: Leukämieerkrankungen bei deutschen Säuglingen**

Region	belastete Gruppe (B)			unbelastete Gruppen (A+C)			Rate	95% C-Intervall
	Cohorten-größe	Erkrankungs-fälle	Inzidenz-rate	Cohorten-größe	Erkrankungs-fälle	Inzidenz-rate		
frühere BRD	928.649	36	37,7	5.630.789	143	25,4	1,48	1,02-2,15
Gebiete mit Bodenbelastungen nach Tschernobyl (in kBq/m <sup>2</sup> <sup>137</sup> Cs)								
kleiner 6	696.402	29	41,6	4.230.847	96	22,7	1,84	1,21-2,78
6 - 10	111.807	1	8,9	684.113	24	35,1	0,25	0,03-1,89
größer 10	120.440	6	41,5	715.829	23	32,1	1,29	0,49-3,40
Kinder mit akuter Leukämie im ersten Lebensjahr in strahlenbelasteten (B: geb. 1.7.1986-31.12.1987) und unbelasteten (A: geb. 1.1.1980-31.12.1985 und C: geb. 1.1.1988-31.12.1990) Geburtskohorten in der ehemaligen Bundesrepublik Deutschland (Westdeutschland) in Gebieten mit unterschiedlichen Kontaminationsgraden. Erkrankungsrate (Inzidenzen) pro 10.000 Kinder.								
(nach J. Michaelis, U. Kaletsch et al., Nature, Vol. 387, p.246)								

### Aus dem Inhalt:

**Kinderkrebsregister Mainz: Kinderleukämien nach dem Tschernobyl-Unfall** 1,2

**Krümmler/Elbmarsch: Die Leukämieserie hält an** 2-4

**Im Überblick: Nahrungsmittelbelastungen** 10,11

### Elektromog-Report

**Elektromagnetische Felder fördern Blutkrebs bei transgenen Mäusen** 5-7

**P.M.Wiedemann, H.Schütz: Elektromagnetische Felder und Risikowahrnehmung** 7-9

krankungsfälle in den Regionen am stärksten war, die am wenigsten durch den Fallout von Tschernobyl betroffen waren. Daraus schließen Michaelis und Kollegen, daß der beobachtete Erkrankungsanstieg nicht durch eine vermehrte Strahlenbelastung im Mutterleib verursacht worden sei. Gegen eine solche Annahme spreche auch, daß die Erkrankungsrate für diejenigen der 930.000 Kinder, die vor dem 1. April 1987 geboren worden waren, unter der Erkrankungsrate der später geborenen liege, obwohl die durch Tschernobyl bedingte Strahlendosis im Mutterleib bei den früher geborenen Kindern höher als bei den später geborenen gewesen war. Einen Hinweis auf einen anderen Grund für diese Schwankungen als den Reaktorunfall von Tschernobyl können Michaelis und Kollegen allerdings auch nicht geben.

#### Referenzen:

J. Michaelis, U. Kaletsch, W. Burkart, B. Grosche: Infant leukaemia after the Chernobyl accident, Nature, Vol. 387, 15 May 1997, p 246.

J. Michaelis, Mainz, Pressemitteilung vom 11.06.1997. ●

#### Strahlentelex 250-251/1997

### **CASSINI - ein radioaktiver Bumerang** **Berichtigung**

In der vorigen Ausgabe des Strahlentelex (Nr. 250-251 vom 5. Juni 1997) hat der Druckfehlerteufel zugeschlagen. Infolge eines technischen Fehlers bei der Filmbelichtung fehlte auf der Seite 4 der Schluß des Artikels »CASSINI - ein radioaktiver Bumerang« von Regina Hagen und Roland Wolff. Dafür bitten wir die Leserinnen und Leser ebenso wie die Autoren um Entschuldigung. **Der Schlußabsatz lautet vollständig wie folgt:**

Die Internationale Strahlenschutzkommission ICRP hat mit den drei grundlegenden Prinzipien im Strahlenschutz unter anderem gefordert: Jede unnötige Strahlenexposition oder radioaktive Kontamination von Personen, Sachgütern oder der Umwelt ist zu vermeiden. Angesichts der Alternative Solarenergie und den besseren späteren Startterminen besteht die Rechtfertigung für den Einsatz der Kernenergie womöglich allein in der militärischen Nutzung des Weltraums. Allgemein ist man sonst prinzipiell bestrebt, wenn möglich die Nutzung radioaktiver Stoffe

oder allgemeiner ionisierender Strahlung durch alternative Verfahren zu ersetzen. Dieser Grundsatz scheint nicht für die Weltraumtechnik zu gelten. Auch wenn die Aufnahme von Plutonium und die Anzahl an zusätzlichen Krebsfällen als klein angesehen werden, so sind sie doch vermeidbar und die Plutoniumnutzung zu unterlassen.

#### Krümmel/Elbmarsch

## Die Leukämieserie hält an

**Je nachdem, welche Beobachtungszeit und Beobachtungsregion man zugrunde legt, errechnet sich seit Betriebsbeginn des Kernkraftwerkes Krümmel (KKK) für die niedersächsische Elbmarsch beziehungsweise den 5-Kilometer-radius eine 5- bis 30fach erhöhte Leukämierate bei Kindern. Darauf weisen die Mitglieder der niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Leukämiekommissionen Drs.med. Helga und Hayo Dieckmann, Prof. Dr.med. Dr.h.c. Edmund Lengfelder, Prof. Dr.med. Horst Kuni, Prof. Dr.rer.nat. Inge Schmitz-Feuerhake und Prof. Dr.rer.nat. Otmar Wassermann in einem Schreiben vom 23. Mai 1997 an die schleswig-holsteinische Landesregierung hin und bemängeln, die rot-grüne Regierung habe nicht den politischen Willen gestärkt, die Krümmel-Leukämien aufzuklären.**

Der Leukämieeffekt in der Umgebung von Krümmel ist viel stärker als in Sellafield (England) und Dounreay (Schottland), erklären Dieckmann und Kollegen, wobei für Dounreay in einer jüngst in der englischen Medizinzeitschrift Lancet erschienenen Arbeit eine Verdopplung der kindlichen Leukämierate bestätigt wurde (Hazel Inskip, University of Southampton, The Lancet, Vol. 349, 5. April 1997, S. 969).

In Sellafield erkrankten sieben und in Dounreay neun Kinder in einem Zeitraum von mehreren Jahrzehnten. Im Nahbereich des Kernkraftwerkes Krümmel sind dagegen in bisher sieben

Regina Hagen meint: „Angesichts des Alters des Weltalls und der Gefährlichkeit dieser Mission kann ich nicht einsehen, warum die wissenschaftliche Erforschung des Saturn nicht noch einige Jahre oder Jahrzehnte Zeit hat, bis ungefährliche, Energieversorgungsmöglichkeiten für solche Weltraummissionen entwickelt wurden.“ ●

Jahren neun Kinder und ein Jugendlicher an Leukämie erkrankt und ein weiteres Kind ist an einer aplastischen Anämie verstorben, ein Krankheitsbild, daß als eine Vorform der Leukämie gilt. Der letzte bekannt gewordene Leukämiefall wurde Mitte 1996 in Grünhof-Geesthacht bei einem dreijährigen Jungen diagnostiziert, 1995 erkrankte ein zehnjähriger Junge in Tespe (Elbmarsch), 1994 und 1995 trat laut Krebsregister Mainz jeweils ein Fall in Geesthacht auf. Nach dem Verlauf der Leukämieserie und den Überwachungsdaten der Umweltradioaktivität müsse leider mit weiteren Leukämiefällen gerechnet werden, weil die Quelle nicht abgeschaltet wurde, erklären die Mitglieder der Leukämiekommissionen. Sie wenden sich gegen die Behauptung, die Ursache der Leukämiehäufung bei Krümmel sei nicht erwiesen und könne nicht in der Radioaktivität gesucht werden.

#### **Absurde Argumentation des Kieler Hämatologen Gaßmann**

Der frühere Kieler Hämatologe Gaßmann behauptet, die Lehrbücher würden sich weltweit irren, die akute lymphatische Leukämie des Kindesalters (ALL), die im Nahbereich des Atomkraftwerkes Krümmel überwiegend beobachtet wurde, sei nicht durch Radioaktivität auslösbar und könnte somit nicht durch das Atomkraftwerk Krümmel hervorgerufen worden sein. Diese Argumentation sei absurd und würde die bekannten Hiroshima-Studien Lügen schimpfen, wenn sie zuträfe, erklären Dieckmann und Kollegen. Seit den Untersuchungen an den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki sei vielmehr

unstrittig, daß Leukämien bei Kindern ein zuverlässiger Indikator für eine zurückliegende Strahleneinwirkung sind.

Gaßmann hatte unter anderem in einem offenen Brief vom 30. November 1996 an den Hamburger Umweltsenator Vahrenholt behauptet, daß nach Strahlenexpositionen akute myeloische Leukämien (AML) gehäuft beobachtet und akute lymphatische Leukämien (ALL) nicht vermehrt gefunden würden. Diese Behauptung, so Dieckmann und Kollegen, stehe in krassm Widerspruch nicht nur zum derzeitigen Lehrbuchwissen, sondern auch zu den neuen Hiroshima-Studien, die die stärksten Risikohöhen für akute lymphatische Leukämien feststellen. Die akute lymphatische Leukämie sei die häufigste Leukämieform des Kindesalters. Sie macht bei den unter 15jährigen etwa 80 Prozent der Leukämie-Neuerkrankungen aus. Völlig unstrittig sei in der Literatur, daß die akute lymphatische Leukämie (ALL) ebenso wie die akute myeloische Leukämie (AML) und auch die chronische myeloische Leukämie (CML) strahleninduzierbar sind.

