

Strahlentelex

mit Elektromog-Report

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

Nr. 292-293 / 13. Jahrgang, 4. März 1999

Beruflicher Strahlenschutz:
Drei Viertel aller strahlenbelasteten Arbeiter in Atomkraftwerken sind sogenannte Leiharbeiter. Seit Mitte der 80er Jahre sind ihre Belastungen zunehmend höher als die des Stammpersonals.

Seite 1

Atommüll:
Auf der Sondermülldeponie der Abfallgemeinschaft Ruhrgebiet soll radioaktiver Müll aus Kernschmelzversuchen „entsorgt“ werden. Das beunruhigt die Nachbargemeinden Schermbeck und Gahlen/Hünze in Nordrhein-Westfalen.

Seite 4

Neue Elektromog-Verordnung in der Schweiz:
Das schweizerische Umwelt-Departement hat einen Entwurf für eine neue Elektromogverordnung vorgelegt. Diese sieht neben den internationalen Grenzwerten auch Vorsorgewerte vor.

Seite 5

Handys und Gehirnströme:
Während die Medien im Dezember 1998 mit Berufung auf eine Studie aus München meldeten, daß Handy-Strahlung nicht die Gehirnströme beeinflusst, sieht das Ergebnis einer Studie aus Berlin anders aus.

Seite 6

Strahlenschutz

Leiharbeiter in deutschen Atomkraftwerken gehören zur am höchsten strahlenbelasteten Berufsgruppe

Dr.med. Wolfgang Hoffmann vom Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS) stellt die Unzulänglichkeiten des Strahlenschutzes für die Berufsgruppe der Leiharbeiter in Atomkraftwerken dar. Die Einbeziehung dieser Berufsgruppe in die Diskussion um gesundheitliche Spätfolgen beruflich strahlenbelasteter Personen ist dringend erforderlich.

In seinem Buch "Ganz unten" machte der Journalist Günter Wallraff 1985 auf die Existenz einer großen Anzahl von sogenannten Leiharbeitern in Deutschland aufmerksam.

Als Leiharbeiter werden Arbeitnehmer verstanden, die über begrenzte Zeiträume Aufgaben übernehmen, zu denen firmeneigenes Personal nicht zur Verfügung steht, nicht verwendet werden kann oder soll. Diese "überlassenen" Arbeitnehmer bleiben während

ihrer Einsätze im fremden Betrieb Angestellte ihrer entsprechenden Leiharbeitsfirmen. Vertragsgestaltung und Entlohnung obliegen somit den vermittelnden Firmen, die häufig auch verantwortlich für die Maßnahmen des Arbeitsschutzes sind.

Von den zahlreichen Betroffenen, die in Wallraffs Buch zu Wort kamen, waren einige auch in bundesdeutschen Atomkraftwerken und anderen Atomanlagen beschäftigt. Bei

der Schilderung der dortigen Arbeitsbedingungen wurde von einigen Leiharbeitern ein unzureichender Arbeitsschutz und Verstöße gegen geltende Vorschriften angegeben.

Die sich anschließende öffentliche Diskussion war von Dementis der Betreiber sowie den Entschuldigungen der Leiharbeitsfirmen geprägt. Die Seriosität von Wallraffs Darstellungen wurde in Zweifel gezogen und von beiden Seiten wurden Gerichtsverfahren

angestrengt. Dennoch wurde in Folge die Kontrolle der Leiharbeitsfirmen verstärkt und einige offenkundige Mißstände beseitigt.

1993 entstand der Plan, in einer internationalen Verbundstudie das gesundheitliche Risiko von Arbeitern in der Atomindustrie zu untersuchen. Dr. Maria Blettner (damals Krebsforschungszentrum in Heidelberg) war eine der Koordinatorinnen dieses Vorhabens. Frau Blettner war, wie andere Wissenschaftler auch, der Ansicht, daß in eine derartige Studie grundsätzlich auch die Leiharbeiter einbezogen werden müßten, die in Atomanlagen beschäftigt waren. Dies ist, unter anderem aufgrund der unzureichenden Dokumentation dieser Einsätze bis heute nicht geschehen.

Anfang diesen Jahres wurde das Thema "Leiharbeit in Atomkraftwerken" von Frank Nordhausen, Redakteur bei der Berliner Zeitung, wieder aufgegriffen. In seinem Artikel sind Aussagen ehemaliger

Leiharbeiter dokumentiert, die darauf schließen ließen, daß in einigen deutschen Atomkraftwerken auch heute noch relativ hohe Strahlenbelastungen vorkommen und der Arbeitsschutz für diesen Personenkreis häufig unzureichend ist.

deutschen Druck- und Siedewasserreaktoren eingesetzt werden, jährlich erfaßt (Abb. 1 und 2). Verantwortlich für diese Datensammlung ist die Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS), die die Zahlen letztlich von den Betreibern der Atomkraftwerke erhält.

mit Personendosimetern ermittelt, die nach dem Prinzip der Ionisationskammer arbeiten (sogenannte "Stab"-dosimeter). Diese Dosimeter werden im jeweiligen Atomkraftwerk vor Beginn der Arbeiten an die Leiharbeiter ausgegeben. Nach Beendigung der

belastung, nicht jedoch die Strahlung inkorporierter Radionuklide. Die Anzeige der Dosimeter kann leicht verändert werden, so daß Manipulationen nicht ausgeschlossen sind.

In den jährlichen Berichten zur "Umweltpolitik-Umweltra dioaktivität und Strahlenbelastung" des Bundesumweltministeriums werden lediglich die summarischen Dosiswerte für alle Beschäftigten in bundesdeutschen Atomkraftwerken angegeben. Auf Anfrage wurden mir zusätzlich Tabellen überlassen, die nach Stamm- bzw. Fremdpersonal aufgeschlüsselt waren.

Die Grafiken zeigen den hohen Anteil von Fremdpersonal in bundesdeutschen Atomkraftwerken. Im Durchschnitt der 80er und 90er Jahre waren mehr als 75% aller strahlenbelasteten Arbeiter in Atomkraftwerken bei Fremdfirmen angestellt.

Gleichzeitig lag die durchschnittliche Strahlenbelastung der Leiharbeiter - insbesondere in Druckwasserreaktoren - seit Mitte der 80er Jahre stets höher als die des Stammpersonals (linke Y-Achse der Abbildungen 2 und 4). Das Verhältnis der durchschnittlichen Strahlenbelastung hat sich in den vergangenen Jahren immer weiter zuungunsten der Leiharbeiter verschoben. Im Durchschnitt aller Atomkraftwerke liegt die Strahlenbelastung der Fremdarbeiter gegenwärtig um etwa 70% über der des Stammpersonals (rechte Y-Achse der Abb. 2 und 4).

Die hier vorgestellten Daten zeigen, daß die internationale Diskussion um die gesundheitlichen Spätfolgen der beruflichen Strahlenexposition ohne Einbeziehung der Leiharbeiter unzureichend ist. So bleibt nicht nur der größte Teil der Strahlenbelasteten bei den Risikobetrachtungen bisher unberücksichtigt, es sind zusätzlich gerade diejenigen, die die höchsten durchschnittlichen Dosen aufweisen.

Aufgrund der Einsatzschwerpunkte von Leiharbeitern bei

Abbildung 1
Beruflich Strahlenbelastete in deutschen AKW
1.) Druckwasserreaktoren

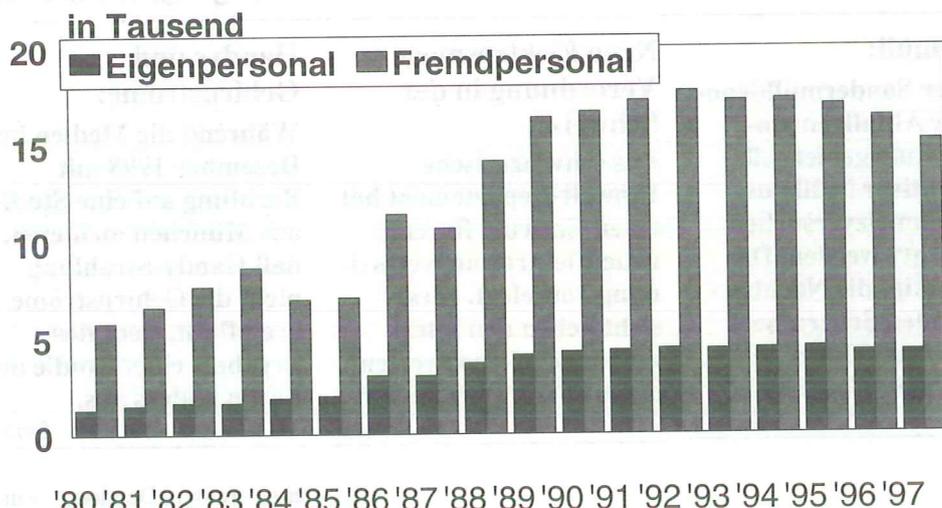
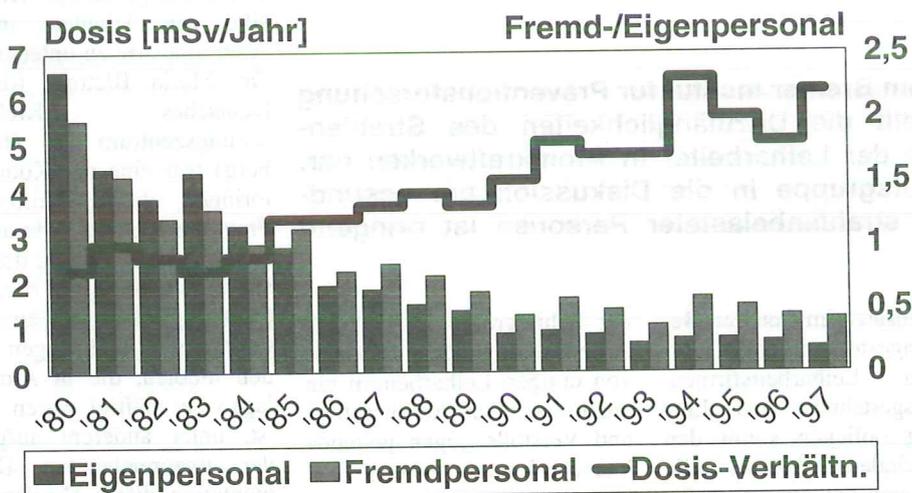


