

# Strahlentelex

## mit ElektrosmogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

Nr. 306-307 / 13. Jahrgang, 7. Oktober 1999

### Tokaimura/Japan:

Die Atomkatastrophe vom 30. September 1999 zeigt wiederum eindringlich die Unbeherrschbarkeit der Atomtechnologie. Derartige Unfälle und menschliches Versagen sind nur auszuschließen, wenn keine Brennelemente mehr gefertigt werden und der Atomausstieg vollzogen ist. Das erklärt die Gesellschaft für Strahlenschutz im Gegensatz zu 570 Atom-Professoren.

Seite 1

### Atommülltransporte:

Ein weiteres Gutachten zeigt: Bei kontaminierten Atommülltransporten ist mit einer erheblichen gesundheitlichen Gefährdung zu rechnen. Diplomingenieur Heinrich Messerschmidt kommentiert die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen bei CASTOR-Transporten und das Gutachten des Öko-Instituts vom Juni 1999.

Seite 3

### Atompolitik

## Die Atomkatastrophe im japanischen Tokaimura zeigt die Dringlichkeit des Atomausstiegs

**570 Atom-Professoren um den Ex-Vorsitzenden der Reaktor-Sicherheitskommission haben sich geirrt. Umweltverbände sind gegen neue Atomtransporte. Bei Wiederaufnahme der Transporte werden erhebliche Konfrontationen befürchtet.**

Die Atomkatastrophe vom 30. September 1999 mit unkontrollierter atomarer Kettenreaktion in der Brennelementefabrik für Schnelle Brüter von Tokaimura in Japan, nur 160 Kilometer von Tokyo entfernt in einer dicht besiedelten Gegend am Meer, zeigt wiederum eindringlich die Unbeherrschbarkeit der Atomtechnologie. Derartige Unfälle und menschliches Versagen seien nur auszuschließen, wenn keine Brennelemente mehr gefertigt werden und der Atomausstieg vollzogen sei. Das erklärt die Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. (GSS) in einer Pressemitteilung vom selben Tage.

Nach Informationen aus Japan sind nicht nur mehr als 50 Ar-

beiter, Feuerwehrleute und Anwohner von zum Teil akut lebensbedrohlicher und tödlicher Verstrahlung betroffen, sondern in einem Umkreis von nur 10 Kilometern um die Anlage waren auch mehr als 312.000 Menschen in über 106.000 Haushalten mit einer von militärischen Spezialeinheiten überwachten Ausgangssperre belegt. Die Umgebungsstrahlung war den Meldungen zufolge 10.000- bis 20.000-fach überhöht und auch in zwei Kilometern Entfernung soll sie noch das Zehnfache des Normalen betragen haben. Einen ganzen Tag und eine ganze Nacht lang hielt die unkontrollierte atomare Kettenreaktion offenbar an und machte einen Kri-

senstab des japanischen Kabinetts unter der Leitung des Premierministers notwendig.

Die Tatsache einer solchen Katastrophe, so die Gesellschaft für Strahlenschutz, belege die wissenschaftliche und moralische Unverantwortlichkeit der jüngsten Initiative von 570 Professoren um den Ex-Vorsitzenden der Reaktor-Sicherheitskommission Adolf Birkhofer und andere Funktionäre der deutschen Atomwirtschaft. In einem Memorandum vom 29. September 1999 wandten diese sich gegen einen Atomausstieg und forderten die Bundesregierung zu einer „ernsthaften Neubewertung“ der Kernenergie auf. Die derzeitige Ausstiegsdis-

kussion werde angeblich den technischen Weiterentwicklungen bei der Reaktorsicherheit und der Entsorgung des Atommülls nicht gerecht. Dagegen betont die Gesellschaft für Strahlenschutz, unkontrollierte atomare Reaktionen seien eben auch in den am höchsten technologisch entwickelten Ländern der Erde immer möglich, wie sich in Japan jetzt zeige. Deshalb müsse der Ausstieg aus der Atomenergie von der rot-grünen Regierungskoalition nun endlich ernsthaft betrieben werden. Professor Dr. Wolfgang Köhnlein, Präsident der Gesellschaft für Strahlenschutz: „Ich mahne dringend den Ausstieg aus der Atomenergie an. Wir müssen die bereits vorhandenen alternativen Möglichkeiten der Energiegewinnung fördern und ausbauen. Und vor allen Dingen ist unser Umgang mit Energie zu überdenken.“

Ebenfalls am 29. September haben sich fünf große deutsche Umweltverbände auf einer gemeinsamen Pressekonferenz vor dem Atomkraftwerk Krümmel bei Geesthacht gegen die Wiederaufnahme

von Atomtransporten ausgesprochen. Außer dem schnellen Atomausstieg soll die Bundesregierung gegenüber der Atomindustrie den Verzicht auf neue Transporte von hochradioaktivem Atommüll durchsetzen. BUND, DNR, Greenpeace, BBU und NABU fordern von Politik und Industrie die Erarbeitung eines nationalen Entsorgungsplanes für den angefallenen Atommüll. Die Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen im Ausland soll von der Bundesregierung sofort verboten werden.

Die Lagerbecken von sieben deutschen Atomkraftwerken erreichen in Kürze ihre Endkapazitäten: Die kraftwerksinternen Lagerbecken der Atomkraftwerke Biblis B und Stade haben nur noch je 14 freie Plätze zur Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente. In Neckarwestheim I sind es 30, in Biblis A noch 60, in Phillipsburg I noch 70, in Phillipsburg II noch 102 und in Krümmel noch 133 freie Lagerplätze. Einige Kraftwerksbetreiber drängen auf den baldigen Abtransport ihres Atommülls ins Ausland oder in die Zwischenlager Ahaus beziehungsweise Gorleben.

Der Präsident des Naturschutzbundes Deutschland (NABU), Jochen Flasbarth: „Die Atomindustrie tut so, als könne man den Entsorgungsnotstand einfach abtransportieren. Dabei sind Castortransporte nicht nur riskant, sie schieben das Problem zudem auf die lange Bank. Deshalb müssen zunächst einmal Reaktoren mit erschöpften Lagerkapazitäten vom Netz genommen werden. Statt um Laufzeiten zu feilschen, sind Bundesregierung und Atomindustrie vor allem gefragt, einen nationalen Entsorgungsplan für alle Arten von Atomabfällen zu erarbeiten.“

Greenpeace-Geschäftsführerin Brigitte Behrens: „Der Atommüll, den wir in unseren

Atomkraftwerken erzeugen, muß auch bei uns entsorgt werden. Statt dessen verschleppen wir seit Jahrzehnten unseren strahlenden Müll in unsichere Atomfabriken nach La Hague in Frankreich und Sellafield in England. Die Bundesregierung nimmt die kontinuierliche Verstrahlung ganzer Landschaften und der dort lebenden Menschen kommentarlos in Kauf, weil es keine Entsorgung für Atommüll gibt. Radioaktiv verseuchte Strände und Wiesen sind die Spielplätze für die Kinder aus Sellafield. Durch die Wiederaufarbeitung wird die Menge des Atommülls noch verzweifelt. Solange Atomtransporte weiter stattfinden, wird auch dieser beispiellose Umweltskandal weitergehen. Dagegen werden wir auch unter einer rot-grünen Regierung kämpfen.“

Dr. Angelika Zahrt, Vorsitzende des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND): „Längere Laufzeiten von Atomkraftwerken heißt noch größere Atommüllberge und noch höhere Risiken von schweren Reaktorunfällen. Ein Gau würde in Deutschland zu Millionen Krebstoten führen. Zehn Billionen Mark kann ein solcher Kernschmelzunfall kosten. Wegen der zu geringen Haftpflicht der Betreiber würden die Entschädigungsforderungen auf den Staat zukommen. Er wäre danach nicht nur verschuldet, er wäre bankrott. Der schnelle Ersatz des Atomstroms durch Energieeinsparungen und regenerative Energien muß deshalb Vorrang haben.“

Der energiepolitische Sprecher des Deutschen Naturschutzrings (DNR), Hubert Weinzierl: „Wir fordern von der Bundesregierung die Ausarbeitung eines Energiewende-Szenarios. Bis zu 200.000 neue Arbeitsplätze in den Bereichen Energieeinsparung und erneuerbare Energien können so geschaffen werden. Die 15.000 Angestellten der AKW's werden noch lange

bei der Abwicklung der Atomindustrie gebraucht. Die Kommunen um die Atomanlagen brauchen jedoch schon jetzt neue wirtschaftliche Perspektiven. Wer das nicht begreift, verantwortet heute in diesen Regionen die Arbeitslosen von morgen.“

Wolfgang Guhle vom Geschäftsführenden Vorstand des Bundesverbandes Bürgerinitiativen Umweltschutz (BBU): „Eine Fortsetzung der alten Atompolitik und der Wiederaufnahme von Atomtransporten wird von den Bürgerinitiativen an den Atomstandorten ein noch stärkerer Widerstand entgegengesetzt werden als in den Jahren zuvor. Der im rot-grünen Koalitionsvertrag vereinbarte Atomausstieg zeigt, dass sich die Umwelt- und Anti-AKW-Bewegung politisch längst durchgesetzt hat. Wird der Atomausstieg nicht konsequent vollzogen, wird das Vertrauen der Bevölkerung in die Glaubwürdigkeit der Politik und der Glaube an die Zweckmäßigkeit friedlichen Widerstands schwer erschüttert. Dann kann es zu erheblichen Konfrontationen kommen.“

Die fünf Umweltverbände kündigten an, sich bei einer Wiederaufnahme von Castortransporten an bundesweiten friedlichen Protesten dagegen zu beteiligen. Sie plädieren für ein nationales Atommüll-Endlager, in das dann auch transportiert werden solle. Doch müsse zuvor der Ausstieg her und geprüft werden, wieviel Atommüll wirklich anfallt.

Exakte und aktuelle Informationen zum Atomunfall in Japan hat das Citizens' Nuclear Information Center, Tokyo, unter der URL <http://www.jca.apc.org/cnic/> ins Internet gestellt.

