

Strahlentelex

mit Elektromog-Report



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 264-265 / 12. Jahrgang

8. Januar 1998

Strahlenwirkungen

Genomische Instabilität durch niedrige Strahlendosen

Strahlenbiologen warnen vor dauerhafter Verseuchung des menschlichen Gen-Pools

Epidemiologische Studien an den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki zeigen, daß die Menschen fünf Jahre nach den Atombombenabwürfen an Leukämien zu sterben begannen. Weitere 15 Jahre später hatten sich Krebserkrankungen der Lunge, der Brust und der Harnwege entwickelt. Man hat diese und andere Studien dazu benutzt, die Emissionen aus Nuklearanlagen auf ein Niveau zu beschränken, das die wissenschaftlich begründet prognostizierte Zahl von Todesfällen aufgrund strahlenbedingter Krankheiten einigermaßen gering halten soll. Zur Zeit ist international verbreitet anerkannt, daß jeder aus der allgemeinen Bevölkerung zumindest nicht mehr als eine Strahlendosis von 1 Millisievert pro Jahr abbekommen sollte. Trotzdem hält das Mißtrauen gegen Strahlung und Atomindustrie in der Öffentlichkeit an. Nun kommen Strahlenbiologen zu dem Schluß, daß die Öffentlichkeit mit ihrem Mißtrauen gegen die bisherigen wissenschaftlichen Begründungen zulässiger Strahlendosen möglicherweise recht hatte. Sie haben einen vorher unbekanntes Pfad entdeckt, wie

Strahlung die Vitalität lebender Zellen unterminieren kann. Strahlung, sagen sie, verursacht möglicherweise ein sehr viel breiteres Spektrum von Krankheiten, als epidemiologische Studien vorhersagen. Auch Dosen unter 1 Millisievert pro Jahr könnten schädlich sein, und Tausende könnten dadurch verfrüht sterben. Das Schlimmste ist jedoch, daß die geringen Strahlendosen, denen Millionen Menschen ständig ausgesetzt sind, den menschlichen Gen-Pool vergiften und künftige Generationen schädigen könnten. „Das ist eine fürchterliche Vorstellung“, sagt Eric Wright vom britischen Medizinischen Forschungsrat (MRC) in Harwell, Oxfordshire, Großbritannien. „Aber wir haben jetzt Hinweise darauf, daß es tatsächlich so sein könnte.“ Rob Edwards berichtet darüber eingehend in dem Fachblatt New Scientist vom 11. Oktober 1997. In Deutschland wird dieses Problem bisher überwiegend mit Schweigen übergangen. Dabei wäre es interessant zu erfahren, wie man von Seiten des Strahlenschutzes darauf zu reagieren gedenkt.

Man hat bisher angenommen, erläutert Rob Edwards in New Scientist, daß es drei Möglichkeiten gibt, wenn ionisierende Strahlung auf eine lebende Zelle trifft. Die Zelle bleibt entweder unbeschädigt, oder sie stirbt, oder sie überlebt mit beschädigter DNA. Wenn die DNA nicht durch Reparaturenzyme der Zelle wiederhergestellt wird, wird der Schaden an die Tochterzellen vererbt. Je nachdem, welche Art von Zelle betroffen ist und welche Gene, wenn überhaupt, beschädigt sind, könnte das Ergebnis unkontrolliertes Zellwachstum und schließlich Krebs sein.

Eric Wright, Leiter des Instituts für experimentelle Hämatologie in der Abteilung für Strahlung und Genomstabilität des britischen Medizinischen Forschungsrates (MRC), hat nun eine vierte

Aus dem Inhalt:

Genomische Instabilität 1-4

IMSD-Leukämie-Studie 4,5

Fachkommission:
Das KKW Krümmel ist die
Ursache 5,6,16

R. Burg, F. Widmann:
Überwachung von
Castor-Transporten 16,17

im Überblick:
Nahrungsmittelbelastungen
18,19

Jahresregister 1997 14,15

Elektromog-Report

Magnetfelder der Bahn
und Krebs 7-11

Jahresregister 1997 12,13

Möglichkeit entdeckt. Strahlung kann ihm zufolge auch Schäden an Zellen hervorrufen, die erst entdeckt werden, wenn sich die Zelle mehrfach geteilt hat. Diese Erscheinung nennt er strahlenbedingte genomische Instabilität (genomic instability).

Im Endergebnis führt diese Instabilität zu Chromosomenbrüchen oder -mißbildungen, Genmutationen und vorzeitigem Zelltod. Im Labor genügen ein Dutzend Zellteilungen während einiger Wochen, um Chromosomendefekte in bis zu 30 Prozent der Abkömmlinge einer bestrahlten Zelle in Erscheinung treten zu lassen. „Ich sehe das Phänomen als gesichert an“, erklärte Wright gegenüber New Scientist. „Zweifellos ist genomische Instabilität eine wirkliche Folge von Strahlenexposition.“

Verletzliche Zellen

Dieser Prozeß könnte erhebliche Implikationen für Vorgänge innerhalb des Körpers haben. Ein Mensch erlebt in seiner durchschnittlichen Lebenszeit 10^{16} Zellteilungen, die meisten davon in den ersten Lebensjahren und in der Pubertät. Aber die Stammzellen im Knochenmark, die das Blut mit roten und weißen Blutkörperchen versorgen, sowie die Zellen des Verdauungstrakts und der Haut setzen die Zellteilung auch während des Erwachsenenalters fort. Auch die Spermien bei erwachsenen Männern werden ständig durch Zellteilung gebildet. Das schädliche Potential der genomischen Instabilität dürfte in diesen Bereichen am größten sein.

Eric Wright, Munira Kadhim und andere veröffentlichten die Entdeckung der genomischen Instabilität im Jahre 1992. Sie bestrahlten Stammzellen aus dem Knochenmark von Mäusen mit alpha-Teilchen einer Plutonium-238-Quelle mit einer Dosis von etwa 0,5 Gray. Das ist gleichbedeutend mit dem Durchgang eines alpha-Teilchens durch die Zelle. Es ist also die kleinste Dosis, die eine Zelle unter den gewählten Bedingungen bekommen kann.

Die Zellen wurden 11 Tage lang in Petri-Schalen gehalten, bis sie sich 10- bis 13mal geteilt und jede zwischen 10.000 und 100.000 Tochterzellen produziert hatte. Wright stellte fest, daß die Abkömmlinge bestrahlter Zellen dreieinhalbmal so viele Chromosomenaberrationen aufwiesen wie die Abkömmlinge unbestrahlter Zellen. In einer Kurzmitteilung an die Zeitschrift „Nature“

schloß er daraus, daß „die relative biologische Wirksamkeit“ - ein Maß für die Schädlichkeit von niedrigen Strahlendosen für den Körper von alpha-Teilchen emittierenden Isotopen - „eigentlich unendlich“ ist, zitiert Edwards in New Scientist.

Wright wiederholte das Experiment 1994 mit Stammzellen von vier Menschen. Nach 10 bis 15 Teilungen waren bis zu 25 Prozent der Abkömmling von Zellen zweier Personen mit gebrochenen und mißgebildeten Chromosomen durchsetzt. Die Tatsache, daß die Zellen der beiden anderen Personen keine Anzeichen von strahlenbedingter genomischer Instabilität aufwiesen, könnte nach Wright darauf hindeuten, daß manche Menschen Gene haben, die sie vor dieser Art Instabilität schützen.

Zunehmende Belege

Inzwischen haben weltweit mindestens sechs weitere Arbeitsgruppen ähnliche Ergebnisse festgestellt. Beispielsweise zeigte Bo Lambert vom Karolinska Institut in Stockholm, daß Röntgenstrahlen die Chromosomen von Abkömmlingen bestrahlter menschlicher Lymphozyten schädigen, führt Edwards in New Scientist aus. Robert Ullrich von der University of Texas in Galveston entdeckte Chromosomenaberrationen in den Abkömmlingen menschlicher Brustzellen, die durch Neutronen- und Gammabestrahlung verursacht waren. 1996 berichteten Forscher der NASA und der Universität von Neapel, Italien, daß die Abkömmlinge von Hautzellen Chromosomenaberrationen entwickelten, nachdem sie Röntgenstrahlung und alpha-Teilchen ausgesetzt gewesen waren. Sie kamen zu dem Schluß, daß genomische Instabilität „ausschlaggebend für genomische Spätfolgen sein könnte und deswegen bei der Risikobewertung für Weltraumflüge sorgfältig beachtet werden sollte.“

Alle diese Studien benutzen Zellen von etablierten Linien und sehen sich daher der Kritik ausgesetzt, daß in lebendigen Organismen etwas ganz anderes passieren könne. Mindestens zwei Experimente lassen jedoch vermuten, daß Strahlung auch in vivo genomische Instabilität verursacht. Christian Streffer von der Universität Essen, Deutschland, setzte 1989 in einer Studie, die erst jetzt Beachtung fand, befruchtete Eier von Mäusen einer Röntgenstrahlung aus. Hautzellen, die den wachsenden Föten entnommen wurden, wiesen mehr

Chromosomenaberrationen auf als die Zellen der nicht bestrahlten Föten.

Wright und seine Kollegen am MRC bestrahlten letztes Jahr Knochenmarkszellen von männlichen Mäusen und transplantierten sie in weibliche Mäuse. (Die Transplantate und ihre Abkömmlinge enthielten ein Y-Chromosom und waren daher leicht von den Zellen der Weibchen zu unterscheiden.) Die Forscher stellten noch ein Jahr später „anhaltende genomische Instabilität“ in der männlichen Zell-Linie fest.

Um seine Vermutung zu überprüfen, daß manche Menschen Gene haben, die sie zur genomischen Instabilität prädisponieren, zeigte Wright vor kurzem, daß einige Mäusestämme empfindlicher gegen genomische Instabilität sind als andere. Er bestrahlte in einem Versuch Knochenmarkszellen dreier Stämme. Tochterzellen von zwei Stämmen entwickelten daraufhin mehr Chromosomenaberrationen als die Tochterzellen des dritten.

Wright und andere Radiobiologen suchen nun nach den Mechanismen hinter der genomischen Instabilität. Bei einem Versuch fand Wright abnormale Mengen hochreaktiver freier Radikale in Zellen, die aus bestrahlten Zellen entstanden waren. Es gibt genügend Belege, daß erhöhte Mengen freier Radikale Chromosomenschäden hervorrufen können, und Wright nimmt an, daß die Anreicherung dieser chemischen Teile über mehrere Generationen die letzte Ursache für genomische Instabilität sein könnte.

Keith Baverstock, ein hochrangiger Radiologe bei der Weltgesundheitsorganisation (WHO), hat eine andere Theorie. Er nimmt an, daß Strahlung ein Gen für eines der DNA-Reparaturenzyme beschädigen könnte. DNA ist kein statisches Molekül, sondern verändert sich laufend, und Reparaturenzyme schneiden ständig beschädigte Abschnitte aus und flicken sie. Wenn Strahlung eines dieser Enzyme an seiner Aufgabe hindert, wird ein danach auftretender Fehler möglicherweise nicht richtig repariert. Teilt sich die Zelle, so erben die Abkömmlinge diese Unvollkommenheit und gleichzeitig das behinderte Enzym, das weiterhin ungenügende Reparaturen durchführt, so daß sich die Fehler durch die Generationen anhäufen. „Schließlich wird die Geschichte so schlimm, daß das Ganze einfach zusammenbricht und man Instabilität bekommt“, argumentierte Baverstock gegenüber New Scientist.

An dieser Stelle steht man wieder vor der Frage, die sich bei allen Formen von strahlenbedingten Schäden an der DNA stellt: Auf welche Weise führt dieser Schaden zu Krankheit? Die meisten Arbeiten zu dieser Frage stellen Krebs in den Mittelpunkt, und Wissenschaftler meinen, daß bestimmte Gene hierbei eine Schlüsselrolle spielen. Wenn beispielsweise ein Gen, das Zellteilung fördert, beschädigt ist, kann sich die Zelle unkontrolliert teilen. Andere mögliche Auslöser sind Gene wie p 53, die normalerweise die Entwicklung von Krebs unterdrücken. Wenn bei einem Menschen beide p 53-Gene beschädigt sind, entsteht wahrscheinlich ein Tumor, erläutert Edwards in New Scientist.

Alle diese Ansätze könnten verschiedene Teile ein und desselben Puzzles sein. Baverstock vergleicht die Schwierigkeit, die biologischen Mechanismen zu identifizieren, mit einer langen Autofahrt. „Man weiß, daß die Fahrt in Glasgow losging und in Cambridge endete,“ vergleicht er gegenüber New Scientist. „Aber die Anzahl der verschiedenen Routen, die der Wagen zwischen beiden Orten gefahren sein könnte, ist ungeheuer groß.“

Trotz der großen Lücken in unserem Verständnis strahleninduzierter genomischer Instabilität meint Wright, daß wir schon genug wissen, um uns Sorgen machen zu müssen. Zusätzlich zu Krebsformen wie Leukämie könnte die Instabilität auch eine geringfügige Zunahme eines breiten Spektrums anderer Krankheiten verursachen. Darunter könnten Entwicklungsschäden bei Föten wie deformierte Gliedmaßen, Lippen- und Gaumenspalten sein, aber auch Gehirnerkrankungen wie Alzheimer, Parkinson und motorisch-neuronale Erkrankungen. Wright betont allerdings, daß diese Vermutungen noch nicht durch Experimente bestätigt sind.

Wright und Kollegen sind nicht die einzigen, die sich Sorgen machen. 1995 trafen sich in Helsinki über 30 Radiobiologen und Gesundheitsexperten zu einem Workshop über die Implikationen der strahlenbedingten genomischen Instabilität für die öffentliche Gesundheit. Diese Experten führen 26 Studien an, die nach ihrer Auffassung nahelegen, die geltenden Regeln für die Berechnung der biologischen Auswirkungen von Strahlung neu zu fassen. „Genomische Instabilität verändert unsere Betrachtungsweise der Zellschäden und Mutationen, die durch Radioaktivität verursacht werden“, meint Jack Little, Professor für Radiobiologie an der Harvard

School of Public Health in Boston, USA, einer der Teilnehmer des Workshops, laut New Scientist.

1996 fertigten Teilnehmer an diesem Workshop einen Bericht für die WHO an, der dem New Scientist in einer noch nicht veröffentlichten Fassung vorliegt. Der Bericht legt demzufolge nahe, daß Instabilität ein frühes Schlüsselereignis in dem Prozeß ist, der zu Krebs führt. Er weist darauf hin, daß Menschen mit der Erbkrankheit Fanconi-Anämie dieselbe Art von Chromosomenaberrationen entwickeln, wie man sie bei strahlenbedingter Instabilität beobachten kann, und daß etwa 15 Prozent von ihnen eine Leukämie bekommen, heißt es in New Scientist.

Dem Bericht zufolge ist Instabilität auch ein „plausibler Mechanismus“ zur Erklärung anderer Erkrankungen als Krebs. „Wenn genomische Instabilität Folgen für die Gesundheit hat, muß man wohl annehmen, daß diese nicht spezifisch sein werden, sondern Entwicklungsschäden in Föten, Krebserkrankungen, Erbkrankheiten, schnelleres Altern und unspezifische Verminderungen der Leistungsfähigkeit des Immunsystems umfassen“. Die Epidemiologie wäre „machtlos“, wenn sie das Auftreten solcher Krankheiten und Strahlenexposition in Beziehung setzen sollte, denn die Zahl der Menschen, die an jeder einzelnen Krankheit leiden, wäre zu klein, konstatiert der Bericht laut New Scientist.

Baverstock, der Hauptorganisator des Workshops von Helsinki, und Wright glauben, daß die Welt stärker auf der Hut vor Niedrigdosisstrahlung sein sollte. Wenn genomische Instabilität unvorhergesehene Krankheiten verursacht, und es genomisch dafür prädisponierte Menschen gibt, muß man sich fragen, ob das bisherige System von Regularien und Schutzvorschriften noch angemessen ist. Die vorhandenen Maßnahmen bieten nach Wright und Baverstock alles andere als Sicherheit.