Abbildung 2
Durchschnittl. Strahlendosis in deutschen AKW
1.) Druckwasserreaktoren



Der Artikel erregte bundesweit Aufsehen und war Anlaß, das Thema erneut aufzugreifen und das Ergebnis der Recherche für das Strahlentelex zusammenzufassen: Seit 1980 wird die Anzahl der Leiharbeiter, die in bundes-

Die GRS berichtet wiederum jährlich an das Bundesumweltministerium. Auch die Angaben zur Strahlenexposition werden gegenwärtig noch von den Betreibern geliefert (Abb. 3 und 4). Die Strahlendosis wird meist

Arbeiten werden die Dosismeßwerte vom Betreiber abgelesen und dokumentiert. Die Werte werden jährlich von der Gesellschaft für Reaktorsicherheit gesammelt. Ionisationskammer-Dosimeter erfassen die externe Strahlen-

Revisionen und Dekontaminationen ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß auch Inkorporationen häufiger als beim Stammpersonal vorkommen. Da die Strahlung aus inkorporierten Radionukliden nicht erfaßt wird, müssen alle hier vorgestellten Strahlendosen als Mindestdosen angesehen werden.

ter, die in Überwachungs- oder Kontrollbereichen von Atomkraftwerken eingesetzt werden, unterliegen ebenso wie das dortige Stammpersonal auch der amtlichen personendosimetrischen Überwachung. Im Unterschied zum Stammpersonal liegt die Strahlenschutzverantwortlichkeit jedoch nicht beim Betrei-

Leiharbeiter aus den monatlichen Werten der Dosimeter schwierig.

Um die Zusammenführung der personendosimetrischen Meßdaten für alle beruflich Strahlenexponierten zu ermöglichen, wurde 1995 am Bundesamt für Strahlenschutz ein Strahlenschutzregister eingerichtet. Ähnlich wie bei den

die Berechnung der Lebenszeitdosen der 340.000 bundesweit strahlenschutzüberwachten Personen über diesen Weg gegenwärtig noch nicht zuverlässig möglich.

Hier muß dringend Abhilfe geschaffen werden. Eine epidemiologische Langzeitstudie aller beruflich strahlenexponierten Leiharbeiter in Deutschland ist überfällig. Abschätzungen des quantitativen Strahlenrisikos, die allein das Stammpersonal der Atomkraftwerke einschließen, sind mit hoher Wahrscheinlichkeit für die Mehrheit der beruflich Exponierten nicht repräsentativ.

Wolfgang Hoffmann

Ulm, 15.-17. April 1999

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin

Der aktuelle Stand der europäischen Nuklearmedizin steht im Mittelpunkt der 27. Internationalen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN), die vom 15. bis 17. April 1999 in Ulm stattfinden soll.

Neue diagnostische und therapeutische Ansätze in der Krebsbekämpfung und Fortschritte in der neurologischen Diagnostik stehen im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Programms. Weitere Themen sind die Diagnostik von Herzkrankheiten, die nuklearmedizinische Therapie von Schilddrüsen- und rheumatischen Erkrankungen, die palliative Schmerztherapie sowie gesundheitsökonomische Gesichtspunkte.

Anmeldung und weitere Informationen:

Sekretariat Prof. Reske, Klinikum der Universität Ulm, Abteilung Nuklearmedizin, Robert-Koch-Straße 8, 89081 Ulm, Tel.: +49-731/5024500, Fax: +49-731/5024503, Internet: www.nucmed-ulm.de/dgn99

Abbildung 3

Beruflich Strahlenbelastete in deutschen AKW

2.) Siedewasserreaktoren

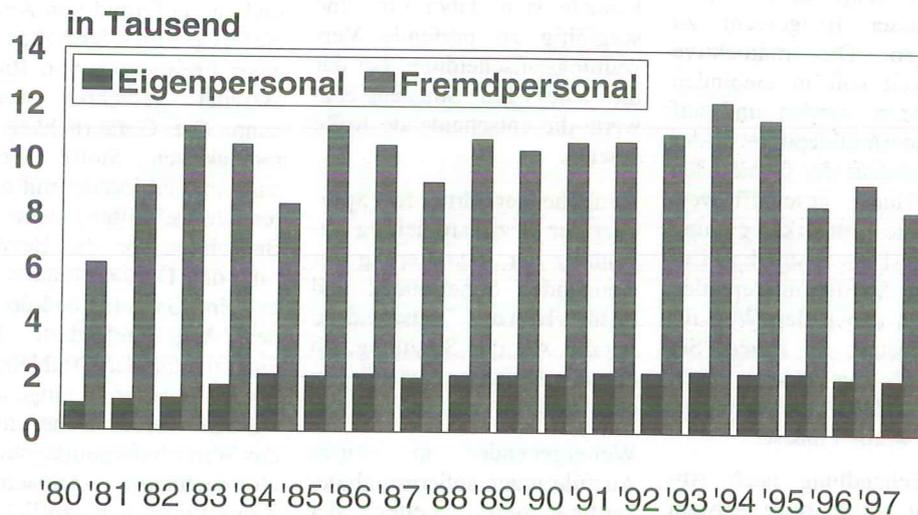
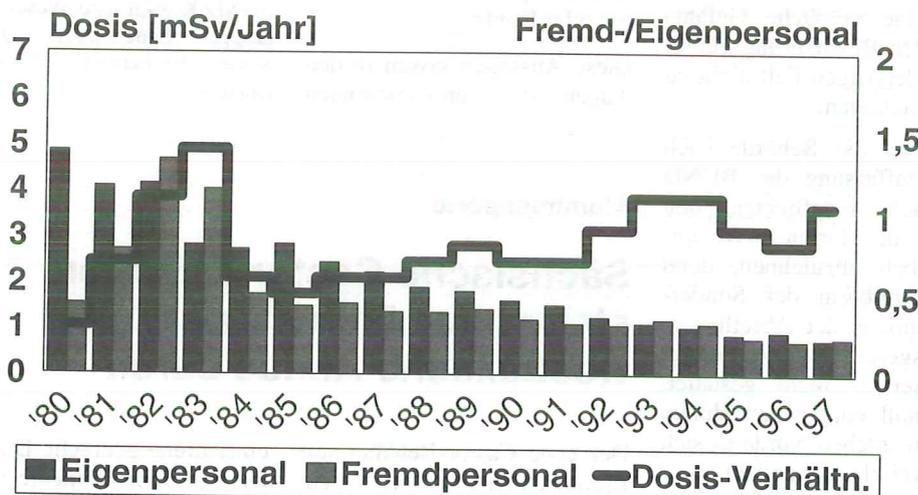


Abbildung 4

Durchschnittl. Strahlendosis in deutschen AKW

2.) Siedewasserreaktoren



Neben diesen Unzulänglichkeiten erlauben die gegenwärtig verfügbaren Daten keinerlei Aufschluß über die Lebenszeitdosis der einzelnen Leiharbeiter. Alle Leiharbei-

ber, sondern bei der Leiharbeitsfirma. Durch Fluktuation der Arbeitnehmer und/oder der Firmen ist eine Berechnung der individuellen akkumulierten Lebenszeitdosis der

neu eingerichteten Krebsregistern existieren bei der Zuordnung unterschiedlicher Meldungen zu ein und derselben Person schwerwiegende methodische Probleme. So ist

Atommüll

Radioaktiver Müll soll auf Sondermülldeponie „endgelagert“ werden

Auf der Sondermülldeponie der Abfallgemeinschaft Ruhrgebiet (AGR) sollen auf Wunsch der Firma Siempelkamp Nuklear und Umwelttechnik (SNU) 70 bis 90 Tonnen radioaktiver Müll "entsorgt" werden. Die genannte Sondermülldeponie liegt in direkter Nachbarschaft der Gemeinden Schermbeck und Gahlen/Hünxe in Nordrhein-Westfalen.

Nach Angaben des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) handelt es sich bei den radioaktiven Abfällen vor allem um "Comas"-Abfall. Dieser stamme aus mit EU-Mitteln geförderten Kernschmelzversuchen, die im Zuge der Entwicklung des neuen Reaktortyps EPR von der Firma Siempelkamp durchgeführt worden seien. Als radioaktive Flüssigkeit lagere der Abfall zur Zeit in 400 Fässern mit je 200 Litern im Kontrollbereich der Firma.