Mehr Informationen zum Thema „Castor - das Risiko auf Scheitern“ gibt es im Internet unter [http://www.greenpeace.de/GP\\_DOK\\_3P/ZUSAMMEN/C02FF07.HTM](http://www.greenpeace.de/GP_DOK_3P/ZUSAMMEN/C02FF07.HTM) und bei der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. (Hrsg.): Otto Hug-Bericht Nr. 19-20, CASTOR gefährdet Gesundheit; Gesundheitsgefahren durch radioaktiv

kontaminierte Oberflächen von Brennelementtransportbehältern; H. Kuni, W. Köhnlein, W. Neumann, I. Schmitz-Feuerhake, H. Ziggel; 88 Seiten. Bezug für DM 32,- plus Versandkosten bei der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., Geschäftsstelle, B. Dannheim, Universität Bremen, FB 1, Postfach 330440, 28334 Bremen.

## Atompolitik

### Initiative für den Ausstieg aus der Kernenergie bis zum Jahre 2002

Als Mittelweg zwischen der Forderung nach sofortigem Ausstieg aus der Kernenergie (BUND) und einer Ausstiegsfrist bis spätestens zum Jahre 2005 (Greenpeace) versteht sich die Initiative für den Ausstieg aus der Kernenergie bis zum Jahre 2002, die unter dieser Forderung die großen Umweltverbände in Deutschland zusammenbringen möchte. Die Initiative hat bisher (Stand 2. September 1999) 25.477 Unterschriften gesammelt und beim Petitionsausschuß des Deutschen Bundestages abgegeben. Mit der ständig zunehmenden Verseuchung der Umwelt, dem Verlust an natürlicher Umwelt und Heimat durch den Uranabbau, vermehrten Krebserkrankungen speziell auch unter den Arbeitern von Atomkraftwerken und mit der Unwirtschaftlichkeit von Atomkraftwerken bei Berücksichtigung auch der „Entsorgungskosten“ begründet die Initiative ihre Aktion.

Material zur Aktion kann unter den folgenden Internet-Adressen abgerufen werden: <http://webservice.comlink.org/atomausstieg>, <http://www.apc.de/atomausstieg> und <http://www.comlink.apc.org/atomausstieg> oder unter der Postadresse: Helga Linsler, Kienrathweg 12, 29367 Steinhorst (mit Rückumschlag und DM 4,40 in Briefmarken). Spendenkonto Initiative ADK Jahr 2002, Helga Linsler, Kto.-Nr. 27925269, BLZ 25050180 Stadtparkasse Hannover.

## Atommülltransporte

## Ein weiteres Gutachten belegt: Bei kontaminierten Atommülltransporten ist mit einer erheblichen gesundheitlichen Gefährdung zu rechnen

Im Frühjahr 1998 wurde öffentlich bekannt, daß bei den Transporten abgebrannter Brennelemente in erheblichem Umfang äußere, grenzwertüberschreitende Kontaminationen an Behältern und Eisenbahnwaggons aufgetreten waren. Die Transporte zur Wiederaufarbeitung in Frankreich oder Großbritannien wurden daraufhin im Mai 1998 ausgesetzt. Gutachten zu den radiologischen Auswirkungen der Kontaminationen und zur Erarbeitung von Maßnahmen zur Vermeidung der Kontaminationen wurden von Bundes- und Länderministerien sowie dem Eisenbahnbundesamt in Auftrag gegeben. In den letzten Wochen wurde der von den Energieversorgungsunternehmen ausgeübte Druck zur Wiederaufnahme der Transporte immer stärker, denn werden die internen Lager einiger Atomkraftwerke nicht bald entlastet, das heißt Transporte durchgeführt, droht ihnen die Abschaltung. Noch in diesem Herbst wird mit einer Entscheidung des Bundesumweltministeriums in Sachen Atommülltransporte zu rechnen sein.

Vor diesem Hintergrund kommentiert Heinrich Messerschmidt, Mitglied der Fachgruppe Radioaktivität der Bürgerinitiative Lüchow-Dannenberg, die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung der Kontaminationen und faßt das im Juni 1999 veröffentlichte Gutachten des Öko-Instituts Darm-

### stadt zu den radiologischen Auswirkungen der Kontaminationen zusammen.

Anhand relativ weniger Partikelanalysen, also einer recht dünnen Ausgangsdatenlage, konnten Christian Küppers, Michael Sailer und Gerhard Schmidt vom Öko-Institut Darmstadt eine mögliche, grenzwertüberschreitende Strahlenbelastungen durch kontaminierte Atommülltransporte nachweisen. Dieses Ergebnis ist im Gutachten „Potentielle Strahlenexposition für Bevölkerung und Begleitpersonal durch die Beförderung abgebrannter Brennelemente in äußerlich kontaminierten Behältern“ nachzulesen, welches im Juni dieses Jahres dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit übergeben wurde.

Die im Gutachten geführten Nachweise der einzelnen Grenzwertüberschreitungen stellen wegen der geringen Zahl chemisch-radiologisch belegbarer Partikeluntersuchungen an punktförmigen Kontaminationen (sogenannten „hot spots“ oder auch Crud-Teilchen) nur die Spitze des Eisbergs der eigentlichen Gefährdung im „Kontaminations-Skandal“ dar.

### Die Ursachenforschung blieb bisher erfolglos

Die sehr komplexen Zusammenhänge bei der Ausbreitung der Kontaminationen in der Umwelt und besonders die sehr hohen Kontaminations-spitzenwerte - der überwiegend unter Wasser beladenen Brennelement-Transportbehälter - sind bisher wissenschaftlich keineswegs hinreichend erforscht beziehungsweise ge-

klärt. Die Ursachenforschung wurde seit 1985 in fast allen Atomkraft betreibenden Staaten - mehr oder weniger engagiert - ohne sichtbaren Erfolg betrieben.

Die Problematik der Oberflächenkontamination liegt in der Frage, wieviel Radioaktivität aus den unterschiedlich weniger bis sehr stark kontaminierten Naßlagerbecken während der Beladezeit in die dünne Außenhautschicht des Stahl- beziehungsweise Gußbehälters in Form mikrofeinster Radioaktivität mehr oder minder fest eingebunden wird. Die Ursachen einer solchen Aktivitätseinbindung hinsichtlich Quantität und Beladungsqualität der Partikel, dürften vorwiegend in einem vernetzenden Zusammenspiel hoher Gamma- und Neutronendirektstrahlung mit der plötzlich auftretenden Wärmestrahlung auf den Behältermantel und dem Eindringen von Mikro-Radioaktivitätspartikeln in die physikalisch-chemisch verschiedenartige Außenhaut liegen. Hinzu kommt, daß in vorhandene feinste Ritzen oder Mikrospalten Partikel eindringen können und zunächst dort haften bleiben.

Bisher wurde versucht, durch das Anbringen zusätzlicher Schutzhemden (metallisch, mit Dichtungen) während der Beladezeit der Behälter im Naßlagerbecken Abhilfe zu schaffen. Es wurde somit eine Vermeidungsstrategie eingeschlagen, da keine anderen erkennbaren Lösungswege vorliegen. Zweifelsfrei können auf diesem Wege nicht alle Behälterteile während der Beladezeit durch Schutzüberzüge vom Beckenwasser getrennt werden.

### Die Kontaminationsvermeidungs- und Prüfkonzepte der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) zeigen deutliche Mängel

Die Erprobung der Maßnahmen, mit denen bei künftigen Beladungen und Abfertigungen der Transportbehälter Grenzwertüberschreitungen grundsätzlich vermieden werden sollen, ist in verschiedene Phasen untergliedert. In der Phase I sind Kaltversuche für Beladevorgänge in den Naßlagerbecken für alle Behältertypen vorgesehen. Die Durchführung einer so genannten „heißen Beladung“ ist hierbei nicht beabsichtigt. Nach dem Gutachten für innerdeutsche CASTOR-Transporte in Transportbehälterlager soll die Phase I dazu dienen, für jeden einzelnen Behältertyp im speziellen Naßlagerbecken des einzelnen Atomkraftwerks die Handhabbarkeit der Beladung unter verbesserten Kontrollen nachzuweisen.

Da keine „heiße Beladung“ mit Brennelementen erfolgt, können solche Versuche allerdings keinen Aufschluß darüber geben, wie hoch die festhaftenden Kontaminationen in der Außenhauthülle der Behälterteile später sein werden. Dies könnte nur eine reale „heiße Beladung“ mit ausreichend langer Beobachtungszeit im Werk und anschließender Wiederentladung klären. Nach einer „heißen Beladung“ ist die Höhe der festhaftenden, in die Außenhaut eindringenden Kontamination allerdings nicht direkt meßbar. Hohe Gamma- und Neutronendosisleistungen aus den Brennelementen überlagern die weit geringeren Werte der Direktstrahlung der Außenhautkontamination: Eine Differenzierung der Strahlung ist unmöglich.

Nach der Kalterprobungsphase I sollen in der Phase II erste reale Transporte - wenn auch mit erhöhtem Überwachungsaufwand - auf dem

Schienenweg außerhalb der Atomkraftwerke rollen.

Bisher ist bei keinem Transport meßtechnisch überprüft worden, wie hoch der Anteil der Umwandlung, der in die obere Schicht eingedrungenen festhaftenden Kontaminationspartikel in später durch sogenannte Wischtests erfaß- und meßbare Kontaminationen nicht-festhaftender Aktivität ist. Nur an weniger als 1 Prozent der Behälteroberfläche werden überhaupt Wischtests durchgeführt. Die wenigen, im Atomkraftwerk beprobten Stellen, wurden nach der Ankunft in der Wiederaufarbeitungsanlage meistens nicht an der selben Stelle nochmals überprüft. Somit ist bisher nicht abschätzbar, wieviel festhaftende Kontaminationen sich auf dem Transportweg, zum Beispiel durch Austrocknung der Außenhaut (bei einer Temperatur von rund 80 bis 100 Grad Celsius), durch Rütteln und Schütteln der Waggons auf dem Transportweg, durch Schlagregen und durch Druck- und Sogbeaufschlagungen unter den Abdeckhauben bei jedem Zugbegegnungsverkehr wieder in nicht-festhaftende Kontaminationen zurückverwandeln. Ein großer Teil dieser umgewandelten Aktivität dürfte mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zwischen Start- und Zielort bereits in die Umwelt gelangt sein.

Die sicherlich erheblichen Mengen der auf den Transportwegen in die Umwelt gelangten Mikropartikel konnten im Gutachten des Öko-Instituts vom Juni 1999 nicht bewertet werden. Es gibt keinerlei Messungen hierüber. Rund 99 Prozent der möglichen Oberflächenkontaminationsflächen der Transportbehälter und Waggons wurden - wie schon erwähnt - meßtechnisch nicht überprüft.