Um zu überprüfen, daß Menschen nicht mehr als 1 Millisievert pro Jahr abbekommen, kontrolliert das britische Ministerium für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung regelmäßig sogenannte „kritische Gruppen“ von Menschen, die durch ihre Lebensweise wahrscheinlich die höchsten Dosen von Radioaktivität aus Atomanlagen abbekommen, erläutert Edwards in New Scientist. Die Anlage von Sellafield in Cumbria ist der größte Verursacher radioaktiver Belastungen in Großbritannien und entläßt radioaktive Gase in die Luft und radio-

aktive Abwässer in die Irische See. Zu den kritischen Gruppen gehören hier Fischer, die auf der Irischen See arbeiten, Menschen, die Algen essen, und die Bewohner von Hausbooten, die an verseuchten Flußmündungen in Cumbria vor Anker liegen.

„Angstmache“

Die zugrundegelegte Annahme ist, daß jedermann gleich empfindlich gegen Strahlung ist und mögliche gesundheitliche Folgen ausschließlich vom Grad der Exposition abhängen, erklärt Edwards in New Scientist weiter. Wenn aber die kritischen Gruppen keine Menschen enthalten, die genetisch für genomische Instabilität prädisponiert sind, wird das Kontrollsystem die Schwelle der Strahlung, die als „sicher“ gilt, überschätzen. Empfindliche Menschen könnten dann einer für sie schädlichen Strahlendosis ausgesetzt sein. Auch könnte die Anzahl von Menschen, die aufgrund von Emissionen von Sellafield, Atombombentests, dem Unfall von Tschernobyl, medizinischen Röntgenstrahlen und Radon in Gebäuden gestorben oder erkrankt sind, sehr viel höher sein, als man bisher zugestehen wagte.

Solche Überlegungen werden vom britischen National Radiation Protection Board (NRPB; der britischen Strahlenschutzkommission) in Harwell als unwissenschaftliche Angstmache angesehen. Roger Cox, Leiter der Abteilung für Strahlenwirkungen des NRPB, stellt nicht in Frage, daß seine Kollegen vom MRC auf der anderen Straßenseite instabile Veränderungen in Abkömmlingen bestrahlter Zellen gefunden haben. Er glaubt allerdings nicht, daß das irgendwelche gesundheitlichen Folgen hat.

„Nicht das ABC der Wissenschaft ist hier das Problem, sondern die Interpretation der Ergebnisse“, argumentiert Cox laut New Scientist. Es gebe keinen Beweis, daß genomische Instabilität zu Krebs und anderen Krankheiten führt, keine Studie habe eine Verbindung zwischen Krankheit und Instabilität gezeigt, und sichere Beweise für irgendwelche Kausalmechanismen gebe es ebenfalls nicht. Sogar wenn Instabilität erhöhte Krankheitshäufigkeit zur Folge hätte, wäre das bei den bestehenden Grenzwerten schon berücksichtigt, meint Cox. „Wir haben jetzt noch keine besondere Veranlassung, die von uns gemachten Risikoabschätzungen ernsthaft in Zweifel zu ziehen“, zitiert ihn New Scientist.

Insbesondere die Vermutung, daß genomische Instabilität zu geringfügiger Zunahme eines breiten Spektrums von Krankheiten führt, tut Cox als „reine Spekulation“ ab. Er hält eine derartige Wirkung zwar nicht für ausgeschlossen, meint aber, wenn es sie denn gebe, wäre sie äußerst gering und bereits im statistischen Rauschen epidemiologischer Studien enthalten. „Die Atombombenopfer von Hiroshima und Nagasaki werden medizinisch streng überwacht“, sagte er zu New Scientist. „Es wäre sehr überraschend, wenn irgendeine wichtige Auswirkung auf die Gesundheit bisher unbeachtet geblieben wäre.“

Wright räumt ein, daß es keinen Beweis dafür gibt, daß Instabilität zu Krebs führt, hält es aber für „sehr unwahrscheinlich“, daß sie für den Entstehungsprozeß unerheblich ist. Cox erkenne nicht, daß der Schrotflinteneffekt der Instabilität - geringe Zunahmen eines breiten Spektrums von Krankheiten - der Beachtung der Epidemiologen gerade deshalb entgehe, weil er so ist, wie er ist, erklärte er gegenüber New Scientist. Wright zieht außerdem die Bedeutsamkeit von Studien an Atombombenüberlebenden für die genomische Instabilität in Zweifel. Es sei möglicherweise unzulässig, von einer Menschengruppe, die einer hohen, akuten Strahlendosis ausgesetzt war, auf eine Gruppe, die kleine Dosen chronisch erhält, zu extrapolieren. Hier könnten zwei unterschiedliche Mechanismen wirken, und es wäre wichtig festzustellen, ob das tatsächlich der Fall ist. Stattdessen, so Wright laut New Scientist, gehe das NRPB in die Defensive und kritisiere „alles und jedes, was nicht in die Ecke paßt, in der sie stehen“.

Wrights größte Sorge ist, daß die Instabilität künftige Generationen beeinträchtigen könnte. In Zusammenarbeit mit Brian Lord vom Patterson Institut für Krebsforschung am Christie Krankenhaus in Manchester, Großbritannien, wird er in Kürze eine Studie veröffentlichen, die den ersten experimentellen Nachweis erbringt, daß Instabilität von einem Maulwurf über das Sperma auf seine Nachkommen übertragen wird, berichtet New Scientist.

Lord fand demzufolge heraus, daß die Jungen männlicher Mäuse, die alpha-Strahlung ausgesetzt gewesen waren, an Chromosomenaberrationen im Knochenmark litten, die wahrscheinlich mit genomischer Instabilität zusammenhängen. Dieser Befund stützt die umstrittene These des verstorbenen Martin Gardner von der Southampton Universität von 1990, daß Kinder von Vätern, die

in Sellafield radioaktiver Strahlung ausgesetzt gewesen waren, ein höheres als das normale Risiko haben, an Leukämie zu erkranken, heißt es in New Scientist.

Wright und Baverstock befürchten allerdings, daß die Konsequenzen noch über die Leukämiefälle hinausgehen. Weltweit sind Millionen von Menschen niedriger Strahlung ausgesetzt. Der Schaden an ihrer DNA könnte an ihre Kinder und Kindeskinde weitergegeben werden. Der Gen-Pool der Menschheit könnte dauerhaft verschmutzt werden.

Außerdem gibt es laut Wright und Baverstock keinen vernünftigen Grund, warum derartige Schädigungen auf ionisierende Strahlung beschränkt sein sollen. Carmel Mothersill vom Dublin Institute of Technology trug vor kurzem auf Konferenzen in Toulouse und Oxford vor, daß die Nachkommen von Zellen, die niedrigen Dosen von Cadmium und Nickel ausgesetzt waren, ebenfalls hohe Raten von Zelltod aufweisen, ein sicheres Anzeichen für genomische Instabilität. Chemikalien im Tabakrauch, die Luftverschmutzung oder Pestizide könnten das menschliche Genom ebenfalls destabilisieren, heißt es in New Scientist.

IMSD-Studie

Das dreifach erhöhte Leukämierisiko für kleine Kinder im Nahbereich deutscher Atomkraftwerke hält das Mainzer Kinderkrebsregister für nicht besonders erwähnenswert

Leukämiekommission erkennt in der Elbmarsch das KKW Krümmel als Ursache

Als plumpe, jedoch gelungene Public Relations-Veranstaltung für die Atomlobby erweist sich die Präsentation der jüngsten Leukämiestudie des Mainzer Instituts für Medizinische Statistik und Dokumentation (IMSD), durch seinen Leiter Prof. Dr. Jörg Michaelis und die Bundesumweltministerin Angela Merkel (CDU). Auch die weiteren Autoren der Studie aus dem unter der Bezeichnung „Mainzer Kinderkrebsregister“ bekannten Institut der Universität Mainz erwähnen in ihrer Zusammenfassung nicht ihre trotz

Solche Gedanken führen schon jetzt zu Irritationen bei den Stahlschutzexperten, die die bestehenden Sicherheitsmaßnahmen für ausreichend halten. Wright und Baverstock selbst akzeptieren, daß Veränderungen in den Institutionen langsam vor sich gehen werden, und daß noch vieles über die Biologie der genomischen Instabilität zu erforschen ist.

Für die Zwischenzeit achten beide darauf, die eigene Strahlenbelastung minimal zu halten. Baverstock verweigerte Röntgenaufnahmen beim Zahnarzt, die medizinisch nicht notwendig waren. Auch Wright verweigert Röntgenaufnahmen, solange ihn sein Arzt oder Zahnarzt nicht überzeugen kann, daß sie unverzichtbar sind. Und er ißt auch keinen Fisch aus der Irischen See, da er die Kontamination durch Plutonium aus Sellafield fürchtet, heißt es in New Scientist.

Referenzen:

Rob Edwards: Radiation roulette, New Scientist, 11. Oct. 1997, p. 37-40.
W.F. Morgan, J.P. Day, M.I. Kaplan, E.M. McGhee and C.L. Limoli: Genomic instability induced by ionizing Radiation. Radiation Research 146, 247-258 (1996). ●

vorgenommener Datenverdünnung weiterhin signifikante Ergebnisse. Es sei „wissenschaftlich untermauert“, daß in der Nähe von Atomkraftwerken „kein erhöhtes Krebsrisiko auftritt“, zitierten die Nachrichtenagenturen und Medien Frau Merkel, nachdem diese am 27. November 1997 als Auftraggeberin gemeinsam mit ihrem Auftragnehmer Michaelis die Großuntersuchung über Leukämie im Kindesalter der Öffentlichkeit präsentiert hatte. In den inzwischen verteilten Exemplaren der Studie läßt sich jedoch nachle-

sen, daß im Nahbereich von bundesdeutschen Atomkraftwerken zwischen 1980 und 1995 rund dreimal mehr kleine Kinder an Leukämie erkrankten als in vergleichbaren Gebieten ohne Atomkraftwerke.

Währenddessen kam die Fachkommission Leukämie des Landes Schleswig-Holstein auf ihrer Sitzung am 3. Dezember 1997 zu dem Schluß, daß die radioaktiven Emissionen aus dem Kernkraftwerk (KKW) Krümmel in der Elbmarsch mit großer Wahrscheinlichkeit das vermehrte Auftreten von Leukämien ausgelöst haben und ein nennenswerter Beitrag durch andere denkbare Verursacher unwahrscheinlich sei. Das Strahlentelex veröffentlicht die von der Fachkommission beschlossene Erklärung jetzt erstmals im Wortlaut, nachdem eine angekündigte diesbezügliche Presseerklärung der schleswig-holsteinischen Landesregierung nirgendwo aufgefallen ist.

Während die neue IMSD-Studie in ihrem Tabellen- und Textteil im Umkreis von fünf Kilometern um die deutschen Atomkraftwerke für Kinder unter fünf Jahren ein 2,87-fach erhöhtes Leukämierisiko ausweist, ist davon in der Zusammenfassung durch die Autoren nichts zu lesen. „Die Risikoerhöhung ist statistisch signifikant“, bestätigte Michaelis selbst inzwischen auf Anfrage gegenüber der Presse. In der eigenen Zusammenfassung der Studie heißt es dagegen, sämtliche durchgeführten Analysen hätten „keine statistisch signifikanten Ergebnisse“ erbracht, „insbesondere auch nicht für die vieldiskutierte Beobachtung einer Häufung von Leukämieerkrankungen bei Kindern unter 5 Jahren in der Nahumgebung von kerntechnischen Anlagen (< 5 km) sowie für die Beobachtung relativ erhöhter Erkrankungsraten in der Umgebung besonders alter Kernkraftwerke“. Eine statistisch nicht signifikante Tendenz zu erhöhten Leukämieerkrankungsraten in der 5 km-Region sämtlicher bundesdeutscher Kernkraftwerke sei zu einem wesentlichen Anteil durch die bekannte Häufung in der Umgebung des Atomkraftwerkes Krümmel bedingt.

Die irreführende Zusammenfassung seiner Studie verteidigt Michaelis mit

dem Hinweis, daß das festgestellte Leukämierisiko für kleine Kinder im Nahbereich von Atomkraftwerken in den letzten Jahren abgenommen habe. In seiner ersten, 1992 veröffentlichten Studie über die Leukämieerkrankungen der Jahre 1980 bis 1990, habe er noch ein 3,2-fach erhöhtes Leukämierisiko bei kleinen Kindern im AKW-Nahbereich festgestellt. Bei der jetzt vorgelegten neuen Studie, die nun einen Zeitraum von 16 Jahren bis 1995 umfasse, sei diese Risikoerhöhung auf den Faktor 2,87 zurückgegangen. Das zeige, daß zwischen 1990 und 1995 weitaus weniger kleine Kinder im Nahbereich von Atomkraftwerken erkrankt seien. Weitere Untersuchungen zu dieser Thematik seien nicht mehr erforderlich.

„Verdünnung kritischer Daten durch statistische Tricks“ wirft demgegenüber Professor Dr.med. Roland Scholz vom Institut für Physiologische Chemie, Physikalische Biochemie und Zellbiologie der Universität München und Mitglied der Fachkommission Leukämie des Landes Schleswig-Holstein, Michaelis vor. So habe er in seine Untersuchung vier Atomkraftwerke aus der früheren DDR einbezogen, von denen drei Miniforschungsreaktoren seien und um das vierte sich im Fünf-Kilometer-Radius zu 60 Prozent die Ostsee befinde. Alle vier seien im Fünf-Kilometer-Umkreis kaum besiedelt. Einen statistischen Verdünnungseffekt durch diese Ausweitung des Untersuchungsgebietes streitet auch Michaelis selbst nicht ab: Das sei eine Vorgabe seines Auftraggebers, des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, gewesen, heißt es lapidar.

Die neue IMSD-Studie stellt zudem im Fünf-Kilometer-Radius um die seit 1980 ans Netz gegangenen Atomkraftwerke ein fünffach erhöhtes Leukämierisiko für Kinder unter 15 Jahren fest. Diese Erhöhung sei allerdings wegen zu geringer Fallzahlen nicht mehr statistisch signifikant, meinen Michaelis und Mitarbeiter, ebenso wie die in der 1992 publizierten Vorläuferstudie als statistisch auffällig beschriebenen Assoziationen durch den Beitrag der Daten aus dem anschließenden 5-Jahreszeitraum „jetzt nicht mehr statistisch signifikant“ seien.

Wie verlautet, haben die Leukämiekommissionen der Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein haben beschlossen, die Studie jetzt von namhaften Epidemiologen überprüfen zu lassen.

**Erklärung der Fachkommission des Landes Schleswig-Holstein vom 3. Dezember 1997:
„Das KKW Krümmel hat die vermehrten Leukämien in der Elbmarsch ausgelöst“**

Währenddessen kam die Fachkommission Leukämie des Landes Schleswig-Holstein auf ihrer Sitzung am 3. Dezember 1997 mehrheitlich zu dem Schluß, daß die radioaktiven Emissionen aus dem Atomkraftwerk Krümmel in der Elbmarsch mit großer Wahrscheinlichkeit das vermehrte Auftreten von Leukämien ausgelöst haben und ein nennenswerter Beitrag durch andere denkbare Verursacher unwahrscheinlich ist. Das Strahlentelex dokumentiert die von der Landeskommission beschlossene Erklärung nachfolgend erstmals im Wortlaut, nachdem eine angekündigte diesbezügliche Presseerklärung der schleswig-holsteinischen Landesregierung nirgendwo aufgefallen ist.

Dokumentation

Erklärung der Fachkommission Leukämie des Landes Schleswig-Holstein zum bisherigen Ergebnis der Kommissionsarbeit

In der näheren Umgebung des Kernkraftwerkes Krümmel ist eine Häufung von bösartigen Erkrankungen des Blutes (Leukämie u.a.) aufgetreten. Vergleiche mit den Vorkommen von kindlichen Leukämien in anderen Regionen der BRD ergeben, daß es sich dabei nicht um eine Zufallserscheinung handeln kann. Nach mehrjähriger Arbeit der schleswig-holsteinischen Fachkommission Leukämie kommt die Kommission zu dem Schluß:

Erstens, die radioaktiven Emissionen aus dem Kernkraftwerk Krümmel haben mit großer Wahrscheinlichkeit das vermehrte Auftreten von Leukämien ausgelöst.

Zweitens, ein nennenswerter Beitrag durch andere denkbare Verursacher ist unwahrscheinlich.

