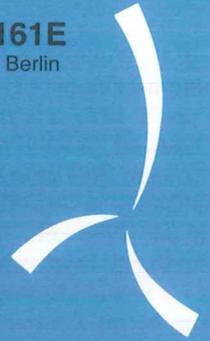


# Strahlentelex

## mit Elektromog-Report



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 214-215 / 9. Jahrgang

7. Dezember 1995

### Tschernobylfolgen

## Schilddrüsenkrebs nimmt schneller zu als erwartet Wissenschaft sieht sich vor ein „unlösbares Rätsel“ gestellt

Vom 20. bis 23. November 1995 fand in Genf in der Schweiz eine von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) organisierte internationale Konferenz zu den Gesundheitsfolgen der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl und anderer nuklearer Unfälle statt. Ziel der Konferenz war die Präsentation der Ergebnisse der ersten Phase des „International Programme on the Health Effects of the Chernobyl Accident“, welches im Jahr 1991 begonnen wurde. Die Konferenz sollte außerdem ein Forum für die Diskussion und den Vergleich wissenschaftlicher Untersuchungen zu den gesundheitlichen Folgen der Belastung durch ionisierende Strahlung bilden.

**Heiko Ziggel, Physiker an der Universität Porthmouth, England, berichtet über die auf der Konferenz vorgetragenen Arbeiten zu Schilddrüsenkrebskrankungen bei Kindern.**

Das „International Programme on the Health Effects of the Chernobyl Accident“ (IPHECA) hat die Unterstützung nationaler Programme zur Bewältigung der Folgen von Tschernobyl zum Ziel. Es wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gemeinsam mit den Regierungen der drei durch die Reaktorkatastrophe betroffenen Republiken Weißrußland, der Russischen Föderation und der Ukraine, sowie zahlreichen anderen Ländern und Institutionen durchgeführt. Das Programm soll gesundheitliche Folgen überwachen und außerdem aufzei-

gen, welche Arbeiten künftig noch erforderlich sind, damit tatsächlich die größtmögliche Menge von Informationen aus der Reaktorkatastrophe gewonnen werden kann. Es konzentriert sich auf die Bezirke Brest, Gomel, Minsk und Mogilew in Weißrußland (Belarus), Bryansk, Kaluga, Orel und Tula in der Russischen Föderation sowie auf Cherkassy, Chernigov, Kiew, Rovno und Zhitomir in der Ukraine.

Die Zusammenfassung des im nächsten Jahr erscheinenden Berichtes über die Ergebnisse der Pilotphase des IPHECA Programms (1992 bis 1994), die auf der Konferenz in Genf verteilt wurde, kommt aufgrund der bisherigen Arbeiten zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Psychosoziale Effekte, von denen angenommen wird, daß diese nicht direkt mit der Strahlenexposition im Zusammenhang stehen, seien nachzuweisen. Sie resultierten aus einer Reihe von Gründen, zum Beispiel ungenügenden Informationen, Streß und Ängsten. Krankheitsregister in den drei betroffenen Republiken verzeichneten für viele, nicht mit Strahlenexpositionen im Zusammenhang stehende Erkrankungen signifikante Anstiege.

2. Die Reaktorkatastrophe habe insbesondere bei Kindern, die in den hoch kontaminierten Gebieten leben, einen steilen Anstieg an Schilddrüsenkrebskrankungen zur Folge. Die Zahl dieser Erkrankungen bei Kindern im Alter von 0 bis 14 Jahren zum Zeitpunkt der Diagnosestellung (1986 bis 1994) betrage insgesamt 565, davon 333 Fälle in Weißrußland, 24 in der Russischen Föderation und 208 in der Ukraine. Fortsetzung nächste Seite

### Ansichten

#### Das Zitat

*„Man schließt kein Atomkraftwerk, das 200 Millionen Dollar im Jahr einbringt, Millionen Menschen Strom liefert und 25.000 Menschen eine Beschäftigung bietet. (...) Tschernobyl ist der beste und sicherste Reaktor in der ehemaligen Sowjetunion. (...) Wir haben mittlerweile Erfahrung darin, wie Unfälle vermieden werden können.“*

Sergej Paraschin, Generaldirektor des 1986 havarierten Atomkraftwerkes Tschernobyl, in einem Interview der finnischen Tageszeitung Vasabladet am 7. November 1995. Hier zitiert nach einer Meldung Agence France-Presse (afp). Laut Paraschin würde der Betrieb des Atomkraftwerkes in den kommenden 16 Jahren 4,6 Milliarden US-Dollar einbringen. Die Ukraine brauche dieses Geld unter anderem, um den Unglücksreaktorblock IV mit einem neuen Betonsarkophag zu umhüllen. Gegenwärtig sind der erste und dritte Reaktorblock in Betrieb. Der zweite wird nach einem Brand 1991 repariert und soll 1996 wieder ans Netz gehen. ●

### Aus dem Inhalt:

**Heiko Ziggel: WHO diskutiert Tschernobylfolgen** 1-4, 9

**Wolfgang Neumann: Hochradioaktive Abfälle** 9

**Im Überblick: Nahrungsmittelbelastungen** 10

### Elektromog-Report

**Grundlagenforschung** 5,6

**Erhöhtes Krebsrisiko für beruflich EMF-Belastete** 6

**EMF-Grenzwerte** 7

**Mobiltelefone** 7

3. In Weißrußland sei die Rate von Schilddrüsenkrebs bei Kindern von 1 Fall pro 1 Million Kinder im Zeitraum vor 1986 auf 36 Fälle pro 1 Million Kinder im Jahr 1994 angestiegen. (Zur Verdeutlichung in absoluten Zahlen: Im Zeitraum 1978 bis 1985 wurden in Weißrußland insgesamt 5 Fälle kindlicher Schilddrüsenkrebskrankungen registriert, im Zeitraum 1986 bis 1994 333 Fälle.) Noch drastischer ist der Anstieg in dem am höchsten belasteten Bezirk Gomel ausgefallen, in dem mehr als die Hälfte der 333 Fälle in Weißrußland beobachtet worden sind. Hier stieg die Rate kindlicher Schilddrüsenkrebskrankungen für das Jahr 1994 auf das 100-fache im Vergleich zu der in der Zeit vor 1986. In der Ukraine nahm die Rate kindlicher Schilddrüsenkrankungen im gleichen Zeitraum um das 8-fache zu, während für die Russische Föderation kein Anstieg angegeben ist.

4. Der Anstieg der kindlichen Schilddrüsenkrebskrankungen setzte im Jahr 1990 ein und ist besonders auffällig in den Gebieten, welche durch den radioaktiven Fallout hoch kontaminiert wurden. Dies führt zu der Schlußfolgerung, daß höchstwahrscheinlich Radiojod als primäre Ursache anzusehen ist. Die zu beobachtenden Schilddrüsenkrebskrankungen bei Kindern sind sehr aggressiv, wobei in über 95 Prozent der Fälle der Tumor hoch invasiv ist.

5. Für Leukämie und andere bösartige Bluterkrankungen ist keine signifikante Zunahme nachzuweisen, was aber auf die relativ kurze Zeit (8 bis 9 Jahre), welche seit der Reaktorkatastrophe verstrichen ist, zurückzuführen sein könnte.

6. Es existieren Hinweise auf geistige Entwicklungshemmungen und Abweichungen im Verhalten und bei emotionalen Reaktionen in einer Gruppe von Kindern, die bereits im Mutterleib bestrahlt worden sind.

### Schilddrüsenkrebs bei Kindern

Im weiteren soll näher auf die in Genf vorgestellten Ergebnisse zu kindlichen Schilddrüsenkrebskrankungen in den drei betroffenen Republiken eingegangen werden. Die Befunde werden mit Beobachtungen verglichen, die an anderen strahlenexponierten Kollektiven gemacht worden sind und die in der Vergangenheit und gegenwärtig zur Abschätzung des Risikos für Schilddrüsenkrebs infolge einer Expositionen durch ionisierende Strahlung herangezogen werden.

	Zahl der Fälle pro Jahr									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Total
Weißrußland	2	4	5	7	29	59	66	79	82	333
Russ.Föder. <sup>2</sup>	0	1	0	0	2	0	4	6	11	24
Ukraine	8	7	8	11	26	22	47	42	37 <sup>1</sup>	208 <sup>1</sup>

**Tabelle 1:**

**Kindliche Schilddrüsenkrebskrankungen im Zeitraum 1986 - 1994 in den drei durch die Reaktorkatastrophe betroffenen Republiken - absolute Fallzahlen nach [WHO 1995].**

<sup>1</sup> unvollständige Anzahl

<sup>2</sup> nur die Bezirke Bryansk und Kaluga

	Neuerkrankungen (Inzidenz) pro 1 Million Kinder pro Jahr <sup>3</sup>									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
Weißrußland	0,9	1,7	2,2	3,0	13	26	28	34	36	
Russ.Föder. <sup>2</sup>	0,0	2,0	0,0	0,0	4,0	0,0	8,0	12	22	
Ukraine	0,7	0,6	0,7	0,9	2,2	1,8	3,9	3,5	3,1 <sup>1</sup>	

**Tabelle 2:**

**Kindliche Schilddrüsenkrebskrankungen im Zeitraum 1986 - 1994 in den drei durch die Reaktorkatastrophe betroffenen Republiken - Neuerkrankungen (Inzidenz) nach [WHO 1995].**

<sup>1</sup> unvollständige Anzahl

<sup>2</sup> nur die Bezirke Bryansk und Kaluga

<sup>3</sup> Weißrußland: 2,3 Millionen Kinder, Russische Föderation, Bryansk und Kaluga: 0,5 Millionen Kinder, Ukraine: 12 Millionen Kinder

