

# Strahlentelex

## mit Elektromog-Report



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 232-233 / 10. Jahrgang

5. September 1996

### Folgen eines Atomunfalls in Deutschland

## Aus Angst vor einem Akzeptanzverlust der Atomenergienutzung unterbleiben vorbeugende Maßnahmen

### Ausgabe von Jodtabletten und Verhaltenstraining für die deutsche Bevölkerung gefordert

„Was wäre, wenn ...“ Eine hypothetische Frage, auf die es nur eine hypothetische Antwort geben kann. Doch nach dem Beinahe-GAU 1979 in Harrisburg, dem Super-GAU in Tschernobyl und den Vorfällen in Biblis 1987, bei denen wir um Haaresbreite einer Katastrophe entgangen sind, ist ein nicht beherrschbarer Störfall auch in einem deutschen Atomkraftwerk nicht länger ein hypothetisches Ereignis, das „nach dem Stand von Wissenschaft und Technik praktisch ausgeschlossen ist“, und nicht länger ein Schadensfall mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit jenseits „der praktischen Vernunft“, wie das Bundesverfassungsgericht 1978 im Kalcker-Urteil das Restrisiko definierte. Wir können deshalb ganz konkret fragen: Was wird sein, wenn im dichtbesiedelten Westeuropa ein Atomkraftwerk außer Kontrolle gerät, wobei man unterstellen darf, daß dieses Ereignis schon morgen eintreten kann.

Der Arzt und Biochemiker  
Dr. med. Roland Scholz, Professor  
am Institut für Physiologische  
Chemie, Physikalische Biochemie  
und Zellbiologie der Universität

München, stellte die nachfolgenden, leicht gekürzt wiedergegebenen Betrachtungen auf dem Internationalen Tschernobyl-Kongreß im April 1996 in der Humboldt-Universität zu Berlin an. Der vollständige Text wird in dem später erscheinenden Berichtsband des Kongresses nachzulesen sein.

Nach der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke 1980, im Auftrage der Bundesregierung von der Gesellschaft für Reaktorsicherheit erstellt, beträgt die Wahrscheinlichkeit eines schweren Reaktorunfalls mit einer Radioaktivitätsfreisetzung vergleichbar der in Tschernobyl, einmal pro 14.000 Betriebsjahre. Bei 200 Reaktoren in Europa wäre das einmal in 70 Betriebsjahren, was sicherlich nicht „jenseits der praktischen Vernunft“ liegt. Wohlgermerkt, die berechnete Wahrscheinlichkeit bezieht sich nur auf Druckwasserreaktoren vom Typ Block B in Biblis mit dem angeblich weltweit höchsten Sicherheitsstandard, den die deutschen Reaktorbauer für sich in Anspruch nehmen, und nur auf die technischen Systeme. Nur diejenigen Störfallkombinationen, an die die Ingenieure gedacht und für die sie mit redundanten Sicherungen vorgesorgt haben, gehen in die Berechnungen ein. Hans Peter Dürr definiert deshalb „Restrisiko“ als eine Funktion der Phantasie, das Udenkbare zu denken.

Ohne Zweifel wird bei derartigen Berechnungen das Risiko des Versagens

nach dem „Stand von Wissenschaft und Technik“ beurteilt, also nach den derzeitigen Erkenntnissen der Ingenieurwissenschaften. Das Versagen des Menschen im System Mensch-Technik kommt dabei nicht vor. Unberücksichtigt bleibt, was die Wissenschaft vom menschlichen Verhalten dazu beitragen könnte.

**Risikofaktor Mensch:**  
„Bedingungen, unter denen Menschen nur noch versagen können“

Auch die angeblich sichersten Kernkraftwerke werden von fehlbaren Menschen konstruiert, bedient und kontrolliert. Der Mensch ist der nicht berechenbare Risikofaktor. Dazu ein Beispiel: Mit einer Verspätung von einem Jahr kam auf dem Umweg über eine amerikanische Fachzeitschrift heraus, was sich im Dezember 1987 im Atomkraftwerk Biblis zugetragen hat. Die Anzeige eines geöffneten Ventils, das eine vom Hochdrucksystem nach außen führende Kontrolleitung abschließen sollte, blieb lange Zeit unbemerkt; dann