Wenn auch eine Kausalität im Einzelfall nicht ableitbar ist, da dies grundsätzlich bei umweltbedingten gesundheitlichen Langzeitschäden nicht möglich ist, so weisen doch die folgenden Indizien auf das Kraftwerk als auslösenden Verursacher hin:

1. Die Häufung der Leukämiefälle in der Elbmarsch ist 1990, sechs Jahre

- nach der Inbetriebnahme des Kraftwerks, erstmals beobachtet worden und hält seither an.
2. Seit 1989 sind in einer Population, in der nach der statistischen Erwartung nur etwa alle 20 Jahre ein kindlicher Leukämiefall auftreten sollte, bislang insgesamt acht Fälle (einschließlich einer aplastischen Anämie) aufgetreten. Drei weitere Fälle sind außerhalb der Elbmarsch, aber im 5-km-Radius um das KKW aufgetreten.
 3. Aus der Inzidenzstudie des Bremer Instituts für Präventionsforschung und Sozialmedizin ergab sich, daß die Leukämiehäufigkeit auch bei Erwachsenen erhöht ist. Während die Erkrankungsrate der Gesamtbevölkerung in den umliegenden Landkreisen Lauenburg, Harburg und Lüneburg von 1989 bis 1993 bei Männern pro Jahr 5,7 Leukämien/100.000 betrug, war sie in der Nahzone zum KKW auf mehr als das Doppelte erhöht (1984-1988 war die Erkrankungsrate in der Nahzone dagegen unterdurchschnittlich).
 4. Von den erkrankten Kindern waren bei Diagnose fünf unter 5 Jahre alt; das höchste Alter ist 11 Jahre. Dies deckt sich mit dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand, daß die Strahlenempfindlichkeit um so größer ist, je geringer das Alter bei Exposition ist.
 5. Bei den an Leukämie Erkrankten überwiegt das männliche Geschlecht. Dieses Phänomen wurde auch bei den japanischen Atombombenüberlebenden beobachtet.
 6. Die Häufung der bösartigen Erkrankungen des Blutes begann sechs Jahre nach Inbetriebnahme des KKW. Erfahrungsgemäß tritt das Maximum der Erkrankungsrate bei Leukämie 4 bis 8 Jahre nach Strahlenexposition auf. Bei soliden Tumoren (Krebs) ist die Latenzzeit wesentlich länger, im Mittel 20 bis 25 Jahre nach der Induktion.
 7. Die Familien, in denen Leukämieerkrankungen aufgetreten sind, wohnen - soweit sie von der örtlichen Bürgerinitiative identifiziert werden konnten - vom Werksgelände des KKW 0,5 bis 4,5 km entfernt.
 8. Sie wohnen dort, wo bei bestimmten Wetterbedingungen die radioaktiven Emissionen aus dem Abluftkamin vermutlich bevorzugt niedergehen.
- Es ist anzunehmen, daß bei windarmen Schönwetterlagen die Luft an der Geestkante, über dem großen Gebäudekomplex des Kraftwerks, aufsteigt und als Fallwind bevorzugt südlich in der feuchten, kühleren Marsch niedergeht, weniger im Norden in der trockenen, wärmeren Geest.
9. Diese Familien ernähren sich vorwiegend von örtlich erzeugten Lebensmitteln (eigener Garten etc.).
 10. 1991 brachte eine Pilotstudie erste Hinweise für eine erhöhte Strahlenbelastung in der Elbmarsch. Bei 5 Geschwistern der Leukämiekinder wurden in weißen Blutkörperchen vermehrt Veränderungen der Erbgutträger (sogenannte dizentrische Chromosomen, DICS) gefunden. Die damit befaßte Bremer Arbeitsgruppe von Prof. Schmitz-Feuerhake hat später bei 21 Erwachsenen aus der Samtgemeinde Elbmarsch eine 6-fache Erhöhung der Häufigkeit von DICS im Vergleich zu unbestrahlten Kontrollen gefunden. Dies ist ein untrügliches Zeichen für eine erhöhte Strahleneinwirkung bei der Bevölkerung. (Die von den Ländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein finanzierte Verbundstudie zur Messung von DICS hat diesen Befund nicht widerlegt. Die Studie wurde allerdings wegen der Mängel in Planung und Durchführung von der Fachkommission Leukämie verworfen.)
 11. Es gibt zahlreiche Hinweise, daß die Umgebungsradioaktivität (Immissionen) beim KKW Krümmel höher ist, als sich aus den gemessenen Freisetzung über den Abluftkamin (Emissionen) offiziell berechnen läßt:
 - Autoradiographien von Baumscheiben aus der Elbmarsch zeigten eine Schwärzung der Jahresringe, was auf eingebaute Radioaktivität hinweist.
 - In zwei Bäumen vom Elbufer gegenüber dem Kernkraftwerk (Apfelbaum und Kastanie) wurde Tritium in Jahresringen, die nach 1984 entstanden sind, in einer Höhe nachgewiesen, die 3- bis 10-fach gegenüber normal war.
 - Seit Betriebsbeginn 1983/84 wurden wiederholt erhöhte Konzentrationen von Strontium-90 und Cäsium-137 in Regenwasser und bodennaher Luft, sowie in Boden und Grasproben festgestellt.
- In Proben von Gras, Boden, Elbwasser und Elbschlamm wurden ebenfalls wiederholt kurzlebige Spalt- und Aktivierungsprodukte (Cr-51, Mn-54, Zn-65, Nb-95, Ru-106, Ag-110m, Ce-141, Np-239) und das langlebige Cobalt-60 nachgewiesen, die allesamt nur aus dem Reaktor des Kraftwerks stammen können.
 - Kurz nach Betriebsbeginn wurde sogar Plutonium im Elbwasser und in Elbfischen nachgewiesen. Aufgrund des Isotopenverhältnisses Pu-238/239 konnte es sich nicht um Fallout von Kernwaffentests handeln, sondern um im Reaktor entstandenes Plutonium.
12. Es gibt Hinweise auf technische Probleme beim Kernkraftwerk Krümmel:
 - Die auf dem Maschinenhausdach gemessenen Dosiswerte sind ungewöhnlich hoch und variieren stark; sie sind fernab von einer Strahlungsquelle für Direktstrahlung (Hochdruckturbine) sogar höher als über dieser Strahlungsquelle. Dies weist auf unkontrollierte Leckagen hin.
 - 1984 wurde der zulässige Dosisgrenzwert am Kraftwerkszaun überschritten.
 - Am 12.9.1986 trat offensichtlich eine gravierende Kontamination auf dem Kraftwerksgelände auf, denn es wurden Betriebsangehörige in Strahlenschutzanzügen beobachtet. Laut Betreiber hat es sich um einen Aufstau von natürlicher gasförmiger Radioaktivität (Radon) gehandelt, die in das Gebäude angesaugt worden sei und den Alarm ausgelöst habe. Diese Erklärung ist unsinnig.
 - 1987 wurde in einem Kontrollbericht der Internationalen Atomenergiebehörde ein „verhältnismäßig ungewöhnliches Vorkommnis“ beschrieben: Von den Brennstäben hatten sich Korrosionsprodukte in großem Umfang abgelöst und zu einer erheblichen anlageninternen Kontamination geführt.
 - 1996 wurde in der Fernsehsendung MONITOR über schwerwiegende Fehler beim Zusammenbau des Reaktordruckbehälters berichtet.
 - Aus den Unterlagen des Betreibers geht hervor, daß insbesondere 1986, 1993 und 1996 wochenlang erhebliche Kühlmittelverluste innerhalb des Sicherheitsbehälters aufgetreten sind.

Fortsetzung Seite 16

Elektrosmog-Report

4. Jahrgang / Nr. 1

Januar 1998

Epidemiologie und Technik

Magnetfelder der Bahn und Krebs

Bahnpersonal und Anwohner von Bahnanlagen sind im Vergleich zur Normalbevölkerung einer erhöhten Belastung durch niederfrequente elektromagnetische Felder ausgesetzt. In Abweichung von der sonst üblichen Frequenz von 50 Hz für die Versorgung mit elektrischer Energie wird zum Betrieb der Eisenbahn in Deutschland und einigen anderen Ländern Strom mit einer Frequenz von $16\frac{2}{3}$ Hz verwendet. Es liegen bisher vier spezifische Untersuchungen an Bahnpersonal aus der Schweiz, Norwegen und Schweden vor, die in ihrer Gesamtheit als Hinweis auf eine mögliche Krebsgefährdung durch elektromagnetische Felder, wie sie in der Bahn und in der Umgebung von Bahnanlagen auftreten, zu werten sind.

Zur Untersuchung gesundheitlicher Risiken durch niederfrequente elektrische und magnetische Felder (EMF) wurden eine Anzahl von Studien in der Allgemeinbevölkerung und einige Arbeitsplatzstudien mit Berufstätigen, die einer vergleichsweise hohen elektromagnetischen Belastung ausgesetzt sind, durchgeführt. Es ergaben sich dabei Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der EMF-Stärke und der Häufigkeit verschiedener Erkrankungen. Dazu zählen bösartige Tumore wie Leukämien und Hirntumore, neurodegenerative Erkrankungen wie Morbus Alzheimer sowie unspezifische vegetative Beschwerden wie Schlafstörungen. Wenn tatsächlich eine Verbindung zwischen EMF im Frequenzbereich der gebräuchlichen Elektroenergieversorgung von 50 Hertz (Europa) bzw. 60 Hertz (USA) und gesundheitlichen Beeinträchtigungen bestehen sollte, so ist dies auch für $16\frac{2}{3}$ -Hz-Felder, wie sie bei der Deutschen Bundesbahn Verwendung finden, zu erwarten.

Besonderheiten der Bahnfelder

Die deutsche Bundesbahn verwendet für ihre Oberleitungen Wechselspannungen von 15 und 25 kV mit einer Frequenz von $16\frac{2}{3}$ Hz. Bei einem Laststrom von 2 kA beträgt das Magnetfeld typischerweise 18 μ T (Mikrottesla). Ähnliche Werte finden sich auch unter Hochspannungsleitungen, dort allerdings bei den 50 Hz der öffentlichen Stromversorgung.

Die Bahnstromversorgung arbeitet nach dem Zwei-Leiter-Prinzip, bei der es für den elektrischen Strom nur einen Hin- und einen Rückleiter gibt (Phase und Null-Leiter), während die öffentliche Stromversorgung im 50-Hz-Bereich (bzw. 60 Hz in den USA) mit drei Phasen arbeitet. Der Abstand zwischen der stromführenden Oberleitung und den stromführenden Schienen

ist wesentlich größer als bei den sonst üblichen Arten der Leitungsverlegung im Mittelspannungsbereich (König und Folkerts 1997). Daher sind die Magnetfelder der Bahn in ihrer Stärke am ehesten mit den Feldern von Hochspannungsstrassen zu vergleichen (110 bis 380 kV).

Eine besondere Problematik bei der Bahnstromversorgung ergibt sich durch die sogenannten vagabundierenden Ströme. Die als Tragkörper der stromführenden Schienen dienenden Schwellen gewährleisten keine gute Isolation gegenüber dem Erdboden. So können z. B. 20 % des Rückstroms als „vagabundierende Ströme“ durch das Erdreich, Wasserleitungen oder angrenzende Häuser zum Einspeisepunkt zurückfließen. Der elektrische Strom sucht sich stets dort seinen Weg, wo die größte Leitfähigkeit, also in erster Linie Feuchtigkeit, vorhanden ist. So können abseits vom Schienenstrang durch vagabundierende, unkomensierte Ströme lokal unerwartet hohe Magnetfelder auftreten.

Eine weitere Problematik des Eisenbahnstromnetzes ist der hohe Gehalt an Oberwellen (50, $83\frac{1}{3}$ und $116\frac{2}{3}$ Hz usw.). Diese resultieren aus der häufig zur Geschwindigkeitssteuerung von E-Loks angewandten Phasenanschnittsteuerung (Neitzke 1994).

Beeinflussung von Monitoren

Bekannt sind Bildschirmstörungen infolge von Bundesbahn-Magnetfeldern. So heißt es in einem aktuellen Artikel mit dem Titel „Schirmung niederfrequenter Magnetfelder“ (Albert 1997): „Erschreckend ist, daß bei der Planung von Neubauten allzu selten die Nähe z. B. einer elektrifizierten Eisenbahnstrecke berücksichtigt wird. Die Monitorbeeinflussung durch $16\frac{2}{3}$ Hz-Wechselstrombahnen tritt anteilmäßig am häufigsten auf ... Insbesondere in der Nähe von einspeisenden Unterwerken, an Bahnhofsausfahrgleisen oder an Steigungen, kündigt das Zittern einen Zug schon mehrere Minuten vorher an. ... In einer süddeutschen Großstadt wurde in 100 m Entfernung zu einer Bahnstrecke noch eine Feldstärke von über 1 μ T (ab 0,3 μ T flimmert ein großer Bildschirm) im Erdgeschoß eines Bürogebäudes gemessen.“ Hier liegt die Vermutung nahe, „daß der Erdrückstrom sich über Wasser- oder Gasrohre den Weg des geringsten Widerstands sucht und letztendlich in einer parallel zum betroffenen Gebäude verlaufenden Verrohrung dieses beachtliche Magnetfeld erzeugt“.

Biologische Wirksamkeit von $16\frac{2}{3}$ -Hz-Feldern

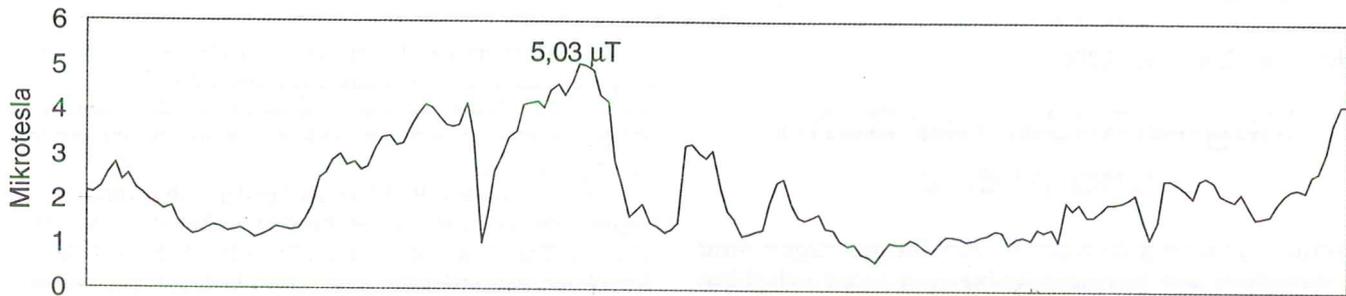
Über die biologische Wirksamkeit von $16\frac{2}{3}$ -Hz-Wechselfeldern im Vergleich zu den üblich 50-Hz-Feldern gibt es nur wenig fundierte Aussagen. Die nationalen und internationalen Strahlenschutzorganisationen (BfS, SSK, ICNIRP, WHO) verwenden bis heute bei der Festlegung und Begründung von Grenzwerten das Körperstromdichte-Modell. Nach

diesem Modell sind die im Körper induzierten Wechselströme das Maß für mögliche biologische Wirkungen. Solange die Wirkmechanismen zwischen EMF und dem Organismus weitgehend unbekannt sind, stellt dieses Modell lediglich eine Hypothese dar, die von vielen Wissenschaftlern nicht geteilt wird, da sie z. B. jegliche nicht-thermischen Effekte vernachlässigt.

$16^{2/3}$ -Hz-Felder induzieren nur dreimal so geringe Körperströme wie 50-Hz-Felder, da die Induktion proportional von der Frequenz abhängt. Nach dem Körperstromdichte-Modell wären demnach $16^{2/3}$ -Hz-Felder um den Faktor 3 geringer biologisch wirksam als 50-Hz-Felder. Die oben erwähnten Oberwellen wären dafür biologisch um so wirksamer.