Die von Gaßmann in diesem Zusammenhang zitierten Studien über Leukämieerkrankungen bei Patienten nach medizinischer Strahlenbehandlung betreffen in erster Linie Krebstherapien mit hohen Strahlendosen, die in den weitaus meisten Fällen in einer Kombination von Chemo- und Strahlentherapie bestehen. Reine Strahlentherapien seien die Ausnahme. Chemotherapeutisch wirksame Medikamente jedoch seien starke Zellgifte, die auch leukämieauslösend wirken. Diese Studien seien somit hinsichtlich möglicher Strahleneffekte im niedrigen Dosisbereich nicht aussagekräftig.

Die Art der Leukämieerkrankung, so Dieckmann und Kollegen, hänge aber vom Lebensalter ab. Bei Kindern und Jugendlichen dominiere die akute lymphatische Leukämie (ALL). Im mittleren Erwachsenenalter kämen vor allem akute myeloische (AML) und chronisch myeloische Leukämien (CML) vor. Bei Leukämien nach Bestrahlung hänge die Leukämieform auch vom Lebensalter zum Bestrahlungszeitpunkt ab. Durch Bestrahlung werde die ohnehin in einer Altersstufe dominierende Leukämieform verstärkt, bei Bestrahlung von sehr jungen Kindern oder Kindern im Mutterleib würden deshalb vor allem akute lymphatische Leukämien (ALL) induziert.

Von den neun kindlichen Leukämien im 5-Kilometerradius um Krümmel

sind acht akute lymphatische Leukämien (ALL) und eine monoblastäre Leukämie, die zumeist als akute myeloische Leukämie (AML) klassifiziert wird. Bei einem weiteren jungen Erwachsenen wurde eine akute myeloische Leukämie (AML) diagnostiziert. Das Muster der Leukämie-Arten, so Dieckmann und Kollegen, entspreche damit den Erwartungen nach Bestrahlung von sehr jungen Kindern. Die Behauptung, bei einer Leukämieinduktion durch Strahlung seien überwiegend akute myeloische Leukämien (AML) zu erwarten, entbehre jeder Grundlage.

### „Pfropfentheorie“ für erhöhte Cäsiumbelastungen

Seit April 1996 ist durch ein Gutachten von Schmitz-Feuerhake für die niedersächsische Landesregierung eine anhaltend hohe Cäsiumbelastung des Regenwassers am Meßpunkt Grünhof des KKK-Betreibers in der Hauptausbreitungsrichtung der Abluft des Atomkraftwerkes öffentlich bekannt geworden, aus der sich einer ergänzten Fassung des Gutachtens vom 6.9.1996 zufolge eine 30fache Überschreitung der Genehmigungswerte ableiten läßt. Die zunächst von Beamten des Landesenergieministeriums aufgestellte Behauptung, der Eintrag von Cäsium-137 sei durch aufgewirbelten Bodestaub mit Cäsium aus Tschernobyl zu erklären, war laut Dieckmann und Kollegen von Anfang an unhaltbar. Denn am gleichen Meßort kontinuierlich durchgeführte Luftmessungen von Cäsium-137 in der bodennahen Luft hätten dann im Vergleich zu den anderen Meßpunkten ebenfalls deutlich höhere Werte zeigen müssen. Das aber war nicht der Fall. Gemeinsam mit dem Betreiber argumentiere deshalb das Ministerium jetzt, das Cäsium-137 stamme aus einem „Kompostpfropfen“, der durch jahrelangen Laubeintrag entstanden sei. Es werde vorgetragen, daß seit Inbetriebnahme der Regenwassersammelstellen die Sammeltrichter niemals gereinigt worden seien und in Grünhof sei der Laubpfropfen viel stärker mit Cäsium belastet gewesen als an anderen Meßpunkten im Nahbereich des Kernkraftwerkes Krümmel. Die Ursache des erhöhten Cäsiumgehaltes wird dabei nicht hinterfragt.

Diese Einlassung, daß der Auffangbehälter niemals gereinigt worden sein soll, obwohl die Auffällige Regenwasserkontamination seit 1987 in den Jah-

resberichten des Betreibers diskutiert wird, sei vollkommen unglaubwürdig, erklären Dieckmann und Kollegen. Ein derartiger Pfropfen aus organischem Material im Auffangtrichter hätte darüber hinaus entsprechend der physikalischen Halbwertszeit von Jahr zu Jahr kontinuierlich abfallende Cäsiumkonzentrationen im Regenwassersammelbehälter zur Folge haben müssen. Dies sei aber eindeutig nicht der Fall. Nach Säuberung des Trichters im Juli 1996 müßte nun zudem die Kontamination des Regenwassers in Grünhof sprunghaft abgenommen haben. Das Meßlabor des Kernkraftwerksbetreibers jedoch habe die Nachweisgrenze für Cäsium nun so weit heraufgesetzt, daß der Effekt in der Meßreihe nicht sichtbar wird, kritisieren Dieckmann und Kollegen.

### 400 mal höhere Emissionen von Kobalt-60

#### Absurditäten im Gutachten des Öko-Instituts

Bei der Nuklidmessung des Kompostpfropfens des Meßpunktes Grünhof hat sich neben dem Cäsium auch eine deutliche Kobalt-60-Kontamination herausgestellt. Kobalt-60 wird vom Betreiber und vom Landesenergieministerium als Leitnuklid (Indikator) für Emissionen aus dem Kernkraftwerk Krümmel bezeichnet. Ein dazu vom Energieministerium beim Öko-Institut Darmstadt bestelltes Gutachten von Dezember 1996 kommt zu dem Ergebnis, daß die gemessenen Kobalt-Kontaminationen durchaus mit den Angaben des Betreibers über Kobalt-Freisetzen in Einklang stünden.

Dies bezweifeln Dieckmann und Kollegen, denn das Gutachten führe aus mehreren Gründen zu einer grob falschen Überschätzung der rechnerischen Kobalt-Immissionen: Der physikalische Zerfall von Kobalt-60 bleibe unberücksichtigt, was bei einer Halbwertszeit von circa 5 Jahren und einer Zeitspanne von 12 Jahren zu einer Überschätzung um mehr als den Faktor 2 führe. Der Kobalt-Eintrag werde zudem in dem Gutachten auf den gesamten Zeitraum von 12 Jahren bezogen. Eine Stellungnahme des LUFA Kiel im Auftrag des Energieministeriums vom Herbst 1996 weise aber aus, daß nur sehr geringe Anteile des Laubkompostes älter als 4 bis 6 Jahre alt sind. Dies führe erneut zu einer weiteren Überschätzung um mindestens den Faktor 2. Schließlich gehe das Gutachten

davon aus, daß das trocken (als Fallout) und das durch Regen (als Washout) in den Auffangtrichter eingetragene Kobalt-60 durch KKK-Immissionen komplett in dem Laub zurückgehalten wird (Filterfaktor 1). Diese Annahme aber sei absurd. Die Filterwirkung des vorliegenden Eichenlaubs könne maximal mit 1/100 angenommen werden, wahrscheinlich aber sei sie noch geringer. Dies führe zu einer weiteren Überschätzung um mindestens den Faktor 100.

Insgesamt bedeute das, so Dieckmann und Kollegen, daß die aus den Krümmel-Emissionen errechneten Kobalt-Einträge (Immissionen) mindestens

um das 400fache überschätzt worden seien. Tatsächlich müßten die Kobalt-60-Emissionen durch das Atomkraftwerk Krümmel also 400 mal höher gewesen sein als vom Betreiber angegeben.

Seit April 1996 ist durch ein Gutachten von Schmitz-Feuerhake bekannt, daß alle Meßstellen in der Umgebung des Kernkraftwerkes Krümmel stark erhöhte Cäsium-137-Konzentrationen in der Luft messen, und zwar anhaltend seit 1985. Ein Vergleich mit Meßwerten aus Freiburg, Berlin und Braunschweig belege, daß Genehmigungswerte anhaltend überschritten wurden. Besonders hohe Meßwerte ergeben sich dabei für das

Jahr 1995 (siehe Tabelle). Das Energieministerium hat sich bisher nicht dazu geäußert.