#### Aus dem Inhalt:

**Roland Scholz:**  
**Die Folgen eines**  
**Atomunfalls in Deutschland**  
1-4, 9-12

#### Elektromog-Report

**EMF-Forschung in der**  
**UdSSR/GUS** 5

**Antwort der**  
**Bundesregierung** 7

kam es zu einer Kette von Fehlentscheidungen, die zum Kühlmittelverlust und zur Kernschmelze hätten führen können, wenn nicht der Reaktor gerade noch rechtzeitig abgeschaltet worden wäre. Daraufhin haben nicht nur Vertreter der Ingenieurwissenschaften sich des Vorfalles angenommen. Ein Aufsatz des Münchner Soziologen Moldaschi ist überschrieben mit „Bedingungen, unter denen Menschen nur noch versagen können“. Technische Systeme - vom Jumbo-Jet bis zum Atomkraftwerk - haben einen derartigen Grad von Komplexität erreicht, daß sie nicht mehr von Menschen gesteuert werden können. Mit zunehmender Automatisierung wird der Mensch überflüssig; zumindest empfindet er sich so. Er ist es aber nicht; denn nach wie vor wird er für das Krisenmanagement benötigt, für die seltenen Situationen, die nicht für möglich gehalten wurden, für die es deshalb keine Automatisierung gibt, für die im Betriebsbuch keine Anweisungen stehen. In solch kritischen Situationen stürzt eine Flut von Informationen auf den leitenden Ingenieur ein, die er unmöglich blitzschnell verarbeiten kann. Dennoch muß er entscheiden. Es wird selten eine rationale, meist eine intuitive Entscheidung sein. Wenn es beim ersten Mal gut geht, so ist das keine Garantie, daß auch beim nächsten Mal, bei einem völlig anderen Problem, die richtige Entscheidung intuitiv getroffen wird.

### Die Lehren aus Tschernobyl

Der Unfall von Tschernobyl hat gezeigt, wie weiträumig und hochgradig die radioaktive Kontamination nach einem Atomkraftwerksunfall sein kann. Zwar wird jeder Unfall seine eigene Gesetzmäßigkeit haben; dennoch kann man sich an den Erfahrungen in Belarus und in der Ukraine orientieren, mit welchen Kontaminationen zu rechnen ist.

### Die radioaktive Wolke: Jod-131

In der Frühphase nach einem Reaktorunfall ist Jod-131 das gefährlichste Radionuklid, nicht nur in der Nahzone um das havarierte Atomkraftwerk, sondern in Regionen bis zu mehrere hundert Kilometer fernab, - je nachdem, wohin der Wind die radioaktive Wolke treibt, wie rasch er sie treibt, wie sehr durch Turbulenzen die Radioaktivität verdünnt wird etc.. Ungewarnt und ungeschützt würden die Menschen beim Durchzug

der Wolke große Aktivitäten einatmen. Die Gefährlichkeit des Jod-131 entsteht durch die Fähigkeit der Schilddrüse, Jod aufzunehmen, anzureichern und zu speichern. Das Schilddrüsengewebe ist dann einer Strahlenbelastung durch beta-Teilchen ausgesetzt, die mehr als 2.000-fach über der Belastung anderer Organe liegen kann. Hinzu kommt die Strahlenbelastung benachbarter Organe (zum Beispiel der Thymusdrüse als wichtiges Organ des Immunsystems, insbesondere bei Kindern) durch die Gamma-Strahlung beim Zerfall des Jod-131.

Ende April, Anfang Mai 1986 waren die Menschen in Regionen bis zu 400 Kilometer entfernt vom Tschernobyl-Reaktor, vorwiegend in der Republik Belarus, einer massiven Schilddrüsensdosis ausgesetzt. Die radioaktive Wolke zog von der Nordukraine über die Bezirke (Oblast) Gomel und Brest nach Nordwesten zur Ostsee. Winde aus unterschiedlichen Richtungen haben die in den folgenden Tagen aufsteigende Radioaktivität weiträumig über Osteuropa verteilt.

Wie hoch die Schilddrüsensdosis der Betroffenen war, ist im Einzelfall schwer zu eruieren. Im Chaos der ersten Tage nach dem Unfall wurde zwar viel gemessen (zumindest vor laufenden Fernsehkameras, wie wir uns noch erinnern), aber wenig dokumentiert. Je nach Region (Entfernung von Tschernobyl, Intensität der radioaktiven Wolke) und Verhaltensweise (Aufenthalt im Freien, Verzehr von Frischgemüse und Milch) werden die Dosen auf Werte zwischen 0,1 und 10 Gray (Sieverts) geschätzt.

Ich will versuchen, dies durch einen Vergleich mit der Situation in München nachzuvollziehen. Die radioaktive Wolke erreichte uns am 30. April; der Höhepunkt der äußeren Strahlenbelastung war am 1. Mai 1986 mit einer Gamma-Dosisleistung von 0,1 Milliröntgen pro Stunde (mR/Std). Diese Dosis wurde in erster Linie verursacht durch 30 Becquerel pro Kubikmeter ( $Bq/m^3$ ) Jod-131 und 40  $Bq/m^3$  Tellur-132 in der Luft. Bei angenommener Inhalationsrate von 0,5 Kubikmeter pro Stunde ( $m^3/Std$ ) und Aufenthalt im Freien hätten - laut offizieller Berechnung für die Umwandlung von inhalierter Radioaktivitätsmenge in Dosis - am 1. Mai Erwachsene eine Schilddrüsensdosis von 0,04 Millisievert (= 4 Millirem; 0,04 mSv = 4 mrem) akkumuliert, Kleinkinder von 1 mSv (100 mrem).