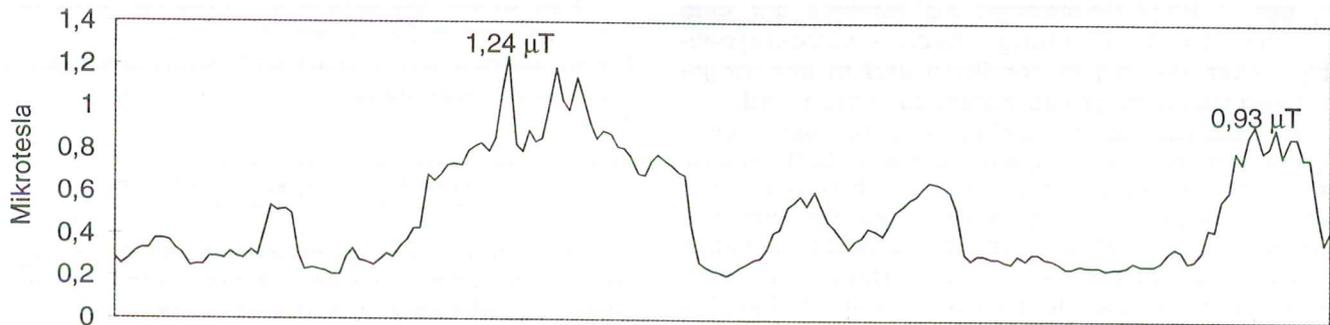
Magnetische Induktion 5 m Abstand von DB-Bahntrasse

Mittelwert: 2,19 μT ; Minimalwert: 0,64 μT



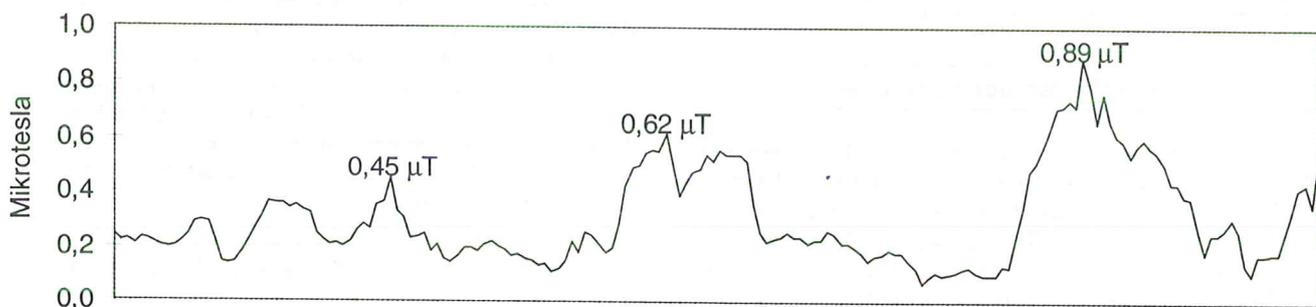
Magnetische Induktion 25 m Abstand von DB-Bahntrasse

Mittelwert: 0,49 μT ; Minimalwert: 0,21 μT



Magnetische Induktion 50 m Abstand von DB-Bahntrasse

Mittelwert: 0,31 μT ; Minimalwert: 0,07 μT



Zeitverlauf (15 min)

Diagramme: Verlauf der magnetischen Flußdichte in verschiedenen Abständen von einer Bahntrasse der Deutschen Bundesbahn (Köln-Bonn) über von 15 Minuten (Darstellung nach Messungen von Dr. Klaus Trost, Wissenschaftsladen Bonn, Sept. 1997).

Zudem zeigen wissenschaftliche Versuche, daß $16^{2/3}$ -Hz-Felder sogar biologisch wirksamer sein könnten als 50-Hz-Felder: Verschiedene Studien wiesen nach, daß der Kalziumionentransport durch Zellmembranen durch EMF beeinflusst wird und am größten ist, wenn ein alternierendes Feld im Bereich von 14 bis 16 Hz über ein statisches Magnetfeld gelegt wird (Blackman 1985, Blackman 1988). Es handelt sich also um einen Frequenzbereich, der nahe dem hier interessierenden von $16^{2/3}$ -Hz liegt. Allerdings ist der Zusammenhang zwischen Veränderungen zellulärer Kalziumionenkonzentrationen und gesundheitlichen Störungen weiterhin spekulativ.

Stärke der Felder

Zahlreiche Messungen in den letzten Jahren haben gezeigt, daß im Zugabteil und am Bahnsteig in der Praxis Mittelwerte des magnetischen Feldes zwischen 1 und 10 μ T und Spitzenwerte bis zu 22 μ T auftreten (vgl. z. B. Elektromog-Report, Juni 1997). Aktuelle Feldmessungen nach DIN/VDE 0848 im September 1997 bestätigen dies. Die Messungen während Zugfahrten auf einer Hauptstrecke der Deutschen Bundesbahn ergaben eine mittlere Induktion von 6,1 μ T (Mikrotesla), auf einer Nebenstrecke eine mittlere Induktion von 2,2 μ T (siehe Tabelle). Es handelt sich also um Größenordnungen, wie sie von der beruflichen Belastung von Elektroarbeitern bekannt sind. Vor allem beim Anfahren, Beschleunigen (z. B. auch an Steigungen) und Abbremsen der Züge entstehen für kurze Zeit sehr hohe Magnetfeldspitzen (ca. 20 μ T und mehr).

Neue Züge führen eher zu höheren als zu niedrigeren Magnetfeldbelastungen der Fahrgäste - Feldminimierungen scheinen für die Deutsche Bundesbahn bislang kein Thema zu sein. Die neue ICE-Generation (ICE 3) wird keinen eigentlichen Triebwagen mehr haben, vielmehr sind die Motoren über den ganzen Zug verteilt. Sicher gibt es hierdurch fahrtechnische Vorteile. Aber: Die Magnetfeldbelastung der Fahrgäste steigt an, vielmehr Menschen werden sich in der Nähe starker Elektromotoren aufhalten.

In der Umgebung der Bahntrassen wurden vom Wissenschaftsladen Bonn folgende Werte gemessen: Im Abstand von 5 Metern von einer Bahntrasse lag die magnetische Flußdichte im Mittel bei 2,2 μ T (siehe Diagramme). Sie betrug im Abstand von 50 Metern 0,3 μ T und lag damit immer noch höher als der bei vielen epidemiologischen Studien gewählte Schwellenwert von 0,2 μ T zur Einteilung in geringe und erhöhte Belastung.

Tabelle: Magnetische Induktion im Zugabteil und in der Nähe von Bahntrassen der Deutschen Bundesbahn (Messungen: Dr. Klaus Trost, Wissenschaftsladen Bonn, September 1997)

Expositionsart	Magnetische Induktion in Mikrotesla (μ T)		
	Min	Max	Mittel
Zugabteil auf DB-Hauptstrecke (Bonn-Köln)	1,4	22,8	6,1
Zugabteil auf DB-Nebenstrecke (Siegburg-Eitorf)	0,3	7,3	2,2
5 m Abstand von DB-Bahntrasse (Bonn-Koblenz)	0,6	5,0	2,2
25 m Abstand von DB-Bahntrasse (Bonn-Koblenz)	0,2	1,2	0,5
50 m Abstand von DB-Bahntrasse (Bonn-Koblenz)	0,07	0,9	0,3

Für den Bahnreisenden sind diese Felder wegen der geringen Expositionsdauer gesundheitlich vermutlich von relativ geringer Bedeutung. Anders könnte der Fall bei Bahnpersonal wie Lokomotivführern und Eisenbahnschaffnern liegen sowie bei Personen, die in unmittelbar an Bahntrassen grenzenden Häusern leben und damit langfristig diesen Expositionen ausgesetzt sind.

Die Magnetfeldbelastung in der Fahrerkabine des Lokomotivführers liegen besonders hoch. Mit typischen Werten von 50 Millitesla (=50.000 Mikrotesla) liegt der Führerstand von Elektrolokomotiven zusammen mit Arbeitsplätzen an Induktionsöfen (25 bis 70 Millitesla) (vgl. Elektromog-Report, Februar 1997) an der Spitze aller EMF-belasteten Arbeitsplätze.

Epidemiologische Studien

Erst in den letzten Jahren wurde eine Anzahl von Studien zur Auswirkung von EMF bei einer Frequenz von $16^{2/3}$ -Hz auf die Krebshäufigkeit veröffentlicht. Diese Frequenz findet nur in einigen Ländern beim „Bahnverkehr“ Verwendung. Neben Deutschland sind dies beispielsweise die Schweiz und die skandinavischen Länder, nicht jedoch die USA.

Insgesamt wurden vier Studien durchgeführt, die spezifisch die Krebshäufigkeit bei Bahnpersonal untersuchten. Eine Studie stammt von einer Arbeitsgruppe der Universität Bern (Balli-Antunes 1990), eine weitere von Tore Tynes und Kollegen von verschiedenen Institutionen in Oslo/Norwegen (Tynes 1994). Zwei Studien wurden in Schweden durchgeführt, eine von Birgitta Floderus und Kollegen vom schwedischen Nationalen Institut für das Arbeitsleben in Solna/Schweden (Floderus 1994), die zweite von Lars Alfredsson und Kollegen vom Karolinska Institut in Stockholm (Alfredsson 1996).

Auch eine Studie aus Dänemark, die eine Vielzahl von Berufen mit erhöhter elektromagnetischer Belastung, darunter auch Bahnpersonal, untersuchte, kann herangezogen werden (Guenel 1993). Hier fand sich eine erhöhte Leukämie-Rate bei kontinuierlich EMF-Exponierten wie Elektroinstallateuren und Gießereiarbeitern. Das Bahnpersonal war in diesem Zusammenhang allerdings nicht auffällig betroffen. Der Vollständigkeit halber soll auch eine italienische Studie erwähnt werden (Baroncelli 1986). Es wurde die allgemeine Gesundheit von Eisenbahnern untersucht. Es fand sich kein Unterschied zu einer Kontrollgruppe.

Schweiz

In der Fall-Kontroll-Studie von Balli-Antunes und Kollegen wurde die Sterblichkeit von Lokführern an Blutkrebs (Leukämien, Lymphome etc.) nach dem schweizerischen Sterberegister der Jahre 1969 bis 1983 analysiert. Als Kontrollen dienten Berufe aus der Metallkonstruktion und dem Maschinenbau (Kontrollgruppe 1) sowie technisches Personal (Kontrollgruppe 2).

Die Lokführer zeigten im Vergleich zu Kontrollgruppe 2 ein signifikant um den Faktor 1,7, also um 70 % erhöhtes standardisiertes Mortalitäts-Verhältnis (95%-Konfidenzintervall: 1,1-2,6) und im Vergleich zur Kontrollgruppe 1 eine leichte nichtsignifikante Erhöhung um 10 % (KI: 0,7 - 1,6).

Die Studie könne nach Ansicht der Autoren durch die strenge gesundheitliche Überwachung der Lokführer mit einem systematischen Fehler behaftet sein. Die gesundheitliche Überwachung ließe einen relativ großen Anteil an besonders gesunden Personen im Kollektiv der Lokführer erwarten. Dies werde

unterstützt durch die geringe Sterberate im Alter von unter 60 Jahren im Vergleich mit beiden Kontrollgruppen.

Um so bemerkenswerter sei die erhöhte Rate von Todesfällen durch Blutkrebs, die nicht zu erwarten gewesen sei. Andere mögliche Ursachen für die Erhöhung der Blutkrebsrate als die erhöhte elektromagnetische Belastung spielten vermutlich keine relevante Rolle.

Norwegen

In die norwegische Studie wurden alle männlichen Eisenbahner - insgesamt 13.030 - unterschiedlicher Berufsgruppen (Bahnarbeiter, Eisenbahnelektriker, Stationsarbeiter) aufgenommen, die im Jahre 1958 auf elektrischen oder nicht-elektrischen Eisenbahnen gearbeitet hatten. Die Fälle wurden dem norwegischen Krebsregister der Jahre 1958 bis 1990 entnommen. Insgesamt fanden sich 39 Männer mit Hirntumor und 52 Männer mit Leukämie. Jedem Fall wurden vier oder fünf Kontrollen gleichen Alters zugeordnet. Die elektromagnetische Belastung wurde anhand von Expositionsmessungen und historischen Daten geschätzt. Es wurde versucht, eventuelle zusätzliche Faktoren, die zur Auslösung eines Krebses beigetragen haben könnten wie Lösungsmittel, Herbizide und Rauchen, zu erfassen und zu berücksichtigen.

Die Autoren fanden ein geschätztes relatives Risiko (Odds Ratio) für die Entwicklung einer Leukämie von 0,7 und für die Entwicklung eines Hirntumors von 0,9. Es fand sich kein signifikanter Trend in Abhängigkeit von der EMF-Belastung. Die Autoren sehen daher keine Unterstützung für die Annahme einer Beziehung zwischen einer Exposition gegenüber $16^{2/3}$ -Hz-EMF und der Entwicklung bösartiger Erkrankungen.

Schweden

In die Studie von Floderus et al. aus dem Jahre 1994 wurden alle schwedischen Lokführer, Schaffner und Bahnarbeiter, die 1960 beschäftigt und 20 bis 64 Jahre alt waren, eingeschlossen (Floderus 1994). Sie wurden unter Zuhilfenahme des staatlichen Krebsregisters hinsichtlich des Auftretens von Leukämien und Lymphomen sowie von Tumoren des Gehirns, der Brust und der Epiphyse (Zirbeldrüse) in den Jahren 1961 bis 1979 analysiert.

In einer früheren Untersuchung war aufgefallen, daß der Anteil von Beschäftigten an hoch elektromagnetisch belasteten Arbeitsplätzen in den siebziger Jahren für diese Berufsgruppen zurückgegangen war. Daher seien die beiden Dekaden 1961-69 und 1970-79 getrennt ausgewertet worden. Die „strukturelle Änderung“ bei der Bahn könne nämlich dazu geführt haben, daß ein „hoher Anteil der Personen in den Expositionsgruppen nur in der ersten Periode einem hohen EMF-Niveau ausgesetzt war“.

Tatsächlich war das relative Risiko in der ersten 10-Jahresperiode für Lokführer und Schaffner, an Leukämie zu erkranken, nicht-signifikant um den Faktor 1,9, also um 90 % erhöht (KI: 0,9-4,0). Das Risiko, an einem Hirntumor zu erkranken, war nicht-signifikant um 20 % erhöht (KI: 0,8-1,9). Allerdings war das Risiko für Personen unter 30 Jahren, einen Hirntumor zu entwickeln signifikant um den Faktor 12,2 (KI: 2,8-52,5) erhöht. Basierend auf einer Zahl von 3 Brustkrebsen und 9 Epiphysentumore waren auch die relativen Risiken für die Entwicklung dieser Tumore signifikant erhöht. In der zweiten Dekade fanden sich keine derartigen Auffälligkeiten.

Die Autoren folgern, daß die Ergebnisse „einige Unterstützung für die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen

EMF und einigen Krebsarten“ geben. Die erhöhte Rate der Epiphysentumore lege eine „hormonelle Verbindung“ nahe.

Eine weitere Studie wurde 1996 von Lars Alfredsson und Kollegen veröffentlicht. Sie umfaßte alle Lokführer (n=7.466) und alle Schaffner (n=2.272), die jemals zwischen 1976 und 1990 bei der staatlichen schwedischen Eisenbahn beschäftigt waren. Die Untersuchungsgruppe überschneidet sich in etwa 20 % mit der von Floderus et al. aus dem Jahre 1994. In eine engere Analyse wurden nur Personen im Alter zwischen 20 und 64 Jahren aufgenommen.

Insgesamt fanden sich in der engeren Analyse 209 Tumoren bei den Lokführern und 70 Tumore bei den Schaffnern. Die Gesamtrate aller Krebse bei den Lokführern lag 20 % unter der der schwedischen Allgemeinbevölkerung. Dies unterstreicht erneut den bereits erwähnten positiven Effekt einer intensiven Gesundheitsvorsorge bei den Lokführern. Die Rate bei den Schaffnern entsprach der in der Allgemeinbevölkerung.

Auffällig war ein signifikant erhöhtes relatives Risiko für die Entwicklung einer lymphozytischen Leukämie um den Faktor 2,3 (KI: 1,3-3,2) für Lokführer und Schaffner zusammen, also eine Erhöhung um 130 %. In beiden Subkollektiven war die Zunahme des Risikos für diese Leukämieform gleich groß. Alle Leukämien zusammen war nicht-signifikant um den Faktor 1,7 erhöht (KI: 0,9-2,9). Tumore der Epiphyse waren auf der Grundlage von drei Fällen ebenfalls nicht-signifikant um 60 % erhöht (KI: 0,3-4,8).