Darüber hinaus handele es sich um radioaktive Abfälle, die durch das Einschmelzen von kontaminiertem Schrott aus kerntechnischen Anlagen entstanden seien.

Laut Genehmigung sei die Firma Siempelkamp Nuklear- und Umwelttechnik verpflichtet, den entstandenen Atommüll bis zum 31. Dezember 2002 an ein speziell für radioaktive Abfälle bestimmtes Lager abzuliefern. Doch die in Frage kommende Landessammelstelle für radioaktive Abfälle habe mit Schreiben vom 20. Oktober 1997 abgelehnt, den Atommüll der Firma SNU anzunehmen. Als Begründung sei angegeben worden, daß der Abfall aufgrund der Art der Inhaltsstoffe und ihrer Menge als problematisch eingestuft werden müsse. Unter Berück-

sichtigung des dargestellten Aktivitätsinventars sähe die Landessammelstelle keine Möglichkeit, die Abfälle anzunehmen.

Nach Auffassung des BUND strebt die Firma SNU nun eine andere Lösung an, sich ihrer 400 Fässer fristgerecht zu entledigen. Die radioaktive Flüssigkeit soll in Gebinden einbetoniert werden und auf die Sondermülldeponie in der Nachbarschaft der Gemeinden Gahlen/Hünxe geschafft werden. Die Bezirksregierung Düsseldorf als zuständige Behörde für Sondermülldeponien sei schon dabei, den Weg für diese Lösung zu ebnen. Sie prüfe, ob der Antrag nach Abfall- oder Atomrecht behandelt werden müsse.

Eine Behandlung nach Abfallrecht würde nach Ansicht der betroffenen Bevölkerung dem Entsorgungswunsch der Firma Siempelkamp entgegen kommen - ganz im Sinne des derzeitigen Trends, daß Behörden als Dienstleister für Unternehmen zu handeln haben. Eine mögliche Gefährdung der Bevölkerung sei in einem derartigen Fall nicht zu berücksichtigen.

Dabei sei die Behörde nach Rechtsauffassung des BUND eigentlich verpflichtet, den Antrag der Firma SNU unverzüglich abzulehnen, denn der Betreiberin der Sondermülldeponie, der Abfallbeseitigungsgesellschaft Ruhrgebiet, sei es nicht gestattet, Atommüll entgegenzunehmen und um solchen würde es sich hier zweifelsfrei handeln.

Der Pressesprecher der Abfallentsorgungsgesellschaft Ruhrgebiet (AGR) bekundete öffentlich, daß die AGR prinzipiell keinen Atommüll auf ihren Anlagen übernehmen wird. Dies gelte auch für ra-

dioaktiv belasteten Krankenhausabfall. Die Formulierung: "Der Abfall ist aus dem Atomrecht entlassen", sei kein ins Belieben gestellter Vorgang, um unbequeme Atomabfällen per Federstrich leichter entsorgen zu können. Es handele sich dabei um eine sorgfältig zu prüfende Verwaltungsentscheidung, bei der die zulässigen Strahlengrenzwerte die entscheidende Rolle spielen.

Ähnliches erklärte der Sprecher der Bezirksregierung gegenüber der Bevölkerung der Gemeinden Schermbeck und Gahlen/Hünxe: "Entscheidend sei die Art der Strahlung, ob davon Gefahren ausgingen oder nicht."

Weitergehend in seinen Ausführungen äußerte sich der kaufmännische Leiter der Firma SNU: Das Material könne genauso gut in den Schrotthandel. Die Strahlung des Abfalls liege unter vier Bequerell pro Gramm, das entspräche der Radioaktivität von Backpulver, Keramikfliesen oder Kohle.

Diese Aussagen lassen in den Augen der protestierenden

Bevölkerung befürchten, daß die herzustellenden Gebinde wegen der angeblichen Ungefährlichkeit ihrer Strahlung von Atommüll zu Sondermüll umdefiniert werden und auf der Sondermülldeponie in Schermbeck-Gahlen/Hünxe eingelagert werden sollen.

Der BUND beruft sich in seiner Stellungnahme jedoch darauf, daß der radioaktive Abfall von der Landessammelstelle aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen als zu problematisch für eine Aufnahme eingestuft worden sei und daß aufgrund von Außen- einflüssen und Störfällen mit einer Freisetzung von Radioaktivität gerechnet werden kann. Die Gefährlichkeit der radioaktiven Stoffe, gerade auch in Verbindung mit anderen Umweltgiften, stelle eine Bedrohung für die Bevölkerung dar. Darüber hinaus gäbe es keine Garantie, daß der von der AGR geforderte Wert einer maximalen Strahlendosis der Behälter eingehalten werden würde. Daher müsse das Wirtschaftsministerium als atomrechtliche Aufsichtsbehörde seiner Schutzpflicht gegenüber der Bevölkerung nachkommen und der Einstufung der radioaktiven Abfälle als Sondermüll nicht zustimmen.

Informationen über:

BUND Kreisgruppe Wesel, Ortsgruppe Schermbeck, Jürgen Kruse, Holbeinweg 2, 46286 Dorsten.

Atomtransporte

Sächsische Castor-Behälter stehen zur Abfahrt ins westfälische Ahaus bereit

Der erste Castor-Behälter mit Brennelementen aus dem DDR-Forschungsreaktor in Rossendorf bei Dresden soll in der ersten Märzwoche für den Transport vorbereitet werden. Der Behälter werde in eine speziell errichtete Halle auf dem Gelände der Forschungs-

einrichtung gebracht. Dort sollen die Brennelemente in den Castoren bis zu ihrem Weitertransport in das Atommülllager im westfälischen Ahaus gelagert werden. Bis dahin werde jedoch sicher noch einige Zeit vergehen, teilte

Fortsetzung Seite 9

Elektrosmog-Report

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

5. Jahrgang / Nr. 3

nova-Institut

März 1999

Richt- und Grenzwerte

Neue Elektrosmog-Verordnung in der Schweiz

Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie, Kommunikation (UVEK) hat einen Verordnungsentwurf zum Schutz vor Elektrosmog in die Vernehmlassung geschickt. Er sieht neben Grenzwerten auch Vorsorgewerte vor, die dem unsicheren Kenntnisstand Rechnung tragen sollen.

Das UVEK empfiehlt den Entwurf bereits vor dem Inkrafttreten als Richtlinie. Damit soll vermieden werden, dass vor dem Inkrafttreten der Verordnung, z. B. beim Bau von Mobilfunkstationen, vollendete Tatsachen geschaffen werden. Der Entwurf liefert für die bereits anhängigen Baugesuche eine vorläufige Entscheidungsgrundlage. Die Verordnung sieht unter anderem vor, dass neue Hochspannungsleitungen und Mobilfunk-Antennen einen Mindestabstand zu Schulen, Spitälern oder Wohngebäuden einhalten müssen.

Die neue NIS-Verordnung (NIS = Nichtionisierende Strahlung) übernimmt die internationalen ICNIRP-Immissionsgrenzwerte für elektromagnetische Strahlen. Zusätzliche Vorschriften sollen aber dem unsicheren Kenntnisstand in Bezug auf Langzeitwirkungen Rechnung tragen. Im Sinne der Vorsorge soll die Belastung in Schulen, Spitälern, Wohnräumen und an anderen Orten, an denen sich Menschen während längerer Zeit aufhalten, verringert werden. Beim Bau neuer Hochspannungsleitungen, Transformatorstationen, Eisenbahnen oder Sende-Antennen müssen in Zukunft verbindliche Mindestabstände ("Freihaltbereich") zu solchen "Orten mit empfindlicher Nutzung" eingehalten werden. Bei bestehenden Anlagen soll die Strahlung mit technischen Massnahmen soweit wie möglich reduziert werden.

Von der Verordnung nicht betroffen sind Handys und Haushaltgeräte sowie beruflich und medizinisch bedingte Strahlenbelastungen. Regelungen für Mobiltelefone und Haushaltgeräte müssen international getroffen werden. Vorbereitungen dazu sind im Gang. Drei Bundesämter, nämlich das BUWAL (Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft), das BAKOM (Bundesamt für Kommunikation) und das BAG (Bundesamt für Gesundheit) bereiten gemeinsam Informationen für Konsumenten und Konsumentinnen zur Strahlungsintensität von Geräten vor.

Das Vorsorgekonzept des schweizer Verordnungsentwurfes

Ausgangspunkt der Vorsorgeregelungen ist, dass auch schwache nichtionisierende Strahlung vermutlich biologische Effekte auslösen kann. Im erläuternden Bericht zur "Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)" heisst es:

"Auch bei schwacher nichtionisierender Strahlung - unterhalb der Immissionsgrenzwerte - treten biologische Wirkungen auf oder werden auf Grund statistischer Untersuchungen vermutet. Beispielsweise wurden physiologische Änderungen beim Stoffwechsel von Zellen nachgewiesen (Kalzium-Haushalt). Bei Versuchstieren wird die Ausschüttung des Hormons Melatonin während der Nacht beeinflusst. Vereinzelt berichten Personen über Schlafstörungen und andere Störungen des Wohlbefindens im Zusammenhang mit schwachen elektromagnetischen Feldern. Schliesslich hat sich aus statistischen Untersuchungen ein Verdacht auf eine krebsfördernde Wirkung schwacher elektromagnetischer Felder ergeben. So kam eine Expertengruppe des US National Institute of Environmental Health Sciences (Nationales Institut für Umwelt und Gesundheit) kürzlich nach mehrjähriger Bewertung aller Untersuchungsberichte zum Schluss, dass niederfrequente elektromagnetische Felder als "möglicherweise kanzerogen" zu betrachten sind."