Welche starken Kräfte auf die relativ lose anhaftenden, abwischbaren nicht-festhaftenden Behälterkontaminationen

wirken, wird bei der Erinnerung an Bahnfahrten in Nahverkehrsziügen deutlich: Wer seinen Kopf während einer Zugbegegnung mit einem IC-Zuges in das offene Fenster eines Inter-Regio oder Regionalexpresses gehalten hat, hat dies selbst schon empfunden. Es entsteht eine sehr starke Druckbeaufschlagung mit sofort anschließendem Sog - vergleichbar mit der Wirkung eines starken Industriestaubsaugers. So etwas passierte bei einem Atommülltransport „zig“-mal. Die großen offenen Luftschlitze der Transportabdeckhauben liegen etwa in Fensterhöhe eine Zuges. Von einer starken Ablösewirkung auf die an der Oberfläche der Brennelement-Transportbehälter leicht anhaftenden Kontamination ist mit Sicherheit auszugehen. Nachfolgende IC-Wagen ziehen die Mikropartikel dann nach ihrer Aufwirbelung aus den Lüftungsschlitzen der Abdeckhauben heraus, wo sie im Luftzug der Zugbegegnung verwirbeln.

Anstatt solch reale Freisetzungseffekte an mit „heißen“ Brennelementen beladenen Behältern in der Phase II zunächst innerhalb kerntechnischer Bereiche von Atomkraftwerken unter simulierten Versuchsbedingungen zu prüfen, sollen künftig wieder innerdeutsche Transporte mit erhöhter Überwachung auf den Bahnschienen rollen. Hierbei ist nicht auszuschließen, daß erneut Kontaminationsaktivitäten zum Beispiel auf Obst und Beeren an Bahnstrecken landen und dann von Kindern und Erwachsenen verschluckt werden (Ingestion). Sie können auch wieder auf Hautflächen gelangen oder eingeatmet werden (Inhalation).

#### **Das Gutachten des Öko-Instituts läßt Fragen offen**

Partikel mit unterschiedlich hoher Ladungsaktivität sind bisher vorwiegend und konzentriert dort auf die Haut von

Kindern und Erwachsenen oder auf Nahrungsmitteln gelandet, wo sich die Transportstrecken vor bestimmten Grenzübergangsbahnhöfen bündeln. Ungewöhnlich hohen Belastungen waren auch Dauerefahrkarteninhaber ausgesetzt, die Grenzübergangsbahnstrecken aus beruflichen Gründen nutzen mußten. Sie sind den Brennelementtransportzügen zwangsläufig häufig begegnet.

Vorstehende Überlegungen zeigen, daß der „Gefährdungseisberg“ unter Wasser weitaus größer sein dürfte, als dies bisher Betreiber, Behörden und ihre Sachverständigen zugeben.

Wissenschaftler des Öko-Instituts schlußfolgern in ihrem Gutachten für das hessische Umweltministerium demzufolge: „Die entdeckten, unzulässigen Kontaminationen bei Behältern stellen lediglich einen Teil der Gesamtkontamination dar. Tatsächlich können Kontaminationen in höherem Umfang vorgelegen haben.“ Die Anzahl der Kontaminationen beladener Behälter und Schutzhauben, die zur Wiederaufarbeitung transportiert wurden, kann aufgrund der unvollständigen Kontrolle sehr viel größer gewesen sein, als es die Statistik entdeckter Fälle ausweist.“

In sehr konservativer Betrachtungsweise haben Küppers und Kollegen nur Expositionsszenarien für gefährdete Personenkreise herangezogen, die mit Sicherheit ein reales Verhalten der Akteure darstellen. Bei der Wahl der Referenzpartikel zur Berechnung der effektiven Dosis der jeweiligen Belastungspfade sind sie von realen, detailliert analysierten punktförmigen Partikeln ausgegangen. Diese sind im mittleren Bereich hinsichtlich der nachgewiesenen Gesamtaktivität anzusiedeln.

Küppers und Kollegen haben für den Inhalationspfad ein lungengängiges Referenzpar-

tikel mit 10 Mikrometer aerodynamischem Durchmesser (AMAD) und einer Gesamtaktivität von circa 49 Becquerel für ihre Berechnungen gewählt. Der Anteil der Kobalt-60 Aktivität betrug dabei 40 Becquerel.

Für die anderen Belastungspfade, wie Ingestion und Hautkontakt, wurde für die Berechnungen ein nuklidspezifisch analysiertes Referenzpartikel von punktförmiger, kolloidaler Art mit einer Gesamtaktivität von 100.000 Becquerel gewählt. Dieses Partikel wurde im Stachelbereich eines Leerbehälters im Atomkraftwerk Biblis gefunden.

Nachweislich wurden aber weit höhere Kontaminationswerte, als die im Gutachten verwendeten, gefunden. Beispielsweise wurden an fünf Stellen eines Waggons, der am 22. Oktober 1990 von Grohnde zur Wiederaufarbeitung nach La Hague transportiert wurde, jeweils 3.700 Becquerel pro Quadratzentimeter Aktivität festgestellt. Daraus ergibt sich aus den fünf Stellen von jeweils 19,5 Zentimeter Durchmesser eine Aktivität von je 1.100.000 Becquerel, also insgesamt 5.500.000 Becquerel am Waggon. Dies sind aber noch nicht die höchsten ermittelten Kontaminationswerte. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ist deshalb davon auszugehen, daß auch einzelne kolloidale Mikropartikel mit Ladungsaktivitäten von 200.000 Becquerel und mehr emittiert wurden.

#### **Ergebnisse des Öko-Institut-Gutachtens**

Die Gutachter haben derartig belegte Meßergebnisse sehr hoher Kontamination nicht in ihre Betrachtungen einbezogen. Trotzdem ist das Ergebnis des Gutachtens hinsichtlich der möglichen Strahlenbelastungen erschreckend und belegt im einzelnen folgendes:

### **Für beruflich nicht strahlenbelastete Personen, zum Beispiel das Bahnpersonal und Transportbegleiter:**

Nach Paragraph 45 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) wird der Grenzwert der effektiven Äquivalentdosis über den Belastungspfad „Verschlucken des Referenzpartikels“ um etwa den Faktor 2 überschritten. Die Dosis ist somit höher, als sie für Personen außerhalb der Strahlenschutzbereiche kerntechnischer Anlagen sein darf. Im Sinne des „10 Mikro-Sievert-Konzepts“ wird die effektive Äquivalentdosis durch Verschlucken des Referenzpartikels sogar um das 60-fache überschritten.

Der Grenzwert der Hautdosis wird ebenfalls nach Paragraph 45 Strahlenschutzverordnung nach einem Hautkontakt über 4 Stunden mit dem Referenzpartikel um den Faktor 170 überschritten. Nach einer unbemerkten, einen Tag andauernden Ablagerung eines solchen Mikropartikels - Winzlings - auf der Haut, beträgt die Grenzwertüberschreitung bereits das 1.000-fache. Es wird deutlich, daß Personen, die von einer derartigen Gefährdung nichts ahnen und eine gründliche Ganzkörperreinigung erst einen Tag nach der Kontamination oder noch später vorgenommen haben, einer hohen, Grenzwert überschreitenden Strahlenbelastung ausgesetzt waren.

Sogar bei einer Anwendung der weit weniger restriktiven Schutzzielvorgaben der EURATOM-Richtlinie 96/29, die als Mindestnorm bis Mai 2000 europaweit in nationales Recht umzusetzen ist, werden die Grenzwerte für Hautkontaminationen nach 4 Stunden Kontaktzeit um den Faktor 6 überschritten. Nach 24 Stunden Kontaktzeit mit dem Referenzpartikel beträgt die Überschreitung bereits das 37-fache. Pro Tag einer verzögerten Hautreinigung kommt es nochmals zu einer weiteren Hautdosis von 1.835 Millisie-

vert, was wiederum eine weitere zusätzliche Überschreitung um den Faktor 37 zur Folge hat.

Der Grenzwert der effektiven Dosis über den Belastungspfad Inhalation des Referenzpartikels wurde nach Paragraph 45 Strahlenschutzverordnung laut Berechnung der Gutachter des Öko-Instituts nicht überschritten. Grund ist eine von der 1997 amtierenden Bundesumweltministerin erlassene Richtlinie zur Verwendung spezieller nuklidbezogener Dosisfaktoren für lungengängige Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern oder kleiner, die bei den Berechnungen zu unterstellen sind.

### **Für erwachsene Personen der Allgemeinbevölkerung, die beruflich nicht in die Transportabwicklung eingebunden sind, zum Beispiel Reisende, Anwohner und besonders Kleingärtner mit nahe an Bahnstrecken gelegenen Gärten:**

Die Grenzwertüberschreitungen - bezogen auf den Paragraphen 45 der gültigen Strahlenschutzverordnung - entsprachen denen, der beruflich nicht strahlenbelasteten Personen des Bahn- und Begleitpersonals der Transporte: Durch das Verschlucken wird der Grenzwert des Referenzpartikels um das 2-fache, nach Hautkontakt über 4 Stunden um das 170-fache und bei einer Kontaktzeit über 24 Stunden um das 1.000-fache überschritten.

### **Für Kleinkinder, die innerhalb von Bahnhöfen, auf Reisen und bei Aufenthalten in Kleingärten sowie durch den Verzehr und Berührung kontaminierter Nahrungsmittel exponiert werden:**

Für diese Gruppe lag die höchste Gefährdung der Gesundheit und eines genetischen Risikos aus den Strahlenbelastungen durch kontaminierte Behälter und Waggons vor.

So wird das sogenannte „10-Mikro-Sievert-Konzept“ der IAEA (Safety-Series Nr. 89 aus dem Jahr 1988) durch das Verschlucken des Referenzpartikels bei Kleinkindern um das 670-fache überschritten.

Die zulässige effektive Äquivalentdosis nach Paragraph 45 Strahlenschutzverordnung wird ebenfalls nach Ingestion des Referenzpartikels um den Faktor 22 überschritten.