Melatoninhypothese

Eine jüngere Studie aus der Schweiz unterstützt die Melatoninhypothese auch für Eisenbahnarbeiter, nach der vergleichsweise starke Magnetfelder zu einer verminderten Produktion und Sekretion des Neurohormons Melatonin führen. Die Melatoninhypothese besagt weiter, daß diese Beeinflussung des Melatoninstoffwechsels einen krebsfördernden Effekt habe (vgl. Elektromog-Report, Februar 1996). Tierexperimentelle Studien legen nahe, daß die Epiphyse (Zirbeldrüse) und das von ihr produzierte Hormon Melatonin empfindlich auf magnetische Felder reagiert.

Die Studie von Pfluger und Kollegen basiert auf der Analyse der Konzentration eines Abbauprodukts des Melatonins, dem 6-Hydroxy-Melatonin-Sulfat (6-OHMS), im Morgen- und Abendurin von 108 Eisenbahnern während der Arbeitszeit und während der Freizeit (Pfluger 1996). Es wurden 66 stark magnetisch belastete Personen und 42 geringer belastete Personen untersucht.

Die abendlichen 6-OHMS-Werte waren bei den stark belasteten Personen an den Arbeitstagen im Vergleich zu den freien Tagen um 20 % erniedrigt (KI: 0,7-0,9). Diese Erniedrigung war nicht auf bestimmte Arten von Schichtarbeit beschränkt, wie etwa Früh- oder Spätschicht. Die morgendlichen 6-OHMS-Werte waren nicht auffällig.

Nach Ansicht der Autoren unterstützen diese Ergebnisse die Hypothese, daß die 6-Hydroxy-Melatonin-Sulfat-Ausscheidung beim Menschen durch magnetische Felder, wie sie beim Bahnbetrieb auftreten, beeinflusst wird.

Zusammenfassung und Schlußfolgerung

Die hier vorgestellten epidemiologischen Studien weisen methodische Unterschiede hinsichtlich der untersuchten Erkrankungen (sämtliche Blutkrebsarten, verschiedene Leukämien, Hirntumore, Epiphysentumore) hinsichtlich der verglichenen Variablen (Tod, Erkrankung) und hinsichtlich der ein-

geschlossenen Fälle (Bahnpersonal, nur Lokführer, Lokführer und Schaffner) auf. Die Studien deuten dennoch mit einer Ausnahme in die gleiche Richtung.

Mit Ausnahme der Studie von Tynes et al. aus Norwegen fanden sich in den drei übrigen Studien Hinweise auf erhöhte Krebsraten, vor allem des blutbildenden Systems (Leukämien, Lymphome). Die beobachtete Zunahme war im allgemeinen gering, erreichte jedoch mehrmals statistische Signifikanz.

Bisher liegen keine Untersuchungen über den Einfluß elektromagnetischer Felder in der Umgebung von Bahnanlagen auf die Gesundheit der Anwohner vor. Angesichts der gemessenen Werte der elektromagnetischen Felder einer Frequenz von $16\frac{2}{3}$ Hz sind sie möglicherweise einer leicht erhöhten Gefährdung für die Entwicklung bestimmter Krebsarten ausgesetzt, so wie dies für eine häuslich erhöhte elektromagnetische Belastung für den Bereich von 50 und 60 Hz z. B. durch Hochspannungstrassen vermutet wird. Besonders betroffen sind die unmittelbaren Anwohner von Bahntrassen im städtischen Bereich (vgl. Elektromog-Report, März 1996).

Franjo Grotenhermen, Michael Karus
Redaktion Elektromog-Report

Literatur:

1. Albert, S.: Schirmung niederfrequenter Magnetfelder. emc journal 3/97.
2. Alfredsson, L., Hammar, N., Karlehagen, S.: Cancer incidence among male railway engine-drivers and conductors in Sweden, 1976-90. Cancer Causes Control 7, 377-381 (1996).
3. Baroncelli, P., Battisti, S., Checucci, A., Comba, P., Grandolfo, M., Serio, A., Vecchia, P.: A health examination of railway high-voltage substation workers exposed to ELF electromagnetic fields. Am. J. Ind. Med. 10, 45-55 (1986).
4. Blackman, C. F., Benane, S. G., Elliot, D. J., House, D. E., Pollock, M. M.: Influence of electromagnetic fields on the efflux of calcium ions from brain tissue in vitro: a three-model analysis consistent with the frequency response up to 510 Hz. Bioelectromagnetics 9, 215-227 (1988).
5. Blackman, C. F., Benane, S. G., House, D. E., Joines, W. T.: Effects of ELF (1-120 Hz) and modulated (50 Hz) RF fields on the efflux of calcium ions from brain tissue in vitro. Bioelectromagnetics 6, 1-11 (1985).
6. Floderus, B., Tomqvist, S., Stenlund, C.: Incidence of selected cancers in Swedish railway workers, 1961-79. Cancer Causes Control 5, 189-194 (1994).
7. Guenel, P., Raskmark, P., Andersen, J. B., Lynge, E.: Incidence of cancer in persons with occupational exposure to electromagnetic fields in Denmark. Br. J. Ind. Med. 50, 758-764 (1993).
8. König, H. L., Folkerts, E.: Elektrischer Strom als Umweltfaktor. Pflaum Verlag, 2. Auflage, München 1997.
9. Neitzke, H.-P. et al.: Risiko Elektromog, Birkhäuser Verlag, Basel 1994.
10. Pfluger, D. H., Minder, C. E.: Effects of exposure to 16.7 Hz magnetic fields on urinary 6-hydroxymelatonin sulfate excretion of Swiss railway workers. J. Pineal. Res. 21, 91-100 (1996).
11. Tynes, T., Jynge, H., Vistnes, A. I.: Leukemia and brain tumors in Norwegian railway workers, a nested case-control study. Am. J. Epidemiol. 139, 645-653 (1994).

Elektromog-Report im Internet

Bereits seit einigen Monaten sind die vollständigen Ausgaben des Elektromog-Reports im Internet (Web-Adresse siehe unten) zu finden. Bis auf die aktuellen Ausgaben der jeweils letzten drei Monate sind alle Ausgaben seit der ersten Ausgabe im April 1995 ungekürzt unter der angegebenen Adresse abrufbar.

Im Oktober 1997 gab es mit 1.734 Zugriffen auf die Elektromog-Internetadresse die höchste Zugriffzahl seit Start dieser Seite.

... nützliche Internetadressen:

Im Berliner Datadiwan-Netzwerk finden sich sowohl alle Ausgaben der Fachzeitschrift **Elektromog-Report** als auch das **E-Smog Archiv**, Berlin:

<http://www.datadiwan.de/netzwerk/>

Die oft zitierte US-Fachzeitschrift **Microwave News** hat die Internet-Adresse: <http://www.microwavenews.com/>

Das **Bundesamt für Strahlenschutz** publiziert regelmäßig Pressemitteilungen und Hintergrundartikel unter: <http://www.bfs.de/>

Ein sehr umfangreiches Internetangebot zeigt die **Forschungsgemeinschaft Funk e.V.**: <http://www.fgf.de/>

Wer sich für (technische) Elektromagnetische Verträglichkeit interessiert, wird bei **emv-online**, der Internet-Messe für Elektromagnetische Verträglichkeit und CE-Kennzeichnung, fündig: <http://www.emv-online.de/>

Veranstaltungshinweise

10. bis 12. Februar 1998, Congress Center Düsseldorf EMV '98 - 6. Internationale Fachmesse und Kongreß für Elektromagnetische Verträglichkeit

Europas bedeutendste Veranstaltung für Elektromagnetische Verträglichkeit. 250 Aussteller aus 14 Ländern, 5.000 qm Ausstellungsfläche. Umfangreiches Kongress-, Tutorial-, Seminar- und Workshop-Programm (über 100 Vorträge).

Kosten: Gesamtkongreß 1.160 DM zzgl. MWSt. Umfangreiche Preisstaffel (es können auch einzelne Veranstaltungen besucht werden).

Veranstalter und Kontakt: MESAGO Messe und Kongreß GmbH, Postfach 10 32 61, 70028 Stuttgart, Tel 0711-61 946-25, Fax: 0711-61 946-90 und -98, e-mail: wieber@mesago.de, Internet: www.mesago.de

12. März 1997, Essen, Haus der Technik Schutz vor Immissionen durch elektrische und magnetische Felder

Leitung: Dr. E. Stöcker-Meier, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW.

Schwerpunkt: Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSCHV).

Zielgruppe: Führungs- und Fachkräfte von Energiewirtschaft bis Umweltverbände.

Kosten: 840 DM (HDT Mitglieder 780 DM)

Veranstalter und Kontakt: Haus der Technik e. V., Hollestr. 1, 45127 Essen, Fon (0201) 1803-1, Fax (0201) 1803-280.

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: nova-h@t-online.de; <http://www.datadiwan.de/netzwerk/>

Elektrosmog-Report

Verzeichnis der Artikel 1995 bis 1997, sortiert nach Themengebieten

Die ersten Ziffern bezeichnen den Jahrgang (1 = 1995; 2 = 1996; 3 = 1997). Die folgenden Ziffern in Klammern bezeichnen die Ausgaben des Jahrgangs. Dann folgen die Seitenzahlen.

Wer alte Elektrosmog-Ausgaben im Original beziehen möchte, kann 5 DM in Briefmarken ans nova-Institut, Thielstr. 35, 50354 Hürth schicken. Alle Ausgaben sind noch lieferbar.

EMF im Überblick und sonstige Themen

- Biologische Wirkungen (NF und HF), 1(4), 5-8
- Biologische Wirkungen (NF und HF), 2(1), 7-8
- Tagungsbericht: BEMS-Highlight 1996, 2(10), 7-8
- Bücher zum Thema Elektrosmog, 2(10), 8
- BUND-Journalistenforum Elektrosmog, 2(11), 7-9
- Broschürentip „Elektrosmog“, 3(3), 10
- Bücher über Elektrosmog, 3(6), 7
- EMF und Risikowahrnehmung (Wiedemann, Schütz), 3(7), 7-9
- Ökologische Auswirkungen von Seekabelverbindungen, 3(8), 5-6
- Elektrosmog-Video, 3(11), 12

Biologische Wirkungen niederfrequenter EMF

Überblick

- US-Komitee fordert deutliche Reduzierung der zulässigen Belastungen durch EMF, 1(8), 5-7
- BfS zum Zusammenhang zwischen EMF und Krebs, 3(1), 5-7

Epidemiologie

- Metastudien belegen Krebsrisiko durch Hochspannungstrassen, 1(1), 8
- Erhöhtes Gehirnkrebsrisiko bei Arbeitern in Energieversorgungsunternehmen, 1(2), 5-6
- Hundelymphome und elektromagnetische Belastung, 1(3), 8
- Niederfrequente Felder beeinflussen das Wachstum von Bäumen, 1(4), 9
- Epidemiologische Studien über elektromagnetische Felder bei Krebserkrankungen bei Kindern (Meinert), 1(5), 5-7
- EMF während der Schwangerschaft und Leukämie bei Kindern, 1(6), 7-8
- WHO-Experte zum Krebsrisiko, 1(7), 8
- Leicht erhöhtes Risiko für viele Krebsarten bei beruflich EMF-Exponierten, 1(9), 6
- Können elektrische Heizdecken fetale Fehlbildungen verursachen? 1(9), 8
- Vagabundierende Erdungsströme als Krebsrisikofaktor?, 2(1), 5-7
- Niedersachsenstudie zu EMF und Kinderkrebs, 2(3), 6-8
- Skandinavische Metaanalyse zum Kinderkrebsrisiko, 2(4), 10
- US-Studien fanden keinen Zusammenhang zwischen EMF und Gehirnkrebs bei Kindern, 2(6), 8-9
- Leukämie in der Region Hamburg-Bergedorf, 2(8), 6-7
- Erhöhtes Leukämierisiko bei Elektroarbeitern, 2(10), 6-7
- Krebshäufigkeit bei Eisenbahnern, 2(10), 7
- Elektrische Heizdecken und Kinderkrebs, 2(10), 8
- Brustkrebs und EMF, 2(12), 5-7
- Fallbeispiele ungewöhnlich hoch belasteter Wohnungen und Arbeitsplätze (Troost), 3(3), 7-9
- Auswirkungen von Elektrosmog am Arbeitsplatz, 3(4), 7
- Hinweise auf Zusammenhang zwischen EMF und Alzheimer, 3(5), 5-6
- Amyotrophische Lateralsklerose (ALS) und EMF, 3(5), 7
- Gemischte Ergebnisse bei epidemiologischen Studien, 3(8), 6-8
- Die Berlin-Studie zu Kinderleukämie (Schütz), 3(9), 5
- Summierung beruflicher und häuslicher EMF-Effekte, 3(9), 6
- Kritik an NCI-Studie, 3(12), 7-8
- Bekannter Epidemiologe zu geringen Risiken, 3(12), 8

Tier- und Zelleexperimente

- Tierexperimentelle Untersuchungen zeigen krebspromovierende Wirkungen niederfrequenter Magnetfelder (Mevisen), 1(1), 5-6
- DNA-Brüche nach niederfrequenter EMF-Exposition, 2(4), 9-10
- Wiederholung der Brustkrebsstudie von Löscher, 2(6), 9
- Dosis-Wirkungs-Beziehung bei der Krebspromotion, 2(11), 5-6
- Magnetkompaß im Schnabel, 3(6), 8

Wirkungsmodelle

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

Medizintechnik

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

Biologische (und technische) Wirkungen hochfrequenter EMF

Überblick

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

Epidemiologie

- Fehlgeburtenrisiko bei Physiotherapeutinnen, 1(3), 8-9
- Erhöhte Leukämierate bei HF-exponierten Soldaten, 1(5), 7-8
- Gesundheitliche Auswirkungen des Kurzwellensenders Schwarzenburg, 2(4), 7-8
- Erhöhte Anzahl von Hirntumoren durch Bundeswehr-Radar? 2(4), 8
- Höhere Leukämieraten in der Umgebung australischer Fernsehsender, 2(4), 9
- Leicht erhöhtes Risiko für Gehirntumoren bei EMF-exponiertem US-Air-Force-Personal, 2(7), 7
- Belastung durch elektromagnetische Felder in der Umgebung einer leistungsstarken Mittel- und Kurzwellensendeanlage in Oberbayern (Wuschek), 3(2), 6-7
- Leukämie in der Umgebung von Fernsehsendern, 3(4), 5-6

Versuche am Menschen

- FGF präsentiert neue Forschungsergebnisse zu gepulster HF-Strahlung, 2(4), 8-9
- Beeinflussung des Schlafes durch HF-Strahlung, 2(8), 5-6

Tier- und Zelleexperimente

- Zunahme von DNS-Brüchen nach Hochfrequenzbestrahlung, 1(1), 7 (Verweis auf DNA-Brüche nach niederfrequenter ... 2(4), 9-10)
- Mobiltelefone und Krebs, 3(6), 6
- EMF (GSM-Handies) fördern Blutkrebs bei transgenen Mäusen, 3(7), 5-7
- Repacholi zu den Ergebnissen seiner Mäusestudie, 3(11), 9-10

Medizintechnik

- Warnung vor Mobiltelefonen, 1(2), 7
- Besserer Schutz für Patienten mit Herzschrittmachern, 1(3), 9
- Beeinflussung von Herzschrittmachern durch Mobiltelefone, 2(8), 7-8

Hersteller von Herzschrittmachern sollen Filter gegen EMF einbauen, 3(9), 6-8
 BfS zur Störung von Herzschrittmachern, 3(10), 7-8

Elektrosensibilität

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

Grenz- und Richtwerte / Normen und Recht / Versicherungen

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

Forschung und Politik

15 Millionen US-Dollar Elektromog-Forschungsprogramm in den USA, 1(1), 8
 Neues Institut zur Elektromogforschung in NRW, 1(3), 9
 DFG lehnt Antrag auf Förderung einer Studie zur Gefährdung durch Mobiltelefone ab, 1(5), 8
 Forschungsprogramm von Motorola, 1(7), 8
 Entwarnung beim Thema Elektromog? 1(8), 8
 Europäische Kommission plant EMF-Aktionsprogramm, 1(8), 9
 Bundesamt für Strahlenschutz zum internen NCRP-Papier, 1(9), 6-7
 Studien zeigen großen Forschungsbedarf, 1(9), 7-8
 BMU fördert Untersuchungen zur Krebspromotion niederfrequenter EMF, 2(1), 9
 Internationaler Verband für die Erforschung gesundheitlicher Risiken durch drahtlose Kommunikation gegründet, 2(1), 9
 EMF im Internet, 2(2), 8
 Nicht viel Neues, aber ... , 2(3), 8-9
 EU-Kommission verabschiedet Mobilfunk-Richtlinie, 2(3), 9
 EMF-Krebsreport der EPA wird zurückgehalten, 2(5), 11