Vorsorge in der deutschen Elektrosmogverordnung von 1997 (26. BImSchV)

In der schweizer Diskussion um die Verankerung von Vorsorgegesichtspunkten in anderen Ländern, wird auch die deutsche Elektrosmogverordnung kritisch gewürdigt: "Die deutsche Verordnung enthält keine Bestimmungen zum Umgang mit Störungen des Wohlbefindens. Ansatzweise ist die vorsorgliche Begrenzung von niederfrequenten Feldern vorgesehen. Der Ansatz besteht darin, dass bei niederfrequenten Feldern die Immissionsgrenzwerte von ICNIRP an Orten mit empfindlicher Nutzung jederzeit eingehalten werden müssen und nicht, wie an anderen Orten, kurzfristig überschritten werden dürfen. Nach der neuen ICNIRP-Richtlinie von 1998 ist allerdings eine kurzfristige Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nicht mehr zulässig, so dass auch die "Vorsorge" in der deutschen Verordnung keine mehr ist. Dass Vorsorgeaspekten in Deutschland wenig Gewicht beigemessen wird, liegt an den gesetzlichen Rahmenbedingungen. Im deutschen Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) ist - im Gegensatz zum schweizerischen Umschweltschutzgesetz - das Vorsorgeprinzip für Anlagen, die nichtionisierende Strahlung erzeugen, nicht verankert."

Der eigene Vorsorgebegriff wird wie folgt definiert: "Die Vorsorge ist zukunftsgerichtet. Es geht darum, das Risiko für möglicherweise schädliche Wirkungen, die erst vermutet werden oder noch nicht absehbar sind, bereits heute gering zu halten. Vorsorgliche Massnahmen sind im Bereich unterhalb der Immissionsgrenzwerte und für diejenigen Situationen von Bedeutung, wo Menschen lange Zeit exponiert sind. Nach dem Umweltschutzgesetz sind vorsorgliche Massnahmen nur so weit zu treffen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist." Das in der Verordnung vorgeschlagene Schutzniveau ist auf Basis des derzeitigen unsicheren, wissenschaftlichen Wissensstandes nicht begründbar, es ist da-

her das Ergebnis einer "Abwägung von Schutz- und Nutzerinteressen".

Orte mit empfindlicher Nutzung

Mit den in der Verordnung formulierten vorsorglichen Maßnahmen wird erreicht, dass die Immissionen an sog. Orten mit empfindlicher Nutzung im Langzeitmittel deutlich unterhalb der Immissionsgrenzwerte zum Schutz vor schädlichen Einwirkungen liegen. Orte mit empfindlicher Nutzung sind zum ersten Räume, in denen mit längerem Aufenthalt von Personen gerechnet werden muss, wie Wohnräume, Schulräume, Patientenzimmer in Krankenhäusern und Altersheimen sowie (normale) Arbeitsplätze, z.B. in Büros. Zum zweiten sind Kinderspielplätze eigens aufgeführt.

Bei den vorsorglichen Maßnahmen werden zwei Ansätze verfolgt, einmal technische und betriebliche Maßnahmen (z.B. bei Freileitungen eine optimierte Phasenbelegung) und zum anderen die Festlegung eines sog. Freihaltebereiches, innerhalb dessen nach Möglichkeit keine Orte mit empfindlicher Nutzung liegen sollen. Die Einhaltung eines Freibereiches gilt nur für neue Anlagen oder wenn bestehende Anlagen ersetzt oder an einen anderen Standort verlegt werden.

Freihaltebereiche

Frei- und Kabelleitungen

Für Frei- und Kabelleitungen wird der Freihaltebereich wie folgt definiert: "Der für die Ermittlung des Freihaltebereichs massgebende Strom I beträgt 50% des thermischen Grenzstroms bei 40 °C Umgebungstemperatur. Wird in der Plangenehmigungsverfügung ein maximaler Jahresmittelwert für den Strom festgelegt, so kann als massgebender Strom I dieser Wert eingesetzt werden."

Daraus ergeben sich folgende Freihaltebereiche bzw. Mindestabstände:

Tabelle: Freihaltebereiche für Frei- und Kabelleitungen

Leitungstyp	Horizontaler Abstand vom äußersten Phasenleiter	
	bisherige Praxis	neu nach NISV
Freileitung		
380 kV / 1.920 A	50 m	32 - 55 m (je nach Konstruktion)
220 kV / 1.490 A	50 m	16 - 37 m
110 kV / 745 A	30 m	0 - 19 m
Kabelleitung		
380 kV / 1.920 A	-	3,5 - 3,8 m
220 kV / 1.490 A	-	3,2 - 3,5 m
110 kV / 745 A	-	2,3 - 2,4* m

* bei Leitungssträngen ohne gute Kompensation bis 5,2 m

Sende- und Radaranlagen

Für Sende- und Radaranlagen wird der Freihaltebereich nur für solche Anlagen festgelegt, welche eine relevante jährliche Betriebsdauer "und damit das Potential für eine Langzeitbelastung der Umgebung aufweisen". Als Schwelle sind 800 Sendestunden pro Jahr (d.h. ca. 10% eines Jahres) am gleichen Standort vorgesehen. Der Freihaltebereich ist als der Bereich um die Antenne definiert, innerhalb dessen die Immissionen mehr als 10% der Immissionsgrenzwerte betragen. Bei einer GSM-Basisstation (900 MHz) mit hoher Sendeleistung (je 300 W ERP in drei Richtungen) ist der Freihaltebereich eine Kugel

mit einem Radius von 25,6 m, bei geringerer Sendeleistung (je 25 W) eine Kugel mit einem Radius von 5,2 m.

Quellen:

1. Pressemitteilung des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) vom 16.02.1999.
2. Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), Entwurf vom 16.02.1999.
3. Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), erläuternder Bericht vom 16.02.1999.
4. Internet: www.admin.ch/buwal

Hochfrequenz

Handys und Gehirnströme

Während Anfang Dezember Schlagzeilen durch die Medien gingen, nach denen Handys nach einer Studie der Universität München keinen Einfluss auf die Gehirnströme hätten, wurde in der Fachpresse eine andere Studie aus Berlin vorgestellt, nach der sich doch solche Effekte fanden. Über das Ergebnis der zweiten Studie wurde allerdings nicht in den Tageszeitungen berichtet.

Die möglichen Auswirkungen gepulster hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung auf Hirnströme und Gehirnaktivität werden seit vielen Jahren kontrovers diskutiert (siehe Elektromog-Report, April 1998 und Januar 1999).

Die umfangreiche Studie am Klinikum Großhadern der Münchener Ludwig-Maximilian-Universität war im Auftrag des bayerischen Umweltministeriums in Auftrag gegeben worden. Danach beeinflussten elektromagnetische Felder von Mobiltelefonen die Hirnströme von 39 gesunden männlichen und weiblichen Probanden unter Normalbedingungen nicht. Zudem wurden keine Effekte auf das Denken oder andere Gehirnfunktionen ermittelt. Auch während der Bewältigung von Denkaufgaben, wie etwa der Erkennung von Mustern und Tönen, war das EEG (Elektroenzephalogramm) unter dem Einfluss gepulster Handy-Strahlung nicht auffällig verändert. Die Tests waren mit verschiedenen handelsüblichen Geräten - D-Netz-Handy, E-Netz-Handy, D-Netz-Autotelefon - durchgeführt worden. Es wurde einzig eine leichte Erwärmung der Wangen beobachtet, die allerdings auf der Erwärmung des Tastenfeldes beim Telefonieren beruhe.

In der Studie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Berlin wurden die Wirkungen von Handy-Strahlung (GSM-Telefon mit 916 MHz Trägerfrequenz und Pulsung von 217 Hz) auf die Hirnströme von 16 gesunden männlichen Probanden nicht unter Normalbedingungen untersucht, sondern es wurden mögliche Effekte auf die sogenannten "langsamen Hirnpotentiale" (slow brain potentials, SP) ermittelt. SPs sind Spannungsschwankungen im EEG, die bei einer Erwartungshaltung auf bestimmte Ereignisse oder Handlungen auftreten. Die Forscher untersuchten ein spezielles SP, das sogenannte Bereitschaftspotential, ein elektrisches Signal im Gehirn, das vor einer beabsichtigten Handlung messbar wird, noch bevor der Entschluss zu dieser Handlung bewusst wird.

Der Einfluss des gepulsten GSM-Signals auf das Bereitschaftspotential wurde unter zwei verschiedenen anspruchsvollen experimentellen Bedingungen untersucht. Die erste Aufgabe bestand in einer einfachen Drückung einer Maustaste mit dem Zeigefinger, was in selbstgewählten Abständen 30mal wiederholt wurde. Das zweite Experiment war ein komplexes und anspruchsvolles VMT (visual monitoring task): Dabei waren

die Probanden aufgefordert, mit einer Computermaus einen auf dem Monitor rotierenden Zeiger bei einer bestimmten Stellung zum Stehen zu bringen. Dies war in Abständen von zwei bis vier Sekunden 50mal zu wiederholen.