Durch einen Bericht des ARD-Fernsehmagazins Monitor vom 29. August 1996 wurde bekannt, daß bei der Montage des Druckbehälters des Kernkraftwerkes Krümmel auf der Baustelle die Einzelteile nicht zusammenpaßten. Zur Verringerung des Kantenversatzes mußten Hydraulikpressen eingesetzt werden. Die Grenzwerte für den erlaubten Kantenversatz wurden erheblich überschritten. Die Auswirkungen machen sich an der Leckagerate bemerkbar: Normalerweise müßte der Reaktor-druckbehälter dicht sein. Akzeptiert wird nach Aussagen von Reaktorfachleuten eine Leckage von maximal 30 Litern pro Stunde. Beim Kernkraftwerk Krümmel werden seit Jahren stark überhöhte Werte bis zu 300 Litern pro Stunde gemessen. Die dazu erfolgte schriftliche Anfrage eines Mitglieds der Leukämiekommission vom 3. Februar 1997 blieb bislang ebenfalls unbeantwortet. ●

Tabelle  
**Cäsium-137 in der Luft.**

**Aerosolkonzentrationen in der bodennahen Luft in  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$  an verschiedenen Meßstellen in der Umgebung des Kernkraftwerkes Krümmel (KKK) im Vergleich zu anderen Orten in Deutschland.**

Die KKK-Werte im oberen Teil der Tabelle stammen aus Luftfiltermessungen. Enthalten sind alle Ergebnisse oberhalb der Nachweisgrenze aus den Jahresberichten der Umgebungsüberwachung des Kernkraftwerkes Krümmel (KKK) und des Kernforschungszentrums Geesthacht (GKSS). Das Tschernobyljahr 1986 wird nicht aufgeführt. Die mit \* gekennzeichneten KKK-Werte entstammen Messungen des trockenen Fallouts anhand von Ablagerungen, die in Luftkonzentrationen umgerechnet wurden. Die Angaben über Braunschweig, Berlin und Freiburg entstammen den Jahresberichten über Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung des Bundesumweltministeriums. (Zusammenstellung nach Dieckmann et al., 23.5.1997)

Jahr	Quartal, Ort	KKK-Umgebung	Braunschweig (PTB)	Berlin (PTB)	Freiburg
1985	III., GKSS	31 ± 6	0,59	0,72	
1987	I., GKSS	55 ± 1	32,0	112	
	II., GKSS	14 ± 3	17,6	17,1	
	III., GKSS (1)	78 ± 1	57,1	33,0	
	III., GKSS (2)	110 ± 28	57,1	33,0	
	IV., GKSS (1)	22 ± 3	15,3	26,5	
	IV., GKSS (2)	121 ± 3	15,3	26,5	
1988	III., Tespe	20 ± 3	3,4	3,6	
	III., GKSS	29 ± 4	3,4	3,6	
	IV., Pumpsp.	28 ± 4	2,8	6,0	
	IV., Tespe	19 ± 3	2,8	6,0	
1989	I., GKSS	18 ± 3	2,0	3,7	2,7
	I., Tespe	13 ± 2	2,0	3,7	2,7
	III., Pumpsp.	22 ± 3	2,5	4,0	1,3
	III., Tespe	14 ± 2	2,5	4,0	1,3
	IV., GKSS	21 ± 3	1,9	2,8	1,2
1990	I., Pumpsp.	13 ± 2	1,7	3,1	2,4
	I., Tespe	21 ± 0,3	1,7	3,1	2,4
	I., GKSS	25 ± 4	1,7	3,1	2,4
	II., Pumpsp.	15 ± 2	2,4	2,6	2,0
	II., Grünhof	15 ± 2	2,4	2,6	2,0
	III., GKSS	27 ± 4	1,9	1,9	0,9
	III., GKSS	25 ± 5	1,2	1,4	0,7
1991	II., Pumpsp.	19*	1,5	2,2	1,1
	II., Grünhof	31*	1,5	2,2	1,1
1992	II., KSA	16*	2,2	3,0	2,4
	II., Pumpsp.	27*	2,2	3,0	2,4
1995	I., Pumpsp.	26*			0,6

Pumpsp. Pumpspeicherwerk bei KKK  
GKSS (1) Messung Betreiber

KSA Freisichtanlage  
GKSS (2) Messung LUFA Kiel

### Buchmarkt

#### **Argumente für den Ausstieg Szenarien für Alternativen**

Ende April 1996 fand in Bonn ein Kongreß unter dem Titel „Tschernobyl - 10 Jahre danach: Der Anfang vom Ende der Atomenergie“ statt, veranstaltet von den Internationalen Ärzten für die Verhütung des Atomkrieges (IPPNW), der Naturwissenschaftler-Initiative „Verantwortung für den Frieden“, dem Bund für Umwelt und Naturschutz in Deutschland (BUND), EUROSOLAR und der Ökologiestiftung Nordrhein-Westfalen. Behandelt wurden dort die Themen Tschernobyl und die Folgen, die Risiken der nuklearen Brennstoffspirale, die Energiealternativen, Bewegung gegen Atomstrom und für Alternativen. Aus den dort gehaltenen Vorträgen haben Wolfgang Liebert und Friedemann Schmidthals ein Buch gemacht, das jetzt im agenda Verlag Münster erschienen ist. Es verfolgt eine klare Argumentation gegen die Atomenergie und für die Durchsetzung von Alternativen. Dieses Buch faßt eine Fülle wichtiger Informationen und Argumente zusammen.

Wolfgang Liebert, Friedemann Schmidthals (Hrsg.): Tschernobyl und kein Ende?: Argumente für den Ausstieg; Szenarien für Alternativen. 367 S., agenda Verlag, Münster 1997, ISBN 3-929440-87-3, Hammer Str. 223, D- 48153 Münster, DM 38,-. ●

# Elektrosmog-Report

3. Jahrgang / Nr. 7

Juli 1997

## Tierexperimentelle Forschung

### EMF fördern Blutkrebs bei transgenen Mäusen

**Eine australische Forschergruppe fand in einer Langzeitstudie mit transgenen Mäusen ein deutlich erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Blutkrebs, wenn die Tiere zweimal täglich eine halbe Stunde lang gepulsten hochfrequenten Feldern, wie sie für Mobiltelefone nach dem GSM-Standard typisch sind, ausgesetzt waren. Die verwendeten Mäuse waren genetisch so verändert, daß sie eine Prädisposition für die Entwicklung von Blutkrebs besaßen. Die zusätzlich bestrahlten Mäuse entwickelten im Beobachtungszeitraum von 18 Monaten in 43% der Fälle eine bösartige Erkrankung, während die Mäuse der Kontrollgruppe in nur 22% der Fälle einen Krebs aufwiesen.**

Die Ergebnisse der Forschergruppe aus Adelaide, Sydney und Melbourne unter der Leitung von Michael H. Repacholi führten Anfang Mai 1997, bereits vor der Veröffentlichung in der Fachzeitschrift *Radiation Research*, zu lebhaften Reaktionen auch in der deutschen Presse. Repacholi ist ein renommierter Forscher im EMF-Bereich, ehemaliger Vorsitzender der ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Internationale Kommission für den Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung) und gegenwärtig Leiter des EMF-Projekts der WHO (Weltgesundheitsorganisation).

#### Methode

Die in der Studie verwendeten Mäuse wiesen in ihren Lymphozyten (weiße Blutkörperchen) das aktivierte Krebsgen *pim1* auf. Auf diese Weise manipulierte Tiere entwickeln auch ohne äußere Einflüsse innerhalb von 10 Monaten in 5-10% der Fälle Lymphome. Nach 18 Monaten sei mit einer Krebsrate von etwa 15% zu rechnen. Die Mäuse - 101 in der bestrahlten Gruppe und 100 in der Kontrollgruppe - wurden während der Studie in Gruppen zu 5 Tieren gehalten. Die Studie wurde als Blindstudie durchgeführt, so daß die Pathologen nicht wußten, ob die jeweils untersuchte Maus zur bestrahlten Gruppe oder zur Kontrollgruppe gehörte.

Die verwendete elektromagnetische Strahlung wies eine Frequenz von 900 MHz (Megahertz) auf, die mit einer Frequenz von 217 Hz gepulst wurde bei einer Pulsweite von 0,6 Millisekunden. Dies ist typisch für Mobiltelefone nach dem GSM-Standard (in Deutschland D1- und D2-Netz). Die Käfige wurden so um die EMF-emittierende Antenne gruppiert, daß das Zentrum eines jeden Käfigs 0,65 m von der Antenne entfernt lag. Die Mäuse wurden um 6 Uhr und um 18 Uhr jeweils eine halbe Stunde lang bestrahlt. Die verwendete Strahlungs-

intensität von 2,6-13 W/m<sup>2</sup> führte zu SAR-Werten (spezifischen Absorptionsraten) für eine einzelne Maus zwischen 0,0078 und 4,2 W/kg. Da sich die Mäuse hauptsächlich in Gruppen aufhielten, sind die SAR-Werte für Gruppen von 5 Mäusen relevanter. Sie wurden geschätzt mit durchschnittlich 0,13-1,4 W/kg. Zum Vergleich: Typische SAR-Werte im Kopfbereich bei der Verwendung von GSM-Mobiltelefonen liegen zwischen 0,2 und 1,0 W/kg.

Die verwendete HF-Frequenz, die Pulsung und die Strahlungsabsorption bewegten sich also in einem Bereich, wie sie für GSM-Mobiltelefone typisch sind.

#### Ergebnisse

Innerhalb des 18monatigen Beobachtungszeitraums entwickelten die Mäuse verschiedene Erkrankungen, darunter Nierenerkrankungen, Leberschäden, Erkrankungen des zentralen Nervensystems und andere. Die häufigsten Todesursachen waren jedoch bestimmte bösartige Erkrankungen des blutbildenden Systems, sogenannte Lymphome, darunter lymphoblastische und nicht-lymphoblastische Lymphome. Bei den Lymphomen fand sich im Gegensatz zu den übrigen Erkrankungen ein deutlicher Unterschied zwischen der bestrahlten EMF-Gruppe und der Kontrollgruppe (siehe Tabelle).

Tabelle: Entwicklung von Blutkrebs (Lymphome) in den zwei Untersuchungsgruppen

Gruppe	Anz. Tiere	Lymphome		Gesamt
		Lymphoblastisch	Nicht-lymphoblastisch	
Kontrollgruppe	100	3	19	22
EMF-Gruppe	101	6	37	43

Die Zunahme des Anteils der Mäuse, die unter der hochfrequenten EMF-Exposition ein Lymphom entwickelten, von 22% auf 43% war statistisch hochsignifikant ( $p < 0,001$ ). In einem multivariaten Rechenmodell wurden die Ergebnisse an Unterschiede im Alter und im Körpergewicht der Mäuse angepaßt sowie andere Erkrankungen als konkurrierende Todesursachen berücksichtigt. Danach wies die exponierte Gruppe ein mehr als doppelt so großes Risiko für die Entwicklung eines Blutkrebses auf wie die nichtbelastete Gruppe. Das Risiko war um den Faktor 2,4 erhöht und weiterhin hochsignifikant ( $p = 0,006$ , 95%-KI: 1,3-4,5). Das Signifikanzniveau der Daten besagt: Mit einer Wahrscheinlichkeit von größer 99% besteht ein echter Zusammenhang zwischen der EMF-Exposition und der erhöhten Tumorzahl. Mit einer Wahrscheinlichkeit von größer 99% ist dieses Ergebnis kein Zufall.