Studie	Mittleres Zusätzliches Relatives Risiko [Sv <sup>-1</sup> ] ( <sup>1</sup> )	Mittleres Zusätzliches Absolutes Risiko [10 <sup>4</sup> PY Sv] <sup>-1</sup> ( <sup>2</sup> )
<i>Life Span Study</i>		
Alter bei Exposition	0-9 Jahre	10,25
	10-19 Jahre	4,50
	0-19 Jahre	6,30
	20-29 Jahre	0,10
	älter 20 Jahre	0,30
	älter 30 Jahre	0,40
alle Altersgruppen		1,50
<i>Tuberculosis, adenitis screening</i>		
Alter bei Exposition		
	unter 20 Jahre	36,5
	über 20 Jahre	1,2
<b>Kohortenstudien bei Kindern</b>		
Israeli tinea capitis	34	13
New York tinea capitis	7,7	1,3
Rochester thymic irradiation	9,5	3,0
Childhood cancer	4,5	0,4
Skin haemangioma	4,2	n.a.
<b>Screeningstudien bei Kindern</b>		
Lymphoid hyperplasia screening	5,9	9,1
Thymus adenitis screening	4,5	1,2
Michael Reese, tonsils	3,0	37,6
Tonsil thymus/acne screening	12,0	3,5
<b>Erwachsenenstudien</b>		
Cervical, Fall-Kontrollstudie	12,3	5,8
Cervical, Kohortenstudie	2,5	0,9
Stanford thyroid	0,3	0,07

**Tabelle 3:**

**Vergleich des Strahlenrisikos für Schilddrüsenkrebsinzidenz infolge externer Strahlenexposition gemäß verschiedenen epidemiologischen Untersuchungen nach [UN 1994].**

<sup>1</sup> Mittleres Zusätzliches Relatives Risiko =  $\frac{\text{beobachtete Fälle} - \text{erwartete Fälle}}{\text{erwartete Fälle}}$

<sup>2</sup> Mittleres Zusätzliches Absolutes Risiko =  $\frac{\text{beobachtete Fälle} - \text{erwartete Fälle}}{\text{Anzahl der Personenjahre} \cdot \text{Dosis}}$

In den Tabellen 1 und 2 ist zur Verdeutlichung des oben unter den Punkten 2. und 3. genannten Sachverhaltes die Zeitdynamik der Zahl der beobachteten kindlichen Schilddrüsenkrebs-erkrankungen und der Schilddrüsenkrebsinzidenz in Weißrußland, der Russischen Föderation und der Ukraine gemäß der Zusammenfassung des Berichtes über die Ergebnisse der Pilotphase dargestellt.

Anzumerken bleibt, daß diesen Zahlen keine absolute Gültigkeit zugesprochen werden kann; eher sind diese Angaben als minimal in dem Sinne anzusehen, daß andere Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler aus den drei betroffenen Republiken andere Werte nennen. Als Beispiel sei hier auf A. Tsyb von der Russischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften verwiesen, der auf der Konferenz in Genf für die Russische Föderation folgende Zahlen in Bezug auf kindliche Schilddrüsenkrebs-erkrankungen nannte: 1987 (1 Fall), 1988 (0 Fälle), 1989 (0 Fälle), 1990 (4 Fälle), 1991 (4 Fälle), 1992 (8 Fälle), 1993 (13 Fälle) und 1994 (21 Fälle). Hieraus wird ersichtlich, daß zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht einmal klar ist, wieviele Schilddrüsenkrebs-erkrankungen seit 1986 tatsächlich aufgetreten sind. Es ist also davon auszugehen, daß die wirkliche Zunahme noch höher als die offiziell genannte ist. Umgekehrt ist bei den in Tabelle 1 genannten Fällen zweifelsfrei davon auszugehen, daß es sich hierbei um Schilddrüsenkrebs-erkrankungen handelt, die auch von westlichen Medizinerinnen und Medizinern bestätigt worden sind.

### Der UNSCEAR-Bericht 1994

Bevor auf die Frage der zu erwartenden Fälle von Schilddrüsenkrebs bei Kindern in den drei betroffenen Republiken eingegangen wird, sei ein Blick auf den Bericht des Wissenschaftlichen Komitees der Vereinten Nationen (UNSCEAR) aus dem Jahre 1994 geworfen. Dieser Bericht befaßt sich mit epidemiologischen Studien zur strahleninduzierten Krebsentstehung sowohl bei hohen Dosen und Dosisleistungen wie auch im Niedrigdosisbereich.

Diskutiert werden in dem UNSCEAR-Bericht aus dem Jahre 1994 zwei Pfade hinsichtlich der Auslösung von Schilddrüsenkrebs:

- infolge externer Exposition durch Gamma- und Röntgenstrahlung sowie
- infolge interner Exposition durch inkorporiertes radioaktives Jod-131.

Die Risikoabschätzung (die Inzidenz betreffend) von Schilddrüsenkrebs bei hohen Dosen und Dosisraten durch externe Exposition im UNSCEAR-Bericht basiert im wesentlichen auf Untersuchungen der Überlebenden der Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki, dem sogenannten Life Span Study (LSS) Kollektiv. Angemerkt sei hier, daß die „Heilungsrate“ für Schilddrüsenkrebs relativ hoch ist, so daß oftmals nur die Neuerkrankungen (Inzidenz) und nicht die Sterblichkeit (Mortalität) betrachtet wird. Basierend auf dem Life Span Study Kollektiv gibt der UNSCEAR-Bericht ein durch ionisierende Strahlung bedingtes *Zusätzliches Relatives Risiko* von 1,2 pro Sievert und ein *Zusätzliches Absolutes Risiko* von 1,6 pro 10.000 Personenjahre · Sievert für die Schilddrüseninzidenz an. Dieser Wert bezieht sich auf ein „durchschnittliches“ Bevölkerungskollektiv, das heißt gemischtgeschlechtlich und bestehend aus unterschiedlichen Altersgruppen. Zum Vergleich: das *Zusätzliche Relative Risiko* bezogen auf die Schilddrüsenkrebssterblichkeit für diese Kohorte beträgt nach dem UNSCEAR-Bericht 0,094 pro Sievert. In Tabelle 3 ist das *Zusätzliche Relative Risiko* und das *Zusätzliche Absolute Risiko* hinsichtlich der strahleninduzierten Inzidenz von Schilddrüsenkrebs durch externe Expositionen angegeben, wie es im Rahmen unterschiedlicher epidemiologischer Studien unter Verwendung verschiedener Kohorten bestimmt wurde. Demgemäß ergeben sich für das *Zusätzliche Relative Risiko* für Kinder und Jugendliche (unter 20 Jahre) Werte im Bereich von 4,2 bis 36,5 pro Sievert und für das *Zusätzliche Absolute Risiko* Werte im Bereich von 0,4 bis 13 pro 10.000 Personenjahr · Sievert. Hinsichtlich der externen Exposition durch Gamma- und Röntgenstrahlung kommt der UNSCEAR-Bericht zu der Schlußfolgerung, daß selbst bei vergleichsweise kleinen Dosen von 0,1 Gray das Schilddrüsenkrebsrisiko für Kinder signifikant erhöht ist.

Hinsichtlich der internen Exposition der Schilddrüse durch inkorporiertes Jod-131 und dem damit verbundenen Risiko einer Schilddrüsenkrebs-erkrankung führt der UNSCEAR-Bericht eine Studie aus Schweden an, die über 10.000 Patientinnen und Patienten umfaßt, die aufgrund von Hyperthyreose (Schilddrüsenüberfunktion) mit Radiojod behandelt worden sind. Für dieses Kollektiv (Schilddrüsendosis 60 bis 100 Gray) sei das Schilddrüsenkrebsrisiko bis 15 Jahre nach Ende der Behandlung nicht signifi-

kant erhöht (Relatives Risiko RR = 1,29). Zu dem gleichen Ergebnis kommt eine in den Vereinigten Staaten durchgeführte Studie an einem vergleichbaren Kollektiv (36.000 Patientinnen und Patienten, mittlere Schilddrüsendosis 90 Gray). Nur für den Fall, daß die mit Radiojod behandelten Patientinnen und Patienten mit einem ebenfalls an Hyperthyreose erkrankten Kollektiv, welches nicht mit Jod behandelt wurde, verglichen würde, ergebe sich für ersteres hinsichtlich Schilddrüsenkrebs ein signifikant erhöhtes Relatives Risiko von 9,1. Dieser Sachverhalt wird im UNSCEAR-Bericht aber eher einer außergewöhnlich niedrigen Schilddrüsenkrebsinzidenz in dem nicht mit Radiojod behandelten Kollektiv zugeschrieben, denn einem erhöhten Risiko des mit Radiojod behandelten Kollektivs. Auch Studien zu Kollektiven, denen aus diagnostischen Gründen Radiojod verabreicht wurde (mittlere Schilddrüsendosis 0,5 Gray) würden keine signifikante Erhöhung der Schilddrüsenkrebsinzidenz nachweisen. Abgesehen von der letztgenannten Studie, welche als Untergruppe explizit unter 20-jährige betrachtet, bestehen die untersuchten Kollektive überwiegend aus Erwachsenen.

Im UNSCEAR-Bericht werden desweiteren Untersuchungen zur Risikoabschätzung herangezogen, die sich mit den Folgen einer Jodinkorporation und einer externen Bestrahlung der Schilddrüse infolge radioaktiven Fallouts beschäftigen. Genannt seien die Bevölkerung der Marshall Inseln und die Bevölkerung der US-Bundesstaaten Nevada und Utah, die durch die amerikanischen oberirdischen Atombombentests bestrahlt wurden. Im erstgenannten Fall soll die Gesamt-Schilddrüsendosis (externe und interne Exposition) für Kinder zwischen 3 und 52 Gray betragen haben. Der erste Fall von Schilddrüsenkrebs sei an einem 3-jährigen Kind 9 Jahre nach dem Test beobachtet worden. Der berechnete Risikoeffizient für Schilddrüsenkrebs beträgt  $1,4 \cdot 10^{-4}$  pro Gray. Aus den Daten der vom radioaktiven Fallout vom „Nevada Test Site“ in den US Bundesstaaten Nevada und Utah betroffenen Bevölkerung ist einer Studie zu entnehmen, daß keine signifikante Erhöhung der Schilddrüsenkrebsinzidenz bei Kindern beobachtet worden ist. In einer anderen Studie hingegen wurde eine Korrelation zwischen der Schilddrüsenkrebsinzidenz bei Kindern und der Schilddrüsendosis (Mittelwert 0,17 Gray) festgestellt. Das *Zusätzliche Relative Risiko* wurde zu 7 pro Gray bestimmt.