Die Ausführung dieser Aufgaben wurde durch die elektromagnetischen Handy-Felder nicht beeinträchtigt. Es traten auch keine Unterschiede des Bereitschaftspotentials zwischen Exposition und Nichtexposition bei der ersten Aufgabe auf. Allerdings waren die SP-Parameter beim VMT-Experiment beeinflusst: Die elektromagnetischen Felder bewirkten eine signifikante Verminderung der langsamen Hirnpotentiale (SP) im Bereich der zentralen Hirnregionen und im Scheitel-Hinterhauptsbereich.

Dr. Gabriele Freude, eine beteiligte Wissenschaftlerin, erklärte zu den Ergebnissen: "Offensichtlich können die Strahlungsdosen eines handelsüblichen GSM-Handys die bioelektrische Hirnaktivität beeinflussen, wobei diese Effekte nur bei bestimmten Anforderungen und in Abhängigkeit von der Hirntopographie auftreten." Die EMF-Effekte beruhen vermutlich auf einer direkten Wirkung auf zellulärer Ebene. Folgerungen über mögliche Einflüsse von EMF auf die Gesundheit ließen die Beobachtungen nicht zu.

Quellen:

1. Diskussion auf spekulativem Niveau. Newsletter der FGF 6 (3), Dezember 1998, S. 6-7.
2. Freude, G., Ullsperger, P., Eggert, S., Ruppe, I.: Effects of microwaves emitted by cellular phones on human slow brain potentials. *Bioelectromagnetics* 19, 384-387 (1998).
3. Handies ohne Einfluß auf Hirnströme. VDI-Nachrichten vom 11.12.1998. ●

Handy-Kurzmeldungen

Handyboom in Finnland

Der Handyboom in Finnland hat einen neuen Höchststand erreicht: Erstmals gibt es in dem nordischen Vorreiter-Land mehr Mobil- als Festnetz-Telefone: 56% der Finnen telefonieren mobil. Bereits im August 1998 wurde die erst für das Jahr 2000 anvisierte 50%-Marke überschritten.

Keine Mobilfunkantennen auf Gotteshäusern

"Mit Rücksicht auf den spezifischen Charakter von Sakralbauten" hat Bischof Alois Kothgasser das Anbringen von Antennenanlagen für Mobilfunknetze auf Kirchen und Kapellen in der Diözese Innsbruck ausnahmslos untersagt. Zudem hat der Bischof wegen möglicher gesundheitlicher Folgen auch auf kirchlichen Profanbauten (also etwa Pfarrhöfen) das Anbringen von Mobilfunkantennen bis auf weiteres verboten, "solange die Frage der gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Funkantennen kontroversiell diskutiert wird". Kothgasser reagierte damit auf Ängste von Anwohnern, die von Gehörstürzen, Blutdruckschwankungen und Schwindelanfällen berichteten. Nicht alle Pfarreien werden sich über das Bischofswort freuen, immerhin gehen damit Einnahmen von fünf- bis sechstausend Schilling (rund 360 bis 430 Euro) pro Monat verloren.

Strahlenbelastung bei Handy-Benutzung im Auto geringer als bislang angenommen

Untersuchungen am Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik (IMST GmbH) in Kamp-Lintfort haben neue Erkenntnisse über die Strahlenbelastung beim Mobiltelefonieren innerhalb von Autos gebracht. Bisher wurde Handy-Benutzern empfoh-

len, nur im Freien zu telefonieren. Insbesondere in Kraftfahrzeugen würden stark erhöhte Spezifische Absorptionsraten (SAR-Werte) im Kopfbereich auftreten. Einmal wegen Reflexionen an Metallteilen im Auto und zum anderen, weil das Handy seine Sendeleistung hochregelt (wenn es diese Funktion besitzt). Die Untersuchung am IMST zeigte nun, dass die Erhöhungen durch diese Effekte im Vergleich zum Telefonieren im Freien relativ gering sind.

Zunächst wurde der Einfluß einer metallischen Wand in der Nähe des Handys auf die SAR-Werte im Kopfbereich gemessen. Unter den meisten Versuchsbedingungen traten nur sehr kleine Unterschiede auf, die maximalen Änderungen gegenüber dem Freiraumfall blieben unter 25%. Praxisversuche im Automobil zeigten ähnliche Ergebnisse. Die SAR-Werte im Freien und im Kraftfahrzeug unterschieden sich für Fahrer und auch Beifahrer kaum, maximal um 18%.

Störungen von Hörgeräten durch Handys

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt hat festgestellt, dass 10 bis 20 Prozent der etwa 2,5 Millionen Hörgeräteträger in Deutschland massive Störgeräusche hören, wenn im Radius von zwei bis drei Metern mit Handys telefoniert wird. Besonders betroffen sind hochgradig Hörgeschädigte, deren Hörhilfen eine große Verstärkerleistung haben. Laut Dr. Harald Seidler, Landesvorsitzender Saar der Berufsverbandes der HNO-Ärzte, können unter den 600 Hörgeräten am Markt nicht Einzelne empfohlen werden, da die Hörhilfen individuell angepasst werden müssen. Sein Tip: Den Einfluss von D-Netz- und E-Netz-Handys auf das Hörgerät vor dem Kauf selbst ausprobieren. Grundsätzlich lassen sich die meisten Hörhilfen nachträglich gegen Störsignale abschirmen. Der Hersteller beschichtet hierzu die Innenseite des Gerätegehäuses mit Aluminium oder Silber.

Quellen:

1. Finnland: Mehr Handies als Festnetztelefone. In: VDI-Nachrichten, 08.01.99.
2. Tirol: Keine Antennen auf Gotteshäusern. In: Der Standard, 15.01.99.
3. Bahr, A. 1998: Nahfeld von Mobiltelefonen innerhalb von Fahrzeugen. In: FGF-NEWS letter 6(3), Bonn 12/98.
4. Handys stören Hörgeräte. In: Öko-Test 02/99. ●

Die Wiener Resolution

Beim "Workshop über mögliche biologische und gesundheitliche Effekte von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern" (Workshop on Possible Biological and Health Effects of RF Electromagnetic Fields) vom 25. bis 28. Oktober 1998 verabschiedeten 16 der teilnehmenden Wissenschaftler eine Stellungnahme, nach der biologische Effekte von Expositionen mit Hochfrequenzfeldern geringer Intensität als wissenschaftlich etabliert gelten.

"Präambel:

Die Teilnehmer stimmen darin überein, dass biologische Effekte bei Expositionen niedriger Intensität wissenschaftlich etabliert sind. Allerdings erlaubt der gegenwärtige Stand der wissenschaftlichen Übereinstimmung keine Ableitung zuverlässiger Expositionsstandards. Die vorliegenden Kenntnisse erfordern eine Zunahme von Forschungsanstrengungen über die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen und über angemessene Expositions- und Dosisabschätzungen.

Basisstationen: Wie könnte eine befriedigende Beteiligung der Öffentlichkeit sicher gestellt werden?

Die Öffentlichkeit sollte frühzeitige an dem Prozess beteiligt werden. Dies schließt sowohl Informationen über technische und Expositionsdaten als auch Informationen über den Stand der Gesundheitsdebatte ein. Die Beteiligung der Öffentlichkeit an den Entscheidungen (Grenzwerte, Standorte, etc.) sollte ermöglicht werden.

Mobiltelefone: Wie könnte die Situation der Nutzer verbessert werden?

Technische Daten sollten den Verbrauchern zugänglich gemacht werden, um einen Vergleich hinsichtlich der EMF-Exposition zu ermöglichen. Mit dem Ziel der Förderung einer besonnenen Nutzung sollten ausreichende Informationen über die Gesundheitsdebatte zur Verfügung gestellt werden. Dieses Vorgehen sollte den Nutzern Möglichkeiten zur Reduzierung der EMF-Exposition schaffen. Darüber hinaus könnte dieser Prozess die weitere Entwicklung von Geräten mit geringen Emissionen fördern."

Unterzeichner der Wiener Resolution sind: Carl Blackman (USA), Neil Cherry (Neuseeland), Günter Käs, Lebrecht von Klitzing (Deutschland), Wolfgang Kromp (Österreich), Michael Kundi (Österreich), Henry Lai (USA), William Leiss (Kanada), Theodore Litovitz (USA), Kjell Hansson Mild (Schweden), Wilhelm Mosgöller (Österreich), Joachim Röschke (Deutschland), Felix Schinner (Österreich), Stanislaw Szmiigielski (Polen), Luc Verschaeve (Belgien), Ulrich Warnke (Deutschland).

Quelle: The Vienna Resolution. Microwave News 18 (6), 5 ●

Buchbesprechung

So schützen Sie sich vor Elektrosmog. Das Buch von Hanspeter Kobbe beginnt mit den gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder. Wer hier einen kompetenten Überblick sucht, wird enttäuscht. Studien um Studien werden aneinandergereiht, längst widerlegte Arbeiten erneut als Beweis vorgeführt. Im Wesentlichen beruft sich der Autor auf das KATALYSE-Buch "Elektrosmog", das er nach Belieben "ausschlachtet", verkürzt und neu kombiniert. TIP: Lieber das Original kaufen! Ärgerlich: Das Grenzwertkapitel diskutiert die nationalen und internationalen Grenzwerte auf dem Stand von 1994 - nicht gerade aktuell für ein 1998 erschienenes Buch.