Für Narodischi, eine Kleinstadt 70 Kilometer westlich von Tschernobyl,

sind die Registrierungen auf einem Militärdosisimeter bekannt geworden. Demnach betrug dort die Gamma-Dosisleistung am 27. April, als die radioaktive

Abbildung 1a

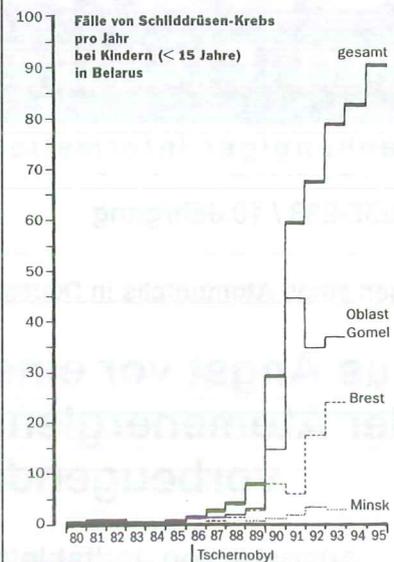


Abbildung 1b

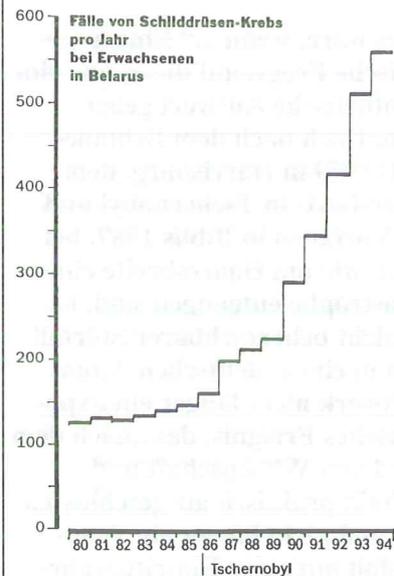


Abbildung 1: Inzidenz der Erkrankungen an Schilddrüsenkrebs in Belarus bei Kindern (1a) und bei Erwachsenen (1b); aus R. Scholz, 1996 „Vier Jahre, Zehn Jahre nach Tschernobyl - Versuch einer Bilanz“, IPPNW, Berlin; Daten aus E. Lengfelder, E. Demidschik, J. Demidschik, K. Becker, H. Rabes, L. Birukowa, 1996, „10 Jahre nach der Tschernobyl-Katastrophe - Schilddrüsenkrebs und andere Folgen für die Gesundheit in der GUS“, Münchener Medizinische Wochenschrift, 138:259-264, sowie aus V.S. Kazakov, E. Demidchik, L.N. Astakhova, K. Baverstok, B. Egloff, A. Pinchera, C. Ruchti, D. Williams, 1992, „Thyroid cancer after Chernobyl“, Nature, 359:21-22.

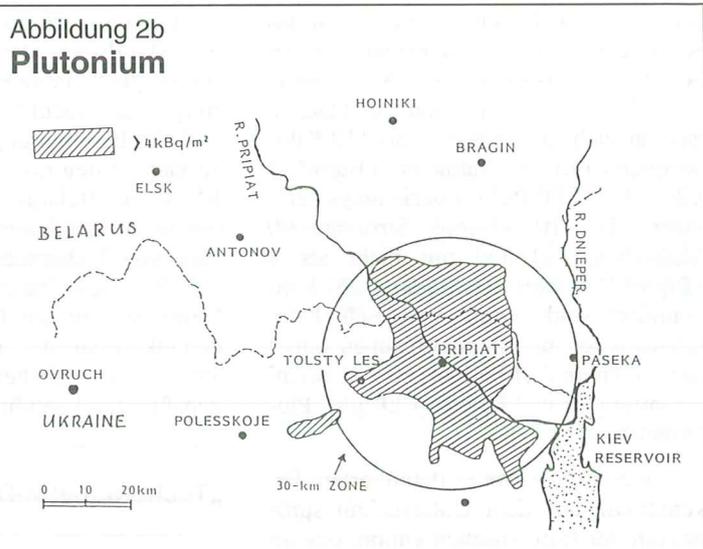
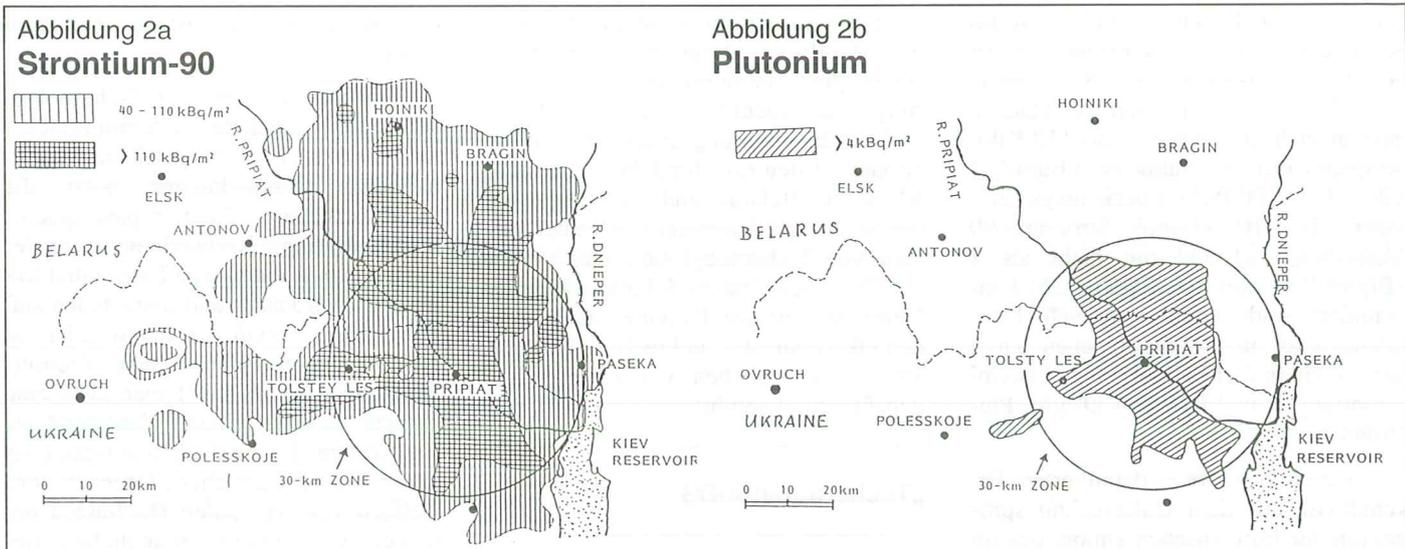