Zusammenfassen läßt sich der UNSCEAR-Bericht dahingehend, daß äußere Strahlenbelastung zu einer Erhöhung der Zahl der Neuerkrankungen von Schilddrüsenkrebs führen, die bei Kindern größer ist als bei Erwachsenen. Die Aufnahme von Radiojod in den Körper und eine nachfolgende interne Belastung der Schilddrüse soll indes nicht zu einer Erhöhung der Erkrankungsrate führen. Diese Aussage wurde von vielen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auf der WHO-Konferenz gestützt.

### Schilddrüsendosen in den drei betroffenen Republiken

Die Zusammenfassung der Ergebnisse des IPHECA Programms enthält einige Zahlen zur durch die Tschernobylkatastrophe bedingte Strahlendosis der Bevölkerung in den Republiken Weißrußland, der Russischen Föderation und der Ukraine, wobei vermerkt wird, daß die dem Bericht zugrundeliegenden Informationen unvollständig sind.

Demnach sollen in Weißrußland die höchsten Schilddrüsendosen durch Jod-131 in den Bezirken Gomel und Mogilew aufgetreten sein. Kinder bis zum Alter von zwei Jahren (im Jahre 1986) hätten Schilddrüsendosen bis zu 50 Gray erhalten, wobei ungefähr 1 Prozent der Kinder, die aus den hoch kontaminierten Gebieten evakuiert worden sind, Schilddrüsendosen von mehr als 10 Gray aufweisen. Die Schilddrüsendosisverteilung von Kindern mit Schilddrüsenkrebs wird wie folgt angegeben: 66 Prozent der Kinder haben eine Schilddrüsendosis von weniger als 0,3 Gray, 22 Prozent zwischen 0,3 und 1 Gray und 12 Prozent mehr als 1 Gray. Die Dosis für Erwachsene soll zwischen 0,1 und 50 Gray betragen.

In der Russischen Föderation sollen die höchsten Schilddrüsendosen bei Kindern im Alter zwischen 1 und 3 Jahren in den Bezirken Bryansk und Kaluga aufgetreten sein. In einigen Fällen hätten diese mehr als 10 Gray betragen, wobei die mittlere Dosis für Kinder je nach Alter zwischen 0,01 und 2,2 Gray und die Schilddrüsendosis für Erwachsene 1 bis 2 Gray betragen habe.

In der Ukraine sollen die höchsten Dosen in den Bezirken Chernigow, Kiew und Zhitomir aufgetreten sein mit mittleren Dosen für Kinder von 1 bis 2 Gray, bei Einzelwerten bis zu 30 Gray. Die Dosis von Erwachsenen soll um den Faktor 2 bis 8 geringer gewesen sein.

Im Bericht des Internationalen Tschernobyl Projektes, welcher im Jahre 1991 von der IAEA vorgestellt wurde, wird die Dosis aufgrund externer Exposition (Ganzkörper) für Ortschaften in hoch kontaminierten Gebieten in Weißrußland, der Russischen Föderation und der Ukraine für die ersten vier Jahre nach der Reaktorkatastrophe, d.h. bis 1990, basierend auf eigenen Abschätzungen mit 16 bis 32 Millisievert angegeben. Die von offizieller (sowjetischer) Seite angegebenen Dosen liegen etwa um den Faktor zwei höher zwischen 26 und 70 Millisievert. Hinzu kommt die interne Strahlenexposition infolge Inkorporation von Cäsium-137, welche für die Jahre 1986 bis 1990 seitens des Internationalen Tschernobyl-Projektes mit 0,8 bis 2,3 Millisievert angegeben wird. Die mittlere Schilddrüsendosis infolge Inhalation und Ingestion von Jod-131 soll gemäß dem IAEA-Bericht in diesen Ortschaften für Säuglinge zwischen 0,79 und 2,4 Gray, für Kinder zwischen 0,64 und 1,9 Gray und für Erwachsene zwischen 0,19 und 0,57 Gray betragen haben.

Bei Betrachtung dieser Dosisabschätzungen fällt auf, daß die Angaben der WHO zur Schilddrüsendosis, insbesondere für Kinder, höher sind als die Abschätzungen, welche die IAEA im Jahre 1991 vorgenommen hat. Desweiteren, und dies ist der eigentlich bemerkenswerte Aspekt, sind unter Berücksichtigung der in Tabelle 3 aufgeführten Risikokoeffizienten für die Induktion von Schilddrüsenkrebs, so wie sie im UNSCEAR-Bericht angegeben werden und den heutigen Erkenntnisstand repräsentieren sollen, die in den drei betroffenen Gebieten beobachteten Inzidenzraten kindlicher Schilddrüsenkrebserkrankungen auch nicht nur ansatzweise erklärbar. Bei Zugrundelegung des Risikokoeffizienten für das Kollektiv der Life Span Study mit Alter von 0 bis 9 Jahren bei Bestrahlung (*Zusätzliches Relatives Risiko* = 10,25) müßten zum Beispiel im Bezirk Gomel Dosen von im Mittel mehr als 10 Sievert aufgetreten sein, um den beobachteten Anstieg kindlicher Schilddrüsenkrebserkrankungen erklären zu können. Aber auch dann stünden die Beobachtungen im Widerspruch zum bisherigen Erkenntnisstand, der einen Anstieg von Schilddrüsenkrebserkrankungen erst viel später voraussagt und nicht bereits nach vier Jahren, wie in den betroffenen Republiken beobachtet.

Zwei Erklärungen für diesen Widerspruch wären denkbar. Zum einen könnte die Dosis infolge der Reaktorka-

tastrophe in den drei betroffenen Republiken - oder zumindest Teilen davon - wesentlich unterschätzt worden sein. Dies würde sich auf die Dosis durch externe Exposition und/oder auf die Schilddrüsendosis durch interne Exposition beziehen. In Bezug auf die Schilddrüsendosis wurde auf der WHO-Konferenz in Genf spekuliert, daß möglicherweise entweder wesentlich mehr Jod-131 vorhanden war als bisher angenommen oder aber der Dosisbeitrag der ebenfalls freigesetzten kurzlebigen Jodisotope (Jod-132, -133, -134, -135) und von Tellur gravierend unterschätzt worden ist.

Die zweite Erklärung beträfe, ausgehend davon, daß die Radionuklidkonzentration und -deposition in den drei betroffenen Republiken annähernd richtig bestimmt wurde, die biologische Wirksamkeit der prominenten Isotope. Möglich wäre, daß entweder Jod-131 oder aber die kurzlebigen Jodisotope eine größere biologische Wirksamkeit aufweisen, als bislang unterstellt. Möglich wäre auch, daß sich der Stoffwechsel von Kindern so grundlegend von dem von Erwachsenen in puncto Jodaufnahme und -anreicherung unterscheidet, daß die Organdosis aus diesem Grunde bislang wesentlich unterschätzt worden ist oder zum dritten, daß Säuglinge und Kleinkinder wesentlich strahlenempfindlicher sind als bislang angenommen.

### Fazit

Gleichgültig, welche dieser Erklärungen zutrifft (oder eventuell eine ganz andere), klar ist nur eines: 50 Jahre (und mehr) Forschung zu den Folgen ionisierender Strahlung auf den Menschen vermögen nicht die wirklichen Schäden zu beschreiben. Dies wird durch die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl deutlich demonstriert. Hier schließt sich direkt die Frage an, welchen Umfang die Gesundheitsschäden infolge der atmosphärischen Atombombentests in den 50er und 60er Jahren für die Bevölkerung wirklich gehabt haben und noch haben werden und welche Folgen die auch gegenwärtig noch durchgeführten Tests Frankreichs auf Mururoa nach sich ziehen werden - ganz zu schweigen von dem Betrieb von Atomkraftwerken und den damit verbundenen kontinuierlichen radioaktiven Emissionen.

Es stellt sich die Frage nach der Glaubwürdigkeit und dem Vertrauen in eine Wissenschaft, welche offensichtlich

Fortsetzung Seite 9

# Elektrosmog-Report

Nr. 9 / 1. Jahrgang

Dezember 1995

## Grundlagenforschung

### Tagung der Bioelectromagnetics Society

Die 17. jährliche Tagung der bioelektromagnetischen Gesellschaft (BEMS) fand vom 18.-22. Juni in Boston statt. Einige aktuelle Aspekte zu tierexperimentellen Untersuchungen, zu Zellstudien und biophysikalischen Wirkmechanismen externer elektromagnetischer Felder sollen hier kurz referiert werden. Wie Prof. Wolfgang Löscher von der tiermedizinischen Hochschule Hannover resümierte „fällt auf, daß erstmals in drei verschiedenen Krebsmodellen mit unterschiedlicher Krebsauslösung (DMBA versus UV-Bestrahlung) und verschiedenen Spezies (Ratten, Mäuse, transgene Mäuse) Hinweise auf einen co-promovierenden Effekt einer Magnetfeldexposition“ gefunden wurden. Breiten Raum nahm die Diskussion über mögliche Angriffspunkte von EMF ein.

#### ■ Tierexperimentelle Studien

**House** u. a. berichteten über Zellfunktionsänderungen von natürlichen Killer-Zellen (NK-Zellen) unter Magnetfeldeinfluß. NK-Zellen wird eine wichtige Abwehrfunktion gegen Tumorzellen zugeschrieben. So fand sich bei weiblichen Mäusen eine signifikante Verminderung der zellschädigenden Potenz der NK-Zellen nach Exposition gegenüber einem Niederfrequenzfeld ab magnetischen Flußdichten von 200  $\mu\text{T}$  (60 Hz, 6-13 Wochen), die bei männlichen Mäusen allerdings nicht beobachtet wurden. Bei Ratten fand sich kein einheitlicher Effekt.

**Yasui** u. a. untersuchten ebenfalls krebsrelevante Immunfunktionen an männlichen Mäusen, ohne einen relevanten Magnetfeldeffekt zu finden.

**Löscher** und **Mevisen** faßten ihre Untersuchungen zu 50-Hz-Magnetfeldern in einem Brustkrebsmodell an weiblichen Ratten zusammen (vgl. *Elektrosmog-Report 1 (1)*, S. 5-6). Brustkrebs wurde mit dem chemischen Karzinogen DMBA ausgelöst. Unter Magnetfeldexposition mit 100  $\mu\text{T}$  fand sich eine signifikante und linear von der magnetischen Flußdichte (bei Intensitäten zwischen 10 und 100  $\mu\text{T}$ ) abhängige Zunahme des Krebswachstums.