EMF-Projekt der WHO, 2(5), 11
 Bundesverband gegen Elektromog gegründet (Troost), 2(6), 9
 Bernhardt wird neuer ICNIRP-Vorsitzender, 2(7), 8
 Weitere EMF-Forschung überflüssig? 2(11), 6-7
 SPD-Bundestagsfraktion fordert „Generelles Minimierungsgebot bei elektromagnetischen Feldern“, 3(3), 7
 Eine Kosten-Nutzen-Analyse für Krebs durch EMF, 3(3), 9-10
 EU-Forschungsprogramm zu Gesundheitsrisiken von Mobiltelefonen, 3(5), 7-8
 Forschungsgemeinschaft Funk wird Fünf - Ein Grund zum Feiern? 3(10), 5-6 und 3(11), 7-9

Minimierung und Vorsorge

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

Verbraucherinformation & -schutz

Schutz vor Elektromog-Entstörgeräten, 1(1), 8
 Neue Broschüre: Wir reden von Elektromog, 2(1), 9
 Gefahr durch schnurlose Telefone? 2(4), 9
 EMF-Belastung im Transrapid, 2(7), 5-6
 Hohe Felder bei Induktionsherden, 2(9), 8
 Und es geht doch: Strahlungsminimierte Mobiltelefone, 2(10), 5-6
 Magnetfelder durch elektrische Lattenrostantriebe, 2(11), 9
 Belastungen durch elektrische Fußbodenheizungen, 3(1), 5
 Magnetfeldbelastungen von Kindern, 3(2), 5
 EMF von elektrischen Heizdecken und Atemdruckreglern zur Behandlung der Schlaf-Apnoe, 3(2), 8
 Netzfreischalter in Unterputz-Bauform, 3(4), 5
 Feldreduzierungen bei Atemdruckreglern zur Behandlung der Schlaf-Apnoe, 3(4), 8
 Bücher über Elektromog, 3(6), 7
 Magnetfeldbelastungen der Bundesbahn, 3(6), 8
 Informationsmaterial zu strahlungsminimiertem Handy, 3(6), 8
 Abstand halten vom Radiowecker, 3(11), 11
 Ratschläge für den Elektromog-Alltag, 3(11), 12
 Strahlenbelastung durch verschiedene Handies, 3(12), 5-6
 Elektromagnetische Felder in der Umgebung von Mobilfunksendeanlagen (Wuschek), 3(12), 6-7

Berufliche Exposition

Elektrische und magnetische Felder an Arbeitsplätzen mit Hochfrequenz-Plastikschweißanlagen, 3(2), 5-6

Technik

Computerprogramm zur Berechnung der EMF von Stromversorgungsleitungen, 1(7), 8
 EMV-Gesetz, 1(9), 8
 Vagabundierende Erdungsströme als Krebsrisikofaktor? 2(1), 5-7
 Neue Feldberechnungs-Software, 2(7), 8
 Neuer Standard für schnurlose Telefone, 2(8), 8
 Referenzbuch für CE-Kennzeichnung, 2(10), 8
 Messe für EMV und CE-Kennzeichnung im Internet, 2(12), 7-8
 Neue Produkte zur Abschirmung von EMF, 3(4), 7
 Berechnung elektrischer und magnetischer Felder an Energieversorgungsanlagen, 3(4), 8
 Unnötige Magnetfelder durch billige Transformatoren (Schaper), 3(8), 5
 EMV-optimierte Geräteentwicklung, 3(8), 8
 Simulationssoftware für elektromagnetische Felder, 3(11), 10
 Neues EMV-Zentrum des Fraunhoferinstituts, 3(11), 11-12
 Neue Produkte, 3(11), 12

Strahlentelex Register

für den Jahrgang 11, 1997

Die Ziffern 240-241 bis 262-263 hinter den aufgelisteten Artikelüberschriften bezeichnen die fortlaufenden Nummern des Jahrgangs 11 des Strahlentelex von 1997, in denen der betreffende Artikel zu finden ist. Autorennamen stehen hinter den Artikelüberschriften, Namen der Autoren von Studien, über die berichtet wird, sind in Klammern angegeben. Das Gesamtregister der vorhergehenden Jahrgänge 1 bis 10 von 1987 bis 1996 befindet sich in der Ausgabe 240-241 vom 9. Januar 1997.

Atomunfälle

- IAEO: Vereinbarung über Haftung nach Atomunfällen 258-259
Japan: Strahlung nach Atomunfall sprunghaft angestiegen 248-249
Notfallschutz: Dialog zwischen Riskierern und Riskierten (W.R. Dombrowsky) 260-261
Plutonium in der Weltraumtechnik: CASSINI - ein radioaktiver Bumerang, Regina Hagen, Roland Wolff 250-251, 252-253
Die NASA unterschätzt die Risiken der CASSINI-Mission, Roland Wolff 258-259
Three-Mile Island/Harrisburg: Atomunfall von 1979 erhöhte die Krebsrate 244-245

Atomversuche

- Berlin, Mai 1997: Hauptverhandlung gegen den Atommeiler des Hahn-Meitner-Instituts in Berlin-Wannsee 248-249
Berlin: Forschungsreaktor des Hahn-Meitner-Instituts kann weiterarbeiten 250-251
London: Seit 50 Jahren Tritium in die Themse eingeleitet 256-257
Mehr Krebstote durch Atomtests als bisher angenommen 254-255
Menschenversuche: Pentagon ließ rund 2400 Strahlen-Experimente an Menschen durchführen 256-257
Semipalatinsk: „Interkontinentalflüge gefährlicher als das Leben am Rande des ehemaligen russischen Atombombentestgeländes“ (J.Tkada et al.) 260-261

Atomwirtschaft, Energiewirtschaft

- Buchmarkt: Argumente für den Ausstieg, Szenarien für Alternativen (W. Liebert, F. Schmidthals) 252-253
Auf der Abschußliste (Antje Bultmann) 262-263
BfS-Abfallerhebung 1995 258-259
CDU-Atomgegner: „Kohle-Bergleute werden seit Jahren verraten“ 246-247
Großbritannien: Kein Endlager in Sellafield 248-249
IPPNW-Studie warnt vor deutschem Waffenplutonium (Jochen Schulz, Mathieu Pavageau, Mycle Schneider) 254-255
Kerntechnische Gesellschaft und Deutsches Atomforum: Jahrestagung Mai 1998 260-261
Kostenlos: Militärische Altlasten und Umweltschutz auf militärischen Standorten 256-257
Öko-Institut Freiburg/Darmstadt: Streit nach Interview zur Entsorgungsfrage 242-243
Pilot-Konditionierungsanlage: Eine neue Atomfabrik (Wolfgang Neumann) 258-259
Schweinfurt, September 1997: Sechs weitere Castor-Transporte von Grafenrheinfeld nach La Hague 256-257
Tschernobyl: Block 3 ist weiter in Betrieb 242-243

Strahlentelex 264-265/1998

Wiederaufarbeitung: Die hoch radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitungsanlage La Hague rollen weiter nach Gorleben; Anwohner klagen gegen eine mangelhafte Produktkontrolle der Kokillen für hochaktive Abfälle; Wolfgang Neumann 240-241

Medizinische Strahlenbelastung

- Buchmarkt: 100 Jahre Röntgen: Das Risiko medizinischer Strahlenbelastung (I. Schmitz-Feuerhake, E. Lengfelder) 254-255
Krawall um Reihenuntersuchungen auf Brustkrebs: Die Auseinandersetzung darum, ob regelmäßige Mammographien für Frauen in den Vierzigern empfehlenswert sind, wird durch unsichere Beweise und entgegengesetzte Weltbilder geschürt (Gary Taubes) 246-247
Leukämien nach medizinischer Strahlenanwendung (Horst Kuni) 258-259
Referenzwerte für Röntgenuntersuchungen 260-261

Nahrungsmittelbelastungen, Strahlen-Meßergebnisse

- Nahrungsmittelbelastungen im Überblick 252-253, 256-257, 258-259
Außenhandel: Magermilchpulver aus hochbelasteten Gebieten in Weißrußland nach Deutschland eingeführt 256-257
Bundesamt für Strahlenschutz: Zur Pilzsaison 1997 258-259
Strontiummessungen
Nahrungsmittelbelastungen im Überblick 252-253, 256-257
Strahlenmeßtechnik: Bestimmung von Strontium in Nahrungsmitteln und Umweltproben (H. Diercks et al.) 248-249

Nahrungsmittelbestrahlung

- EU: Nahrungsmittelbestrahlung wird zugelassen 250-251
Lebensmittelüberwachung: 1996 nahm der Anteil bestrahlter Lebensmittel auf dem deutschen Markt zu (K. Mainczyk, C. Schleich, U. Quisbrock) Bettina Dannheim 262-263

Radon

- Buchmarkt: Modellhafte Sanierung radonbelasteter Wohnungen in Schneeberg (P. Hamel, R. Lehmann, et al.) 252-253

Strahlenschutz

- AKW-Betreiber müssen Anwohner informieren 256-257
Neue Empfehlung zum Katastrophenschutz 244-245
Strahlenschutzverordnung: Neue Richtlinie zur Ermittlung der Körperdosen 256-257

Strahlenwirkungen, Strahlenbelastungen, Strahlenschäden

- Biologische Strahlenwirkung: Die mutagene und kanzerogene Wirkung dichtungisierender Strahlung wird unterschätzt, Wolfgang Köhnlein 260-261
Buchmarkt: Bedrohung durch radioaktive Strahlung (Roland Scholz) 254-255
Leukämie und Radioaktivitätsleckagen beim Kernkraftwerk Krümmel (I. Schmitz-Feuerhake et al.) 258-259
Castor-Transporte: Zerstörerische Wirkung von Neutronen, Rolf Bertram 246-247
Erregung um Neutronenstrahlung, Helmut Kowalewsky, Rolf Bertram 250-251
Die biologische Wirkung von Neutronenstrahlung wird weiterhin unterschätzt; Fallbeispiel einer versuchten Unterdrückung „unbequemer“ wissenschaftlicher Ergebnisse, Helmut Hirsch 254-255
Dresden-Rossendorf: Erhöhtes Krebs- und Leukämierisiko in der Umgebung des Zentralinstituts für Kernforschung (ZfK) Rossendorf (PreCura Institut für präventive Medizin e.V., Schneeberg), B. Dannheim, W. Hoffmann 248-249
Elbmarsch: Öko-Institut fand keine ungewöhnliche Strahlung 242-243
Erste deutsche Studie über angeborene Fehlbildungen in der Umgebung von Atomkraftwerken: Einfluß bayerischer Atomkraftwerke auf die Entstehung vermehrter Fehlbildungen nicht ausgeschlossen (F. van Santen, C. Irl, B. Grosche, A. Schoetzau) Wolfgang Hoffmann 260-261

IAEA/WHO-Konferenz: Lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung bestätigt, Heiko Ziggel	262-263
Kiel, Juni 1997: Leukämie durch das Atomkraftwerk Krümmel: Was die Entlastungsargumente taugen	250-251
Kinderleukämie um Wiederaufarbeitungsanlagen, Teil I: Radioaktive Abfälle von La Hague werden einfach ins Meer geleitet (Dominique Pobel, Jean-Francois Viel) Heiko Ziggel	242-243
Teil II: Leukämie nach Strandaufenthalt, Heiko Ziggel	244-245
Krümmel/Elbmarsch: Die Leukämieserie hält an (H. Dieckmann, E. Lengfelder, H. Kuni, I. Schmitz-Feuerhake, O. Wassermann)	252-253
La Hague/Frankreich: Erhöhtes Blutkrebsrisiko bei Wiederaufarbeitungsanlage bestätigt (J.-F. Viel)	252-253
Leukämie: Eine Bestrahlung des Vaters vor der Befruchtung erhöht das Leukämie-Risiko der Kinder (Xiao Ou Shu), Bettina Dannheim	256-257
Münster, März 1998: Internationaler Kongreß zur Wirkung niedriger Strahlendosen (GSS)	256-257
Weltkonferenz über Brustkrebs in Kingston/Kanada: Brustkrebskrankungen nehmen weltweit immer stärker zu, Inge Schmitz-Feuerhake	254-255

Tschernobyl-Folgen

11 Jahre nach Tschernobyl: Unterschiedliche Einschätzungen (G. Mraz, A. Wenisch, Ökologie-Institut Wien)	248-249
Buchmarkt: Geochemische Aspekte der Katastrophe in Tschernobyl (E.W. Sobotowitsch et al.)	252-253
Kinderleukämien: Nach dem Tschernobyl-Unfall erkrankten mehr Säuglinge in Deutschland an Blutkrebs (J. Michaelis, U. Kaletsch, W. Burkart, B. Grosche)	252-253
Pünktlich zum 11. Jahrestag erhöhte Radioaktivität in den Südalpen gemessen	248-249
Tschernobyl-Sarkophag: Tschernobyl ist auf Sand gebaut, Roland Wolff	244-245
Tschernobylhilfe: Urteil gegen unlauteren Kampf um Spendengelder	246-247
Uranbergbau	
Krebs bei ehemaligen Wismut-Arbeitern wird zunehmend nicht anerkannt (ZeBWis, Klaus Norpoth)	260-261
Songlines to Gorleben: Global denken - lokal handeln, Oder was australische Aboriginals mit den Salzstöcken in Gorleben zu tun haben, Richard Ledger, Jürgen Gliese	246-247
Vermehrt gentoxische Schädigungen bei ehemaligen Wismut-Bergarbeitern (ZeBWis, Klaus Norpoth)	240-241

Strahlentelex mit Elektrosmog-Report

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/Rechnungs-
adresse:** Vor- und Nach-
name:

Straße, Hausnummer:

Postleitzahl, Ort:

Fortsetzung von Seite 6

Die genannten Beobachtungen und Untersuchungsbeobachtungen ergeben zusammengefasst ein plausibles Bild. Weitere Untersuchungen können den Indizienbeweis stützen.

Kiel, den 3. Dezember 1997

Dieser, von den Professoren Dr.med. Horst Kuni, Marburg, Prof. Dr.med. Dr.h.c. Edmund Lengfelder, München, Prof. Dr.med. Roland Scholz, München und Prof. Dr.rer.nat. Inge Schmitz-Feuerhake, Bremen, eingebrachte Beschlufsantrag wurde mit 4:2:1 Stimmen angenommen. Neben diesen vier genannten besteht die Fachkommission Leukämie des Landes Schleswig-Holstein zur Berücksichtigung bundesministerieller Belange noch aus zwei Mitgliedern der bundesdeutschen Strahlenschutzkommission, die Physiker Prof. Dr. Dietrich Harder, Göttingen und Prof. Dr. Albrecht Kellerer, München, die zusammen mit den beisitzenden schleswig-holsteinischen Fachbeamten den Widerpart bilden.

Atomtransporte

Castor-Transporte können automatisch erfaßt werden

Am 5. November 1997 war es endlich so weit: Der von Robert Burg und Friedbert Widmann entwickelten Meßanlage zur Überwachung von Atomtransporten ging ein Castor-Transport mit zwei Behältern aus dem AKW Krümmel und drei Waggons aus der Atomanlage Emsland ins Netz. Die hierbei abgegebene radioaktive Gammastrahlung erhöhte sich nach Angabe der Autoren in 4 Metern Abstand vom Gleiskörper der Bahn um das Zwanzigfache der Umgebungsstrahlung. Ein weiterer Atomtransport am 12. November brachte es gar auf das Fünfundfünfzigfache der natürlichen Gammastrahlung. Robert Burg und Friedbert Widmann von der Arbeitsge-

Referenzen:

U. Kaletsch, R. Meinert, A. Miesner, M. Hoisl, P. Kaatsch, J. Michaelis: Epidemiologische Studien zum Auftreten von Leukämieerkrankungen bei Kindern in Deutschland, Bericht des Instituts für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Schriftenreihe BMU-1997-489, ISSN 0724-3316.

Fachkommission Leukämie des Landes Schleswig-Holstein: Erklärung vom 3.12.1997 zum bisherigen Ergebnis der Kommissionsarbeit.