Einen großen Teil des Buches nehmen Verbrauchertips zu Quellen der Belastung und zum Schutz vor Elektrosmog ein. So richtig allerdings auch mancher Tip zur Verwendung von Babyphonon, Bohrmaschinen, elektrischen Zahnbürsten und vielem mehr sein mag, die "Panik" zwischen den Zeilen, die vermittelt, dass alles irgendwie schädlich ist, ist wenig hilfreich. Praxisrelevante Fragen, etwa welche Belastungen welcher Geräte wirklich relevant und welche Maßnahmen vorrangig getroffen werden sollten, werden nicht beantwortet.

Im zweiten Teil des Buches verlässt der Autor dann den Boden der Naturwissenschaften und gibt eine Einführung in das umstrittene Gebiet der "Radiästhesie" ("Strahlenföhligkeit") mit folgenden Ratschlägen: Mentale Feldmessungen, Aufbau eines mentalen Schutzmantels gegen Elektrosmog und der Einsatz von Edelsteinen gegen Bildschirmstrahlung.

Wer praktische Tips zum Thema "Schutz vor Elektrosmog" sucht, dem empfehlen wir andere Bücher, beispielsweise: Bernd Müller: Wirksamer Schutz vor Elektrosmog, GU Ratgeber Gesundheit, Verlag Gräfe und Unzer.

Hanspeter Kobbe: So schützen Sie sich vor Elektrosmog. Verlag Hermann Bauer, Freiburg 1998; 256 Seiten, 36 DM ●

Aktuelles

Februar: Referenzhandbuch EMV erschienen

Soeben ist das EMC Kompendium 1999 in seiner 5. Ausgabe erschienen. Das Referenzbuch für angewandte EMV und CE-Kennzeichnung ist über 400 Seiten dick und erhältlich bei der KM Verlagsgesellschaft, Gollierstr. 23, 80339 München, Fon: 089-500383-0, Fax -10.

18. März: Fachseminar Schutz vor EMF-Immissionen im Haus der Technik, Essen

Am 18. März findet im Haus der Technik in Essen das Fachseminar Schutz vor Immissionen durch elektrische und magnetische Felder statt. Die Leitung des Seminars liegt in den Händen von Dr. E. Stöcker vom Umweltministerium NRW, die Referenten sind u.a. R. Kindel (Landesumweltamt NRW), Dr. U. Kullnick (Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik), Dr. H. Brüggemeyer (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie), Dr. C. Dörnemann (RWE Energie), Dr. F. Lauer (DeTeMobil), Dr. H.-P. Neitzke (ECOLOG-Institut). Teilnahmegebühr für Nichtmitglieder: 1.095 DM. Anmeldung: Haus der Technik e.V., Hollestr. 1, 45127 Essen. Fon 0201-1803-1, Fax -369.

23.-25. März: EMV-Messe in Düsseldorf

Vom 23. bis zum 25. März findet in der Messe Düsseldorf die EMV '99 statt, die Internationale Messe mit Workshops für Elektromagnetische Verträglichkeit. Über 200 Aussteller zeigen auf 4.600 qm EMV-Meß- und Prüfgeräte, Testsysteme, Abschirmmaterialien, Entstörbauteile und vieles mehr. Der Bereich EMVU, elektromagnetische Umweltverträglichkeit, wird auch vertreten sein, aber wie bereits letztes Jahr eher zu den untergeordneten Themen zählen. Am 23. März findet von 14:30 bis 17:30 Uhr ein Workshop zum Thema "Raumschirmungskonzepte zum Schutz vor Lauschangriff und elektrischen Feldern" statt. Weitere Informationen im Internet unter www.mesago.de und per Fon 0711-61946-38, Fax -94 (Petra Buss).

17. April: Symposium des Bundesverbandes gegen Elektrosmog in Frankfurt

Der Bundesverband gegen Elektrosmog wird am 17. April in Frankfurt a. M. sein zweites Symposium durchführen. Dr. Warnke (Saarbrücken), Dr. Popp (Neuss/Kaiserslautern) und Prof. Käs (Pfaffenhofen) haben bereits ihres Zusage als Referenten gegeben. Anmeldung: Bundesverband gegen Elektrosmog e.V., Festerbachstr. 16, 65329 Hohenstein. ●

Impressum - Elektrosmog-Report im Strahlentelex

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

Kontakt: nova-Institut GmbH, Abteilung Elektrosmog, 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/>

Fortsetzung von Seite 4

Ministeriumssprecher Hartmut Häckel der Presse mit.

Der Zeitpunkt hänge vom Fortgang des Genehmigungsverfahrens ab. Die ausgebrannten Brennstäbe aus dem Forschungsreaktor gelten als weitaus schwächer radioaktiv als diejenigen aus westdeutschen Atomkraftwerken.

Völlig unklar ist unterdessen weiterhin die Frage, wer für die auf insgesamt 400 Millionen Mark geschätzten Kosten für die Stilllegung und Entsorgung des Reaktors aufkom-

men soll. Sachsen und der Bund liegen hier im Streit. Die Regierung in Bonn lehnt es ab, die Kosten auch nur teilweise zu übernehmen. In vergleichbaren Fällen in den alten Ländern hatte sich der Bund mit bis zu 90 Prozent beteiligt. Im Falle von Rossendorf verweist Bonn jedoch darauf, daß der Reaktor ohne Beteiligung des Bundes gebaut worden sei. Auch die gemeinsame Kabinettsitzung von Bundes- und Landesregierung im Dezember in Dresden hatte keinen Fortschritt in der Frage erbracht.

Für die Kosten wird somit auf jeden Fall der Freistaat in Vorleistung gehen müssen. In diesem Jahr sind im Landeshaushalt für Altlastensanierung, Stilllegung und den Wirtschaftsplan der Rossendorfer Einrichtung 56,9 Millionen Mark vorgesehen. Der Forschungsreaktor war zwischen 1955 und 1957 gebaut worden und bis 1991 in Betrieb. Gegenwärtig sind dort beim "Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf" etwa 120 Menschen beschäftigt. ●

die Baukosten des Atomkraftwerks Temelin auf mehr als das Doppelte angestiegen - die Gesamtkosten von 40,1 Milliarden Kronen stiegen auf mehr als 80 Milliarden Kronen und vertrauliche Regierungsquellen würden inzwischen von Kosten jenseits der 100 Milliarden-Kronen-Marke sprechen. Die Bereitschaft für einen Baustopp selbst innerhalb der tschechischen Bevölkerung und der tschechischen Regierung sei stark gestiegen. Auch aus diesem Grund ist eine Baustoppentscheidung bei entsprechenden internationalen Ausstiegsangeboten sehr wahrscheinlich.

Temelin/Tschechien

Tschechische Regierung entscheidet im März über Baustopp des Atomkraftwerks Temelin

Voraussichtlich im März wird die Tschechische Regierung entscheiden, ob das Atomkraftwerk Temelin weitergebaut und in Betrieb genommen wird, oder ein Baustopp das Projekt beendet. Die Berichte des tschechischen Außenministers über internationale Reaktionen zum Atomkraftwerk Temelin und die Stellungnahme der Temelin Untersuchungskommission sollen der Regierung als Entscheidungshilfe dienen.

In der Vergangenheit hatte es internationale Proteste gegen die Zusammensetzung der Untersuchungskommission gegeben, da Personen, die als Kritiker des Atomkraftwerks Temelin galten, nicht in die Kommission berufen worden waren, dazu gehörte auch der Vertreter Österreichs. Die nachträglich erfolgte Teilnahme Österreichs in der Expertenuntersuchungskommission Temelin wird als Erfolg der österreichischen Anti-Atomkraft-Bewegung angesehen.

Zur Geschichte

Der Bau des Atomkraftwerks Temelin begann in der damaligen Tschechoslowakei im Jahre 1983. Von den ursprünglich vier geplanten Reaktoren des sowjetischen Typs WWER-1000 wurden nach den politischen Veränderungen 1989 der Bau an den Blöcken drei und vier eingestellt. Im März 1993 beschloß die tschechische Regierung die Fertigstellung von Reaktor eins und zwei. Sie schrieb die technische Nachrüstung der Steuerungselektronik und die Versorgung mit nuklearem Brennstoff aus.

Der US-Konzern Westinghouse bekam gegen die Konkurrenz vieler anderer Firmen den Zuschlag für beide Projekte.

Die Höhe der von Westinghouse veranschlagten Arbeiten betrug 330 Millionen US Dollar, die später durch eine Kreditgarantie über 317 Mil-

lionen Dollar der US Export-Import-Bank abgesichert wurden.

Einer der Höhepunkte des Widerstandes gegen die Fertigstellung von Temelin war der Besuch einer österreichischen Regierungsdelegation in Washington in der Zeit der Beschlußfassung durch die Export-Import-Bank. Trotz Bedenken der zuständigen Unterausschüsse des US-Parlaments stimmte die Bank am 10. März 1994 für die Vergabe der Kreditgarantie.

Seither hat sich das Datum der geplanten Inbetriebnahme von Temelin immer wieder verschoben: Noch im Jahr 1993 wurde eine Fertigstellung von Reaktor eins im Jahr 1995 angepeilt. Als sich herausstellte, daß sich dieser Termin nicht realisieren ließ, wurde das Jahr 1997 genannt. Im Herbst 1996 wurde die Inbetriebnahme mit Ende 1999 ins Auge gefaßt.