**McLean** u. a. berichteten über eine Reihe von Studien mit dem DMBA- Hautkrebsmodell an Mäusen. Exposition mit 2 mT (60 Hz) führte in einem Versuch zu einer signifikanten Zunahme des Krebswachstums, die in zwei weiteren Versuchen allerdings nicht reproduziert werden konnte.

**Marino** u. a. fanden keine Beeinflussung des Wachstums von Brustkrebszellen, die Mäusen in den Hinterfuß injiziert worden waren, durch Magnetfeldeinfluß (2 mT, 50 Hz).

**Kumlin** u. a. untersuchten Hautkrebs, der bei transgenen Mäusen mit erhöhter ODC-Aktivität (siehe unten) durch UV-

Bestrahlung ausgelöst wurde. Erste Ergebnisse zeigten ähnlich wie die Versuche von Löscher und Mevisen eine signifikante Zunahme des Tumorwachstums bei einer 50-Hz-Magnetfeldexposition mit 100  $\mu\text{T}$ .

#### ■ Gentoxizität

In einem Poster wurden gentoxische Effekte durch gepulste Magnetfelder (50 Hz, 2,5 mT, 72 Stunden) beschrieben. Als Indikator wurde die Zunahme von Mikronuclei im Zellkern verwendet. Die Anzahl der Mikronuclei war bei Lymphozyten von gesunden Probanden nach Exposition nicht erhöht, während Zellen von Probanden mit einem bestimmten genetischen Defekt (Turner-Syndrom) eine Zunahme von Mikronuclei als Ausdruck eines gentoxischen Effektes aufwiesen.

Von zwei Arbeitsgruppen wurde über mutagene Effekte (**Chegrinets**; **Miyakoshi** u. a.) berichtet.

#### ■ Auswachsen von Neuriten von Nervenzellen / Zellwachstum

**Trillo** u. a. fanden eine dosisabhängige Beeinflussung der stimulierenden Effekte eines Magnetfeldes (50 Hz, 4  $\mu\text{T}$ ) auf das Auswachsen von Neuriten durch das tumorhemmende Retinol.

**Bergquist** u. a. konnten das früher durchgeführte Experiment von **Blackman** u. a. reproduzieren, nach dem bestimmte Magnetfeldkombinationen den Wachstumsfaktor NGF reduzieren und damit das Auswachsen von Neuriten hemmen.

**Rein** u. a. simulierten körpereigene elektromagnetische Felder und exponierten Fibroblasten und Krebszellen (Fibrosarkomzellen) für 5 Minuten bei 50 und 250  $\mu\text{T}$ . Eine signifikante Wachstumssteigerung fand sich bei 250  $\mu\text{T}$  und Zellen, die mit einem Wachstumsfaktor aktiviert worden waren.

#### ■ Genexpression (Synthese von Proteinen / RNA)

**Binninger** u. a. stellten bei ihren Studien an Hefezellen (20  $\mu\text{T}$ , 60 Hz) eine verstärkte Expression des Heat-shock-Gens fest.

**Phillips** u. a. faßten ihre Untersuchungen an menschlichen T-Lymphozyten und einer Rattenzelllinie zur Expression von IEGs (immediately early genes) zusammen. Unter unterschiedlichen Bedingungen führten 60-Hz-Magnetfelder zu relevanten Veränderungen der Expression dieser Gene.

**Rao** und **Henderson** beobachteten eine Zunahme der Phosphorylierung des IEG c-fos in He-La-Zellen (eine Krebszelllinie) um 30% nach Exposition für 200 Minuten bei 8  $\mu\text{T}$  und 60 Hz. Die Förderung des Krebswachstums durch den Tumorpromoter TPA und durch elektromagnetische Felder funktioniert vermutlich auf ähnliche Weise.

**Goodman** u. a. untersuchten die Expression des IEG c-myc in He-La-Zellen bei Flußdichten zwischen 0,8 und 80  $\mu\text{T}$  (60 Hz). Bereits nach 4 bis 8 Minuten war eine verstärkte Genexpression feststellbar, die sich nach 1,5 bis 3 Stunden wieder normalisierte. Die Normalisierungsphase dauerte am längsten nach intermittierender Exposition.

## ■ Zellkommunikation

Stein u. a. untersuchten die Beeinflussung der Kommunikation zwischen den Zellen durch Felder unterschiedlicher Frequenzen. Im mT-Bereich fand sich bei 50 Hz eine Steigerung der interzellulären Kommunikation, während im Hochfrequenzbereich (1,3 Ghz, umoduliert) eine Hemmung der Kommunikation beobachtet wurde. Eine Modulation mit 50 Hz bewirkte eine Hemmung, während eine Modulation mit 100 Hz eine Steigerung der interzellulären Kommunikation zur Folge hatte.

Li u. a. untersuchten die Beeinflussung der Zellkommunikation durch den Krebspromotor TPA und durch EMF. Dabei zeigte eine Dosis von 5 ng/ml TPA eine vergleichbare Wirkung wie ein 50-Hz-Magnetfeld von 800  $\mu$ T. Durch Kombination von TPA und EMF ließ sich eine weitere Zunahme der Hemmung erzielen.

## ■ Ornithindecaboxylase (ODC)

Die ODC ist ein wichtiges Enzym bei der Biosynthese von Eiweißstoffen. Der Prozeß der Tumorpromotion geht oft mit einem Anstieg der ODC einher (vgl. *Elektrosmog-Report 1 (1)*, S. 5-6).

Cain u. a. stellten eine Hemmung einer zuvor induzierten Steigerung der ODC-Aktivität in Fibroblasten durch EMF verschiedener Intensitäten (20  $\mu$ T und darüber) fest. Eine Schwelle der EMF-Wirkung für diesen Effekt scheint bei 10  $\mu$ T zu liegen.

Valtersson u. a. fanden Anstiege der ODC-Aktivität in einer Zelllinie der weißen Blutkörperchen (25-50%) und in Fibroblasten (70-100%) nach niederfrequenter EMF-Exposition im Mikrotresla-Bereich.

## ■ Melatonin und freie Radikale

Harland und Liburdy stellten ihre Untersuchungen an einer Brustkrebszelllinie vor. Die krebshemmende Wirkung von Melatonin wurde durch ein Magnetfeld (1,2  $\mu$ T, 60 Hz) aufgehoben. In gleicher Weise wurde die Wirkung des in der Krebstherapie eingesetzten Antiöstrogens Tamoxifen gehemmt. Es konnte gezeigt werden, daß die Magnetfeldkomponente und nicht die induzierten Ströme für diese Effekte verantwortlich ist.

Scianno u. a. untersuchten die Wirkung von EMF auf die Radikalfängerwirkung von Melatonin. Durch ein externes Magnetfeld von 400 bis 500  $\mu$ T wurde die Lebenszeit der freien Radikale verlängert.

Reiter faßte die Hypothesen zur Beeinflussung des Krebswachstums durch elektromagnetische Felder in folgender Weise zusammen: EMF führen zur Unterdrückung des Hormons Melatonin, was zu einer Verlängerung der Überlebenszeit freier Radikale führt, die nun stärker zell- und genschädigend wirken können (vgl. *Elektrosmog-Report, 1 (6)*, S. 8).

Franjo Grotenhermen

### Quellen:

1. Mevissen, M.: Bericht BEMS-Meeting in Boston Juni 1995. Persönliche Mitteilung.
2. Löscher, W.: Bericht zu krebsrelevanten in vivo Magnetfeld-Studien, die auf dem 17. BEMS Meeting in Boston 1995 vorgestellt wurden. Persönliche Mitteilung.

[Zitierweise dieses Artikels: Grotenhermen, F.: *Tagung der Bioelectromagnetics Society. Elektrosmog-Report 1 (9)*, S. 5-6 (1995)] ●

## Neue Krebsstudie aus Schweden

### Leicht erhöhtes Risiko für viele Krebsarten bei beruflich EMF-Exponierten

Wie Birgitta Floderus vom schwedischen National Institute for Working Life (NIWL) in Solna am Rande der Tagung der Bioelectromagnetics Society (BEMS) in Boston mitteilte, besteht nach einer jüngsten umfangreichen Arbeitsplatzstudie eine leichte Erhöhung der Rate vieler Krebsarten für beruflich EMF-exponierte Personengruppen. In Schweden verursachten die Ergebnisse mediales Aufsehen. Das *Aftonbladet* brachte die Nachricht auf der Titelseite: *Jobs, die Ihnen den Krebs bringen können*. Floderus und Mitarbeiter analysierten die Daten von 1,6 Millionen Arbeitern und 800.000 Arbeiterinnen im Alter zwischen 20 und 64 Jahren im Zeitraum von 1971 bis 1984. Die Raten für bösartige Erkrankungen von Gehirn, Brust, Dickdarm, Niere, Leber, Lunge, Prostata, Haut und Hoden waren bei Personen, die als EMF-exponiert eingestuft wurden, gegenüber der Kontrollgruppe jeweils um 5 bis 35% (= geschätztes relatives Risiko 1,05 bis 1,35) erhöht. Auffällig war, daß die Rate für chronisch lymphatische Leukämien bei exponierten Frauen etwa auf das Doppelte erhöht war, während sich bei Männern kein Anstieg fand. Die EMF-Belastung wurde grob über die Berufsbezeichnungen geschätzt. Bei der Abschätzung stützten sich die Untersucher auf Expositionsmessungen einer früheren Untersuchung, die bereits 1992 publiziert worden war.

Sollten die Ergebnisse der Arbeitsplatzstudie einen ursächlichen Zusammenhang zwischen EMF und Krebs reflektieren, so muß nach Auffassung von Floderus von hunderten EMF-Krebsfällen pro Jahr allein in Schweden ausgegangen werden und nicht nur - wie bisher meist angenommen - von einigen Dutzend. Auffällig sei, daß die meisten hormonabhängigen Krebsarten betroffen seien.