Literaturhinweis: Ausführliche Begründungen für die zitierte Einschätzung der schleswig-holsteinischen Leukämiekommision enthält ein jetzt von der IPPNW herausgegebener 56-seitiger Vortrags-Reader „Leukämie durch das Atomkraftwerk Krümmel - Was taugen die Entlastungsargumente?“. Er dokumentiert eine öffentliche Wissenschaftsdiskussion vom 19. Juni 1997 in Kiel mit Beiträgen von E. Lengfelder, W. Hoffmann, I. Schmitz-Feuerhake, H. Kuni und W. Köhnlein. Bezug: IPPNW, Körtestr. 10, 10967 Berlin, Telefax: 030/6938166, e-mail: IPPNW@VLBerlin.comlink.de ●

meinschaft Umweltschutz e.V., Koblenz, stellen ihre Meßanlage zur Überwachung von Atom-Transporten vor.

Bei unserer Meßanlage handelt es sich um eine extrem empfindliche und superschnelle Radioaktivitätsmeßanlage. Ein spezielles Programm erkennt innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde einen vorbeifahrenden Zug an der von den Brennelementen abgegebenen Gammastrahlung und schreibt in der jetzigen Version eine Datei auf Festplatte und Diskette, in der sich die Meßdaten von einer Minuten vor und nach Vorbeifahrt des Zuges befinden. Anhand der Charakteristik der Strahlung kann nun zweifelsfrei der Transport radioaktiver Stoffe nachgewiesen werden.

Ab Februar 1998 wird die Anlage auch in der Lage sein, einen vorbeifahrenden Zug mit Brennelementen sofort zu melden. Nach einer selbständigen mathematischen Plausibilitätsprüfung der Datei wird der Zentralrechner automatisch an eingespeicherte Adressen eine

entsprechende Faxnachricht versenden und so den Bürgerinitiativen und Kommunen ein sofortiges Handeln ermöglichen (siehe auch Abbildung 1).

Die Höhe der gemessenen radioaktiven Strahlung stellte eine nicht eben positive Überraschung dar, zeigte sie doch, daß Atomtransporte keineswegs so ungefährlich sind, wie in offiziellen Stellungnahmen immer wieder behauptet wird (siehe Abbildung 2 und 3).

Im wesentlichen betroffen von der Strahlenbelastung sind die Bahnarbeiter, LKW-Fahrer und Polizisten, aber auch Anwohner von Rangierbahnhöfen, wenn in direkter Nähe der Gleise Castor-Behälter für längere Zeit abgestellt werden - kurz: alle Menschen, die sich desöfteren und für längere Zeit in der unmittelbaren Nähe (bis ca. 30 Meter) der Castor-Behälter aufhalten. Das Gesundheitsrisiko wird aber nicht nur von der vom Behälter abgegebenen Gammastrahlung, sondern in erheblich höherem Maße von der emittierten Neutronenstrahlung verursacht. Sie ist etwa vier bis sechs mal höher als die Gammastrahlung. Als Maxime kann hier nur gelten, sich so kurz wie möglich der Strahlung auszusetzen und den Abstand zum Behälter so groß wie möglich zu wählen.

Für alle anderen Bevölkerungsgruppen wird der Castor nur im Falle eines Unfalls zur Gefahr. Angesichts der bisher aufgetretenen Güterzugunfälle und der Dichte der Atomtransporte von 60 bis 80 pro Jahr scheint uns ein Unfall mit Freisetzung von Radioaktivität aber früher oder später als durchaus wahrscheinlich.

Im Zeitraum zwischen dem 3. bis 12. November letzten Jahres wurden neben den oben erwähnten Transporten drei kleinere Ereignisse, mit Werten bis zum vierfachen der Umgebungsstrahlung registriert. Hierbei handelte es sich möglicherweise um Strahlenquellen oder radioaktivem Müll aus der Industrie oder Krankenhäusern.

Die politische Bedeutung

Eine politische Brisanz bekommt unsere Entwicklung durch den Umstand, daß mit nur drei dieser Meßgeräte alle wichtigen Bahnstrecken ins Ausland überwacht werden können. Damit wären die Bürgerinitiativen in der Lage, die Geheimhaltungspolitik der Bundesregierung zu durchbrechen und praktisch den gesamten Atommülltourismus per Bahn zu kontrollieren.

Abbildung 1: Prinzipieller Aufbau des Castor-Warnsystems

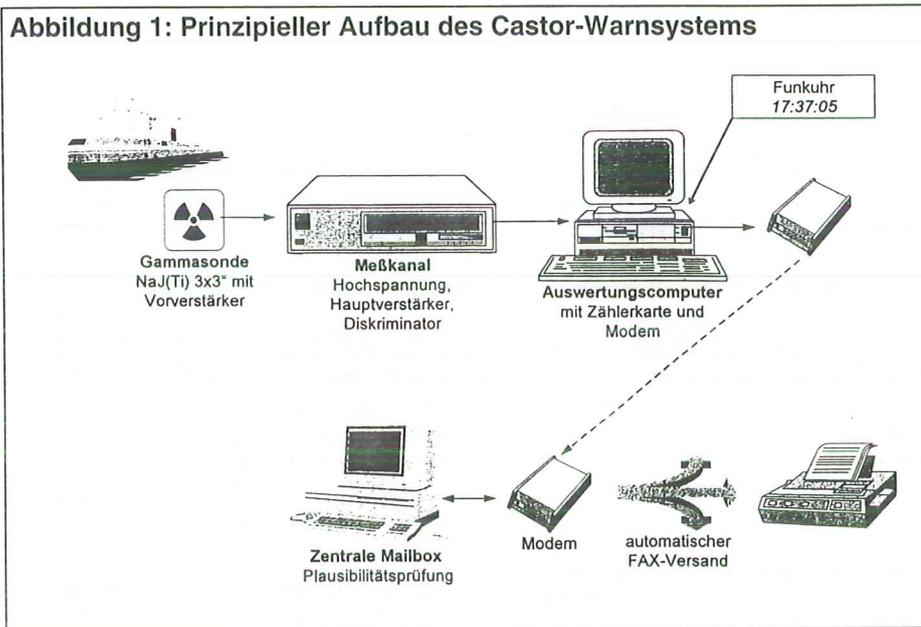


Abbildung 2: Messung vom 05. November 1997. Ein Castor-Transport fuhr gegen 4 Uhr durch Koblenz, beladen mit 2 Waggons aus dem AKW Krümmel und 3 Waggons aus dem AKW Emsland

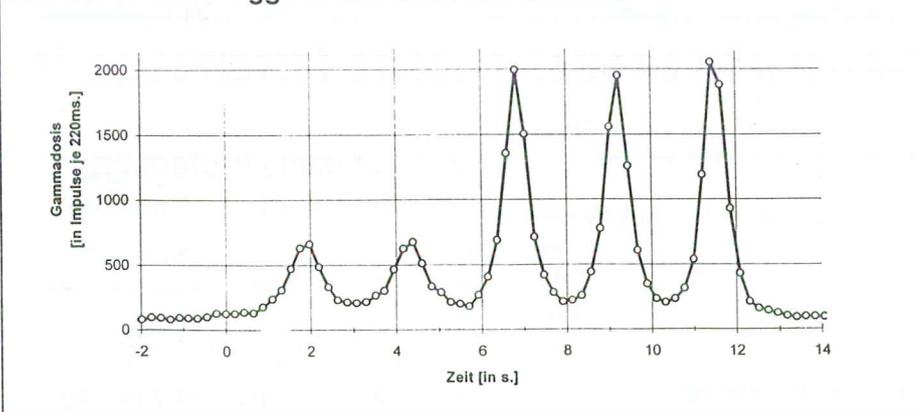
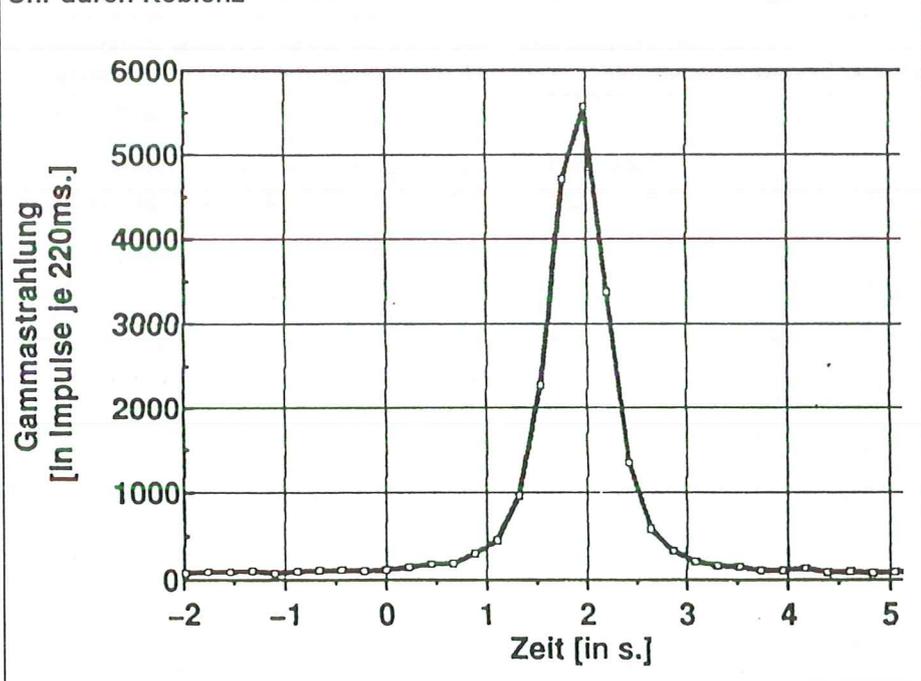


Abbildung 3: Messung vom 12. November 1997. Zug fuhr gegen 5.45 Uhr durch Koblenz



Die von uns entwickelte Meßanlage ist mittlerweile ortsfest an der Bahnlinie zwischen Koblenz und Cochem installiert und gestattet somit die Überwachung von einer der drei Hauptstrecken. Außerdem sind wir dabei auch andere Gruppen für diese Art der Castor-Überwachung zu gewinnen, so konnte bereits eine Firma gefunden werden, die unsere Anlage bauen und vertreiben wird.

Zusätzlich zur Bahnüberwachung wird die Meßanlage auch zur Umgebungsüberwachung des AKWs Mülheim-Kärlich eingesetzt. Sie legt einmal am Tag eine Datei gleichen Typs ab, wie sie bei anderen Umgebungsüberwachungsanlagen angelegt wird. Diese Datei kann dann mit den vorhandenen Programmen ausgewertet werden.

Für die Öffentlichkeitsarbeit und zur Weiterentwicklung haben wir bereits eine zweite, jedoch nicht ganz so empfindliche Meßanlage aufgebaut, die wir beim Koblenzer Umwelttag im Oktober 1997 zu Demonstrationszwecken nutzen konnten.

Wer uns in finanzieller und ideeller Weise unterstützen möchte, kann in der Arbeitsgemeinschaft Umweltschutz e.V. Mitglied werden: ARGUS e.V., 56068 Koblenz, Friedrich-Ebert-Ring 44, Tel.: 0261/38410.

Robert Burg
Friedbert Widmann

Atomtransporte

Plutonium-Transport nach Dounray erfolgreich verzögert

In der Nacht vom 21. auf den 22. Dezember wurde einer der größten Plutoniumtransporte vom Atombunker Hanau per LKW nach Bremerhaven durchgeführt, um von dort per Schiff zur Wiederaufarbeitungsanlage Dounray in Schottland transportiert zu werden. Greenpeace-Aktivistinnen verteilten schon Tage vor dem Transport mehrere tausend Flugblätter in Bremerhaven, um die Bevölkerung über den anstehenden Transport zu informieren. Durch die Mobilisierung zahlreicher Sympathisanten und Aktivistinnen gelang es, die Verladung der gefährlichen Fracht auf das RoRo-Schiff „Arneb“ erheblich zu verzögern.

Fortsetzung Seite 20

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; kl.=kleiner als; Ch.=Chargenbezeichnung, Hd. = Haltbarkeitsdatum):

Milch und Milchprodukte

Schnittkäse aus Norwegen, 18.9.97	0,30
Frischkäse aus Norwegen, 18.9.97	12,12
Almmilch, Chiemgauer Alpen/Tirol/ Österreich, 14.9.97	43,5

Beeren, Obst und Gemüse

Brombeeren, 83123 Amerang/Ldkrs. Rosenheim, 9.9.97	3,3
Brombeeren, Nähe Halsbach, Ldkrs. Altötting, 15.8.97	4,9
Bio-Brombeersaft (Muttersaft), Eden/Celle, Hd. 02.10.98	1,1
Hagebutten, Chiemgauer Alpen, Tirol/ Österreich, 14.9.97	8,4
Hagebutten, München, 30.9.97	0,6
Himbeeren, Chiemgauer Alpen, Tirol/ Österreich, 14.9.97	10
Himbeeren, Deisenhofener Forst/Ldkrs. München, 28.7.97	31,4
Holunderbeeren, Nähe Tittmoning/Ldkrs Traunstein, 6.9.97	1
Holunderbeeren, München, 29.9.97	1
Preiselbeeren, Polen, 6.8.97	18
Preiselbeeren, Schweden, 9.9.97	30
Preiselbeeren, Deutschland, 20.8.97	30
Preiselbeeren, Dänemark, Sommer 1997	3,4
Preiselbeersaft (Muttersaft), Eden/Celle, Hd. 14.05.99, 2 Proben	27 und 28
Schlehensaft (Muttersaft), Voelkel KG/ 29478 Hühbeck, Hd.12.06.98 kl. 0,6	
Schwarzer Johannisbeer-Nektar, Obstbau-Bodensee-Fruchts.AG/ 78315 Radolfzell, Hd.18.6.98 kl.0,9	
Vogelbeeren (eßbar), Nähe Gomel/ Weißrußland, Sept.1997	94,7
Waldheidelbeeren, Bayerischer Wald, 23.7.97	14
Waldheidelbeeren, Deisenhofer Forst/ Ldkrs. München, 28.7.97	153
Waldheidelbeeren, Chiemgauer Alpen/ Salzburger Land/Österreich, 21.9.97	153,8
Waldheidelbeeren, Chiemgauer Alpen/ Tirol/Österreich, 16.8.97	174
Waldheidelbeeren, Geigelstein (Chiemg. Alpen/Lkr.Traunstein, Aug. 97	54

Waldheidelbeeren, Dorfgastein/ Salzburger Land/Österreich, 26.9.97	237,1
Heidelbeer-Muttersaft, Voelkel KG, 29478 Hühbeck, Hd. 20.01.99	25,3
Bio-Heidelbeersaft (Muttersaft), Eden/Celle, Hd. 16.04.99	140,8
Holundersaft, Landkreis Ansbach, 12.9.97	kleiner 0,2
Apfel- u. Heidelbeersaft m. Flockenm. Sunval/demeter-Babynahrung, 68753 Waghäusel Hd. 11/99	14
Äpfel aus Gomel/Weißrußland 20.10.1997	kleiner 1,7
Karotten aus Gomel/Weißrußland 20.10.1997	5,2

Pilze

Pfifferlinge, Bayerischer Wald, Okt.97	104,6
Pfifferlinge, Süddeutschland, 7 Proben, Juli+Aug. 1997	26 bis 351, im Mittel 90
Pfifferlinge, Österreich, Sept.97	102,6
Pfifferlinge, Österreich, 7 Proben, Juli-Sept.1997	kleiner 2,5 bis 1405, im Mittel 362
Pfifferlinge, Litauen, 11.9.97	56,45
Pfifferlinge, Litauen, 27.10.97	181,2
Pfifferlinge, Litauen, 6 Proben, Juli+Aug. 1997	2,8 bis 262,7, im Mittel 69
Pfifferlinge, Polen, 18.9.97	59,46
Pfifferlinge, Polen, 25.9.97	100,46
Pfifferlinge, Polen, 27.10.97	131,7
Pfifferlinge, Polen, Sept.97, 3 Proben	117,4, 127,3, 196,8
Pfifferlinge, Polen, 9 Proben, Aug.+Sept.1997	30 bis 316,4, im Mittel 136
Pfifferlinge, Ungarn, 5 Proben, Juli+Aug. 1997	17 bis 98, im Mittel 52
Pfifferlinge, Ungarn, fehldeklariert vermutlich Ukraine, 6.8.97	10212*)
Pfifferlinge, Mazedonien, 23.7.97	80
Pfifferlinge, Mazedonien, fehldeklariert, vermutlich Ukraine, 31.7.97, 2 Prob.	6803 und 12338*)
Pfifferlinge, Rußland, 6.8.97	2,9
Pfifferlinge, Ukraine, 6.8.97	21
Pfifferlinge, Türkei, 12.8.97	83
Pfifferlinge, Bulgarien, 20.8.97	1062
Wiesenchampignons, Berlin, 19.9.97	1,4
Birkenporlinge, Berlin, 17.9.97	20
Birkenpilze, 21244 Buchholz/Nordheide Okt.97	5,1
Sandröhrlinge, Taxölderner Forst, 4.10.97	358 ± 35
Sandröhrlinge, Nähe Selb, Oberfranken, 16.8.97	429,4
Maronenröhrlinge, 13 Proben, Süddeutschland, Juli-Sept.1997	405,5 bis 1589, im Mittel 964