Der Hautdosisgrenzwert wurde bei Kindern, wie auch bei den Erwachsenen nach einem Anhaften des Partikels über 4 Stunden um das 170-fache überschritten. Haftete das Partikel ganztägig auf der Haut, wurde der Grenzwert um das 1.000-fache überschritten.

Der Grenzwert für die Dosis des roten Knochenmarks wurde auf Grundlage des Paragraphen 45 Strahlenschutzverordnung beim Betrachten des Ingestionsszenarios um den Faktor 20 überschritten. Nach EURATOM 96/29 wird der Grenzwert bei Ingestion dagegen „nur“ um den Faktor 6,8 überschritten.

Es zeigt sich also, daß bei realistischer Betrachtungsweise der möglichen Belastungspfade und der Wahl von im mittleren Bereich liegenden, detailliert analysierten Referenzpartikeln, eine erhebliche Strahlenbelastung aus den kontaminierten Brennelementtransporten gegeben war und somit auch Gesundheitsschäden zu erwarten sind.

### **Die Stellungnahme der Strahlenschutzkommission vom 3. Juni 1998**

Die „alte“ Strahlenschutzkommission (SSK) hat am 3. Juni 1998 in ihrer 154. Sitzung eine Stellungnahme zur Bewertung der Kontaminationen beim Transport abgebrannter Brennelemente abgegeben. Diese Stellungnahme basiert meines Erachtens auf sachlich unzutreffenden Annahmen bezüglich der Vorbereitungsze-

narien der Partikelaktivitäten und auf fehlerhaften Berechnungen.

Erkennbar plausibelste Szenarien einer Freisetzung kontaminierter Partikel der Behälteroberfläche und der Waggons hat die SSK in ihrer Stellungnahme nicht in Betracht gezogen. So wurde nicht beachtet, daß Partikel mit anhaftender kolloidalgelöster und anhaftender Radioaktivität aus den relativ großen Lüftungsschlitzen der Transportabdeckhauben durch starke Druck- und Sogkräfte, wie sie bei Zugbegegnungen auftreten, gelöst und danach abgesaugt und verwirbelt werden können. Daß die Partikel danach auf die Haut, in die Atemwege sowie in den Verdauungstrakt von Menschen gelangen können, wurde von den Mitgliedern der SSK verschwiegen und ignoriert. So wurde der Eindruck erweckt, es gäbe nur geschlossene, luftdichte Abdeckhauben. In ihren spekulativen, rechnerischen Betrachtungen hat sich die SSK auf die völlig unbedeutende Gefährdung aus der Direktstrahlung konzentriert und diese dann als harmlos hingestellt. Nichtsdestotrotz wurde spekulativ für die Bewertung der Strahlenbelastung durch einen radioaktiven Einzelpartikel eine Gesamtaktivität von 13.400 Becquerel unterstellt. Es wurden Berechnungen der effektiven Äquivalentdosis unter Annahme einer Cäsium-137- und einer Kobalt-60-Aktivität vorgenommen. Bei diesen Berechnungen wurden von den Mitgliedern der SSK eindeutig nicht die Dosisfaktoren für die beiden vorgenannten Nuklide verwendet, die im Bundesanzeiger Nr. 185a vom 30. September 1989 veröffentlicht wurden. Die offenkundig falschen Berechnungen wurden bis zur Auflösung der „alten“ SSK Ende 1998 nicht korrigiert.

Aus den unrealistischen Belastungsszenarien und der zu niedrig angesetzten nuklidsp-

zifischen Partikelaktivität sowie falscher Dosisfaktoren ergaben sich die in der Stellungnahme angegebenen effektiven Äquivalentdosiswerte von 0,4 beziehungsweise 0,5 Millisievert für den Belastungspfad Inhalation und 0,05 beziehungsweise 0,2 Millisievert für den Belastungspfad Ingestion. Dieses Ergebnis wurde von der SSK zum unwahrscheinlichen Fall erklärt und sie behauptet, eine Aufnahme solcher Aktivität durch Einzelpersonen in der Bevölkerung und durch das Begleitpersonal sei praktisch auszuschließen. In der Stellungnahme heißt es: „Festgestellte Kontaminationen bei den Transporten verursachten keine Erhöhung der Strahlenbelastung für die Bevölkerung und damit auch keine Gesundheitsgefährdung.“ „Diese Kontaminationen stellen ebenso keine Erhöhung der Strahlenbelastung für das Begleitpersonal der Transporte dar, eine Gesundheitsgefährdung ist damit ausgeschlossen.“

Fünf der ehemaligen SSK-Mitglieder, die am 3. Juni 1998 diese Beurteilung als Berater der Bundesumweltministerin abgaben, sind auch heute noch Mitglieder der Anfang März 1999 von Bundesumweltminister Trittin berufenen neuen SSK.

### Das Gutachten der Gesellschaft für Reaktorsicherheit vom 11. September 1998

Die Gutachter der Gesellschaft für Reaktorsicherheit m.b.H. (GRS) kamen in ihrem Schlußgutachten für das Eisenbahnbundesamt vom 11. September 1998 zu einer ähnlichen Beurteilung. So ist dort nachzulesen, „daß sehr konservativ durchgeführte Dosisabschätzungen und Vergleiche mit Richt- und Erfahrungswerten zeigen würden, daß die auf den Brennelementtransportbehältern oberflächlich haftenden Aktivitätsmengen und die daraus resultierenden potentiellen radiologischen

Auswirkungen auf Personen, die sich unmittelbar mit der Handhabung und Abfertigung derselben befassen, gering sind und keine Gefährdung für das Transportpersonal darstellen.“ Diese Feststellung gelte umso mehr für die allgemeine Bevölkerung.

Offensichtlich war die GRS nicht gewillt oder nicht in der Lage, realistische Szenarien für die Verbreitung der Kontaminationspartikel von den offenen Lüftungsschlitzen in die Umwelt zu erstellen oder anhand vorliegender, genau analysierter Nuklidspektren von Referenzpartikeln exakte effektive Äquivalentdosis-Berechnungen auszuführen. Die oben zitierten Aussagen verwundern aber nicht, wenn bedacht wird, daß der Hauptverantwortliche für das GRS-Gutachten, Dipl. Ing. W. Thomas, im September 1998 auch Mitglied der Strahlenschutzkommission war, die am 3. Juni 1998 bereits ihre unqualifizierte Stellungnahme abgab.

Sie verwundern ferner nicht, wenn berücksichtigt wird, wie unrealistisch die Ausbreitungsszenarien der sich von den Behälteroberflächen lösenden Partikelaktivitäten angenommen wurden. Als weitere Fehlerquelle ist meines Erachtens die willkürlich angenommene Aktivitätsmenge eines punktförmigen Partikels mit nur 10.000 Becquerel anzusehen, welche in die Berechnung der effektiven Äquivalentdosis einging. Auch nicht nachvollziehbar ist es, daß die am stärksten gefährdete Gruppe der Kleinkinder bis zu einem Jahr - die ja auch mitreisen und sich häufig in Kleingärten an der Transportstrecke aufhalten - überhaupt nicht in die Berechnungen einbezogen wurde.

### Fazit

Durch die Stellungnahme der SSK vom 3. Juni 1998 und durch die Aussagen im Gutachten der GRS vom 11. Sep-

tember 1998 wurden die Ermittlungen mehrerer Staatsanwaltschaften wegen Gesundheitsgefährdung durch kontaminierte Atommülltransporte gegen verschiedene mögliche Straftäter eingestellt. Die Staatsanwaltschaften wurden durch diese Stellungnahmen und Gutachten über den vorliegenden Sachverhalt und über nachweislich bekannte Fakten getäuscht.

Die aus einer möglichen Strahlenbelastung durch kontaminierte Atommülltransporte

te resultierenden Gesundheitsfolgen erfordern ein erneutes Handeln. Die Justiz wird sich aufgrund neuerer Erkenntnisse und Gutachten hoffentlich veranlaßt sehen, neue erweiterte Sachverhaltsaufklärungen vorzunehmen. Meines Erachtens kann dies nur bedeuten, daß sie in allen von den Staatsanwaltschaften eingestellten Fällen umgehend neue Ermittlungen aufnehmen müssen.

Dipl.-Ing. **Heinrich Messerschmidt**

### Buchmarkt

## Radionuklidkonzentration in bodennaher Luft

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Braunschweig veröffentlichte im August dieses Jahres einen englisch sprachigen Bericht, in dem die Aktivitätskonzentrationen verschiedener Radionuklide in der bodennahen Luft Braunschweigs dokumentiert sind.

Aktivitätskonzentrationen von Plutoniumisotopen in Luftstaub-Ascheproben aus Braunschweig wurden nach radiochemischer Abtrennung und Reinigung alpha-spektroskopisch bestimmt. Die mittleren Aktivitätskonzentrationen der Plutonium-Isotope Pu-238 und Pu 239+240 in der bodennahen Luft wurden in Quartalsmischproben aus den Jahren 1995, 1996 und 1997 gemessen und die entsprechenden Jahresmittelwerte berechnet. Der Bericht dokumentiert auch frühere Ergebnisse seit dem 1. Quartal 1990.

Gemessen wurden auch die Aktivitätskonzentrationen der Spaltprodukte Cäsium-134 und Cäsium-137 sowie einige natürliche Radionuklide. Die mittlere Jahresaktivitätskonzentration des Cäsium-137, hervorgerufen durch resuspendierten Bodenstaub, entsprach

demzufolge etwa der der Jahre 1993 und 1994. 1997 lag sie bei 0,03 Prozent des Jahresmittelwertes des Tschernobyljahres 1986 und 38 Prozent über dem Jahresmittelwert von 1985, also der Zeit vor Tschernobyl. In Zusammenarbeit mit dem Institut für atmosphärische Radioaktivität des Bundesamtes für Strahlenschutz wurden die mittleren wöchentlichen Aktivitätskonzentrationen der Edelgasisotope Krypton-85 und Xenon-133 für die Jahre 1995 bis 1997 ermittelt und in die 1987 beginnende Meßreihe aufgenommen.

1995, 1996 und 1997 wurden auch frische Spalt- oder Aktivierungsprodukte in der bodennahen Luft nachgewiesen und Atomkraftwerken in den baltischen Staaten, Osteuropa und Russland als wahrscheinlichen Herkunftsquellen zugeordnet.