Russel Reiter von der University of Texas, Health Science Center kommentierte die Ergebnisse mit Verweis auf seine eigenen Grundlagenarbeiten (vgl. *Elektrosmog-Report, 6 (1)*, S. 8): Die ermittelte Variationsbreite von Tumoren lege nahe, daß der Mechanismus von grundlegender Natur sei - zum Beispiel unter Beteiligung freier Radikaler und des Melatoninspiegels (vgl. *Tagung der Bioelectromagnetics Society* in diesem Heft).

Yngve Hammerius von der technischen Universität in Göteborg meinte: Die Botschaft lautet, daß wir nach anderen Krebsarten schauen sollten, nicht nur nach Leukämie und Gehirntumoren.

Quelle: *Swedish occupational study finds small risk for many cancer types. Microwave News, 15 (5)*, S. 1, 8 (1995). ●

## EMF-Grenzwerte

### Bundesamt für Strahlenschutz zum internen NCRP-Papier

In einer Presseerklärung vom 14.11.1995 bezog das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) Stellung zu dem vorzeitig veröffentlichten, internen NCRP-Berichtsentwurf (vgl. *Elektrosmog-Report 1(8)*, S. 5-7). Die unautorisierte Veröffentlichung hatte im Oktober weltweit für Aufsehen gesorgt, da sie schwache, im Alltag auftretende Magnetfelder mit einem erhöhten Gesundheitsrisiko in Verbindung brachte und daraus

Richtwerte von 1  $\mu\text{T}$  (innerhalb von drei Jahren) und 0,2  $\mu\text{T}$  (nach zehn Jahren) für die Allgemeinheit ableitete.

Das BfS erklärt hierzu: „Das BfS bestätigt nachdrücklich einen Grenzwert von 100 Mikrottesla bei Magnetfeldern mit einer Frequenz von 50 Hz für die allgemeine Bevölkerung. Presseberichte ... hatten vor kurzem einen 500 mal kleineren Grenzwert von 0,2 Mikrottesla nahegelegt. Eine Änderung des bisher empfohlenen Grenzwertes ist jedoch aus Sicht nationaler und internationaler Experten nicht gerechtfertigt.“

Das BfS weist darauf hin, daß der US-Rat für Strahlenschutz (NCRP) keinen Grenzwert für niederfrequente Magnetfelder empfohlen hat. Dies geht aus einer NCRP-Pressemitteilung vom 11. Oktober 1995 hervor. Danach beziehen sich die Medienberichte auf ein unautorisiertes internes Arbeitspapier, das nicht in der NCRP abgestimmt ist und damit nicht deren Meinung darstellt. Mit einer NCRP-Empfehlung zum Schutz vor Magnetfeldern ist nicht vor Mitte nächsten Jahres zu rechnen.

Die derzeit vom BfS empfohlenen Grenzwerte stützen sich auf weltweit akzeptierte Grenzwerte der Internationalen Strahlenschutzvereinigung IRPA und deren Nachfolgerin auf dem Gebiet der nichtionisierenden Strahlen, der ICNIRP. Sie sind so festgelegt, daß nach heutigem Kenntnisstand gesundheitsschädigende Wirkungen auf die Bevölkerung bei ganztägigem Aufenthalt nicht auftreten können (bei 50 Hertz beispielsweise 100 Mikrottesla als Grenzwert für die magnetische Feldstärke ...).

Der in der Presse zitierte Wert von 0,2 Mikrottesla beruht auf Ergebnissen aus epidemiologischen Untersuchungen. In den letzten Jahren gab es international mehrere Studien, die einen Zusammenhang zwischen einer Dauerbelastung durch schwache Magnetfelder im Alltag und der Krebsentstehung untersuchten. Bislang lieferten die Studien widersprüchliche und damit nicht belastbare Ergebnisse. ...

Zahlreiche Wissenschaftler und internationale Fachgremien bewerteten diese Studien ebenfalls. Dabei kamen Strahlenschutzbehörden wie die Strahlenschutzkommission (SSK), das englische Strahlenschutzamt (NRPB) oder die ICNIRP zu dem Schluß, daß ein Zusammenhang zwischen einer Exposition durch magnetische Felder, wie sie im Alltag auftritt, mit einem vermehrten Auftreten von Krebs nicht erwiesen ist.

Übereinstimmend wird jedoch die Notwendigkeit weiterer Forschungsarbeiten unterstrichen - sowohl in der Epidemiologie als auch im Bereich der biologischen Wirkungsmechanismen. Damit soll die Frage nach möglichen Spätwirkungen endgültig abgeklärt werden. Dies ist jedoch keine Begründung dafür, aus dem Einwirken schwacher elektrischer oder magnetischer Felder Gesundheitsgefahren abzuleiten. ...“

#### Kommentar:

In der zitierten Presseerklärung des BfS wird eine inhaltliche Auseinandersetzung mit dem internen NCRP-Papier vermieden, die Diskussion findet vielmehr auf einer formalen Ebene statt („nicht autorisiert“). Es scheint hierbei vor allem um Revierkämpfe zu gehen, wer das Bewertungsmonopol für EMF-Experimente besitzt. Dabei ist immer wieder zu beobachten, wie sich bestimmte Gremien gegenseitig absichern, was sich beim genaueren Hinsehen als wenig überzeugend entpuppt, haben doch die wesentlichen Akteure oft in mehreren dieser Gremien das Sagen.

Es wäre wirklich zu wünschen, daß ICNIRP, NRPB, SSK und BfS ihre quasi unantastbaren Bewertungen der Öffentlichkeit zugänglich machen würden - erst dann könnte die wissenschaftliche und politische Diskussion wirklich beginnen. Welche der vielen (und eben nicht nur epidemiologischen) Studien, die gesundheitlich relevante Effekte zwischen 0,2 und 100

Mikrottesla gefunden haben, werden aus welchen Gründen als „nicht belastbar“ bezeichnet? Welche Studien müssen in welcher Form reproduziert werden, um „belastbar“ zu sein? Warum kommen andere hochqualifizierte Gremien als die oben genannten immer wieder zu anderen Bewertungen des vorliegenden Materials? Warum wird hierüber nicht offen diskutiert?

Schade ist auch, daß über die vom US-Komitee vorgeschlagene ALARA-Politik („as low as reasonable achievable“ = „so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar“) nicht diskutiert wird. Ähnliche Vorschläge wurden von einigen Bundesländern sowie Verbraucher- und Umweltverbänden im Rahmen der Diskussion um die Elektromog-Verordnung vorgebracht (vgl. *Elektromog-Report 1(7)*, S. 5-7). Unter Vorsorgegesichtspunkten gibt es mehr als genug Hinweise auf biologische und gesundheitliche Effekte, die Empfehlungen weit unter den ICNIRP-Empfehlungen nahelegen.

Michael Karus ●

#### Mobiltelefone

### Studien zeigen großen Forschungsbedarf

In einem Bericht über die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von Mobiltelefonen, der von der Europäischen Union finanziell gefördert wurde, wird darauf hingewiesen, daß die Datenlage zu biologischen Effekten durch hochfrequente Felder, wie sie durch Mobiltelefone emittiert werden, unbefriedigend sei.

Die Öffentlichkeit sollte die bestmögliche Sicherheit haben, daß mit dem Gebrauch von Mobiltelefonen keine gesundheitlichen Risiken verbunden sind. **Jørgen Bach Andersen** und Mitarbeitern vom Zentrum für „Personkommunikation“ an der Aalborg Universität in Dänemark und der dänischen Krebsgesellschaft trugen in einer kleinen Studie die wichtigsten Informationen über die Exposition durch in der EU übliche Mobiltelefone zusammen. Leider beträfen die ausgewerteten Studien meistens Frequenzen, Intensitäten und Modulationspektren, die sich von denen der Mobiltelefone unterscheiden. Es bestehe bisher kein Hinweis auf einen möglichen gesundheitlich negativen Effekt durch Mobiltelefone. Das Thema benötige jedoch noch viel Forschungsarbeit. Insbesondere sollten Systeme, die mit gepulsten Signalen arbeiten, untersucht werden.

*On the Possible Health Effects related to GSM and DECT Transmissions: A Tutorial Study.* Dr. J. Bach Andersen, Center for Personkommunikation, Aalborg Universität, Fredrik Bajers Vej 7, DK-9220 Aalborg, Dänemark, Fax: (0045) 9815 1583.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam eine australische Studie, die von der Commonwealth Scientific Industrial Research Organization (CSIRO) im Auftrag des Bundesministeriums für Kommunikation durchgeführt wurde. In der Studie werden eine Vielzahl von biologischen und gesundheitlichen Effekten hochfrequenter Strahlung, wie z. B. Auswirkungen auf Zellmembranpermeabilität, Genexpression, Zellwachstum, Krebspromotion und Kurzzeitgedächtnis zusammengestellt. Insgesamt ergeben sich aus der Studie mehr Fragen als Antworten. Bei vielen experimentellen Befunden ist bis heute nicht geklärt, ob sie in anderen Labors reproduziert werden können. Die Wirkungsmechanismen athermischer Effekte befinden sich immer noch im Stadium von Hypothesen. Unsicherheit besteht darüber, ob die deutliche Zunahme von Gehirntumoren in der EU in den letzten Jahren mit der verstärkten Nutzung von Mobiltelefonen zusammenhängen könnte.

Eine abschließende Beurteilung des Risikos durch Mobiltelefonieren scheint den Autoren der Studie in naher Zukunft nicht möglich. Anvisiert wird die Einrichtung eines nationalen Komitees, das diesem Problem mit der Koordinierung und Schwerpunktsetzung der Forschung begegnen soll.

*Status of Research on Biological Effects and Safety of Electromagnetic Radiation (EMR): Telecommunications Frequencies.* Roger Smith, SMA, Purple Bldg., Chan St., Belconnen, ACT 2617, Australia, FAX: (0061+6) 256- 5200.