---

## Diskussion

---

Man geht heute davon aus, daß elektromagnetische Felder (EMF) im nicht-thermischen Intensitätsbereich keinen Krebs verursachen, da die Energie zu gering ist, um Schäden an der Erbsubstanz zu verursachen. Es bestehen jedoch Hinweise auf krebsfördernde Wirkungen. Bestehende Grenzwertkonzepte orientieren sich allerdings nur an thermischen Effekten (=Wärmeeffekten). In verschiedenen früheren Untersuchungen hatte eine niedrigerenergetische gepulste Hochfrequenzbestrahlung von Mäusen, die mit einem chemischen Karzinogen vorbehandelt worden waren, hinsichtlich der Krebsförderung zu widersprüchlichen Ergebnissen geführt.

Es lag daher nahe, die Frage nicht-thermischer Effekte mit einem anderen bewährten Modell zu untersuchen. Tiere, die bereits eine Veranlagung für die Entwicklung eines Tumors aufweisen, entwickeln eine wesentlich höhere Tumorraten, wenn sie zusätzlich einer krebsfördernden Substanz bzw. Umgebung ausgesetzt werden. Solche Tiere weisen entweder ein aktiviertes Krebsgen auf oder ihnen fehlt ein Gen, welches die Bildung von Tumoren unterdrückt. Die in dieser Studie verwendeten Mäuse mit dem Krebsgen *pim1* erfüllen dieses Kriterium.

Eine Strahlung, die in Intensität und Frequenz dem digitalen Mobiltelefone nach dem GSM-Standard entspricht, führte unter Verwendung dieses Tiermodells zu einer signifikanten Zunahme bestimmter Blutkrebsarten.

Die Bedeutung dieses Ergebnisses für die menschliche Gesundheit ist unklar. Die Mäuse wurden im Weitfeld bestrahlt, welches den ganzen Körper umfaßte, während beim mobiltelefonierenden Menschen nur ein kleiner Teil des Körpers im Nahfeld relevanten Energien ausgesetzt ist. Beim Menschen wird die HF-Strahlung eines Handys von der Haut, den darunterliegenden Muskeln und vom Auge absorbiert, mit nur geringem Eindringen in tiefere Gewebeschichten. Die Studie ist dennoch bemerkenswert und deutet auf gesundheitlich relevante biologische Effekte im nicht-thermischen Bereich unterhalb der offiziellen Grenzwerte für Mobiltelefone hin. Sie war von der australischen Telefongesellschaft Telstra finanziert worden, sicherlich mit der Vorstellung, daß sie einen gesundheitsgefährdenden Effekt der verwendeten Strahlung ausschließen würde. Das Ergebnis fiel jedoch nun unerwartet aus. Repacholi erklärte dazu in einem Interview: „Wir waren geschockt von dem Ergebnis. Damit hatten wir nicht gerechnet.“

---

## Resonanz in der Öffentlichkeit

---

Die Medienresonanz, welche die Studie weltweit hervorrief, veranlaßte auch öffentliche Instanzen zur Reaktion. Der australische Minister für Kommunikation und Kunst, Senator Richard Alston, meinte im Parlament, man könne aufgrund der Studie sagen, „daß Mäuse, die eine genetische Prädisposition für die Entwicklung von Lymphomen aufweisen, gut beraten sind, keine Mobiltelefone zu verwenden ... Das gilt auch für Ratten, würde ich sagen.“

Weniger flapsig reagierten andere. „Es ist eine interessante Studie. Man kann jedoch keine Schlußfolgerungen hinsichtlich des Risikos für den Menschen daraus ziehen,“ meinte Dr. Mary Elizabeth Jacobs von der amerikanischen FDA (Food and Drug Administration). Dr. George Carlo, Leiter der amerikanischen WTR (Wireless Technology Research), die von der CTIA (Gesellschaft der Telekommunikationsindustrie) gefördert wird, erklärte: Diese und andere Studien „deuten deutlich daraufhin, daß da eine biologische Wirkung ist. Ich stimme nicht der Idee zu, daß das unmöglich ist.“

Das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz beeilte sich in einer Pressemitteilung vom 9. Mai 1997, darauf hinzuweisen, daß es „keinen wissenschaftlich begründeten Anlaß [gäbe], die bestehenden Grenzwerte zu ändern.“ Die Ergebnisse der Studie seien aus zwei Gründen nicht auf den Menschen übertragbar: „Das manipulierte Mausgen mit dem Namen *pim1* wurde beim Menschen bisher nicht beobachtet“ und „Die Expositionsbedingungen und die Art der Absorption der Hochfrequenzstrahlung unterscheiden sich beim Menschen und der Maus sehr.“

Beide Argumente sind jedoch keine Einwände, die Bedenken einer Gesundheitsschädigung durch Mobiltelefone aus dem Wege räumen können.

- Das Krebsgen *pim1* führt nicht allein zur bösartigen Entartung, sondern es müssen weitere Mutationen von Körperzellen hinzukommen, bevor sich ein Lymphom entwickelt. Wie HF-Strahlung eine Erhöhung der Mutationsrate in den Tieren bewirken konnte, ist unbekannt. Die australischen Autoren bieten als Erklärungsmöglichkeit an, daß die Strahlung zu einer vermehrten Zellneubildung geführt habe, welche die Wahrscheinlichkeit für Mutationen in den Zellen steigere. Das grundsätzliche Muster einer Steigerung von Mutationen ist nicht an ein bestimmtes Krebsgen oder an eine bestimmte biologische Umgebung gebunden. Der Hinweis, *pim1* sei beim Menschen bisher nicht beobachtet worden, ist daher ein schwacher Einwand.
- Natürlich weisen Mäuse und Menschen unterschiedliche Expositionsbedingungen auf. Damit ist aber die Annahme nicht entkräftet, daß das, was bei der Maus eine biologische Wirkung hervorruft, dies nicht auch beim Menschen tut. Nur durch eine, wenn auch eingeschränkte, potentielle Übertragbarkeit macht eine tierexperimentelle Forschung, wie sie durchgeführt wurde, überhaupt Sinn. Wäre das Ergebnis anders ausgefallen, hätte man die Studie vermutlich als methodisch hervorragenden Unbedenklichkeitsbeweis für Mobiltelefone angeführt.

Prof. Wolfgang Löscher von der Tiermedizinischen Hochschule in Hannover, der mit Dr. Meike Mevissen mögliche krebsfördernde Effekte von niederfrequenten elektromagnetischen Feldern untersucht, meinte in einem Interview mit der Süddeutschen Zeitung vom 22. Mai 1997 dann auch: „Keine Firma auf der Welt entwickelt ein Medikament, das bei Labormäusen Krebs verursacht und sagt, wie die Telefonhersteller, daß das bei Menschen nicht passieren wird.“

Die australischen Forscher regen wie viele andere Wissenschaftler eine Wiederholung der Studie eventuell unter modifizierten Bedingungen an. So könnte etwa ein anderes Krebsgen Verwendung finden und die Versuchsbedingungen könnten so verändert werden, daß die erheblichen Schwankungen der ermittelten spezifischen Absorptionsraten (SAR) vermindert werden.

---

## Geheimiskrämerei

---

Die Studie war bereits im Jahre 1995 abgeschlossen worden. Am 8. Juli 1996 wurde sie bei der Fachzeitschrift Radiation Research zur Veröffentlichung eingereicht. Zuvor war sie von anderen Zeitschriften (Lancet, Nature und Science) abgelehnt worden, aus „nicht-wissenschaftlichen Gründen“, wie Repacholi betont. Wie Zeitungen berichteten, hätten Nature und Science die Publikation abgelehnt, da Sorge bestünde, daß die Resultate Panik verursachen könnten. Man wolle daher bis zu einer Wiederholung der Studie warten, um zu schauen, ob sich die Ergebnisse reproduzieren lassen.

Genau das hätte allerdings bereits geschehen können, wenn die wesentlichen Ergebnisse nicht erst zwei Jahre nach

Abschluß der Studie veröffentlicht worden wären. Repacholi weist daraufhin, daß die Geheimhaltung notwendig gewesen sei, um eine sorgfältige Betrachtung der Befunde vornehmen zu können. Tatsächlich hätte jedoch die Möglichkeit bestanden, die Studienresultate auf wissenschaftlichen Kongressen vorzustellen und auch hinsichtlich eventueller Schwachstellen zu diskutieren - ein oft gewähltes Verfahren, bevor Methodik und Ergebnisse in Fachzeitschriften ausführlich vorgestellt werden.

So wird Prof. Niels Kuster von der ETH (Eidgenössisch Technische Hochschule) Zürich in der Schweizer Zeitung Sonntagsblick zitiert: „*Es ist mir unverständlich, daß die Industrie die Studie nicht vor 18 Monaten, als die ersten Ergebnisse bekannt wurden, wiederholt hat. Jetzt werden wir für mindestens zwei Jahre nicht wissen, ob Mobiltelefone tatsächlich die Krebsentwicklung beschleunigen.*“

Dies ist eine unverzeihliche Politik der Forschungsverzögerung.