PTB-Bericht PTB-Ra-41, Braunschweig, Mai 1999. Herbert Wershofen und Dirk Arnold: Radionuclides in Ground-level Air in Braunschweig - Report of the PTB Trace Survey Station for 1995, 1996 and 1997. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven Aug. 1999, 44 S., 10 Abb., ISBN 3-89701-352-5, DM 21,50. ●

Atomwirtschaft

# Mehr Geld für die Endlagerung radioaktiver Abfälle

**Der Etatentwurf des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für das Jahr 2000**

**Für die Endlagerung radioaktiver Abfälle sollen im nächsten Jahr 319,23 Millionen DM zur Verfügung stehen. In 1999 waren es 303,84 Millionen DM. Davon sind im Etatentwurf des Bundesumweltministeriums 99 Millionen DM (1999: 118 Millionen DM) für das Projekt Gorleben und 48 Millionen DM (47 Millionen DM) für das Projekt Schacht Konrad vorgesehen. Erneut aufgestockt werden sollen die Mittel für die Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle in Morsleben (Sachsen-Anhalt). Hierfür will die Bundesregierung 155 Millionen DM (122 Millionen DM) bereitstellen.**

**Haushaltsplan des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

(in Milliarden DM)	2000	1999
Ausgaben	1,09	1,13
Einnahmen	0,26	0,27
Verpflichtungsermächtigungen	0,43	0,47

Der Bund hatte das Endlager Morsleben nach der deutschen Vereinigung übernommen. Auf der Basis einer fortgeltenden Dauerbetriebsgenehmigung wurden radioaktive Abfälle bis zu einem Beschluß des Oberverwaltungsgerichts

Sachsen-Anhalt im September 1998 eingelagert. Die weitere Einlagerung solcher Abfälle im Ostfeld sowie in anderen Feldern des Endlagers hat das Bundesamt für Strahlenschutz bis zur rechtskräftigen Entscheidung im Hauptsacheverfahren eingestellt. Das laufende Planfeststellungsverfahren bleibt auf die Stilllegung des Endlagers beschränkt.

Für das Projekt Schacht Konrad hat der Bund bis Ende 1998 1,32 Milliarden DM ausgegeben, für das Projekt Gorleben 1,94 Milliarden DM. Die weiteren Ausgaben für „Konrad“ hängen von künftigen Vorgehen ab, heißt es. Bei „Rückabwicklung“ sind den Angaben zufolge für die Jahre ab 2001 noch etwa 245 Millionen DM notwendig. Weitere Arbeiten in Gorleben zur schnellstmöglichen Überführung des Erkundungsbetriebes in einen Offenhaltungsbetrieb erforderten ab 2001 60 Millionen DM. Ab 2002 seien für den reinen Offenhaltungsbetrieb jährlich rund 43 Millionen DM notwendig.

Den Löwenanteil im Haushaltsentwurf des Bundesumweltministeriums bilden die Investitionen mit 490,92 Millionen DM (1999: 529,25 Millionen DM), gefolgt von den Personalausgaben mit 268,03 Millionen DM (259,58 Millionen DM), den sächlichen Verwaltungsausgaben mit 249,91 Millionen DM (256,82 Millionen DM) und den Zuweisungen und Zuschüssen mit 90,83 Millionen DM (88,47 Millionen DM).

Für die Erkundung weiterer Standorte zur Endlagerung radioaktiver Abfälle sind - wie schon 1999 - erneut 5 Millionen DM eingeplant. Diese Beträge sind im Etat als Ausgaben des Bundesamtes für Strahlenschutz verbucht. Als Einnahmen des Bundesamtes werden unter anderem 230,35 Millionen DM (1999: 140 Millionen DM) an Vorausleistungen der künftigen Benutzer von Endlagern für radioaktive Abfälle erwartet. Der Etat des Bundesamtes beläuft sich insgesamt auf 417,07 Millionen DM (392,63 Millionen DM). 27,11 Millionen DM (26,83 Millionen DM) soll das Bundesamt für Naturschutz in Bonn ausgeben dürfen. 169,92 Millionen DM (148,6 Millionen DM) sieht der Etatentwurf für das Umweltbundesamt in Berlin vor.

Bei den Allgemeinen Bewilligungen des Ministeriums zugunsten des Umwelt- und Naturschutzes können sich die Ausgaben dem Etatentwurf zufolge auf maximal 258,05 Millionen DM (1999: 269,95 Millionen DM) belaufen. Davon entfallen 72,87 Millionen DM (77,28 Millionen DM) auf den Naturschutz, wobei allein 40 Millionen DM (43 Millionen DM) als Zuweisungen für die Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit „gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“ gedacht sind. Für Investitionen zur Verminderung von Umweltbelastungen hat die Bundesregierung 40 Millionen DM (46,5 Millionen DM) in den Etatentwurf eingestellt.

Die vorgesehenen Allgemeinen Bewilligungen für Reaktorsicherheit und Strahlenschutz belaufen sich auf 100,92 Millionen DM (1999: 109,34 Millionen DM), von denen 46,1 Millionen DM (47,3 Millionen DM) auf Untersuchungen zur Reaktorsicherheit, vor allem im Hinblick auf den Ausstieg aus der Atomenergie, entfallen. ●

**Bohunice, Temelin**

## Atomstrom aus dem Osten

Nach jahrelangem Hin und Her hat die slowakische Regierung jetzt am 28. September 1999 der EU-Kommission versprochen, das veraltete Atomkraftwerk Bohunice abzuschalten, um damit den EU-Beitritt ihres Landes zu befördern. Im Jahre 2006 soll der erste der beiden Hochrisiko-Reaktoren stillgelegt werden und 2008 der verbliebene zweite. Das empört die Oberösterreichische Plattform gegen Atomgefahren. Der slowakischen und der tschechischen Regierung sowie der Europäischen Kommission müsse unmißverständlich die Vetoabsicht Österreichs gegen einen EU-Beitritt Tschechiens und der Slowakei mit ihren Atomkraftwerken Bohunice und Temelin mitgeteilt werden. Bohunice müsse - wie versprochen - noch bis 2000 abgeschaltet werden und Tschechien dürfe Temelin nicht fertigstellen. Die Haltung des Westens hierzu ist widersprüchlich. Westliche Energieversorger beziehen seit Jahren billig Strom aus osteuropäischen Atomkraftwerken und verdienen am Weiterverkauf. Wegen technischer Defizite hätten nach westlichen Maßstäben viele von ihnen längst stillgelegt werden müssen. Firmen wie Siemens verdienen daran, derartige Reaktoren technisch nachzurüsten. Dabei wurden diese vor einigen Jahren von westlichen Experten einhellig als nicht nachrüstbar bezeichnet.

<http://www.infoenergie.cz> ●

**Stromwirtschaft**

## Keramik als Hoffnungsträger künftiger Stromerzeugung

Nicht erst seit dem angekündigten Ausstieg aus der Atom-

energie wird die Frage nach ökologisch wie ökonomisch sinnvollen Alternativen der Energiegewinnung und möglichen Optimierungsmethoden bestehender Konzepte immer lauter gestellt. Gegenwärtig werden rund 60 Prozent der Gesamtstromerzeugung durch fossile Energieträger gewonnen. Trotz Abbau in großen Mengen sind die Lagerstätten fast unerschöpflich - allein im Niederrheinischen Revier entsprechen die Braunkohlevorräte den Erdölvorkommen des Iran. Um jedoch dem gestiegenen Umweltbewußtsein Rechnung zu tragen, ist die Optimierung der bestehenden Kraftwerkskonzepte zwingend erforderlich. Diese gelänge etwa durch höhere Gasturbineintrittstemperaturen, bei denen konventionelle Werkstoffe jedoch an ihre Grenzen stoßen. Nicht jedoch Keramik: Deshalb arbeiten Forscher am Institut für Keramische Komponenten im Maschinenbau der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen an keramischen Wärmetauschern, die den Anlagenwirkungsgrad bestehender Kohlekraftwerke verbessern und die Kohlendioxidemissionen deutlich reduzieren können.

Kontakt: Dipl.-Ing. Klaus Himmelstein, Tel. 0241/80-6189, Fax: 155550, e-mail: kh@ikkm.rwth-aachen.de

## Nahrungsmittelbelastung

### Radioaktive Pilze aus Bulgarien in Frankreich konfisziert

Vier Ladungen mit radioaktiv belasteten Pilzen sind jetzt in Frankreich beschlagnahmt worden. Das meldete die Zeitung Le Parisien am 7. September 1999. Die aus Bulgarien stammenden Pilze seien mit Radiocäsium aus der Tschernobyl-Katastrophe verseucht. Die Beschlagnahme erfolgte am 2. September 1999 in Straßburg, wo der

französische Zoll dem Bericht zufolge insgesamt acht Tonnen Pilze konfiszierte. Nach Angaben von Le Parisien hat man 2.470 Becquerel pro Kilogramm gemessen, etwa viermal soviel wie erlaubt. Auf den Importpapieren hatte der bulgarische Exporteur dagegen eine radioaktive Belastung von nur 50 Becquerel pro Kilogramm angegeben. Es sei reiner Zufall, daß die radioaktiven Pilzbestände in einer Stichprobe entdeckt wurden, heißt es, obwohl jetzt neue, strengere Regeln von den Zollbehörden in Europa praktiziert würden und Meßgeräte in zunehmendem Maße eingesetzt werden, um die Radioaktivität in einer Reihe von Produkten zu kontrollieren. Dazu gehören Pilze, die aus „verdächtigen“ Ländern Osteuropas stammen. Die EU-Kommission verlangt, daß Pilze kontrolliert werden, die aus einem von 23 „Problem-ländern“ kommen.

(Nach einer Übersetzung für Strahlentelex von Ingeborg Kleinhans, Schweden.)

#### Ein Buch für jeden neuen Abonnenten

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

Jay M. Gould, Benjamin A. Goldman:

#### Tödliche Täuschung Radioaktivität

Niedrige Strahlung - hohes Risiko  
272 Seiten, ISBN 3406340334  
oder

Catherine Caufield:

#### Das strahlende Zeitalter

Von der Entdeckung der Röntgenstrahlen bis Tschernobyl  
415 Seiten, ISBN 3406374158  
oder

Eric Chivian, Michael McCally, Howard Hu, Andrew Haines (Hrsg.):

#### Krank durch Umwelt

Was jeder über Umweltgifte wissen sollte  
290 Seiten, ISBN 3406392210  
 Gewünschtes bitte bei der Abonnementsbestellung angeben.