Quelle: *Microwave News 15 (5), S. 12, 13-14 (1995).* ●

## Krankenhaus für Elektrosensible in Schweden

In Stockholm soll Ende diesen Jahres eine Klinik für Patienten, die sich durch elektromagnetische Felder gesundheitlich beeinträchtigt fühlen, eröffnet werden. Überempfindlichkeit gegen Elektrizität gibt es wirklich, wir wissen nur nicht, worauf sie beruht, zitiert die Zeitschrift *natur* in ihrer Oktober-Ausgabe **Bengt Arnetz**, Initiator der Klinik und bisher Oberarzt an der Universitätsklinik in Huddinge. Nicht immer seien die oft unspezifischen Beschwerden tatsächlich auf Elektrosmog zurückzuführen. Auch gesundheitsschädigende Baustoffe, schlechte Arbeitsplatzgestaltung oder eine hohe Arbeitsplatzbelastung könnten der Grund für die Erkrankung sein. Bei einem großen Teil der von ihm behandelten Patienten sei jedoch die Belastung durch elektromagnetische Felder offenbar ursächlich für die Symptomatik.

Quelle: *Ein Krankenhaus für Opfer des Elektrosmogs. natur, 10/95.* ●

### Vorgeburtliche Schädigung durch EMF

## Können elektrische Heizdecken fetale Fehlbildungen verursachen?

Nach einer Studie von **De-Kun Li**, **Harvey Checkoway** und **Beth Mueller**, die in der September-Ausgabe von *Epidemiology* veröffentlicht wurde, kann die Verwendung von Heizdecken insbesondere in den ersten Schwangerschaftsmonaten möglicherweise zu einer erhöhten Rate von Fehlbildungen im Harntrakt führen. Die Studie stützt sich auf 118 Mütter von Kindern mit entsprechenden angeborenen Anomalien.

Es fand sich ein um das Vierfache erhöhtes Risiko bei Müttern, die über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr versucht hatten, schwanger zu werden. Wenn solche Frauen mit verminderter Fruchtbarkeit elektrische Heizdecken allerdings in den ersten drei Schwangerschaftsmonaten verwendet hatten, stieg das relative Risiko auf das Zehnfache. Das Risiko nahm mit der Dauer der Heizdeckennutzung zu. Frauen mit normaler Fruchtbarkeit wiesen kein erhöhtes Risiko auf.

Das erste Schwangerschaftsdrittel stellt für die meisten embryonalen bzw. fetalen Entwicklungsschritte die empfindlichste Phase für externe Einflüsse dar. Das Ergebnis, daß nur Frauen mit vergleichsweise geringer Fruchtbarkeit ein erhöhtes Risiko aufwiesen, wird von **Li** und Co-Autoren so interpretiert, daß dieses Kollektiv während der Schwangerschaft möglicherweise sensibler auf äußere Störungen reagiere.

Neben elektrischen Heizdecken wurde auch der mögliche Einfluß von Monitoren und elektrisch geheizten Wasserbetten untersucht. Hier fanden sich keine erhöhten Risiken. Neben

EMF wurden als weitere Faktoren Kokain- und Tabakgenuß sowie die Einnahme von Vitaminen betrachtet.

**Li** geht davon aus, daß elektromagnetische Felder auch Einflüsse auf andere Fehlbildungen haben können. Da die untersuchten Fallzahlen klein waren, sei allerdings eine Bestätigung der Befunde durch weitere Untersuchungen erforderlich.

**David Savitz** und Mitarbeiter hatten 1990 eine Assoziation von vorgeburtlicher Anwendung von Heizdecken und kindlichen Gehirntumoren ermittelt. **Nancy Wertheimer** und **Ed Leeper** hatten in den achtziger Jahren eine Korrelation von Heizdeckenverwendung und Problemschwangerschaften gefunden. **Michael Bracken** hatte in einer jüngst veröffentlichten Untersuchung keine Auswirkungen auf das fetale Wachstum festgestellt.

Quelle: *Electric blankets can lead to birth defects. Microwave News 15 (5), S. 6 (1995).* ●

### Technik

## EMV-Gesetz

Ab 1. Januar 1996 müssen alle neuen elektrischen und elektronischen Geräte in Deutschland das europäische CE-Zeichen tragen. Zu diesem Zeitpunkt endet die dreijährige Übergangszeit des bereits 1992 in nationales Recht umgesetzten EMV-Gesetzes (EMVG). Kurz vor dieser „Stunde Null“ gibt es immer noch große Unsicherheiten in bezug auf Voraussetzungen, Verfahren und Konsequenzen (vgl. c't 12/95, S. 110-119). Vom 20. bis 22. Februar 1996 findet in Karlsruhe die 5. Internationale Fachmesse und der Kongreß für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV '96) statt, wo das EMVG eine wichtige Rolle spielen wird.

Ziel der EMV (Elektromagnetischen Verträglichkeit) ist der kollisionsfreie Betrieb von Geräten - die Verträglichkeit mit Mensch und Umwelt wird hier nicht betrachtet. Der Höchstwert ausgesandter Strahlung muß so bemessen sein, daß insbesondere Funkanlagen, Telekommunikation, Industriesteuerungen, medizinische Apparate und EDV-Geräte nicht gestört werden. Gleichzeitig wird verlangt, daß elektrische und elektronische Geräte in einem normalen EMV-Umfeld ohne Beeinträchtigung funktionieren. Diese Forderung eines gewissen Maßes an Störfestigkeit ist ein Novum des EMVG. Das EMVG betrifft alle Geräte und „komplexen Bauteile“, die elektrische und elektronische Bauteile enthalten.

Informationen zur EMV '96 (Fachmesse und Kongreß): Tel. 0711/61946-0, Fax 0711/61946-04.

### Quellen:

1. *Luckhardt, N.: Ungestört durch Europa. In: c't (magazin für computer technik) 12/95, S. 110-118.*
2. *Steffens, E.: CE-Chaos ohne Ende? In: c't (magazin für computer technik) 12/95, S. 118-119.*
3. *Veranstaltungsanzeige EMV '96. In: EMC Journal 4/95, S. 71.* ●

### Impressum

#### **Elektrosmog-Report im Strahlentelex**

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

#### **Herausgeber und Redaktion:**

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

**Kontakt:** nova-Institut, Elektrosmog, Thielstr.35, D-50354 Hürth, ☎ + Fax: 02233 / 726 25, E-Mail: 100675,1134@compuserve.com

nicht einmal in der Lage ist, Folgen auch nur annähernd richtig einzuschätzen. Andererseits werden die Ergebnisse dieser Wissenschaft aber als Fundament zur Rechtfertigung für den Bau und Betrieb von Atomkraftwerken und als Beleg für die Unschädlichkeit der damit verbundenen Radionuklidfreisetzungen hinsichtlich der Gesundheit der Bevölkerung herangezogen.

Die Prozesse und Probleme sind derartig komplex, daß eine genaue Abschätzung der Folgen einer Reaktorkatastrophe wie in Tschernobyl grundsätzlich nicht möglich sein wird, das heißt auch zukünftig nicht, selbst bei noch so großem Forschungsaufwand. Dies erzwingt ein Nachdenken über die grundsätzliche Verantwortbarkeit derartiger Technologien.

Auch kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt von der Strahlenforschung eine realistische Einschätzung der Folgen derartiger Ereignisse gar nicht erwartet werden. Über Jahrzehnte eingebunden in einen verteidigungspolitischen und militärischen Rahmen einerseits und in das Profitstreben der Atomindustrie andererseits, ist die Strahlenforschung mit den von diesen bezahlten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern nicht der Erhaltung von Gesundheit und Wohlfahrt der Menschen verpflichtet, sondern orientiert sich an den Vorgaben ihrer Finanziers. Hoffnungsvoll stimmt in diesem Zusammenhang nur, daß sich letztlich nicht alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als käuflich erweisen. So wies die Bremer Medizinphysikerin Inge Schmitz-Feuerhake bereits 1986 darauf hin, daß in den Körper aufgenommenes Radiojod im Niederdosisbereich nicht weniger Schilddrüsenkrebs verursachen kann als Röntgenstrahlung.

**Heiko Ziggel**

#### Referenzen:

- World Health Organization (1995) [WHO 1995]: Health Consequences of the Chernobyl Accident - Results of the IPHECA Pilot Projects and Related National Programmes, Summary Report. Geneve, Switzerland.
- United Nations (1994) [UN 1994]: Sources and Effects of Ionizing Radiation - UNSCEAR 1994 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. New York.
- International Atomic Energy Agency (1991): International Chernobyl Project - Technical Report. Vienna, Austria
- Schmitz-Feuerhake I (1986): Strahleninduzierte Schilddrüsenkarzinome und die Empfehlung der Strahlenschutzkommission. In: Schmitz-Feuerhake I (Hrsg.): Der Strahlenrundbrief. Nr. 4 vom Juli 1986, Universität Bremen. ●

## Gorleben

### Einlagerung hochradioaktiver Abfälle

In diesem Jahr sollten zum ersten Mal hochaktive Abfälle (HAW) aus der Wiederaufarbeitung bundesdeutschen Kernbrennstoffes von der französischen Anlage in La Hague in die Bundesrepublik transportiert werden. Das Transportbehälterlager (TBL) in Gorleben ist die einzige Anlage in Deutschland, die eine (noch nicht bestandskräftige) Genehmigung zur Annahme der HAW-Kokillen besitzt. Von den im TBL vorhandenen 420 Stellplätzen sind 160 für die Behälter mit den HAW-Kokillen reserviert. Die Genehmigung vom 2. Juni 1995 beschränkt die Annahme auf Kokillen aus Frankreich. Die Frage, warum nicht die ebenfalls beantragte Einlagerung der britischen Kokillen genehmigt wurde, kann hier nur spekulativ beantwortet werden. Wahrscheinlich ist, daß es immer noch keine detaillierten Vereinbarungen zwischen der British Nuclear Fuels Ltd. (BNFL) und den bundesdeutschen Energieversorgungsunternehmen (EVU) über die Modalitäten der Lieferung gibt (Behältertyp, Abfalltausch usw.). Da diese Lieferung noch nicht ansteht, besteht aber hierfür auch kein Zeitdruck.

Neben den grundsätzlichen Problemen bezüglich Herstellung, Kontrollen und Eigenschaften, die für die HAW-Kokillen existieren, gibt es in der Bundesrepublik trotz der bevorstehenden Lieferung noch keine vollständige Logistik für den Umgang mit ihnen. Wird bei Anlieferung eines Behälters eine für die Langzeit-Zwischenlagerung nicht ausreichende Dichtheit des Primärdeckels festgestellt, so gibt es derzeit keine Möglichkeit, diese Dichtung zu ersetzen. Was dann mit dem Behälter geschehen soll, ist völlig unklar.