Die Zeitschrift Microwave News kritisiert in ihrer jüngsten Ausgabe scharf die Geheimniskrämerei nicht nur bei dieser von der australischen Telefongesellschaft geförderten Studie. „*Telstra ist nicht allein bei der Unterdrückung des freien Flusses von Informationen. Deutsche Telekom, France Telekom und andere europäische Gesellschaften verhalten sich so, als ob die Ergebnisse von industriegesponserter Forschung Handelsgeheimnisse seien. Anfragen von Journalisten werden grundsätzlich ignoriert.*“

Es sind milliardenschwere Interessen im Spiel.

Franjo Grotenhermen, Elektromog-Report

#### Quellen:

1. Digital mobile phone radiation boosts cancer rate in mice. Microwave News 17 (3), S. 1, 10-12 (1997).
2. Krebs durch Handys? Pressemitteilung des Bundesamtes für Strahlenschutz vom 9. Mai 1997.
3. Repacholi, M. H., Basten, A., Gebiski, V., Noonan, D., Finnie, J., Harris, A. W.: Lymphomas in Eμ-pim1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. Radiation Research 147, 637-640 (1997). ●

### Psychologische Forschung

## EMF und Risikowahrnehmung

**In den letzten Jahren hat die Aufmerksamkeit für die Risikopotentiale von elektromagnetischen Feldern (EMF) zugenommen. Das wirft die Frage auf, wie EMF-Risiken in der Öffentlichkeit bewertet werden und von welchen Faktoren diese Bewertungen abhängig sind.**

Unsere Untersuchungen zu diesem Thema beruhen auf verschiedenen, einander ergänzenden methodischen Ansätzen. In einer psychometrischen (d.h. quantitativen) Studie wurde ermittelt, welche Faktoren die Risikowahrnehmung von Produkten beeinflussen, die EMF emittieren. Darüber hinaus wurde ein qualitativer Ansatz verfolgt. Dieser bestand aus zwei Studien. Zum einen wurden sogenannte Fokus-Gruppen<sup>1</sup> durchgeführt, um zu erfahren, wie Betroffene und die allgemeine Öffentlichkeit EMF-Risiken bewerten und wie welche Argumente bei der Diskussion des EMF-Themas die Meinungsbil-

<sup>1</sup> Das Projekt wurde von der Forschungsgemeinschaft Funk finanziell gefördert.

dung beeinflussen. Zum anderen wurden zum Zwecke der Überprüfung der Befunde aus den Fokusgruppen Straßeninterviews durchgeführt.

### Ergebnisse der psychometrischen Studie

Die psychometrische Forschung zur Risikowahrnehmung untersucht, wie Laien Risiken wahrnehmen und bewerten. Im Regelfall bekommen Laien dabei eine Liste von Risikoquellen vorgelegt, die sie hinsichtlich der Riskantheit, aber auch im Hinblick auf eine ganze Reihe anderer Aspekte - wie z.B. Freiwilligkeit, Kontrollierbarkeit, Art der möglichen Schädigung etc. - zu bewerten haben. Solche Risikoquellen können Technologien (u.a. Kernkraft oder Gentechnik), Aktivitäten (z.B. Rauchen, Skifahren) oder Produkte sein (z.B. Handy, Arzneimittel). Im Ergebnis liegt für jede Risikoquelle ein differenziertes Risikoprofil vor.

In unserer Studie wurden - erstmals in Deutschland - Produkt Risiken untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß die EMF emittierenden Produkte (Fernseher, Mobiltelefon usw.) nicht als hohes Risiko bewertet werden. Im Vergleich mit anderen Produkten und Konsumgütern findet sich für die meisten EMF emittierenden Produkte eine niedrigere Risikoeinschätzung. Für **neuere EMF-emittierende Produkte**<sup>2</sup> ergaben sich folgende, weitgehend übereinstimmende Bewertungen im Risikoprofil:

- Die Häufigkeit und die Schwere des möglichen Schadens werden eher niedrig eingestuft.
- Die Risiken werden mit zeitlich „fernen“ Schäden in Verbindung gebracht.
- Bei richtigem Gebrauch werden nur geringe Risiken angenommen.
- Die Sicherheitsprüfung (und damit die Vorsorge) wird als eher ausreichend erachtet.

Weiterhin fallen folgende Unterschiede auf: Das Risiko von Mobiltelefon und schnurlosem Telefon wird als 'unbekannter' eingeschätzt. Und es finden sich auffällige Differenzen in Bezug auf den Nutzen. Bei Mobil- und schnurlosem Telefon übersteigt das wahrgenommene Risiko den wahrgenommenen Nutzen.

Im weiteren interessiert, welche der oben aufgeführten qualitativen Urteilsaspekte einen Einfluß darauf haben, ob das **Risiko des Mobiltelefons** eher höher oder eher niedriger eingeschätzt wird. Tabelle 1 gibt die Ergebnisse einer multiplen Regressionsanalyse wieder.

Tabelle: Multiple Regression für persönliche Risikoeinschätzung von Mobilfunktelefonen

Prädiktorvariable	Beta	Signifikanz
Schaden häufig	0,38	p<0,01*)
Sicherheitsprüfung nicht ausreichend	0,19	p<0,01*)
Signalpotential (Frühwarnzeichen)	0,15	p=0,02*)
Risiko auch bei sachgemäßer Nutzung	0,10	p=0,13
schwerer Schaden	0,11	p=0,14
persönlicher Schutz möglich	0,07	p=0,21
Risiko unbekannt	-0,04	p=0,46
Schaden später	-0,02	p=0,70
Schaden begrenzt	0,00	p=0,97

$R^2 = 0,53$ , adjusted  $R^2 = 0,51$ .

\*) Signifikanter Aspekt für die persönliche Risikoeinschätzung von Mobiltelefonen auf einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ .

<sup>2</sup> Betrachtet werden Fernseher, Personal Computer, Mobiltelefon und schnurloses Telefon.

Zunächst zeigt sich, daß von den hier betrachteten neun erklärenden Variablen (Prädiktorvariablen) nur drei überhaupt einen statistisch signifikanten, eigenständigen Erklärungsbeitrag leisten: die Schadenshäufigkeit, das Signalpotential, und die Einschätzung, ob die Sicherheitsprüfungen für das Produkt ausreichend sind.

Die multiple Regression läßt erkennen, daß dann eine höhere Risikobewertung vorgenommen wird, wenn:

- die Häufigkeit (Wahrscheinlichkeit des Eintritts) des Schadens höher eingeschätzt wird,
- die bislang bekannten Risiken nur als die „Spitze des Eisbergs“ angesehen werden (Signalpotential hoch) und
- angenommen wird, daß der Staat nicht genug tut, um seine Bürger vor dem Risiko zu schützen.

---

### Ergebnisse der qualitativen Untersuchung<sup>3</sup>

---

Die qualitative Untersuchung beruht auf den Fokusgruppen-Gruppendiskussions-Ansatz. Sie dient der Anreicherung und Vertiefung der Erkenntnisse der psychometrischen Studie. Fokusgruppen<sup>4</sup> vermitteln zwar keine repräsentativen, dafür aber „dichtere“ Einsichten, die der Konkretisierung und dem besseren Verständnis der Risikowahrnehmung und -bewertung im EMF-Bereich dienen. Diese Untersuchung konzentrierte sich auf den Mobilfunkbereich.

Es zeigte sich, daß EMF-Risiken für nichtbetroffene Laien kein Thema sind, dem besondere Aufmerksamkeit entgegengebracht wird. Die Risiken anderer Produkte und Konsumgüter werden als weit höher eingeschätzt. Allerdings sehen die von uns befragten Laien auch kaum einen Nutzen von Mobiltelefonen.

Nur für Personen, die ihre Befindlichkeitsstörungen EMF zuschreiben, und solche, die befürchten, durch eine EMF-Quelle (hier insbesondere Mobilfunksendeanlage) geschädigt zu werden, sind EMF-Risiken wirklich relevant. Diese beiden Gruppen sind sich sicher, daß von EMF hohe Gesundheitsrisiken ausgehen. Dagegen sehen professionelle Nutzer (Feuerwehr, Rotes Kreuz, Taxifahrer etc.), obwohl sie exponiert sind, keine entscheidenden Risiken. Sie betonen den Nutzen und die Notwendigkeit des Einsatzes von Mobilfunk für ihre Arbeit. Private Nutzer von Funktelefonen stehen in ihrer Nutzeneinschätzung den professionellen Nutzern nahe. Die Nutzenbewertung ist also deutlich verschieden: Wer kein Mobiltelefon hat, der sieht keinen oder kaum einen Nutzen. Wer dagegen über ein solches Telefon verfügt, der bewertet den Nutzen höher. In Bezug auf die Risikobewertung unterscheiden sich private und professionelle Nutzer jedoch. Die Risikoeinschätzung der privaten Nutzer ist eher diffus.

Auch die Laien, die sich nicht betroffen fühlen, sind sich im Hinblick auf das Risikopotential von EMF sehr unsicher. Der Diskussionsverlauf in den Laien-Fokusgruppen zeigt, daß die eigene Risikobewertung diffus wird, sobald mit anderen darüber diskutiert wird. **Soziale Einflüsse beeinflussen die Risikobewertung.** Meinungsführerschaften und Rivalitäten in der Fokusgruppe führen zu Instabilität, Orientierungsverlust und Diffusität der Diskussion. Sie prägen die Debatte über

EMF-Risiken, die offen - das heißt eben auch unsicher bleibt - und nicht zu einem Abschluß im Sinne einer gemeinsam geteilten Sichtweise kommen kann.