# Strahlentelex

mit

## ElektrosmogReport

### ✂ ABONNEMENTSBESTELLUNG

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

Name, Adresse:

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

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

Im Falle einer Adressenänderung darf die Deutsche Bundespost - Postdienst meine/unsere neue Anschrift an den Verlag weiterleiten.  
Ort/Datum, Unterschrift:

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

#### Strahlentelex mit ElektrosmogReport

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

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

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

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

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

**Erscheinungsweise:** Jeden ersten Donnerstag im Monat.

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

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

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

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

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

© Copyright 1999 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.  
ISSN 0931-4288

# Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

5. Jahrgang / Nr. 10

nova-Institut

Oktober 1999

**Grenz- und Vorsorgewerte**

## Internationale EMF-Regelungen im Niederfrequenz-Bereich

Die meisten Länder der Welt orientieren sich bei ihren Grenzwertfestsetzungen an den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission für nicht-ionisierende Strahlung (ICNIRP). So auch Deutschland und die EU. Verschiedene Institutionen fordern wegen der unsicheren wissenschaftlichen Datenlage mit Hinweisen auf biologische Wirkungen Reglementierungen unterhalb der ICNIRP-Grenzwertempfehlungen, meist in Form von sog. Vorsorgewerten. Der vorliegende Überblick umfasst den Niederfrequenz-Bereich (NF, 50 Hz). Der Hochfrequenzbereich wurde bereits in den Elektrosmog-Report-Ausgaben vom Dezember 98 und Februar 99 ausführlich behandelt.

Die aktuellen Empfehlungen der ICNIRP wurden im April 1998 veröffentlicht und unterscheiden sich nur unwesentlich von älteren Empfehlungen der IRPA bzw. ICNIRP. Eine umfangreiche Diskussion der Empfehlungen findet sich in KARUS & GROTENHERMEN 1998. Dort heisst es zusammenfassend: "Die Grenzwertkonzeption der ICNIRP geht ausschließlich von akuten, thermischen Effekten aus, die erst bei extrem hohen Feldern, wie sie nur bei sehr seltenen Unfällen in der Industrie vorkommen, auftreten und bereits seit Jahrzehnten bekannt und unumstritten sind. Die Forschungsergebnisse der letzten 10 Jahre hinsichtlich Langzeiteffekten bleiben vollkommen unberücksichtigt; sie werden nicht einmal für Vorsorgewerte herangezogen.

Mit Hilfe von willkürlich festgelegten und im Vergleich zu anderen Umweltrisiken kleinen Sicherheitsabständen werden - ausgehend von akuten Effekten - Grenzwertempfehlungen für die berufliche und öffentliche Exposition abgeleitet, die Sicherheit gegen jegliche möglichen Elektrosmog-Gefahren suggerieren.

Dieses Vorgehen ist methodisch fragwürdig. Das sichere Ausschließen von akuten Effekten sagt nunmal nichts über mögliche Langzeiteffekte bei vergleichsweise niedrigen Expositionen aus. Hier können vollkommen andere Wirkungsmechanismen und Effekte zum Tragen kommen.

(Teilweise deutliche) Hinweise auf mögliche Langzeiteffekte bei dauerhaft einwirkenden elektromagnetischen Feldern fließen an keiner Stelle in die Grenzwertempfehlungen ein. Die ICNIRP verwendet hier ganz bewusst ein besonders strenges Kriterium für den Begriff „gesichert“ bzw. lässt keine weitere Kategorie unterhalb der als „gesichert“ geltenden Effekte zu. Hinweise auf gesundheitliche Beeinträchtigungen werden nicht ernst genommen.

Die ICNIRP-Grenzwertempfehlungen bieten schon vom Konzept her lediglich einen sicheren Schutz vor akuten Wirkungen elektromagnetischer Strahlung, wie sie erst bei extremen Feldstärken auftreten (Unfälle in der Elektroindustrie). Das Risiko von Langzeiteffekten wird von den Grenzwerten nicht tangiert.“

Dies steht im krassen Widerspruch zur öffentlichen Wahrnehmung. Wie soll man es anders verstehen, dass Anwohner von EMF-Emmittenten, die über mögliche Langzeiteffekte besorgt sind, damit abgespeist werden, dass ihre Belastungen unterhalb der internationalen Empfehlungen liegen, obwohl diese ja bzgl. Langzeiteffekten konzeptbedingt keinerlei Sicherheit bieten!

Dennoch orientieren sich fast alle Länder an diesen Grenzwertempfehlungen; so auch Deutschland (26. BImSchV) und zukünftig die Europäische Union.

Es wundert daher nicht, dass kritische, unabhängige Institute und Verbände seit Jahren Vorsorgewerte fordern und anwenden, die in der Regel weit unter den ICNIRP-Grenzwertempfehlungen liegen. Solche Vorsorgewerte sollen dem unsicheren Kenntnisstand hinsichtlich athermischer Effekte und möglicher Langzeitschäden Rechnung tragen und den Bürger vor möglichen bzw. vermuteten Gefahren und Beeinträchtigungen bewahren.

Es ist nicht Ziel dieses Beitrags, verschiedene Vorsorgekonzepte miteinander zu vergleichen und ihre naturwissenschaftliche und politische Basis zu diskutieren. Vielmehr soll anhand der folgenden Tabellen und Kommentare ein Überblick über die wichtigsten Vorsorgewerte im NF-Bereich gegeben werden.

## Westeuropäische Grenzwerte

In Deutschland gelten seit 1997 erstmalig verbindliche Grenzwerte für die Belastung der Allgemeinheit durch elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (26. BImSchV, kurz „Elektrosmogverordnung“). Bis 1997 wurden die DIN/VDE-0848-Grenzwertempfehlungen (siehe Tabelle) in Deutschland als quasiverbindlich verwendet.

Die deutsche Elektrosmogverordnung von 1997 orientiert sich weitgehend an den internationalen ICNIRP-Empfehlungen (siehe Tabelle); gegenüber den ICNIRP-Empfehlungen sind allerdings „kurzzeitige“ und „kleinräumige“ Grenzwertüberschreitungen um den Faktor 2 erlaubt, die insbesondere in unmittelbarer Nähe zu Hochspannungstrassen und an heißen, trockenen Tagen (elektrisches Feld) auftreten können, in der Praxis jedoch sehr selten sind. Da nach der aktuellen EU-Empfehlung (s.u.) „für kurzzeitige Expositionen ... keine höheren Referenzwerte für die Exposition

## Thema

### Internationale EMF-Regelungen im NF-Bereich

Auch im Niederfrequenzbereich orientieren sich die nationalen Grenzwertempfehlungen zunehmend an den Empfehlungen der ICNIRP von 100 Mikrottesla für Magnetfelder.

Die grundsätzliche Kritik jedoch bleibt. Die ICNIRP-Empfehlungen berücksichtigen nur akute thermische Effekte und lassen Hinweise auf mögliche Langzeitwirkungen unterhalb von 100 Mikrottesla außer Acht. Kritische Institutionen und Wissenschaftler fordern daher seit langem Vorsorgewerte, die dieser Unsicherheit Rechnung tragen.

durch ELF-Felder vorgesehen“ sind, wird voraussichtlich diese Sonderregelung der deutschen Verordnung zukünftig entfallen. (RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 1999)

Eine ausführliche Diskussion der deutschen Elektromogverordnung findet sich in KARUS & NIEßEN 1996; hier wird insbesondere das Fehlen von Vorsorgeregulungen kritisiert.

Für die gesamte Europäische Union gelten nach der Entscheidung im EU-Ministerrat im Juni 1999 erstmalig einheitliche Empfehlungen für die Begrenzung der öffentlichen EMF-Expositionen. Die Empfehlungen umfassen lückenlos den gesamten Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz und orientieren sich weitestgehend an den Empfehlungen der Internationalen Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung (ICNIRP 1998).

Es ist davon auszugehen, dass die meisten EU-Länder, insbesondere die kleineren Mitgliedstaaten, die Empfehlung des EU-Ministerrates ohne relevante Änderungen in nationales Recht überführen werden. Dies ist als Fortschritt zu werten, da bislang etliche Mitgliedstaaten überhaupt keine entsprechenden Regelungen aufwiesen.

Da es sich aber nur um Empfehlungen und nicht um eine Richtlinie handelt, behalten die einzelnen Mitgliedstaaten Spielräume bei der konkreten Umsetzung. Es wird erwartet, dass einzelne Länder wie z.B. Italien oder Luxemburg den Spielraum für strengere Regularien nutzen werden.

Konkrete Vorsorge- und Minimierungsmaßnahmen fehlen in den Empfehlungen, obwohl sie im EU-Parlament und im Umweltausschuss des Parlaments detailliert diskutiert und zum Teil auch konkret gefordert wurden (s.u.). Eine ausführliche Diskussion der EU-Empfehlungen im Wechselspiel zwischen EU-Kommission, Parlament und Ministerrat findet sich KARUS 1999.

## Osteuropäische Grenzwerte

Über 50-Hz-Grenzwerte in Osteuropa liegen uns nur wenige Informationen vor. Nach BOIKAT 1999 wird in Russland in Bezug auf die magnetische Feldstärke die „Gefahrschwelle“ bei dem 200-300fachen Wert der Hintergrundstrahlung angesetzt. Da zur Hintergrundstrahlung russische Angaben fehlen, wird ein mittlerer Hintergrundwert wie in technisierten deutschen Haushalten von  $0,06 \mu\text{T}$  (Mikrotesla) angesetzt. Daraus ergibt sich die in der Tabelle angegebene Spanne von 12 bis  $18 \mu\text{T}$ . DAVID 1999, gerade von einem EMF-Kongress in Moskau zurückgekehrt, bestätigte, dass in Russland aktuell niedrigere Grenzwerte gelten als die ICNIRP-Empfehlungen.