Maronenröhrlinge, 6 Proben, Norddeutschland, Sept./Okt.97	143 bis 522, im Mittel 340
Maronenröhrlinge, Polen, 6.10.1997	2 Proben 282,6 und 302,9
Semmelstoppelpilze, Chiemgauer Alpen, Salzburger Land/Österreich, 21.9.97	3575
Steinpilze, Bulgarien, 23.7.97	4
Steinpilze, Mazedonien, 31.7.97	23
Steinpilze, Rumänien, 18.8.97	44
Steinpilze, Polen, 4.8.97	103
Steinpilze, Oberpfalz, Sept.97	47
Steinpilze, Bayern, Sept.97	81,9
Steinpilze, Diepolz/Hauchenberg b.Kempton, Ldkrs. Sonthofen, 22.9.97	42,3
Steinpilze, Nähe Selb/Oberfranken, 16.8.97	245,9
Steinpilze, Chiemgauer Alpen, Salzburg. Land/Österr., 21.9.97	226,9
Steinpilze (eingefroren), Nähe Frosch- hauser See, Lkr. Garmisch-Partenk. 20.9.97	278,3
Grünlinge, Polen, 27.10.1997, 2 Proben	193,1 und 281,4
Hallimasch, Berlin, 22.10.97	8
Fliegenpilz (kein Speisepilz!), Berlin, 22.10.97	30,4

Hoch belastete Pfifferlinge vom Handel falsch deklariert

*) Zu diesen, vom Umweltinstitut München ermittelten Ergebnissen, teilt das Umweltinstitut mit: Unter 23 von Münchner Händlern stammenden und gemessenen Pfifferlingsproben verschiedener Herkunft waren zwei Ausreißer, die die erwarteten durchschnittlichen Werte um ein Vielfaches überschritten: Bei den Pfifferlingen, die angeblich aus Mazedonien und Ungarn stammen sollten, wurden Werte von rund 7000 und 10.000 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm Frischgewicht nachgewiesen. Alle anderen der untersuchten Proben hatten, unabhängig von ihrer Herkunft, Werte unter 350 Becquerel pro Kilogramm, wobei die meisten (14 Proben) unter 50 Becquerel pro Kilogramm lagen. Überrascht durch die extrem hohe Belastung führten wir Nachmessungen durch, die aber die Ergebnisse nur bestätigten. Da für Pilze mit Werten über 600 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm Importverbot in die Europäische Union besteht, war der Handel mit diesen Pilzen illegal. Der Bayerische Fruchtverband leitete aufgrund dieser Meßergebnisse Nachforschungen ein. Die Recherchen ergaben danach, daß die angeblich mazedonischen Pfifferlinge mit bis zu 12.000 Becquerel pro Kilogramm von einem österreichischen Im-

porteur fehldeklariert und auf den Münchner Markt gebracht worden waren. Diese und vermutlich auch die angeblich ungarischen Pfifferlinge mit 10.000 Becquerel pro Kilogramm stammten mit größter Wahrscheinlichkeit aus der Ukraine.

Die Möglichkeiten, dem österreichischen Importeur von deutscher Seite aus das Handwerk zu legen, sind begrenzt, erklärt das Umweltinstitut München. Da die Münchner Großmarkthallenhändler die Lieferung aus dem EU-Nachbarland Österreich bekommen hatten, waren Kontrollmessungen im Rahmen des EU-Importes nicht notwendig. Dies hätte bereits in Österreich geschehen müssen, weil dort die fraglichen Pilze vermutlich in das Gebiet der Europäischen Union eingeführt worden sind. Für die bundesdeutschen Behörden gebe es damit keine Handhabe, rechtliche Schritte gegen den österreichischen Händler einzuleiten.

Fisch

Blei, Berlin-Zehlendorf, 18.9.97	1,4
Plötze, Berlin-Zehlendorf, 18.9.97	1,7
Lachs, Norwegen, 18.9.97	0,62
Karpfen, Berlin-Spandau, 30.10.97	0,75

Honig

Waldhonig, Obb. Alpenbienenhof, 82398 Polling, 3.8.97	2,4
Waldhonig, Biatowieza/poln.-weißbruss. Grenzgebiet, 20.8.97	17
Honig, Berlin, 22.10.97	kleiner 0,10

Kerne, Nüsse, Schokolade

Walnüsse, Westukraine, Herbst 97	3,6
Walnüsse, München, Herbst 1997	1,6
Mandeln, Ungarn, Herbst 1997	2,2
Haselnüsse, Region Giresun-Ordu/Schwarzmeerküste/Türkei, 1997	2,9
Kürbiskerne aus Gomel/Weißrußland 20.10.1997	3,1

Fleisch

Hirsch (Muskelfleisch u. Leber), Kitzbühler Alpen, Tirol/Österreich, 6.9.97	117
Rehkitz (Muskelfleisch u. Bauchfell) Hohenleiten (b. Beuerberg), Lkr. Bad Tölz-Wolfrats., 10.9.97	142,5
Wildschwein, Bayerischer Wald, Herbst 1997	8
Ente, Berlin-Spandau, 6.11.97	kleiner 0,14
Suppenhuhn, Berlin-Lübars, 28.10.97	kleiner 0,19

Richtwertempfehlungen: In den Ländern der Europäischen Gemeinschaft (EG) gilt zur Zeit ein Grenzwert für die Cäsium-Gesamtbelastung von 600 Becquerel pro Kilogramm für Nah-

rungsmittel, 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. ●

Tritium-Untersuchungen

der Strahlenmeßstelle d. Berliner Senats (in mBq/l):

Sickerwasser, Deponie Berlin-Wannsee 15.7.97	7,7
Regenwasser, Labor Berlin-Soorstraße 1.-10.10.97	kleiner 4,4
Oberflächenwasser:	
Berlin-Müggelsee, 3.Quartal 97	7
Berlin-Stößensee, 3. Quartal 97	14
Niederneuendorfer See, 3.Quartal 97 13.10.97	kleiner 4,4
Jungfernsee, 3.Quartal 97 13.10.97	kleiner 4,4
Berlin-Tegeler See, 3.Quartal 97 13.10.97	kleiner 4,4
Spree, 3.Quartal 97	10
Flughafensee Berlin-Tegel, 13.10.97	kleiner 4,4

Strontiummessungen

der Strahlenmeßstelle d. Berliner Senats:

Rohmilch aus Berlin, 10.6.97	
Strontium-90	0,08
Cäsium-137	0,08
Rohmilch aus Berlin, 17.7.97	
Strontium-90	0,021
Cäsium-137	0,072
Rohmilch aus Berlin, 8.8.97	
Strontium-90	0,049
Cäsium-137	0,10
Rohmilch aus Berlin, 20.8.97	
Strontium-90	0,028
Cäsium-137	0,093
Rohmilch aus Berlin, 9.9.97	
Strontium-90	0,023
Cäsium-137	0,058
Vollmilch, Westfalen, 23.7.97	
Strontium-90	0,042
Cäsium-137	0,031
Vollmilch, Baden-Württemberg, 23.7.97	
Strontium-90	0,039
Cäsium-137	0,92

Vollmilch, Niedersachsen, 15.7.97	
Strontium-90	0,038
Cäsium-137	0,11
Kohlrabi aus Berlin, 19.6.97	
Strontium-90	0,062
Cäsium-137	kleiner 0,070
Möhren aus Berlin, 19.6.97	
Strontium-90	0,12
Cäsium-137	kleiner 0,11
Zucchini aus Berlin, 11.7.97	
Strontium-90	0,064
Cäsium-137	kleiner 0,073
Gatower Kugeln, Berlin, 17.7.97	
Strontium-90	0,041
Cäsium-137	kleiner 0,07
Pflaumen, Berlin, 13.8.97	
Strontium-90	0,027
Cäsium-137	0,074
Kartoffeln, Berlin, 2.9.97	
Strontium-90	0,027
Cäsium-137	kleiner 0,041
Liebstöckel, Berlin, 24.7.97	
Strontium-90	1,4
Cäsium-137	0,45

Kommentar: Nach den Tabellenwerten des Instituts für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes ist die Strahlenbelastung durch 1 Becquerel des Knochensuchers Strontium-90 für Erwachsene bis zu 30 mal gefährlicher (bezogen auf die Knochenoberfläche) als Cäsium-137. Für die Knochen von Kleinkindern bis 1 Jahr ergibt sich für Strontium-90 nach den Berechnungen dieses Instituts sogar eine bis zu 111 mal größere Strahlenbelastung im Vergleich zu Cäsium-137. Das bedeutet, daß etwa die in Möhren aus Berlin ermittelten 0,12 Becquerel Strontium-90 pro Kilogramm Frischgewicht für die Knochenoberfläche eines Säuglings die gleiche Strahlenbelastung bedeuten, wie etwa 13 Becquerel Cäsium-137. Für einen Erwachsenen entspräche diese Strahlenbelastung durch Strontium-90 noch der von etwa 3,6 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm.

Im Überblick, Quellen:

Strahlenmeßstelle der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Meßwertlisten v. 3.9., 1.10., 30.10. und 28.11.1997.

Dr. Gerd Biron, Meßgruppe der Bürgerinitiative gegen Atomanlagen Schwandorf, Mitteilung v. 6.10.1997.

Eltern für unbelastete Nahrung e.V., Kiel, Meßwert-Info Nr. 10/97, 13.10.1997.

Umweltinstitut München, Radioaktivitäts-Meßwerttabellen 75 u. 76/97 v. 9.10. u. 18. 12.1997.

R. Czapek, 82293 Mittelstetten, Meßliste Februar bis Oktober 1997. ●

Kurz bemerkt

Atomtransporte

Plutonium-Transport nach Dounray erfolgreich verzögert

Fortsetzung von Seite 17

In einer Presseerklärung vom 18.12.1997 hatte Greenpeace die hessische Landesregierung aufgefordert, die Exportgenehmigung der 59 Kilo hochradioaktives Plutonium zur Wiederaufarbeitungsanlage Dounray zurückzunehmen und das offene Entsorgungsproblem nicht auf Kosten europäischer Nachbarn zu lösen.

Insgesamt lagern in Hanau nach Angaben der Siemens AG mehr als zwei Tonnen Plutonium aus deutschen Atomkraftwerken. 90% davon sollen zur französischen Wiederaufarbeitungsanlage La Hague, der Rest nach Dounray transportiert werden. Das Plutonium soll in Plutonium-Nitrat und später im britischen Sellafield in Mischoxidbrennelemente-Pulver umgewandelt werden. Abschließend sollen damit hergestellte MOX-Brennelemente nach Deutschland gebracht und eingesetzt werden.

Sollte jemand gehofft haben, so kurz vor Weihnachten wäre es leichter, einen Transport von 59 Kilo hochradioaktivem Plutonium unbeachtet und vor allem unbehindert durchführen zu können, ist er eines besseren belehrt worden: Schon Stunden vor dem Eintreffen des Plutonium-Transports hatten sich zahlreiche Gegner des Atommüll-Tourismus in Bremerhaven versammelt, um Straßen und Brücken im Hafengebiet zu blockieren. Gegen 2.30 Uhr enterten sieben Greenpeace-Aktivisten das RoRo-Schiff „Arneb“ und schweißten sich mit Bügelschlössern an der Heckklappe des Schiffes fest. Zur Unterstützung dümpelten das Greenpeace-Schiff „Beluga“ und mehrere Schlauchboote direkt vor der Columbuskaje, in deren Nähe auch die „Arneb“ festgemacht hatte. Nach 15 Stunden wurde die Aktion gewaltsam von der Polizei beendet, nachdem Verhandlungen zwischen dem Bremer Hafensenator und Greenpeace zu keinem Erfolg geführt hatten.

Bremerhaven stellt zur Zeit den Umschlagplatz Nummer 1 für hochradioaktives Material in Deutschland dar.

Über 600 Transporte sind nach Angaben von Greenpeace 1991 über die bremischen Häfen abgewickelt worden. Das Bremer Anti-Atom-Kraft-Forum startete im November 1997 eine Kampagne gegen diese privilegierte Rolle Bremens.

Neben Beobachtungen und Blockaden der Transporte werden sogenannte BürgerInnenanträge in die stadtteilbezogenen Parlamente eingebracht. Dem Antrag nach sollen sich die BürgervertreterInnen gegen die „unverantwortlichen Risiken“ der Atomtransporte durch Bremen und Bremerhaven aussprechen. Ende Dezember hatten bereits fünf der insgesamt 11 Stadtteilparlamente dem BürgerInnenantrag zugestimmt und somit die zuständigen senatorischen Stellen aufgefordert, Verhandlungen mit der Bahn AG aufzunehmen - mit dem Ziel keine Atomtransporte mehr über Bremisches Stadtgebiet zu führen. ●

Internationaler Kongreß Münster, 18.-21. März 1998

Die Wirkung niedriger Strahlendosen

Die Wirkung niedriger Strahlendosen im Kindes- und Jugendalter, in der Medizin, Umwelt und Technik und am Arbeitsplatz beleuchtet der internationale Kongreß, zu dem die Gesellschaft für Strahlenschutz für den 19. bis 21. März 1998 nach Münster in die Westfälische Wilhelmsuniversität einlädt. Das wissenschaftliche Programm umfaßt in über 80 Vorträgen und Workshops die Folgen medizinischer Strahlenbelastung und Möglichkeiten der Dosisreduktion, umweltbedingte Strahlenbelastungen, Tschernobylfolgen, Strahlenbelastungen am Arbeitsplatz, biologische Mechanismen der Strahlenwirkungen und epidemiologische Studien. Die Problematik der Mammographie-Reihenuntersuchungen und der Brustkrebsverursachung durch ionisierende Strahlung sollen besonders thematisiert werden. Die Kongreßsprachen sind Deutsch und Englisch. Informationen und Anmeldung: Prof. Dr. Wolfgang Köhnlein, Institut für Strahlenbiologie, Universität Münster, Robert-Koch-Str. 43, D-48149 Münster, Fax 0251/83-55303, E-mail: kohnlei@uni-muenster.de. Das aktuelle Stand des ausführlichen Programms kann auch online unter <http://www.uni-muenster.de/stbio/symp98.html> eingesehen werden. ●

Buchmarkt

Stromsparen leicht gemacht

Die Energie-Initiative Schönau hat als erste Gemeinde in Deutschland ihr örtliches Stromnetz gekauft und durch die neu gegründeten Elektrizitätswerke Schönau GmbH (EWS) übernommen. Ihre Tips zum Strom- und Energiesparen sind jetzt in einer 84 Seiten starken Broschüre zusammengefaßt: „STROM SPAREN - leicht gemacht, Schönauer Stromspartips“. Sie kann für DM 3,00 plus Versandkosten bezogen werden von: Eltern für eine atomfreie Zukunft e.V. (EfaZ), Postf. 61, 79675 Schönau. ●

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 Elektromog-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 Frenz-Beyme, Bremen, Dr.med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr.med. Ellis Huber, Berlin, Dipl.-Ing. Bernd Lehmann, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Altenstadt, Dr. Peter Pliening, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer †, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.-Doz. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

Erscheinungsweise und Bezug: Das Strahlentelex mit Elektromog-Report erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat. Bezug im Jahresabonnement DM 98,- für 12 Ausgaben frei Haus. Einzelexemplare 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 1998 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288