Bei Laien zeigen sich **beträchtliche Kenntnis- und Wissenslücken.** Zwischen hoch- und niederfrequenten EMF werden keine Unterschiede gemacht. Als Quellen von EMF-Risiken werden einige wenige, prototypische Geräte und Anlagen genannt (Mobilfunk, Hochspannungsleitung, Babyphon, Radiowecker). Expositionspfade und Wirkmechanismen sind unbekannt. Schädigungen werden vor allem im Hinblick auf das Auge (generell den Kopf) vermutet.

Trotz der Wissensdefizite ist aber die Risiko- und Gefahrenbewertung von Laien durchaus umfassend. Obwohl in den Einzelheiten falsch oder einseitig, fällt aber insgesamt eine ausdifferenziertes Bezugssystem bei der Bewertung auf: So werden z.B. **Synergieeffekte** mit anderen Umweltbelastungen erwartet, tageszeitliche Schwankungen der eigenen Verletzlichkeit angenommen und besondere „lokale“ Wirkungsfenster, die zu einer verstärkten Verletzlichkeit führen (z.B. das Schlafzimmer), befürchtet.

Hinsichtlich der Risikowahrnehmung ist der Produktbereich (Güter für den Endverbraucher) klar von der Bewertung von Sendeanlagen zu unterscheiden. Während bei Gütern individueller Nutzen gegenüber dem Risikopotential „aufgerechnet“ wird bzw. werden kann, wird eine solche Abwägung bei Mobilfunksendeanlagen nicht vorgenommen. Generell werden solche Anlagen als Zumutung empfunden, auch von denen, die den Mobilfunk für nützlich erachten.

Die Risikodiskussion über EMF ist auch eine **Experten- sowie Vertrauens- bzw. Glaubwürdigkeitsdiskussion.** Das naturwissenschaftliche Erkenntnismodell wird in Frage gestellt. Für jeden Experten läßt sich ein Gegenexperte finden - so lassen sich die vorhandenen Überzeugungen zusammenfassen. Mißtrauen besteht vor allem gegenüber Grenzwerten. Laien vermuten, daß damit „Gefahren“ heruntergespielt werden. Diese Strategie wird vielfach Unternehmen unterstellt.

---

### Fazit und Ausblick

---

Die neueren EMF-emittierenden Produkte liegen in einem kritischen Bereich. Denn Risiken werden eingegangen oder akzeptiert, wenn sie (a) gering sind oder (b) wenn der Nutzen weit höher als das Risiko ist. Zwar ist die Risikobewertung bei diesen Produkten nicht sonderlich hoch, aber der eingeschätzte Nutzen ist eben auch niedrig. Den Produkten fehlt der **Akzeptanzpuffer „Nutzen“.** Schon eine geringe Verstärkung der Risikowahrnehmung kann deshalb hier Effekte haben und die EMF-Problematik zu einem größeren Reizthema machen.

Die Risikoeinschätzung von EMF-emittierenden Produkten wie dem Mobiltelefon hängt wesentlich von der **Häufigkeits- bzw. Wahrscheinlichkeitseinschätzung** ab. Wer zwar weiß, daß etwas passieren kann, aber eben davon ausgeht, daß dieser Schadensfall unwahrscheinlich ist, sieht nur ein geringes Risiko. Die Wahrnehmung der Häufigkeit ist bei Laien allerdings meist nicht auf Daten gegründet: Vielmehr spielen kognitive Urteilsheuristiken, wie z.B. die Verfügbarkeitsheuristik (vgl. Tversky & Kahnemann 1973), eine entscheidende Rolle. Je häufiger in der Presse über Risiko-Ereignisse berichtet wird, je dramatischer die Berichterstattung ist und je eindrucksvoller das vermittelte Bild, desto präsenter ist das Ereignis im Gedächtnis fixiert und desto höher wird seine Wahrscheinlichkeit/Häufigkeit eingeschätzt.

Wer dagegen seine Unkenntnis über das Risiko so interpretiert, daß das Risiko nur die Spitze des Eisbergs ist, der wird höhere Risiken annehmen. Der **Umgang mit hypothetischen**

<sup>3</sup> Die folgenden Resultate beruhen auf dem Bericht „Bedeutungskonstitution von Risiken hochfrequenter elektromagnetischer Felder“ für die Forschungsgemeinschaft Funk.

<sup>4</sup> Fokusgruppen sind Diskussionsgruppen. Etwa 8-10 Personen diskutieren hier zirka 1-2 Stunden ein vorgegebenes Thema. Ein Moderator unterstützt den Diskussionsprozeß und achtet darauf, daß die Diskussion wirklich zum Thema geführt wird.

**Risiken** ist also die entscheidende Frage bei der Bewertung von EMF-emittierenden Produkten. In welche Richtung solche hypothetischen Risiken interpretiert werden, hängt eben auch von dem Vertrauen in die soziale Verantwortung der Unternehmen und der staatlichen Kontrollinstanzen ab. Wer glaubt, daß der Staat nicht genug tut, um seine Bürger vor Risiken zu schützen, der setzt ein höheres Risiko an.

Die künftige Entwicklung der EMF-Risikodiskussion ist allerdings noch offen. Die Unsicherheit und Diffusität der Meinungsbildung, wie sie sich insbesondere bei den Fokusgruppen zeigt, unterscheidet die EMF-Risikodiskussion deutlich von anderen technikbezogenen Risikokontroversen. Damit hängt die vergleichsweise noch niedrige Polarisierung der Öffentlichkeit im EMF Bereich zusammen: Gegner und Befürworter stehen sich noch nicht in einem unversöhnlichen Konflikt gegenüber.

Schließlich gilt für den Umgang mit den Risikoängsten: Eine (immer auch nötige) erweiterte Produktinformation kann Unsicherheiten im Hinblick auf Risikopotentiale nicht auflösen. Wichtiger ist es, das Vertrauen in die Risikovorsorge und das Risikomanagement des Staates und der Unternehmen zu verstärken. Hier gilt es, klare Botschaften (und Taten) zu vermitteln. Der Ansatz der „vorsichtigen Vermeidung“ von Risikopotentialen, der von Granger Morgan (1992) entwickelt wurde, ist sicherlich hier ein Weg.

**Dr. Peter M. Wiedemann und  
Dipl.-Päd. Holger Schütz**

Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT)  
Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich

#### Quellen:

1. Bobis-Seidenschwanz, A. & Wiedemann, P.M. (1993): Gesundheitsrisiken nieder- und hochfrequenter elektromagnetischer Felder. Bestandsaufnahme der öffentlichen Kontroverse. Arbeiten zur Risiko-Kommunikation, Heft 39. Forschungszentrum Jülich.
2. Morgan, M.G. (1992) Prudent Avoidance. Public Utilities Fortnightly, 15.3.1992
3. Tversky, A. & Kahneman, D. (1973): Availability: A heuristic for judging frequency and probability. Cognitive Psychology, 4.
4. Wiedemann, P.M.; Bobis-Seidenschwanz, A. & Schütz, H. (1994): Elektromog - Ein Risiko? Bedeutungskonstitution von Risiken hochfrequenter elektromagnetischer Felder. Arbeiten zur Risiko-Kommunikation, Heft 44. Forschungszentrum Jülich.
5. Wiedemann, P.M. & Schütz, H. (1994): Produktrisiken und Produktimage. Risiko-Report 1/94. Forschungszentrum Jülich. ●

#### Therapeutische Anwendung

## Pulsierende Signal Therapie

**In den USA wurde ein Verfahren zur Behandlung degenerativer Erkrankungen des Bewegungsapparates mit Hilfe niederfrequenter elektromagnetischer Felder entwickelt, die Pulsierende Signal Therapie (PST). Dieses Verfahren wird nach Auskunft der PST Handels GmbH in München seit vergangem Jahr auch in ca. 35 Zentren in Deutschland angeboten. In den USA und Kanada seien bisher ca. 10.000 Patienten erfolgreich behandelt worden.**

Die Entwicklung des Verfahrens geht auf die Beobachtung zurück, daß eine auf den Knochen einwirkende physikalische Belastung winzige elektrische Ströme verursacht (piezoelektrische Ströme). Diese stellten ein die Knochenbildung förderndes

Signal dar. Ähnliche mechano-elektrische Übertragungsmechanismen seien auch bei der Stimulierung der Knorpelbildung wirksam. Die PST greife fördernd in diese biologischen Prozesse ein.

Eine plazebokontrollierte Studie aus dem Jahre 1994 von David H. Trock und Kollegen untersuchte den Effekt der PST-Behandlung bei Arthrose/Arthritis des Kniegelenkes (86 Patienten) und der Halswirbelsäule (81 Patienten). Das dabei verwendete Gerät erzeugte pulsierende EMF extrem niedriger Frequenz und bestand aus drei Komponenten, einem Magnetfeldgenerator, einer elektronischen Schnittstelle und einer segmentierten Toroidspule mit ringförmigen Windungen, die gepulste elliptische Gleichstrommagnetfelder erzeugte. Der örtlich behandelten Gelenkregion wurden schrittweise folgende Energien verabreicht: 1-1,5 mT\* (5 Hz, 10 min), 1,5-2,5 mT (10 Hz, 10 min), 1,5-2,5 mT (12 Hz, 10 min), also insgesamt 30 Minuten. Die Wellenform war nahezu rechteckig.

Die Behandlungen wurden 3 bis 5 mal pro Woche durchgeführt, bei insgesamt 18 Behandlungen. Beurteilungen des Schweregrades der Erkrankung wurden vor Beginn der Behandlung, zur Mitte und am Ende der Therapie sowie einen Monat nach Abschluß der Behandlung vorgenommen.