Abbildung 2: **Bodenkontamination mit Strontium-90 (2a) und Plutonium (2b)**; aus L.A. Ilyin, 1989, „Radiocontamination patterns and possible health consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power station“, J. Radiol. Protection, 10:3-29.

Wolke ihre höchste Intensität hatte, 3 Röntgen pro Stunde (R/Std) (vergleichbar der Dosis von etwa 1.000 diagnostischen Röntgenaufnahmen des Brustkorbs pro Tag); das ist eine äußere Strahlendosis, die 30.000 mal höher war als die in München am 1. Mai 1986. Angenommen, auch in Naroditschi war die

Gamma-Dosisleistung zur Hälfte durch Jod-131 verursacht, dann hätten bereits am ersten Tag nach dem Unfall die Erwachsenen eine Schilddrüsendosis von 1 Sievert (1 Sv = 100 rem) durch Inhalation von Jod-131 akkumuliert, Kleinkinder sogar von 30 Sv (3.000 rem).

Die Folgen der Jod-131-Belastung

der Schilddrüse in der allerersten Phase nach dem Unfall wurde vier Jahre später sichtbar. Was zunächst noch offiziell geleugnet wurde, ist heute nicht mehr zu übersehen: die Häufigkeit des Schilddrüsenkrebses bei Kindern ist inzwischen 100-fach angestiegen (Abbildung 1a), bei Erwachsenen 4-fach (Abbildung 1b). Zahlenmäßig wesentlich häufiger sind jedoch die Funktionsstörungen der Schilddrüse, darunter viele Fälle von Autoimmun-Thyreoiditis, bei denen die körpereigenen Antikörper die Schilddrüse zerstören. Auch die Zunahme von juvenilem Diabetes mellitus, die 1990 einsetzte und inzwischen zu einer Verdopplung geführt hat, wird der Belastung mit Jod-131 zugeschrieben (Pankreas als Ausscheidungsorgan für Jod?). Diese Spätschäden hätten zum Teil vermieden werden können, wenn die Administration vorbereitet gewesen wäre und eine Jodprophylaxe durchgeführt hätte.