Auch für den Fall, daß es während der Lagerung irgendwelche Vorkommnisse notwendig machen sollten, einen Behälter zu öffnen, um an die Kokillen heranzukommen, besteht hierzu gegenwärtig keine Möglichkeit. Nach Wunsch der Atomindustrie soll diese Möglichkeit die Pilotkonditionierungsanlage in Gorleben (PKA) bieten. Sie wird aber erst zur Verfügung stehen (vorausgesetzt ihr Betrieb wird überhaupt genehmigt), wenn schon über längere Zeit mehrere HAW-Kokillen-Behälter im TBL gelagert wurden. Daraus ist eigentlich die Minimalforderung abzuleiten, daß mindestens so lange keine HAW-Kokillen in das TBL eingelagert werden dürfen, bis eine Anlage zur Verfügung steht, in der

entsprechende Probleme gelöst werden können.

Auch in der PKA wird es allerdings nicht möglich sein, eine wirkliche Nach- oder Umkonditionierung vorzunehmen, die zum Beispiel notwendig werden könnte, wenn eine Kokille überhitzt wurde. Die Möglichkeiten beschränken sich darauf, die Kokille in einen Überbehälter zu stecken (hierfür ist noch Entwicklungsarbeit nötig), oder in einen anderen Lagerbehälter umzupacken. Auch dies ist eigentlich skandalös und zeigt, daß die Planungen der Atomindustrie nur von heute bis morgen reichen, was übermorgen ist, wird man dann schon sehen. Dieses Vorgehen wurde jedoch bisher von den Genehmigungsbehörden hingenommen.

Die Lieferung der Kokillen aus La Hague von der COGEMA sollte ursprünglich bereits 1990 beginnen. Aus verschiedenen Gründen hat sich dies verzögert. Nach Ankündigungen für den Oktober 1994 und den April 1995 war schließlich von August/September 1995 die Rede. Der Transport mußte jedoch noch weiter, in das Jahr 1996, verschoben werden. Dieser erste Transport wird in einem Behälter vom Typ TS 28 V durchgeführt werden. Zwei weitere Lieferungen sollen in Castor-HAW Behältern erfolgen. Für die weiteren Lieferungen ist noch nichts bekannt. Bis 2003 sollen nach den geltenden Vereinbarungen alle aus der Wiederaufarbeitung nach den „Altverträgen“ stammenden HAW-Kokillen aus Frankreich in die BRD geliefert werden. Für die HAW-Kokillen aus Sellafield von BNFL ist ein Lieferzeitraum von 2000 bis 2004 vorgesehen.

Für die Anlieferung von HAW-Kokillen zum TBL bedeutet dies für 1996 bis 2003 circa 15 Transporte pro Jahr aus Frankreich und für 2000 bis 2004 5 bis 6 Transporte pro Jahr aus Großbritannien.

Diese Transporte sollen nach bisherigem Stand bis Dannenberg mit der Bahn und von dort mit dem LKW durchgeführt werden. In jüngerer Zeit wurde jedoch auch ein Transport mit dem Schiff, eventuell sogar die Elbe herauf ins Gespräch gebracht. Mit dieser Maßnahme sollen die Kosten für die polizeilichen Sicherungsmaßnahmen reduziert werden. Nach unserem Kenntnisstand laufen hierzu noch interne Diskussionen zwischen dem Niedersächsischen Innenministerium, dem Bundesamt für Strahlenschutz und dem Bundesumweltministerium.

**Wolfgang Neumann**  
Gruppe Ökologie, Hannover ●

# 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; Hd = Haltbarkeitsdatum):

## Milch und Milchprodukte

Rohmilch aus Berlin, 12.10.95, 2 Proben	0,068 und 0,13
Rohmilch aus Berlin, 14.11.95	0,11
Ziegenmilch aus Berlin, 22.8.95	5,67
Ziegenmilch aus Berlin, 24.10.95	2,4

## Beeren und Obst

Johannisbeeren, Berlin, 10.7.95	0,33
Stachelbeeren, Berlin, 10.7.95	0,19
Preiselbeeren, Finnland, 09.95	9,5
Preiselbeeren, Taxöldener Forst/ Schwandorf, Oberpfalz, 14.9.95	90
von ebendort aus 1994	16,5
Heidelbeeren	
aus Griesbach, Ldkr. Dingolfing, 2.8.95	113
aus Oberschnittenhofen, Ldkr. Landshut 2.8.95	57
Waldfrucht-Konfitüre, Schwartauer Werke, Bad Schwartau, Hd.3.6.96	3
Heidelbeerwein aus der Mittelslowakei, 18.7.95	2,6

## Pilze

Pfifferlinge	
aus Litauen	
2 Proben, 4./5.9.95	28,7 und 60,4
5.10.95	14,27
aus Polen, 11.9.95	58,9
aus Polen, 2.10.95	117,8
aus Polen, 09.95	36,7
aus Polen, 17.10.95	17
aus Polen, 21.11.95	33,48
aus Weißrußland, 16.10.95	36,49
aus Bulgarien, 17.7.95	106,4
aus Bulgarien, 28.8.95	179
aus Kärnten/Österreich, 17.7.95	19,5
aus Westheim/Österr., 3.8.95	286
aus Ramsberg/Zillertal, 10.9.95	302
aus Eppenstein/Österreich, Kauf Aldi Wiesbaden, 10.95	159,6
aus der Oberpfalz, 09.95	14,4
aus 93474 Ottenzell-Arrach, 4.9.95	143
Butterpilze aus Berlin, 13.9.95	132,6
Steinpilze	
aus Berlin-Zehlendorf, 15.9.95	21,4
aus Bayern, 09.95	50,5

noch: Steinpilze	
aus Polen, 2.10.95	44,5
aus Polen, 5.10.95	89,1
aus Rumänien, 23.8.95	78,6
aus Brixental/Österr., 6.9.95	133
aus Ramsberg/Zillertal, 10.9.95	141
aus 93474 Ottenzell-Arrach, 4.9.95	41
aus Kerschlach, 24.8.95	49
aus Staffelsee, 16.9.95	64
aus Dürnbachhorn, Ldkr. Traunstein 6.9.95	387
aus Rüdesheim a. Rhein, 10.95	62
aus Halbe, 23.10.95	337,1

Wiesenchampignons	
aus Berlin-Lübars, 29.9.95	0,48
aus Berlin, 23.10.95	kleiner 0,61
Champignons aus Polen, 17.10.95	kleiner 1,93
Parasolpilze aus Berlin/Teufelsberg 22.9.95	0,84

Braunkappen	
aus 81827 Waldtrudering, 13.9.95	380
aus Randling-Reuth/Niederbayern, 24.9.95	604
Rotkappen aus 93474 Ottenzell-Arrach, 4.9.95	7
Grünlinge aus Polen, 9.10.95	181,1

Maronenhöhrlinge	
aus dem Taxöldener Forst/Schwan- dorf, Oberpfalz, 30.10.95	1.503
aus Bonn-Ramersdorf, 09.95	63,9
aus dem Gartower Forst, 10.95	594
aus Petersaurach/Mittelfranken, 22.9.95	221
aus Rüdesheim a. Rhein, 09.95	52,4
aus 83536 Gars am Inn, 25.9.95	477
aus 93474 Ottenzell-Arrach, 4.9.95	636
aus Bistrica/Slowenien, 11.9.95	726
aus Einath, Ldkr. Tirschenreuth, 21.9.95	731
aus Staffelsee, 16.9.95	924
aus Zell a. See/Österr., 14.9.95	1278
aus Grafrath, Ldkr. Fürstenfeldbruck 17.9.95	1297
aus 86668 Karlshuld, 16.9.95	1730
aus 82041 Deisenhofen, 17.9.95	2213
aus dem Fortsenrieder Park, 10.9.95	2297
aus 29485 Schletau/Niedersachsen 24.10.95	653,95
aus Polen, 9.10.95	122
aus Litauen, 16.10.95	511

## Fisch

Karpfen, Berlin, 23.10.95	0,41
Zander aus Berlin, 1.11.95	6,7
Aal aus dem Müggelsee, Berlin, 10.8.95	2,6
Lachs aus Kanada, 11.9.95	0,14
Krabben aus Grönland, 9.8.95	0,35

## Honig

Honig aus Minsk, Weißrußland, Sommer 1995	4
Heidehonig aus Brandenburg, Ernte Sommer 1995	73,88

## Kerne, Nüsse, Schokolade

Schokolade aus Minsk/Weißrußland 08.95	10,6
Haselnüsse aus Ungarn, 11.95	157,8
Zu Haselnüssen siehe auch die Stron- tiummessungen am Ende dieser Meßliste und den Kommentar.	