Seit Baubeginn sind nach Angaben der Atomkraftgegner

Atomkraftgegner werden bespitzelt

Noch im Februar hatte das Oberste Gericht tschechischen Atomgegnern in einer Klage um rechtswidriges Bauen in Temelin Recht gegeben und eine Bauänderungsgenehmigung in Temelin für ungültig erklärt. Das Bauverfahren für diesen Bauabschnitt (Gebäude des radioaktiven Betriebes - Lagerung und Verarbeitung von Brennstäben und Atom- müll) muß nun neu eröffnet werden und im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung mit Teilnahme der Öffentlichkeit - auch ausländischer Organisationen - durchgeführt werden.

Die Ängste der Betreiber, mit dieser Entscheidung neuerliche Bauverzögerungen und Kostensteigerungen für das Projekt hinnehmen zu müssen, ließ die tschechische Regierung zu außergewöhnlichen Maßnahmen greifen, die selbst in Tschechien absolut nicht mehr als zeitgemäß anzusehen sind.

Der Vizepremier Egon Lansky - zuständig für Außen- und Sicherheitspolitik und EU-Beitritt - hat der Regierung empfohlen, die Öko-Aktivisten und gefährlichen österreichischen und tschechischen Initiativen "im Zusammenhang mit der Fertigstellung des AKW Temelin" vom

Sicherheitsdienst beobachten zu lassen.

Dieses Vorgehen bestätigt nach Auffassung der "Oberösterreichischen Überparteilichen Plattform gegen Atomgefahr" offensichtlich den Erfolg der Anti-Atombewegung und die Angst der Betreiber, durch weitere Aktivitäten Temelin ernsthaft zu gefährden. Bestätigt wird diese Annahme auch von einem Sprecher des tschechischen Umweltministeriums, der bekanntgegeben hat, daß alle sehr nervös geworden seien.

Studie belegt technische Mängel

Im September 1997 hatte Dálibor Strasky vom Institut CALLA eine Studie zum Gefährdungspotential des Atomkraftwerks Temelin erstellt, auf die sich die Internationale Bürgervereinigung (IBV) noch heute bezieht.

Strasky kam u.a. zu dem Schluß, daß die Anlage in Temelin nicht dem Stand von Wissenschaft und Technik entspricht, was im Falle des Containments als letzte und im wesentlichen einzige Barriere gegen Freisetzung von Radioaktivität eine alarmierende Feststellung darstellt.

So werde bei "modernen" Anlagen besonderes Augenmerk auf die Verstärkung der Containmentfunktion gelegt. In dieser Richtung existieren nach Ausführung Straskys zwei Ansätze zur Errichtung sogenannter Stahlbeton-Doppelcontainments. Dabei handele es sich um große Sicherheitsbehälter aus Stahl mit einer ihn schützenden äußeren Betonstruktur. Die Kugelform der Stahlschale erlaube eine optimale Anordnung des Reaktorkühlkreislaufs aus Sicht des Reaktorbetriebes. Unterhalb des Reaktordruckbehälters sei bei diesen Anlagen eine Kernschmelzkühlrichtung vorgesehen, die eine Fundamenterosion als Folge einer Schmelze-Beton-Wechselwirkung verhindern solle.

Einen großen Nachteil des Atomkraftwerks Temelin stelle die einschalige Ausführung des Containments dar. Diese Auslegung entspräche zum Beispiel nicht den deutschen Vorschriften. Nach dem Berechnungsmodell der deutschen Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) müsse etwa bei einem Flugzeugabsturz mit dem Durchdringen dieser Containmentschale gerechnet werden. Die nachträgliche Errichtung eines Verbund-Containments in Temelin sei praktisch unmöglich.

Auch würden vom Bauherrn des Kraftwerkes nicht alle Sicherheitsempfehlungen der Internationalen Atomenergiebehörde IAEA umgesetzt werden. Weitere Negativfaktoren in der Frage einer späteren Betriebssicherheit seien die mangelnde Einhaltung von Qualitätskriterien, die Frage der Zuverlässigkeit der Firma Westinghouse und der fehlende Funktionsnachweis des spezifischen Ost-West-Technologiemixes. Letztlich müsse die Beschreibung eines Kernschmelzunfalls nicht nur als rein theoretische Betrachtung angesehen werden, sondern als Ereignis, das nicht völlig auszuschließen ist.

Die tschechische Regierung und die tschechischen Elektrizitätswerke argumentieren, daß das Atomkraftwerk Temelin die Kohlekraftwerke in Nordböhmen ersetzen soll und somit ein Mittel gegen die zunehmende Umweltverschmutzung wäre. Doch das Gegenteil ist nach Auffassung der Kritiker des Atomkraftwerks der Fall: Gewinne, die von den Kohlekraftwerken erwirtschaftet worden seien, wurden nicht für den Einbau von Filteranlagen genutzt, sondern in den Bau von Temelin investiert.

Darüber hinaus hat das tschechische Umweltministerium durch die gezielte Förderung von Elektroheizungen die Nachfrage nach Temelin, d.h. mehr Kraftwerkskapazität erst künstlich geschaffen. Da der durch Elektroheizungen zu-

sätzlich gestiegene Strombedarf so hoch ist, wie die gesamte Stromproduktion von Temelin, könne kein bestehendes Kohlekraftwerk abgeschaltet werden. Die Alternative zu Temelin und den Kohlekraftwerken sei die Verbes-

serung der Energieeffizienz und der Energieeinsparung.

Weitere Informationen:

Anti Atom International, Dachverband österreichischer und grenzüberschreitender Anti-Atom-Initiativen., Volksgartenstraße 1, A-1010 Wien, Austria. ●

Österreich/KOALA

Freunde für Bundesumweltminister Trittin: Die Koalition atomfreier Länder

Aus Sicht der österreichischen Organisation "Anti Atom International" hat sich das Vorhaben "Koalition atomfreier Länder" (KOALA) quasi logisch ergeben: In Österreich fand 1978 die weltweit erste landesweite Atom-Volksabstimmung statt. Als Folge der antinuklearen Einstellung der österreichischen Bevölkerung ergab sich eine massive grenzüberschreitende - auch offizielle - Beteiligung am Widerstand gegen die Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf in Bayern und später gegen Atomanlagen in anderen Nachbarstaaten.

KOALA wird als Versuch betrachtet, Österreich aus seiner antinuklearen Isolation herauszuführen. Durch die Zusammenarbeit mehrerer nichtnuklearer Länder, könnte es nach Auffassung der Initiatoren möglich sein, in internationalen Gremien, wie der Europäischen Union, mehr Gewicht zu erlangen.

Die Finanzierung von Alternativ- und Atom-Ausstiegprojekten wäre einfacher und diplomatische Initiativen, wie zum Beispiel die Reform von EURATOM oder der internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO), hätten mehr Aussicht auf Erfolg. Auch die anstehenden Verhandlungen

über die Position der Europäischen Union gegenüber osteuropäischen Mitgliedskandidaten wäre ein Bereich in dem KOALA an Einfluß gewinnen könnte.

Würden Texte wie das österreichische Atomsperrgesetz von 1978, die Resolution des Nationalrats vom Juli 1997 über eine umfassende Anti-Atompolitik oder ein fortschrittlicheres Strahlenschutzgesetz wie das luxemburgische in anderen nichtnuklearen Staaten beschlossen, würde sich die Grundlage für gemeinsames Handeln stark verbessern.

Atom(kraft)freie Staaten in Europa sind zur Zeit Dänemark, Estland, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Luxemburg, Malta, Norwegen, Polen, Portugal, Ex-Jugoslawien (Ausnahme Slowenien) und die meisten Nachfolgestaaten der UdSSR.

Als Erfolge von KOALA sei bisher zu verzeichnen, daß in allen neun Bundesländern Österreichs Landtagsbeschlüsse verabschiedet wurden, in denen die Idee von KOALA unterstützt wird und die Bundesregierung aufgefordert wird, Initiativen zur Verwirklichung von KOALA zu starten.

Das österreichische Parlament griff die Idee von KOALA auf

und beschloß am 5. Juli 1997 in einen Entschließungsantrag einstimmig: "Die Bundesregierung wird ersucht, die Zusammenarbeit mit allen kernenergiefreien oder zum schrittweisen Ausstieg bereiten Ländern in der Europäischen Union und auf internationaler Ebene weiter zu verstärken."

Gerade bei den bevorstehenden Verhandlungen über eine Osterweiterung der EU wird nach Auffassung der KOALA-Vertreter das Konzept einer Koalition atomfreier Länder aktueller denn je. Dies hätte

auch der Nationalrat erkannt und fordert in demselben Entschließungsantrag: "Die Bundesregierung wird ersucht, im Rahmen bevorstehender EU-Beitrittsverhandlungen mit Mittel- und Osteuropastaaten verbindlich für die Erstellung von Atomausstiegskonzepten einzutreten, die Unterstützung aller kernenergiefreien oder zum Ausstieg bereiten Länder in der EU für eine gemeinsame Position zu suchen und in den zuständigen EU-Organen die Schaffung entsprechender Finanzierungsinstrumente anzustreben." ●

Buchmarkt

Neutronenphysik

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Braunschweig veröffentlichte zwei englischsprachige Berichte, die sich mit dem Themenbereich Neutronenphysik befassen.