Bei den Ergebnissen ist auffällig, daß sowohl die Patienten, die eine echte Behandlung als auch die, welche nur eine Scheinbehandlung (Plazebobehandlung) erfuhren, im Mittel unter der Behandlung signifikante Besserungen zeigten. Die Besserungen für die verschiedenen Parameter (Schmerz, Schmerz bei Bewegung, Aktivitäten des täglichen Lebens, Druckempfindlichkeit etc.) waren jedoch bei der echten Behandlung durchweg stärker ausgeprägt und hielten länger an. Einen Monat nach der Behandlung war in den Plazebogruppen für die meisten Parameter keine Besserung gegenüber dem Ausgangszustand mehr nachweisbar, während die PST-behandelten Patienten weiterhin signifikante Besserungen aufwiesen. Daher kann davon ausgegangen werden, daß die Effekte der Pulsierenden Signal Therapie nicht auf Suggestiveffekten beruhen.

\* 1 mT = 1 Millitesla = 1.000 Mikrototesla (µT)

#### Quellen:

- Informationen der Pulsierenden Signal Therapie GmbH, Pacellistr. 14, 80333 München, 2. April 1997.
- Trock, D. H., et al.: The effect of pulsed electromagnetic fields in the treatment of osteoarthritis of the knee and cervical spine. J. Rheumatol. 21, 1903-1911 (1994). ●

#### Impressum - Elektromog-Report im Strahlentelex

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

#### Herausgeber und Redaktion:

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

**Kontakt:** nova-Institut, Abteilung Elektromog,  
Thielstr.35, 50354 Hürth, ☎ 02233 / 97 83 70, Fax: 02233 / 97 83 69  
E-Mail: 100675.1134@compuserve.com.

# Im Überblick

Folgende radioaktiven Belastungen wurden in der vergangenen Zeit gemessen (Meßwerte in Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg); soweit nichts anderes angegeben der Cäsium-Gesamtaktivität, Cs-137+Cs-134 pro Kilogramm Frischgewicht, sonst des jeweils angegebenen Radionuklids; Ch. = Chargenbezeichnung, Hd. = Haltbarkeitsdatum):

## Milch und Milchprodukte

Rohmilch, Berlin	2.12.96	0,23
	13.2.97	0,23
	6.3.97	0,027
	11.3.97	0,34
	15.4.97	0,09
	15.5.97	0,10
Ziegenmilch, Berlin, 19.11.96		1,2
Schafkäse, Bulgarien, 12.2.97		0,22
Haselnußjoghurt, J.Bauer KG, Wasserburg, Hd. 11.03.97	kleiner	0,7
Nußjoghurt Almighurt/Ehrmann Hd. 09.03.97	kleiner	1,1
Nußjoghurt Erlenhof, Hd. 12.03.97		0,4
Heidelbeerjoghurt, J.Bauer KG, Wasserburg, Hd. 19.04.97		4,4

## Beeren und Obst

Konfitüre mit Waldbeeren aus 83416 Saaldorf, 10.96		103,6
Heidelbeerkonfitüre, Zentis Hd. 11.10.97		5,4
	Hd. 15.10.97	6,3
Heidelbeerkonfitüre Schwartau Extra Hd. 22.05.98		27,4
Holundergelee m. Schlehensaft, Schwartau Spezialitäten, Hd. 19.06.98	kleiner	0,2
Waldfruchtkonfitüre DU DARFST, Hd. 23.01.98		18,3
Waldfruchtkonfitüre Mövenpick/Schwartau Extra, Hd. 10.10.97	kleiner	1,2
Waldfruchtkonfitüre Altländer, Hd. 23.01.98	kleiner	0,8
Waldfruchtkonfitüre Mövenpick/Schwartau, Hd. 23.01.98		5,4
Wildbeerkonfitüre Rapunzel/Legau Hd. 12.03.00		3
Wildbeeregelee Schwartau Extra, Hd. 10.05.98	kleiner	0,5
Wildpreiselbeeregelee Erlenhof Hd. 31.12.99		3,1
Rote Grütze, Kühne/HH, Hd. 6/97		0,9
Blaubeeren, getrocknet, Polen, 29.1.97		223,7
Waldheidelbeeren Konserve, Rheinstern Hd. 12/2000		7
Schwarze Johannisbeer-Konfitüre Mövenpick/Schwartau, Hd. 16.12.97	kleiner	0,7

## Pilze

Pfifferlinge, Konserve, Kötzing/Bayr. Wald, Hd. 06.08.00		2,6
Pfifferlinge, getrocknet, Schweden 10.3.97		130
Mischpilze, Konserve, Kötzing/Bayr. Wald, Hd. 24.01.99	kleiner	0,3
Mischpilze, in Öl eingelegt, Kusak/GUS Herst. 10/96	kleiner	2,4

## Honig

Waldhonig, Hans Breitsamer KG, München, 11.96		10,9
Waldhonig aus 83416 Saaldorf, 10.96		24,3

## Kerne, Nüsse, Schokolade

Nuss-Nougat-Creme, Zentis, 11.96		0,6
Haselnußkerne Soll&Haben/HH, Hd. 7/97		0,7
röschis/HH, Hd. 7/97		3,4
Walnußkerne röschis/HH, Hd. 6/97	kleiner	0,4
Ahornsirup Tomahawk, Hd. 30.09.00		2,3
Füllhorn/Marche Faber GmbH, Hd. 31.10.99		2

## Fleisch

Wildschwein, Berlin, 14.11.96		31,5
Wildschwein, Rottenburg a.Neckar Jagd 17.01.1997		74,8
Reh, Berlin, 18.11.96		0,25
Schweinefleisch, Berlin 29.11.96		0,45
	25.4.97	0,47
	6.5.97	0,75
	15.5.97	0,59
Schweinefleisch, München, 18.4.97		1
Kalbshaxen, München, 15.4.97		0,9
Rindfleisch, München, 18.4.97	kl.	0,4
Rindfleisch, Berlin 25.4.97		0,54
	30.4.97	0,42
	15.5.97	0,37
	15.5.97	1,5
Schafskeulen, Neuseeland, 12.2.97		0,13
Kaninchen, Polen, 12.2.97		0,17
Ente, Berlin, 29.11.96		0,12

## Babynahrung

Bio-Kalbfleisch in Gartengem. u. Kart. Nestlé Alete GmbH, München Hd. 01/98		1,6
Bio-Kalbfleisch in Kart. u. Blumenkohl Nestlé Alete GmbH, München Hd. 04/98		0,7
	Hd. 07/98	5,3
Kalbfleisch in Kart. u. Blumenkohl Nestlé Alete GmbH, München Hd. 07/98		5
Kalbfleisch in Kart. u. Blumenkohl Bebivita/SOMALON Vertriebs GmbH, München, Hd. 07/98	kleiner	0,7

Schweinefleisch in Gemüse u. Kart.

Nestlé Alete GmbH, München Hd. 10/97	kleiner	0,2
Tomatennudeln m. Kalbfleisch, Hipp KG Pfaffenhofen, Hd. 07/97		0,5

**Richtwertempfehlungen:** In den Ländern der Europäischen Gemeinschaft (EG) gilt zur Zeit 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. Unabhängige Experten rieten 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:		
Rohmilch aus Berlin, 17.9.96		
Strontium-90		0,029
Cäsium-137		0,087
Rohmilch aus Berlin, 17.10.96		
Strontium-90		0,032
Cäsium-137		0,048
Rohmilch aus Berlin, 29.11.96		
Strontium-90		0,037
Cäsium-137		0,093
Rohmilch aus Berlin, 12.12.96		
Strontium-90		0,028
Cäsium-137		0,047
Rohmilch aus Berlin, 28.1.97		
Strontium-90		0,036
Cäsium-137		0,022
Rohmilch aus Berlin, 7.2.97		
Strontium-90		0,046
Cäsium-137		0,034
Rohmilch aus Berlin, 11.3.97		
Strontium-90		0,045
Cäsium-137		0,34
Äpfel aus Berlin, 1.10.96		
Strontium-90		0,028
Cäsium-137	kleiner	0,043
Pfirsiche aus Berlin, 16.9.96		
Strontium-90		0,031
Cäsium-137	kleiner	0,084
Möhren aus Berlin, 15.10.96		
Strontium-90	kleiner	0,0071
Cäsium-137	kleiner	0,041
Weidegras in Berlin, 6.6.96		
Strontium-90		2,2
Cäsium-137		1,1

Weideboden in Berlin, 6.6.96	
Strontium-90	1,3
Cäsium-137	5,2
Ackerboden in Berlin, 8.10.96	
Strontium-90	1,3
Cäsium-137	10

**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 zuletzt in Rohmilch aus Berlin ermittelten 0,045 Becquerel Strontium-90 pro Kilogramm Frischgewicht für die Knochenoberfläche eines Säuglings die gleiche Strahlenbelastung bedeuten, wie etwa 5 Becquerel Cäsium-137. Für einen Erwachsenen entspräche diese Strahlenbelastung durch Strontium-90 noch der von rund 1,3 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm.

#### Im Überblick, Quellen:

Strahlenmeßstelle der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Meßwertlisten v. 19.12.1996, 31.01., 28.2., 1.4., 30.4. u. 30.5.1997.

Eltern für unbelastete Nahrung e.V., Kiel, Meßwert-Info Nr. 4/97 vom 14.4.97.