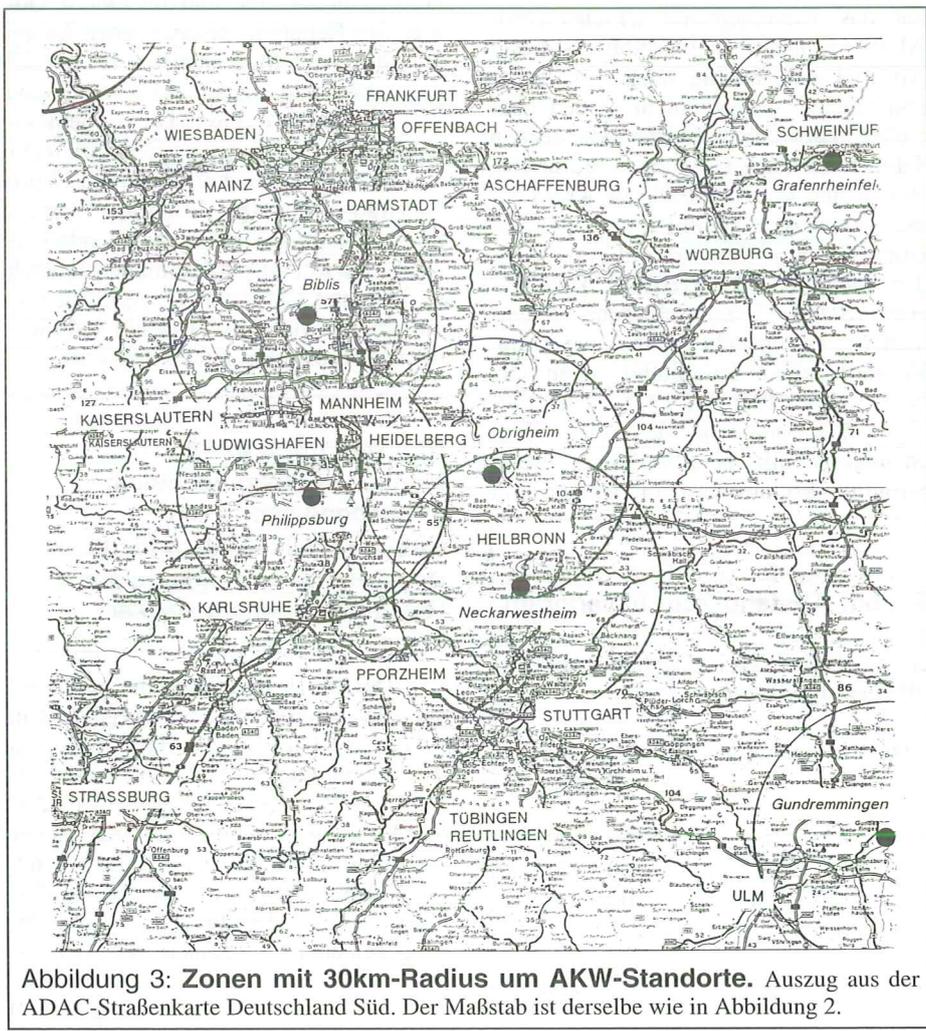


Abbildung 3: **Zonen mit 30km-Radius um AKW-Standorte.** Auszug aus der ADAC-Straßenkarte Deutschland Süd. Der Maßstab ist derselbe wie in Abbildung 2.

**Die Boden- und Nahrungsmittelkontamination: Cäsium-137, Strontium-90 und Plutonium**

In der Prawda vom 20. März 1989 waren erstmals Karten zur räumlichen Verteilung der Gammadosisleistung Anfang Mai 1986 und der Bodenkontamination mit Cäsium-137, soweit sie Ende 1988 bekannt war, abgedruckt, jedoch keine Karten zur Kontamination mit Strontium-90 und Plutonium (s. Strahlentex Nr. 55 vom 20.4.1989). Diese Information erschien ein Jahr später in einer Publikation aus der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften. Zwei daraus entnommene Kartenausschnitte

zeigen den 60 Kilometerbereich um das Kraftwerk bei der Stadt Pripjat mit der 30 Kilometer-Sperrzone. Mit unterschiedlicher Schraffur sind die Flächen gekennzeichnet, die mit 40 bis 110 Kilobecquerel pro Quadratmeter ( $\text{kBq/m}^2$ ;  $1 \text{ kBq/m}^2 = 1.000 \text{ Bq/m}^2$ ) beziehungsweise mehr als 110  $\text{kBq/m}^2$  Strontium-90 (Abbildung 2a) und mit mehr als 4  $\text{kBq/m}^2$  Plutonium (Abbildung 2b) kontaminiert sind; (zum Vergleich Kontaminationen im Raum München durch den Tschernobyl-Fallout:  $0,2 \text{ kBq/m}^2$  Strontium-90 und  $0,000.04 \text{ kBq/m}^2$  Plutonium).

Inzwischen gibt es detailliertere Erkenntnisse aus dem Untersuchungsprogramm der Europäischen Union, das im März 1996 in Minsk vorgestellt wurde (International scientific on the consequences of the Chernobyl accident).

Aus den Daten der Tabelle 1 (ergänzt durch Meßwerte der GSF für München) kann man schließen, daß die Sinkgeschwindigkeit im Fallout bei Cäsium nur gering war, für Strontium höher, dagegen sehr hoch für Plutonium. Cäsium konnte also mit dem Wind weit verfrachtet werden und nach mehr als 100 Kilometern den Boden sogar stärker kontaminieren als in der Nahzone, falls zum „Fallout“ (trockene Deposition) noch ein „Washout“ (feuchte Deposition durch Regen) kam. Plutonium ist insgesamt mehr ein Problem der 30 Kilometer-Sperrzone beziehungsweise der Nahzone. (Man beachte aber: in Bragin, 60 Kilometer entfernt von Tschernobyl, ist der Boden noch mit  $500 \text{ Bq/m}^2$  Plutonium kontaminiert. Frankfurt am Main und Mannheim liegen im 60 Kilometer Umkreis von Biblis!)