Hermann Kluge ist der Autor des Berichts: "*Irradiation facility with radioactive reference neutron sources: Basic principles*".

In dem Bericht werden die grundlegenden Prinzipien und die Probleme im Zusammenhang mit der Kalibrierung von Neutronendetektoren beschrieben. Die verschiedenen Spektren aufgrund der 'direkten' Neutronen aus den verwendeten Quellen und der 'eingestreuten' Neutronen werden gezeigt, und die von den Neutronen und Photonen aus den Neutronenquellen erzeugten Äquivalentdosisleistungen werden diskutiert. Die für die Ermittlung der Anzeigen aufgrund 'direkter' und 'eingestreuter' Neutronen bei der Kalibrierung benutzten Verfahren (Schattenkörpermethode, Modellannahmemethode) werden beschrieben. Die Ergebnisse entsprechender Kalibrierung werden in dem Bericht am Beispiel eines kommerziellen Meßgerätes verglichen.

Der Bericht umfaßt 76 S., 13 Ab-

bildungen. und kostet DM 28,50 zzgl. Versand, Wirtschaftsverlag NW, Postfach 101110, 27511 Bremerhaven, ISBN-Nr. 3-89701-192-1, 1998.

Der zweite Bericht stammt von Dankwart Schmidt und Horst Klein: "*Precise Time-of-Flight Spectrometry of Fast Neutrons - Principles, Methods and Results*".

In der PTB wurde am Zyklotron CV-28 ein Neutronenflugzeitspektrometer aufgebaut, erprobt und optimiert und für zahlreiche unterschiedliche Anwendungen genutzt. Ein wichtiges Instrument zum Erreichen der gewünschten Präzision waren Monte-Carlo-Rechenprogramme, die die Neutronenerzeugungs-, Wechselwirkungs- und Nachweisprozesse realistisch simulieren. In etwa fünfzehn Jahren wurden die Eigenschaften des Spektrometers und der Einfluß unterschiedlicher Effekte auf die Präzision der zu bestimmenden Neutronenenergie und -fluenz sowie der Wirkungsquerschnitte untersucht und verschiedene Kalibriermethoden entwickelt. Diese Untersuchungen und die dabei erzielten Ergebnisse sowie Schlußfolgerungen sind in

dem Bericht zusammenfassend dargestellt.

Der Bericht umfaßt 68 S., 43 Abb., 3 Tab. und kostet DM

27,00 zzgl. Versand, Wirtschaftsverlag NW, Postfach 101110, 27511 Bremerhaven, ISBN-Nr. 3-89701-237-5, 1988. ●

Buchmarkt

„Atomkraftwerke - Unsicher und grundrechtswidrig“

Im August 1998 erschien das Buch „Atomkraftwerke - Unsicher und grundrechtswidrig“, ein Bericht über Kernschmelzgefahr und Grundrechtsbeeinträchtigungen. Der „Arbeitskreis Atom“ der Bürgerinitiative-Umweltschutz-Hannover legte mit diesem Buch das Ergebnis von vier Jahren Arbeit vor.

Im ersten Teil des Buches wird ein collagenartiger Rückblick über die Geschichte der Diskussion um die Gefahren der Atomenergie seit dem Beginn der öffentlichen Auseinandersetzung um Atomkraftwerke gegeben. Es wurde versucht, sich nicht nur auf eigene Erfahrungen, sondern auch auf Literatur zu stützen, die aus der Arbeit der Bürgerinitiativen hervorgegangen ist. Es wird gezeigt, daß fast von Anfang an das Problem der Kernschmelzmöglichkeit und die Forderung des Schutzes der Grundrechte eng miteinander verbunden waren. Auch wird im ersten Teil des Buches herausgestellt, daß dieses Geschehen als Hintergrund, die beiden Entscheidungen des Bundesverfassungsrechts - Kalkar 1978 und Mülheim-Kärlich 1979 - erst verständlich machen.

Im zweiten Teil des Buches wird die Kernschmelzproblematik in Hinsicht auf die in der Bundesrepublik betriebenen Atomkraftwerke dargestellt. Das umfaßt den Aufbau und die Betriebs- und Schutzfunktionen von Druckwasserreaktoren, Kernschmelzunfallabläufe, ihre Folgen für die Menschen und die Umgebung und die Grenzen der Wirksamkeit von Katastrophenschutzmaßnahmen. Die meisten Veröffentlichungen zur Kernschmelzproblematik be-

wasserreaktoren, mehrere deutsche Atomkraftwerke sind aber Siedewasserreaktoren. Da es auch in diesen zu Kernschmelzunfällen kommen kann, haben die Autoren hierzu ein Kapitel eingefügt.

Im Herbst 1997 sind die neuesten Aussagen zur Technik des „European Pressurized Water Reactor“ (EPR) in der Öffentlichkeit vorgestellt worden. Von den Autoren wird ausgeführt, daß bei genauer Betrachtung, der EPR den Anforderungen, die zur Verwirklichung des Grundrechtsschutzes gestellt werden müssen, nicht genügt - und auch nicht genügen soll. Die Planungsgeschichte des EPR wird im dritten Teil des Buches beschrieben.

Schon im Juni 1997 wurden aufmerksame Atomkraftgegner darauf aufmerksam, daß die Bundesregierung eine weitere Änderung des Atomgesetzes plante, mit der unter anderem ein sogenanntes Prüfverfahren für den EPR eingeführt werden sollte, bei dem auf die Beteiligungsrechte der Betroffenen keine Rücksicht mehr genommen wird. Am 1. Mai 1998 ist der § 7c Prüfverfahren des Atomgesetzes in Kraft getreten. Die Beschneidung der Rechtsschutzrechte der Bürger macht auch diesen Paragraphen in den Augen der Autoren grundrechtswidrig. Die Auseinandersetzung mit der Verfassungswidrigkeit der Atomrechtsänderungen und die Auswirkungen dieser Rechtsprechung auf die Beschränkung der Grundrechte füllt den vierten Teil des Buches.

Atomkraftwerke -Unsicher und grundrechtswidrig. Hrsg. Anna Masuch, August 1998, ISBN 3-922883-21-4

Das Buch kann auch bezogen werden über die Bürgerinitiative Umweltschutz e.V., Umweltschutz-Zentrum Hannover, Arbeitskreis Atom, Stephanusstr. 25, D-30449 Hannover. ●

Nevada / USA

Plutonium wandert unter der Erde

Im Erdinnern gelagerte radioaktive Stoffe können sich trotz schlechter Wasserlöslichkeit über das Grundwasser kilometerweit ausbreiten. Das berichten Wissenschaftler um Annie Kersting vom kalifornischen Lawrence Livermore National Laboratory im britischen Fachjournal Nature (Bd. 397, S. 56) vom 7. Januar 1999. Die Forscher hatten die Verteilung von Plutonium im Atomtestgebiet der Wüste von Nevada (USA) untersucht. Von 1956 bis 1992 waren dort mehr als 800 atomare Sprengkörper unterirdisch gezündet worden. Jetzt wurde Plutonium auch noch 1,3 Kilometer vom Explosionsort entfernt gefunden. Das Ausmaß an radioaktiver Wanderung durch Grundwasser sei unterschätzt worden, resümieren die Wissenschaftler.

Radioaktives Material wird in zahlreichen Ländern unterirdisch gelagert. Dabei baut man auf die Annahme, daß vor allem Plutonium an dem Ort verbleibt, an dem es „entsorgt“ wird. Nach bisheriger Meinung verbindet es sich fest mit Gestein und löst sich nur sehr schlecht in Wasser.

Die US-Forscher belegen nun, daß diese Annahmen allzu sorglos gemacht wurden und zeigen auch, weshalb Plutonium trotz seiner geringen Löslichkeit vom Grundwasser fortgetragen werden kann: Das radioaktive Element hefte sich nicht nur an das umgebende Gestein, sondern auch an Teilchen im Wasser. Grundwasser enthält natürlicherweise feinstverteilte Substanzen von Staubkorngröße. Wie Plutonium lösen auch sie sich nicht, sondern schwimmen feinstverteilt und können das radioaktive Material quasi Huckepack von der Lagerstätte forttransportieren. ●

Zur Begrüßung vom Strahlentelex:

Ein Buch kostenlos für jeden neuen Abonnenten

Solange der Vorrat reicht erhält jeder neue Abonnent des Strahlentelex mit Elektromog-Report 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, Verlag C.H. Beck, München 1992, Deutsche Originalausgabe, Zweite, erweiterte Auflage, ISBN 3406340334

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 3406374158.

oder

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

Krank durch Umwelt

Was jeder über Umweltgifte wissen sollte

Aus dem Amerikanischen übersetzt und mit einem Glossar versehen von Sebastian Scholz. 290 Seiten, Verlag C.H. Beck, München 1996, Deutsche Erstausgabe, ISBN 3406392210.

Gewünschtes bitte bei der Abonnementsbestellung angeben.

Strahlentelex

mit Elektromog-Report

Postvertriebsstück - Entgelt bezahlt A 10161 E
Strahlentelex, Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin

Name, Adresse:

✂ ABONNEMENTSBESTELLUNG

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

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

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit Elektromog-Report** 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 Elektromog-Report** 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 Elektromog-Report

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 Elektromog-Report: 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