Umweltinstitut München, Radioaktivitäts-Meßwerttabelle 71/96 v. 12.12.1996, 72/97 v. 14.3.97 u. 73/97 v. 20.5.97. ●

#### Buchmarkt

### Modellhafte Sanierung radonbelasteter Wohnungen in Schneeberg

In mehr als einem Viertel der Wohngebäude der Stadt Schneeberg im Uranbergbauggebiet des Erzgebirges in Sachsen herrscht Angaben des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) zufolge eine Radonkonzentration von mehr als 1.000 Becquerel pro Kubikmeter Raumluft. Nach den Empfehlungen der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) begründet dies einen dringenden Sanierungsbedarf, um das Risiko nachteiliger gesundheitlicher Folgen durch die Inhalation dieses radioaktiven Gases wie Lungenkrebs zu begrenzen. Dazu hat das BfS Ende 1996 einen Bericht (BfS-ST-10/96) über die modellhafte Sanierung

Fortsetzung nächste Seite

#### Strahlentelex

### Ein Buch kostenlos für jeden neuen Abonnenten

Ab sofort und solange der Vorrat reicht erhält jeder neue Abonnent des Strahlentelex mit Elektrosmog-Report nach Zahlung seines Jahresbeitrages wahlweise ein Exemplar des Buches **geschenkt** von

Jay M. Gould, Benjamin A. Goldman:

#### Tödliche Täuschung Radioaktivität

Niedrige Strahlung - hohes Risiko

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

oder

Catherine Caufield: **Das strahlende Zeitalter**

Von der Entdeckung der Röntgenstrahlen bis Tschernobyl

Aus dem Amerikanischen übersetzt von Sebastian Scholz

415 Seiten, Verlag C.H. Beck, München 1994, Deutsche Erstausgabe, ISBN 3-406-37415-8.  Gewünschtes bitte ankreuzen

#### An das

### Strahlentelex mit Elektrosmog-Report

Th. Dersee

Rauxeler Weg 6

D-13507 Berlin

### Abonnementsbestellung

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit Elektrosmog-Report** ab der Ausgabe Nr. \_\_\_\_\_ zum Preis von DM 98,- für 12 Ausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung, wenn das **Strahlentelex mit Elektrosmog-Report** weiter zugestellt werden soll. Im Falle einer Adressenänderung darf die Deutsche Bundespost - Postdienst meine/unsere neue Anschrift an den Verlag weiterleiten.  
Ort/Datum, Unterschrift:

**Vertrauensgarantie:** Ich/Wir habe/n davon Kenntnis genommen, daß ich/wir das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen kann/können.

Ort/Datum, Unterschrift:

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

Nr.: \_\_\_\_\_  
bei (Bank, Post): \_\_\_\_\_

Bankleitzahl: \_\_\_\_\_  
Ort/Datum, Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Ja, ich will/wir wollen für das Strahlentelex Abonnenten werben. Bitte schicken Sie mir/uns dazu \_\_\_\_\_ Stück kostenlose Probeexemplare.**

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

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer:

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

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

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer:

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

# Kurz bemerkt

## Buchmarkt

### Fortsetzung von Seite 11

radonbelasteter Wohnungen in Schneeberg veröffentlicht. Ziel sei es gewesen, neue und übertragbare Erkenntnisse über Möglichkeiten und Erfolgsaussichten von Konzeptionen, Methoden und Techniken zur Radonsanierung von Gebäuden traditioneller Bergbaugebiete Deutschlands zu gewinnen, heißt es. Dabei sind die im Rahmen des Projektes gewonnenen Erkenntnisse über Möglichkeiten zur Reduzierung und Unterbindung des Eintritts von Radon aus dem Gebäudeuntergrund bei existierenden Häusern auch zur Vermeidung erhöhter Radonkonzentrationen in Neubauten anwendbar.

BfS-ST-10/96: Modellhafte Sanierung radonbelasteter Wohnungen in Schneeberg, von P. Hamel, R. Lehmann, G. Kube u.a., Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven 1996, 120 S., 20 Abb., 26 Tab., ISBN 3-89429-784-0, DM 35,50. ●

## Geochemische Aspekte der Katastrophe in Tschernobyl

Den 3. Band der Reihe „Tschernobyl und seine Folgen“ mit Mitgliedern der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften als Autoren hat jetzt Dr. R. Meier in seinem Elbe-Dnepr-Verlag, Klitzschen, herausgegeben. Prof. Dr. E. W. Sobotowitsch von der Abteilung ökologische Radiogeochemie des Instituts für Geochemie und Physik der Minerale der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften in Kiew und Kollegen behandeln darin die geochemischen Aspekte der Tschernobyl-Katastrophe, den Herausbildungsprozeß der radioaktiven Verschmutzung, die Zusammensetzung des radioaktiven Fallouts sowie die Phasenzusammensetzung. Die im Boden ablaufenden Prozesse der Umverteilung und des Transports der Radionuklide sind gleichfalls Gegenstand dieses Buches, das experimentell ermittelte Aussagen über die Bindungsformen der Radionuklide sowie über die Besonderheiten der Verteilung der beweglichen Formen der Radionuklide in den vertikalen Bodenprofilen enthält. Die Auswaschungsprozesse der Radionuklide aus den heißen Teilchen werden beschrieben und die laterale und vertikale Migration, die das Grund- und Oberflächenwasser radioaktiv verschmutzt. Das Buch richtet

sich an Geochemiker, Bodenkundler, Forst- und Landwirte und alle am Naturschutz fachlich Interessierte.

E.W. Sobotowitsch, G.N. Bondarenko, Ju. A. Olchowik, L.W. Kononenko S.I. Tschabanenko: Geochemische Aspekte der Katastrophe in Tschernobyl, Tschernobyl und seine Folgen Bd. 3, ISBN 3-9803645-4-2, 171 S., DM 30,-, Elbe-Dnjepr-Verlag 1997, Bahnhofstraße 35, D-04860 Klitzschen. ●

## La Hague/Frankreich

### Erhöhtes Blutkrebsrisiko bei Wiederaufbereitungsanlage bestätigt

In der Umgebung der französischen Wiederaufbereitungsanlage (WAA) La Hague besteht ein deutlich erhöhtes Risiko, an Leukämie zu erkranken. Dies hat nach einem Bericht der Tageszeitung Le Monde vom 17. Juni 1997 eine noch von der früheren konservativen französischen Regierung eingesetzte Wissenschaftskommission bestätigt. Die Kommission war eingesetzt worden, nachdem zu Jahresbeginn eine Studie des Wissenschaftlers Jean-François Viel von der Universität Besancon für öffentliches Aufsehen gesorgt hatte. Viel war zu dem Schluß gekommen, daß das Leukämie-Risiko für Kinder, die regelmäßig an den Stränden rund um die Atomanlage spielen, fast dreimal so hoch sei wie bei anderen Kindern. Auch gebe es Hinweise für einen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Blutkrebs und dem Verzehr von Fisch und Schalentieren aus den Gewässern vor der Normandie-Halbinsel Contentin, an deren Spitze die Anlage liegt. (Strahlentelex Nrn. 242-243 v. 6.2. u. 244-245 v. 6.3. 1997). Das französische Strahlenschutzamt (Opri) hatte die Studie von Viel zurückgewiesen, die Expertenkommission kam jetzt dagegen Le Monde zufolge zu der Schlußfolgerung, daß sie stichhaltig sei.

Über eine rund fünf Kilometer lange Pipeline werden jährlich 230 Millionen Liter radioaktiven Flüssigmülls aus der Atomfabrik in den Ärmelkanal geleitet. Nach Angaben von Greenpeace wurden bei von der Umweltorganisation gesammelten und an der Universität Bremen analysierten Proben Strahlenswerte festgestellt, die weit über dem von der Europäischen Union festgelegten Niveau liegen. Die Ergebnisse wurden vom französischen Strahlenschutzamt Opri als „signifikant“ bewertet.

Mit radioaktiv belasteten Proben aus dem Meer vor der Wiederaufbereitungsanlage La Hague ist jetzt am 27.

Juni 1997 das Greenpeace-Schiff „Rainbow C“ in den Hamburger Hafen eingelaufen. Wie die Umweltschutzorganisation berichtete, versiegelte der Zoll nach Anlegen des Schiffes die Behälter und verbot, die Stoffe wegzubringen. Greenpeace-Taucher hatten am Ende der Abwasserleitung der französischen Wiederaufbereitungsanlage 15 Liter Wasser und 30 Kilogramm Sand entnommen. „Offensichtlich muß in der Bundesrepublik verplombt und sichergestellt werden, was vor der Normandie einfach ins Meer eingeleitet wird“, sagte eine Greenpeace-Sprecherin. In La Hague werden abgebrannte Brennelemente aus deutschen Atomkraftwerken aufgearbeitet. ●

#### Strahlentelex

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:** 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 Köln, Thielstr. 35, 50354 Hürth, ☎ 02233/ 97 83 70, Fax 02233 / 97 83 69. eMail: 100675.1134@compuserve.com

**Wissenschaftlicher Beirat:** Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Hamburg, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Dipl.-Ing. Peter Diehl, Dresden, Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Prof. Dr.med. Rainer Frentzel-Beyme, Bremen, Dr.med. Joachim 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 Matthes, Berlin, Dr. Werner Neumann, Altenstadt, Dr. Peter Plieninger, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer †, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.-Doz. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

**Erscheinungsweise und Bezug:** Das Strahlentelex mit Elektrosmog-Report erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat. Bezug im Jahresabonnement DM 98,- für 12 Ausgaben frei Haus. Einzelheft DM 9,-.

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

**Kontoverbindung:** Th. Dersee, Kontonr. 4229380007, Grundkreditbank eG Berlin (Bankleitzahl 101 901 00).

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

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

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

© Copyright 1997 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288