Cäsium-137, Strontium-90 und Plutonium gelangen vom Boden über die Pflanzen in die Nahrungskette. Dort, wo der Boden hochgradig kontaminiert ist

(mehr als  $100 \text{ kBq/m}^2$  Cäsium-137, mehr als  $10 \text{ kBq/m}^2$  Strontium-90, mehr als  $0,1 \text{ kBq/m}^2$  Plutonium), müßte eine Nahrungsmittelproduktion strikt verboten und die Bevölkerung evakuiert werden; Kinder dürften dort für Jahrzehnte nicht leben. Für Belarus sind dies Regionen, die bis zu 200 Kilometer und weiter entfernt von Tschernobyl sind. Das Verbot der Nahrungsmittelproduktion wird aber kaum befolgt; die Evakuierungen werden inkonsequent - und mehr willkürlich als den tatsächlichen Verhältnissen angepaßt - durchgeführt.

### „Tschernobyl-AIDS“

In den mit Strontium-90 hoch kontaminierten Regionen, vor allem in den Dörfern und Kleinstädten nahe der 30 Kilometer-Sperrzone, wo trotz Verbot örtlich erzeugte Nahrungsmittel verzehrt werden, sieht jeder Besucher, der zu beobachten versteht, blasse, apathische Kinder. Eltern, Lehrer und Ärzte vor Ort berichten von häufigen Infektionskrankheiten, schlecht heilenden Wunden, Blutungsneigung und anderes. Juri Tscherbak, der frühere Distriktsarzt von Kiew, hat das Krankheitsbild „Tschernobyl-AIDS“ genannt. Beobachtungen dieser Art sind zahlenmäßig schwer zu fassen und tauchen deshalb nicht in den offiziellen Statistiken auf. Dennoch stecken dahinter schwere Gesundheitsstörungen. Wir deuten sie als chronische Knochenmarksdepression als Folge der Akkumulation von Strontium-90 in die wachsenden Knochen. Das Syndrom Anämie - Hämorrhagie - Immunschwäche, so nehmen wir an, entsteht durch Verlust von Vorläuferzellen des blutbildenden Organs und des Immunsystems beim ständigen Bombardement des roten Knochenmarks mit beta-Strahlung, wenn Strontium-90 anstelle von Calcium in

die Knochengrundsubstanz eingebaut wurde.

Einstweilen übertrifft Tschernobyl-AIDS als „subakuter deterministischer Strahlenfrühschaden“ in seinen gesundheitlichen Auswirkungen noch die „stochastischen Strahlenspätchäden“. Strahlenbedingte Krebserkrankungen der Organe haben eine lange Latenz und treten erst nach Jahren und Jahrzehnten auf. Das volle Ausmaß der Spätchäden ist noch längst nicht abzusehen. Krebserkrankungen des Blutes haben zwar eine kürzere Latenz; offiziell aber heißt es, ein Anstieg der Leukämiehäufigkeit sei statistisch nicht gesichert. Dennoch wird vielfach von regionalen Häufungen berichtet, was unsere anfänglichen Befürchtungen bestätigen würde.

### Cäsium-137, ein Indikator für die Weiträumigkeit der Kontamination

Auf 54.000 Quadratkilometer Fläche in der weiteren Umgebung um die 30 Kilometer-Sperrzone um das Atomkraftwerk Tschernobyl bei der Stadt Pripjat am gleichnamigen Fluß in der nördlichen Ukraine und im Oblast Gomel der Republik Belarus leben knapp 1,5 Millionen Menschen; es ist mit 27 Menschen pro Quadratkilometer eine dünnbesiedelte Region. Die Bodenkontamination erreicht dort Werte von mehr als 1.000 Kilobecquerel Cäsium-137 pro Quadratmeter ( $1.000 \text{ kBq/m}^2$ ). Wenige, dort als kaum kontaminiert geltende Flächen, sind mit  $40 \text{ kBq/m}^2$  immerhin noch so stark mit Cäsium-137 verseucht, wie die am stärksten vom Tschernobyl-Fallout betroffenen Gebiete Südbayerns.

### Und was wäre, wenn ...?

#### Mögliche Folgen bei einem kerntechnischen Unfall (Super-GAU) in Deutschland Das Gefahrenpotential in der Region Rhein-Main-Neckar

Der durch den Tschernobyl-Unfall am schwersten getroffenen Region ist in Abbildung 3 im selben Maßstab wie in den Abbildungen 2 das Rhein-Main-Neckar-Gebiet gegenübergestellt (Dabei handelt es sich um einen Auszug aus der ADAC-Straßenkarte Deutschland Süd. Die Flächen entsprechen genau den Flächen in den Abbildungen 2a und 2b. Eingezeichnet sind Zonen mit 30 Kilometer-Radius um die Atomkraftwerk-

Fortsetzung Seite 9

Tabelle 1:

#### Deposition von Radionukliden (in Kilobecquerel pro Quadratmeter, $\text{kBq/m}^2 = 1.000 \text{ Bq/m}^2$ ) in Abhängigkeit vom Abstand zum havarierten Reaktor (in Kilometer; km)

(EU, 1996, nach Tab. 3.4 im Abschlußbericht zu Project No.1 „Contamination of surfaces by resuspended material“, ed. W. Holländer, E. Garger)