## Grenzwertempfehlungen

Die aufgeführten Grenzwertempfehlungen deutscher - SSK (Strahlenschutzkommission) und DIN/VDE - und internationaler Kommissionen - ICNIRP („Internationale Kommission zum Schutz vor nicht-ionisierender Strahlung“) bzw. IRPA („Internationale Strahlenschutzkommission“), WHO („Weltgesundheitsorganisation“) und UNEP („United Nations Environment Program“) - sind allgemein bekannt und sollen hier nicht näher vorgestellt werden. Die Grenzwertempfehlungen für 50 Hz haben sich zwischen 1987 und 1998 nicht verändert. Eine ausführliche Diskussion der aktuellen ICNIRP-Empfehlungen (ICNIRP 1998), die auch die älteren internationalen Empfehlungen in einer Quellenübersicht zeigt, findet sich in KARUS & GROTENHERMEN 1998.

BUWAL 1998 (Elektromog-Report, März 1999) und die Empfehlungen des RATES DER EUROPÄISCHEN UNION 1999 orientieren sich weitgehend an den ICNIRP-Empfehlungen von 1998. Die aktuellen EU-Empfehlungen wurden bereits im vorherigen Abschnitt in einigen Details vorgestellt.

Eine um Größenordnungen niedrigere Grenzwertempfehlung wurde von Gianni Tamino, Biologieprofessor an der Universität

Padova, für den Umweltausschuss des Europäischen Parlaments ausgearbeitet und schließlich vom EU-Parlament im März 1999 nicht angenommen (Elektromog-Report, Februar und September 1999). Die Grenzwertvorschläge von Tamino orientieren sich am Vorsorgeprinzip und Vorschlägen des US-Rates für Strahlenschutz (NCRP) und der US-Umweltbehörde. Für einige Frequenzbereiche liegen die Vorschläge um mehr als den Faktor 1.000 unter den ICNIRP-Empfehlungen. Tamino wirft den internationalen Kommissionen vor, eine große Anzahl wissenschaftlicher Publikationen ignoriert zu haben.

## Richtwerte/Empfehlungen für Hochspannungsfreileitungen

In den USA wurden in den 90er Jahren regional verschiedene Empfehlungen für maximale Magnetfeldbelastungen bzw. Mindestabstände für Wohnbebauungen in der Nähe von Hochspannungstrassen ausgesprochen. Die hier exemplarisch genannten Werte wurden zitiert nach MAES 1998, NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM 1993 und BOIKAT 1999.

Seit 1990 gibt es in Schweden Empfehlungen, beim Neubau von Schulen, Kindertagesstätten, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen solche Entfernungen von Hochspannungstrassen einzuhalten, dass die von Freileitungen erzeugten Magnetfelder nicht mehr als  $0,2$  bis  $0,3 \mu\text{T}$  betragen (Elektromog-Report, Mai 1995, NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM 1993).

Eine  $10\text{-}\mu\text{T}$ -Empfehlung für Neubauten gilt in Nordrhein-Westfalen. In LANDESUMWELTAMT NRW 1998 heißt es: „Um dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen durch elektrische oder magnetische Felder vorzubeugen, sind in Anhang 3 für verschiedene Anwendungsfälle Schutzabstände aus Gründen des Immissionsschutzes aufgeführt. Die Staatlichen Umweltämter sollen diesen Anhang bei der Beteiligung im Bauleitplanverfahren anwenden. ... Die Bemessung der in Anhang 3 angegebenen Abstände basiert auf dem von der Strahlenschutzkommission in ihren Empfehlungen zum Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern der Energieversorgung und -anwendung vom 16./17. Februar 1995 genannten Ermessungsspielraum für die magnetische Flußdichte von  $10 \mu\text{T}$  zur Berücksichtigung des Vorsorgegesichtspunktes und auf den Erläuterungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu § 4 der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV).“

Da mit den  $10 \mu\text{T}$  die maximal mögliche magnetische Flußdichte (Vollast, asymmetrische Phasenbelegung) begrenzt wird, führt diese Regelung in der Praxis dazu, dass die Belastungen in den meisten Fällen unter  $1 \mu\text{T}$  bleiben.

## Richtwerte für Bildschirme

MPR II aus dem Jahr 1990 und TCO aus dem Jahr 1991 sind zwei schwedische Normen für elektrische und magnetische Felder von Bildschirmen, die sich mittlerweile zum internationalen Standard für Computermonitore entwickelt haben. 1995 wurden die MPR-Richtlinien von einem Komitee europäischer und US-amerikanischer Experten unter Leitung der schwedischen Elektrizitätskommission (SEK) überarbeitet und aktualisiert (Elektromog-Report, Juli 1995). Der schwedische Dachverband der Angestelltenvereinigungen (TCO) hat in seinen neuesten Richtlinien TCO 99 die elektromagnetischen Grenzwerte nicht weiter verschärft (Elektromog-Report, Juni 1999).

MPR und TCO haben die Belastungen durch Bildschirmfelder an Computerarbeitsplätzen weltweit drastisch reduziert. Die Richtlinien haben sich dabei nicht an möglichen gesundheitlichen Gefahren, sondern am technisch Machbaren orientiert.

Im Gegensatz zum Bildschirmbereich gibt es für andere Elektro- und elektronische Geräte keinerlei Richtwerte für die Begrenzung der elektromagnetischen Feldemissionen. Es fehlen jegliche Impulse an die Hersteller, eine ähnliche Optimierung wie bei Computermonitoren vorzunehmen.

## Vorsorgewerte

### KATALYSE 1994

„Grundlage unserer Empfehlung ist der vorbeugende Gesundheitsschutz für die Allgemeinheit. ... Bei magnetischen Wechselfeldern sind gesundheitlich relevante Effekte ab einer Stärke von ca. 0,2  $\mu\text{T}$ , insbesondere bei nächtlicher Exposition, nachgewiesen worden. Es seien hier vor allem die verschiedenen epidemiologischen Studien zum Krebsrisiko durch Hochspannungsleitungen und die Tierexperimente von Löscher bzgl. Senkung des nächtlichen Melatoninspiegels und Krebspromotion erwähnt. ... Die nächtliche Belastung durch künstliche magnetische Wechselfelder darf zwischen 20 und 8 Uhr im Mittel den Wert 0,2  $\mu\text{T}$  nicht überschreiten. Der mittlere 24-Stunden-Wert wird auf 0,4  $\mu\text{T}$  begrenzt.“

### ECOLOG 1994

„Die Grenzwerte für den Expositionsbereich 2 (Allgemeinbevölkerung, unkontrollierte Bereiche, Dauerexposition) sind an den Grenzwerten für 50-Hz-Felder von 0,2  $\mu\text{T}$  bzw. 60 V/m «aufgehängt», die wir aufgrund der epidemiologischen und der Laborbefunde für notwendig halten. Für das magnetische Feld empfehlen wir, wegen der weiteren Verbreitung von 50-Hz-Feldern in der Umwelt, für einzelne Anlagen wie Hochspannungsleitungen oder Transformatoren lediglich 0,1  $\mu\text{T}$  zuzulassen. Nach dem aktuellen Kenntnisstand kann man die von uns vorgeschlagenen Grenzwerte als wirkliche Vorsorgegrenzwerte ansehen, auch im Hinblick auf die epidemiologischen Befunde und die Ergebnisse der Untersuchungen zur Beeinflussung des Immunsystems, der hormonellen Steuerung (Melatonin) und der Zellkommunikation (Kalzium-Ionenfluß).“

### NCRP 1995 (vorläufiger Bericht)

Zitiert nach Elektromog-Report 1995: „Nach den Vorstellungen des Komitees soll die EMF-Belastung im Niederfrequenzbereich schrittweise reduziert werden, zunächst innerhalb eines Zeitraumes von drei Jahren in Häusern, Schulen und anderen nichtindustriellen Umgebungen auf maximal 1  $\mu\text{T}$  und 100 V/m. Nach sechs Jahren soll auf der Grundlage einer neuen Forschungsübersicht die Option einer weiteren Reduzierung auf 0,5  $\mu\text{T}$  und 50 V/m bestehen. Nach insgesamt 10 Jahren sollte nach erneuter umfassender Analyse der sozioökonomischen und technischen Folgen die Möglichkeit bestehen, die angestrebten Zielwerte weiter auf 0,2  $\mu\text{T}$  und 10 V/m zu reduzieren. ... Obwohl unvollständig, weist verfügbares epidemiologisches und Labordatenmaterial bestimmte Übereinstimmungen auf, die niederfrequente EMF-Exposition mit einem erhöhten Gesundheitsrisiko in Verbindung bringen. ... Einige epidemiologische Studien bringen gesundheitliche Effekte mit einer großen Spannbreite von Expositionsniveaus in Verbindung. Auf der Basis dieser Spannbreiten läßt sich folgern, daß ein erheblicher Teil der Weltbevölkerung einem niedrigen Risikoniveau unterworfen ist. Es handelt sich allerdings um einen Risikofaktor mit relevanter sozialer Bedeutung wegen seiner alles durchdringenden Natur und der ernsthaften Konsequenzen für betroffene Einzelpersonen.“

### König/Folkerts 1997

„Innerhalb von Wohnungen mit speziell biologisch orientierter Elektroinstallation sollten jedoch - insbesondere innerhalb der Ruhezeiten - deutlich geringere Grenzwerte angestrebt werden. Da entsprechende allgemeingültige Festlegungen zur Zeit noch ausstehen, empfehlen die Autoren nur für diesen Anwendungsbereich

vorerst folgende Grenzwerte (bezogen auf  $f = 50 \text{ Hz}$ ) anzusetzen: .... für das H-Feld: 0,8 A/m (beziehungswise 1  $\mu\text{T}$ ). ... Falls persönlich extreme Sicherheitsansprüche gestellt werden, können speziell beim H-Feld auch nochmals geringere Werte um den Faktor 0,3 ... 0,1 angesetzt werden....“

### MAES 1998/99

MAES 1998 gibt als „Baubiologische Richtwerte für Schlafplätze“ folgende Kategorien an:

- unauffällig  $<0,02 \mu\text{T}$  (bzw. 20 nT)
- schwach 0,02-0,1  $\mu\text{T}$
- stark 0,1-0,5  $\mu\text{T}$
- extrem  $>0,5 \mu\text{T}$ .