## Fleisch

Wildschwein, Berlin-Tegel, 29.8.95	214,7
Gans, Polen, 6.11.95	0,17

## Umweltproben

Fichtennadeln, Berlin-Wannsee, 9.10.95	61
Buchenblätter, Berlin-Wannsee, 9.10.95	4,3
Birkenlaub, Berlin-Lübars, 11.10.95	7,6
Eichenlaub, Berlin-Lübars, 11.10.95	2,4
Sediment, Berlin Müggelsee, 4. Quartal 1995	127,9
Niederneuendorfer See, 13.11.95	153,4
Spree, Sophienwerder, 13.11.95	5,2

**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 Se- nats:	
Rohmilch aus Berlin, 7.4.95	
Strontium-90	0,028
Cäsium-137	0,058
Cäsium-134	kleiner 0,023

noch: Strontiummessungen  
Rohmilch aus Berlin, 12.10.95

Strontium-90	0,031
Cäsium-137	kleiner 0,074
Cäsium-134	kleiner 0,067

Erdbeeren aus Berlin, 27.6.95

Strontium-90	0,079
Cäsium-137	kleiner 0,066
Cäsium-134	kleiner 0,070

Schnittlauch aus Berlin, 21.5.95

Strontium-90	0,22
Cäsium-137	kleiner 0,061
Cäsium-134	kleiner 0,060

Spinat, Berlin, 10.4.95

Strontium-90	0,18
Cäsium-137	kleiner 0,040
Cäsium-134	kleiner 0,040

Kopfsalat, Berlin, 18.5.95

Strontium-90	0,17
Cäsium-137	kleiner 0,090
Cäsium-134	kleiner 0,086

Schluppen, Berlin, 18.5.95

Strontium-90	0,17
Cäsium-137	kleiner 0,071
Cäsium-134	kleiner 0,080

Liebstöckel, Berlin, 3.7.95

Strontium-90	1,6
Cäsium-137	1,5
Cäsium-134	kleiner 0,50

Kartoffeln, Berlin, 2.8.95

Strontium-90	0,027
Cäsium-137	0,082
Cäsium-134	kleiner 0,044

Mais, Berlin, 2.8.95

Strontium-90	0,083
Cäsium-137	kleiner 0,080
Cäsium-134	kleiner 0,084

Futtermais, Berlin, 2.8.95

Strontium-90	0,40
Cäsium-137	0,14
Cäsium-134	kleiner 0,12

Erdboden, Berlin, 1.7.95

Strontium-90	2,3
Cäsium-137	23
Cäsium-134	0,38

### Strontiummessungen der Landesmeßstelle an der Universität Bremen im Auftrage des Elternvereins Restrisiko Wiesbaden:

Haselnüsse

aus Italien, Frühjahr 1995

Strontium-90 0,8±0,07

aus der Türkei, Frühjahr 1995

Strontium-90 4,04±0,30

**Kommentar:** Die besonders hohe radioaktive Verseuchung der Haselnußplantagen in der Türkei durch Tschernobyl hatte in den vergangenen Jahren für eine besondere Beobachtung der Radioaktivität in allen Haselnußprodukten gesorgt. Denn die in Europa verarbeiteten Haselnüsse stammen traditionell überwiegend aus der Türkei. Daß die Sorge auch wei-

terhin nicht unbegründet ist, zeigt das vorstehend dokumentierte Meßergebnis, das die Meßstelle an der Universität Bremen jetzt im Auftrage des Elternvereins Restrisiko Wiesbaden ermittelt hat. Empfehlenswerte Alternativen sind Walnüsse und Mandeln. 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 den Haselnüssen aus der Türkei ermittelten 4,04 Becquerel Strontium-90 pro Kilogramm Frischgewicht für die

Knochenoberfläche eines Säuglings die gleiche Strahlenbelastung bedeuten, wie etwa 448 Becquerel Cäsium-137. Für einen Erwachsenen entspräche diese Strahlenbelastung durch Strontium-90 noch der von rund 121 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm.

### Im Überblick, Quellen:

Strahlenmeßstelle der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Meßwertlisten v. 22.8., 15.9., 15.10., 31.10. u. 24.11.1995.

Meßstelle der Universität Bremen, Analysenmitteilung von Dr. Gerald Kirchner vom 16.11.1995 an den Elternverein Restrisiko Wiesbaden.

Eltern für unbelastete Nahrung e.V., Kiel, Meßwert-Info Nrn. 13 u. 14 v. 20.10. u. 17.11.1995.

Umweltinstitut München, Radioaktivitäts-Meßwerttabelle 63 u. 94/95 v. 9.8. u. 10.10. 1995.

Meßgruppe der Bürgerinitiative gegen Atomanlagen Schwandorf, Dr.med. Gerd Biron, Meßprotokolle v. 5.11.1995.

Elternverein Restrisiko Wiesbaden, Meßwerttabelle Nr. 2, Nov. 1995.

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

#### Abonnementsbestellung

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit Elektrosmog-Report** ab der Ausgabe Nr. \_\_\_\_\_ zum Preis von DM 86,- für 12 Ausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung, wenn das **Strahlentelex mit Elektrosmog-Report** weiter zugestellt werden soll. Im Falle einer Adressenänderung darf die Deutsche Bundespost - Postdienst meine/unsere neue Anschrift an den Verlag weiterleiten.  
Ort/Datum, Unterschrift:

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

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

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

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

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

### Bürgerinitiative Kernenergie

#### **Aufruf zu Einwendungen gegen das Zwischenlager Nord in Greifswald/Lubmin**

Die Bürgerinitiative Kernenergie Greifswald e.V. zur Förderung alternativer Energiekonzepte ruft dazu auf, ab sofort massenhaft Einwendungen gegen das Lager für CASTOR-Behälter bei Lubmin in der Nähe von Greifswald zu erheben. Das CASTOR-Lager ist Teil des im Bau befindlichen „Zwischenlagers Nord“. Die Antragsunterlagen im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren liegen seit dem 23. Oktober 1995 im Amt Lubmin, Geschwister-Scholl-Weg 15, 17509 Lubmin aus. Einwendungen gegen die Genehmigung des Lagers können bis zum 22. Dezember 1995 erhoben werden. Sie müssen bis dahin beim Amt Lubmin oder beim Bundesamt für Strahlenschutz eingegangen sein. Nur die rechtzeitige Erhebung von Einwendungen berechtigt zur Teilnahme am Erörterungstermin, der voraussichtlich im April 1996 vor Ort stattfinden wird, betont die Bürgerinitiative und fordert auf, auch im Bekanntenkreis Unterschriften zu sammeln. Ein Mustertext kann angefordert werden bei der Bürgerinitiative Kernenergie e.V., c/o Dr. Rosmarie Poldrack, Fleischerstr. 22, 17489 Greifswald, ☎+Fax: 03834/892150.

Das CASTOR-Lager ist Teil des größten oberirdischen Atommülllagers der Welt, das derzeit zwischen Lubmin, Rubenow und Freest im Osten von Greifswald entsteht, erläutert die Greifswalder Bürgerinitiative in ihrem Aufruf. Die Betreiber nennen es „Zwischenlager Nord (ZLN)“. Die Bezeichnung sei doppelt beschönigend, so die Vertreter der Bürgerinitiative. Zum einen sei ein funktionsfähiges Endlager überhaupt noch nicht in Sicht und es sei daher mehr als fraglich, ob die Anlage nur der Zwischenlagerung dienen soll oder ob es sich nicht vielmehr um ein oberirdisches Endlager für Atommüll handelt. Und mit dem Nachnamen „Nord“ versuchten die Betreiber zum anderen den Eindruck zu erwecken, es sollten lediglich Abfälle aus dem Abriß der beiden Nord-Atomkraftwerke Greifswald und Rheinsberg gelagert werden. Dafür sei die Anlage jedoch viel zu groß angelegt. Spätestens nach der

Zerkleinerung der Abfälle aus Rheinsberg und Greifswald werde gut die Hälfte des Lagers für den Import von Atommüll aus den westlichen Bundesländern und dem Ausland zur Verfügung stehen. Das Lager, mit dem später eine private Betreibergesellschaft Geld verdienen werde, solle jetzt aus Steuergeldern finanziert werden - eine Methode, die bereits aus dem Bereich des nicht radioaktiven Mülls bekannt ist.

Zur Zeit laufen bereits Klagen gegen die Baugenehmigung für das „Zwischenlager Nord“ und gegen die atomrechtliche Genehmigung für das Versandlager VERA (siehe Strahlentelex vom 3. August 1995, Seite 9). Da die einzelnen Kläger die entstehenden Kosten nicht persönlich aufbringen können, bittet der Rechtshilfeverein Atomzentrum Vorpommern um Spenden auf das Konto Nr. 5289998 bei der Sparda-Bank Berlin eG, BLZ 12096597. ●

### Zur Person

#### **Neuer Präsident der Gesellschaft für Strahlenschutz gewählt**

Den geschäftsführenden Direktor des Instituts für Strahlenbiologie der Universität Münster, Professor Dr.rer.nat. Wolfgang Köhnlein, hat die durch ihre kritischen Stellungnahmen zur Niedrigdosisstrahlung und Strahlenbelastung in der Medizin bekannte Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. am 25. November 1995 zu ihrem neuen Präsidenten gewählt. Köhnlein folgt Professor Dr.med. Dr.h.c. Edmund Lengfelder vom Strahlenbiologischen Institut der Universität München, der ins Amt des Tagungspräsidenten der Gesellschaft wechselte. Vizepräsident der Fachgesellschaft ist wie bisher der in Wuppertal niedergelassene Radiologe und Strahlentherapeut Dr.med. Gerhard Schneider.

Der heute 62 Jahre alte Wolfgang Köhnlein studierte in Karlsruhe und Heidelberg Physik und Mathematik und promovierte 1962 in Heidelberg. 1963 war Köhnlein Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Strahlenbiologie am Kernforschungszentrum Karlsruhe, bevor er von Januar 1964 bis November 1965 als Postdoctoral Fellow des National Institut of Health in die USA ging und Forschungsarbeiten im Department of Molecular Biophysics an der Yale Universität durchführte. 1966 kehrte er wieder nach Deutschland ins Kernforschungszentrum Karlsruhe an das Insti-

tut für Strahlenchemie zurück. 1967 wechselte Köhnlein dann an die Universität Münster, habilitierte sich 1972 für das Fach Strahlenbiologie und Biophysik und wurde dort 1974 auf eine Professur für Strahlenbiologie berufen. Seine Hauptarbeitsgebiete sind die molekulare Strahlenbiologie, die Photobiologie, die Wirkung niedriger Strahlendosen, die Strahlenrisikoforschung und Drugtargeting mit Radiomimetika. Köhnlein ist Mitglied der Europäischen Gesellschaft für Strahlenforschung, der BUND-Strahlenkommission und Beiratsmitglied der Naturwissenschaftler-Initiative. Seine Anschrift: Institut für Strahlenbiologie der Westfälischen Wilhelms-Universität, Robert Koch-Str. 43, 48149 Münster. ●

### **Strahlentelex**

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

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

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

**Redaktion Elektrosmog-Report:** Michael Karus, Dipl.-Phys. (verantw.), Franjo Grotenhermen, Arzt, Dr. Peter Nießen, Dipl.-Phys.: nova-Institut Köln, Thielstr. 35, 50354 Hürth, ☎ + Fax: 0 22 33 / 7 26 25.

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

**Erscheinungsweise und Bezug:** Das Strahlentelex mit Elektrosmog-Report erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Ausgaben frei Haus. Einzelexemplare DM 8,-.

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

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

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

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

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

© Copyright 1995 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288