	Cäsium-137	Strontium-90	Plutonium	Aktivitätsverhältnis
Belarus und Ukraine				
5 km	2.300	2.500	45	100 : 109 : 2
10 km	500	270	4	100 : 54 : 0,8
60 km	480	21	0,5	100 : 4 : 0,1
150 km	940	16	0,1	100 : 2 : 0,01
Südbayern				
2.000 km	20	0,2	0,000.04	100 : 1 : 0,000.2

# Elektrosmog-Report

Nr. 9 / 2. Jahrgang

September 1996

## EMF-Forschung in der UdSSR / GUS 1960 bis 1992

Im Auftrag des Bundesamtes für Post und Telekommunikation führten Mitarbeiter des Instituts für Pathologische Physiologie der Humboldt-Universität Berlin (Charité) eine Literaturstudie über die EMF-Forschung in der ehemaligen Sowjetunion und den GUS-Nachfolgestaaten der Jahre 1960 bis 1992 durch. Die Wissenschaftler der UdSSR hatten sich intensiv mit den biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder befaßt und dabei bemerkenswerte Ergebnisse erhalten, die auf gesundheitliche Auswirkungen elektromagnetischer Felder unterhalb der internationalen Grenzwerte hinweisen. Eine Veröffentlichung der Studie durch das Postministerium ist unseres Wissens nicht geplant.

Das 150 Seiten starke Gutachten berücksichtigt 232 wissenschaftlichen Beiträge. Andere Arbeiten wurden von den federführenden Berliner Wissenschaftlern Dr. habil. nat. **Marianne Poppei**, Dr. **Dietmar Sass** und Dr. **Naum Goldstein** wegen methodischer Mängel oder anderer Themenstellungen (z. B. medizinische Therapie) nicht näher betrachtet.

Wie in der Forschung der westlichen Industriestaaten galt das Hauptaugenmerk der Wissenschaftler der ehemaligen UdSSR vor allem den nicht-thermischen Wirkungen schwacher elektromagnetischer Felder und den sich daraus ergebenden Folgerungen für Grenzwertempfehlungen. Es wurde das Frequenzspektrum zwischen 10 Hertz und ca. 3 GHz untersucht, darunter im Niederfrequenzbereich vor allem 50 Hz (übliche Haushaltswechselspannung) und im Hochfrequenzbereich 2.375 Mhz (Mikrowellenbereich).

Die Autoren der Literaturstudie weisen auf einige Schwächen hin, die die Verwendbarkeit der Ergebnisse einschränken: Methodische Mängel und geringes wissenschaftliches Niveau hätten zum Ausschluß von etwa 40% der Arbeiten geführt. Veröffentlichte Resultate widersprechen sich oftmals. Es seien keine epidemiologischen Studien mit exakten Angaben der EMF-Belastung bekannt. Solche Angaben liegen nur für Untersuchungen an Freiwilligen sowie Tier- und Zell- bzw. Gewebexperimenten vor.

Als Nachteil erweist sich zudem die Tatsache, daß im niederfrequenten Bereich vor allem die Stärke des elektrischen Feldes (Volt/Meter) und nur selten die magnetische Flußdichte in Tesla gemessen wurde. Leider läßt sich von der elektrischen Feldstärke nicht auf die magnetische Flußdichte schließen, der heute allgemein die größere biologische Relevanz zugesprochen wird. Die wenigen experimentellen Studien mit Angaben über die Stärke der magnetischen Flußdichte bewegen sich im Milliteslabereich (mT), also deutlich über den internationalen Grenzwertempfehlungen für die Allgemeinheit von 100 µT (Mikrotesla), so daß sie für die Frage der biologischen Relevanz von EMF unterhalb der Grenzwerte keine große Rolle spielen.

Hier sollen vor allem solche Ergebnisse vorgestellt werden, die hinsichtlich der Expositionsstärken eine Bedeutung für die allgemeine Öffentlichkeit und die Arbeitswelt haben können, und sich als weitgehend konsistent erwiesen.

### Thermische - athermische Wirkungen

Thermische Effekte durch EMF sind vergleichbar mit thermischen Effekten durch Erwärmung. Aufgrund verschiedener Wärmeeffekte wurde von UdSSR-Wissenschaftlern eine Schwellenintensität für eine Wärmewirkung von ungefähr 10 µW/cm<sup>2</sup> ermittelt. In der westlichen Literatur wird diese Schwelle wesentlich höher angesetzt, so daß die IRPA-Grenzwerte von 1988 für den Mikrowellenbereich bei 1 mW/cm<sup>2</sup> (= 1.000 µW/cm<sup>2</sup>) liegen. Am Anfang wurden in der UdSSR nur solche Effekte als athermische bzw. nicht-thermische Wirkungen bezeichnet, die ohne Wärmeentstehung zu verschiedenen Veränderungen führen. Später wurde darauf hingewiesen, daß dies eine lokale Wärmeentwicklung nicht ausschließe (STEMLER 1978, CHISCHNJAK 1987). Bei hochfrequenten Strahlen mit hoher Absorption trete eine Mikroerwärmung auf (OSIPOW 1963). FEITELBERG-BLANK (1979) und CHISCHNJAK (1987) sind sogar der Ansicht, daß die Einteilung von thermischen und athermischen spezifischen Effekten im Prinzip nicht korrekt ist.