Für den Wachbereich gibt Maes 0,2  $\mu\text{T}$  an. Und weiter: „Alle Richtwerte sind Vorsorgewerte für sensible Personen, z. B. Kinder, Alte, Kranke, Allergiker, Immungeschwächte... und beziehen sich nur auf Dauereinwirkungen. Die Richtwerte für Wachbereiche gelten nur, wenn jene für Schlafbereiche eingehalten werden, das heißt, wenn eine solide Regenerationsphase gewährleistet ist.“

### nova 1999

Das nova-Institut begründet seinen Vorsorgewert von 0,2  $\mu\text{T}$  für 50-Hz-Magnetfelder wie folgt:

1. Der gültige Grenzwert von 100  $\mu\text{T}$  bietet konzeptionell bedingt nur Schutz vor akuten, thermischen Effekten. Das Risiko möglicher Langzeiteffekte wird von diesem Grenzwert überhaupt nicht tangiert.
2. Bis hinab zu Magnetfeldbelastungen von 0,2  $\mu\text{T}$  gibt es eine Reihe belastbarer wissenschaftlicher Studien - Zellexperimente, Tierversuche und epidemiologische Studien -, die deutliche Hinweise auf sowohl biologische Effekte als auch gesundheitliche Auswirkungen geben. Gleichzeitig hat die Vielzahl epidemiologischer Studien an Anwohnern von Hochspannungstrassen gezeigt, dass das Risiko infolge einer 0,2-Mikrotresla-Dauerbelastung einen gesundheitlichen Schaden zu erfahren, sehr gering ist (wenn das relative Risiko überhaupt erhöht ist).
3. Es gibt sehr wenig Sicherheit darüber, wie mögliche Gesundheitsgefahren in der Grauzone zwischen 0,2 und 100  $\mu\text{T}$  einzuschätzen sind, wo eine eventuelle Schwelle für gesundheitliche Effekte liegt. So gibt es nicht einmal eine epidemiologische Studie über die Auswirkungen einer Dauerbelastung von 1  $\mu\text{T}$  oder höheren Werten für die Allgemeinbevölkerung!
4. Dieser unsichere wissenschaftliche Kenntnisstand reicht nicht aus, um wesentlich strengere, verbindliche Grenzwerte als die von der ICNIRP empfohlenen zu verabschieden, zumal deren Umsetzung mit erheblichen ökonomischen Folgekosten verbunden wäre. Diese Unsicherheit verlangt aber, zum vorbeugenden Schutz der Bevölkerung die zahlreichen Hinweise auf mögliche Langzeitschäden ernst zu nehmen und Vorsorgewerte auszusprechen. Diese sollten nach Auswertung der Literatur bei etwa 0,2  $\mu\text{T}$  liegen.

### EMF-Experten 1999

Am 25.09.99 trafen sich kritische Wissenschaftler und Betroffene in Offenbach zur Abstimmung gemeinsamer „Vorsorgegrenzwerte“ zur Einreichung beim Bundesumweltministerium anlässlich der Überarbeitung der 26. BImSchV. „Eine Zielorientierung an Vorsorgegrenzwerten für die Allgemeinbevölkerung bei Dauereinwirkung ... Magnetische Flußdichte 100 nT (0,1  $\mu\text{T}$ ). Für „sensible“ Personen, d.s. Kinder, ältere Menschen, Kranke, abwehrgeschwächte Personen, sind diese Werte deutlich zu reduzieren. Mit den folgenden Werten soll eine Vorstellung vermittelt werden, in welcher Höhe sich für diese Gruppe reduzierte Belastungen - allerdings im Ruhebereich (Schlafbereich) - bewegen müssen, um Beschwerdefreiheit zu erreichen. ... Magnetische Flußdichte 20 nT (0,02  $\mu\text{T}$ ).“

Weitere Vorsorgeempfehlungen in der Tabelle sind zitiert nach SCHAPER 1998, MAES 1998 (BUND 1998) und nach KATALYSE 1994, wo die Empfehlungen verschiedener Bau- und Elektrobiologen - Rose, Fischer, Maes u.a. - zusammenfassend diskutiert sind.

**Michael Karus**  
Redaktion Elektromog-Report

**Tabelle:** Grenz- und Vorsorgewerte für 50-Hz-Magnetfelder für die Öffentlichkeit in Mikrotresla im Überblick

	Werte in $\mu$ T
<b>Westeuropäische Grenzwerte</b>	
Italien 1992 (Daueraufenthalt)	100
Deutsche Elektromogverordnung 1997 (26. BImSchV)	100
"kurzzeitig" und "kleinräumig" (26. BImSchV)	200
EU-Länder 2000 (nach Umsetzung der EU-Empfehlung)	100
<b>Osteuropäische Grenzwerte</b>	
Russland 1993	12-18
<b>Grenzwertempfehlungen</b>	
dt. Strahlenschutzkommission (SSK) 1989	100
DIN/VDE 0848 1992 (Dauerexposition)	400
ICNIRP (bzw. IRPA, WHO, UNEP) 1987-1998	100
BUWAL 1998 (Schweiz)	100
Ministerrat der Europäischen Union 1999	100
Bericht an den Umweltausschuss des Europaparlament 1998	0,25
<b>Richtwerte/Empfehlungen für Hochspannungsfreileitungen</b>	
New York, Florida, Montana u.a. 90er Jahre	15-25
Kalifornien (San Diego, Costa Mesa) 90er Jahre (Neubauten)	0,2-0,4
Schweden 1990 (Neubau von Schulen, Kindergärten etc.)	0,2-0,3
Nordrheinwestfalen Bauleitplanung 1998 (Neubauten)	10
<b>Richtwerte für Bildschirme</b>	
MPR II 1990 "50 cm Abstand"	0,25
TCO 1991 bis TCO 1999 "30 cm Abstand"	0,2
MPR III 1995 "30 cm bzw. 50 cm Abstand"	0,2
<b>Vorsorgewerte</b>	
KATALYSE 1994 "24-Stunden-Mittel" / "nachts" versch. Bau- und Elektrobiologen (nach KATALYSE 1994)	0,4 / 0,2 0,02-0,1
ECOLOG 1994 "allgemein" / "für einzelne Anlagen" dt. Strahlenschutzkommission (SSK) 1995	0,2 / 0,1 10
Vorläufiger NCRP-Bericht 1995 (USA) "nach 3/ 6/ 10 Jahren"	1 / 0,5 / 0,2
König / Folkerts (Ruhezonen) 1997	1 (0,1-0,3)
Schaper 1998 "Am Tage"	0,3-0,4
"Schlafphase"	0,1-0,2
Maes 1998/99 "Wachbereich"	0,2
"Schlafplätze"	0,02-0,1
BUND 1998 "Ruhebereiche"	0,1
nova 1999	0,2
EMF-Expertenrunde 09/99 "allgemein"	0,1
"sensible Personen"	0,02
nova 1999	

**Tip:** Der vollständige Text über „Internationale Grenz- und Vorsorgewerte im Überblick - NF- und HF-Bereich“ findet sich im Internet unter „www.nova-institut.de“, Bereich Elektromog und wird dort regelmäßig aktualisiert.

#### Quellen:

- Boikat, U. 1999: Elektromagnetische Felder - Minderung und Meidung im Alltag. In: Vorsorge im umweltbezogenen Gesundheitsschutz, Dokumentation einer Informations- und Diskussionsveranstaltung in Bremen. Schriftenreihe USG, Band 12, Freie Hansestadt Bremen, Abt. Gesundheitswesen.  
*Anmerkung:* Das Zitat zu den russischen Grenzwerten stammt aus dem ursprünglichen Vortragstext vom 02.11.1998.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Schweiz) 1998: Begrenzung der Immissionen von nichtionisierender Strahlung, Frequenzbereich 0 Hz bis 300 GHz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 302.
- David, E. 1999: persönliche Mitteilungen auf der Fachtagung NIR 99, Fachverband für Strahlenschutz, Köln, 27.09.-01.10.1999.
- Elektromog-Report 1995: US-Komitee fordert deutliche Reduzierung der zulässigen Belastungen durch EMF. In: Elektromog-Report 1(8), 11/95.
- ICNIRP 1998: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Phys. 74, 494-522 (1998).
- Karus, M. 1999: EU-Ministerrat gegen konkrete Vorsorgemaßnahmen bei EMF. In: Elektromog-Report 5(9), 09/99.
- Karus, M., Grotenhermen, F. 1998: Internationale Strahlenschutzkommission ignoriert Vorsorgeaspekte beim Elektromog. In: Elektromog-Report 4(4), 04/98.
- Karus, M., Nießen, P. 1996: Niederlage für Umwelt- und Verbraucherschutz: Elektromogverordnung verabschiedet. In: Elektromog-Report 2(6), 06/96.
- König, H. L., Folkerts, E. 1997: Elektrischer Strom als Umweltfaktor. Pflaum Verlag, München 1997.
- Landesumweltamt NRW 1998: Aus Immissionsschutzgründen festgelegte Schutzabstände bei Anlagen zur elektrischen Energie- und Nachrichtenübertragung. Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, Nr. 43, 02.07.1998.
- Maes, W. 1998: Streß durch Strom und Strahlung, Institut für Baubiologie und Oekologie, Neubeuern 1998.
- Maes, W. 1999: Informationsblatt.
- Niedersächsisches Umweltministerium 1993: Elektromog. Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern auf den Menschen, Hannover 1993.
- Rat der Europäischen Union 1999: Empfehlung des Rates zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz), Interinstitutionelles Dossier 98/0166 (CNS), Brüssel, 05.07.1999. (auch zu finden in: Amtsblatt vom 30.07.99, L199, S. 59ff)
- Schaper, W. 1999: persönliche Mitteilungen Werner Schaper, Umweltmeßbüro Hamburg.

#### Impressum – Elektromog-Report im Strahlentelex

Erscheinungsweise: monatlich im Abonnement mit dem Strahlentelex  
**Verlag und Bezug:** Thomas Dersee, Strahlentelex, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax 030 / 435 28 40. Jahresabo: 98,- DM.  
**Herausgeber und Redaktion:**  
 nova-Institut für politische und ökologische Innovation, Hürth  
 Michael Karus (Dipl.-Phys.) (V.i.S.d.P.), Dr. med. Franjo Grotenhermen, Dr. rer. nat. Peter Nießen (Dipl.-Phys.)  
**Kontakt:** nova-Institut GmbH, Abteilung Elektromog,  
 Goldenbergst. 2, 50354 Hürth, ☎ 02233 / 94 36 84, Fax: / 94 36 83  
 E-Mail: nova-h@t-online.de; <http://www.nova-institut.de>;  
<http://www.datadiwan.de/netzwerk/>