### Epidemiologische Studien

Bei Untersuchungen an Berufstätigen im Bereich von hochfrequenten Generatoren wurden Klagen über schnelle Ermüdbarkeit, Reizbarkeit, Verschlechterung des Gedächtnisses, Kopfschmerzen, Atemstörungen und Schlafstörungen registriert (KOWSCHILO 1983). Die Erregbarkeit der Bewegungsreflexe war mit zunehmender Arbeitsdauer erhöht, die Reaktionszeit verkürzt (BOITZOW 1984). In einer anderen Studie fiel eine Störung der Anpassung des Auges an die Dunkelheit auf (NIKOGOSJAN 1971). Untersuchungen an Elektroschweißern, die unter EMF von 50 Hz arbeiteten, zeigten motorische Störungen (Tremor der Augenlider und Ruhezittern der Hand) und eine erhöhte Reaktivität des vegetativen Nervensystems (ABRAMOWITSCH 1973). Arbeiter, die 5 bis 10 Jahre einer hohen Mikrowellenbelastung ausgesetzt waren, wiesen Veränderungen des Blutflusses im Gehirn auf (verminderte Blutfülle, veränderte Spannung der Blutgefäße) (SADSCHIKOWA 1972). Verschiedentlich wurden Veränderungen der Kreislaufregulation beobachtet. Arbeiter an EMF-Generatoren wiesen fast immer Störungen des hormonellen Systems auf (Schilddrüsenüberfunktion, Störungen des Hypothalamo-Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems, Störungen des Ovarialzyklus bei Frauen, erhöhte oder herabgesetzte Potenz bei Männern) (KOWSCHILO 1983). Arbeiter an Umspannstationen (50 Hz) wiesen mit zunehmender Arbeitsdauer eine Erhöhung der Phosphataseaktivität auf, was als Erschöpfung der Immunfunktion gegen Ende der Arbeitsschicht interpretiert wurde (BUKE 1984). Bei einer Untersuchung von Ra-

diostationsarbeitern, die länger als 3 Jahre in der Kurzwellenzone arbeiteten, fand sich eine Verminderung der Aktivität der Phagozyten (Freßzellen). Die Mundhöhle „war übersät von Mikroorganismen“ (WOLKOWA 1973). Bei Arbeitern in Radio- und Fernsehstationen seien funktionelle Störungen (Magen, Bauchspeicheldrüse, Herz-Kreislaufsystem, Mineralstoffwechsel) häufig.

---

### Untersuchungen an Freiwilligen

---

Bei 18 von 25 Freiwilligen fand sich nach Mikrowellenbestrahlung ( $1 \text{ mW/cm}^2$ ) ein erhöhter Fingertremor. Bei  $3 \text{ mW/cm}^2$  trat eine erhöhte Bewegungsaktivität im Schlaf auf, die sich nach 2 bis 3 Tagen wieder normalisierte (PIWOWAROW 1966). IWANOW-MUROMSKI (1977) fand bei Freiwilligen (380 bis 500 MHz,  $1 \text{ mW/cm}^2$ ) akustische Effekte (Klingeln, Pulsation etc.) bei individuell unterschiedlichen Frequenzen. Weitere Experimente zeigten, daß sich eine Intensität von  $0,4 \text{ mW/cm}^2$  bei Frequenzen von 200 bis 3000 MHz als besonders wirksam für solche später als thermoakustische Effekte bezeichneten Phänomene erweist.

---

### Tierexperimente

---

Bei Bestrahlung von weißen Mäusen mit  $1 \text{ mW/cm}^2$  (850 und 2.375 MHz, 2 Stunden täglich) wurden keine Veränderungen bemerkt. Bei  $10 \text{ mW/cm}^2$  traten Störungen der Bewegungskoordination auf (GUSAROW 1971). Viele Wissenschaftler untersuchten die neuronale Impulsaktivität des Gehirns unter der Bestrahlung. Neben gehemmten Neuronen wurden andere aktiviert. Hochfrequente EMF-Bestrahlung ( $0,02, 0,08, 0,4, 2 \text{ mW/cm}^2$ ) auf eine Gehirnhälfte von Kaninchen bewirkte EEG-Veränderungen der anderen Seite (GWOSTIKOWA 1963/1964). Von verschiedenen Untersuchern und bei unterschiedlichen Tierarten (Mäuse, Ratten, Meerschweinchen) wurden im allgemeinen bei niedriger Intensität und kurzzeitiger hochfrequenter Bestrahlung (Milliwattbereich pro  $\text{cm}^2$ ) eine Aktivierung von Immunfunktionen festgestellt, während langfristige oder intensive Bestrahlungen diese Funktionen hemmten (WARTANOW 1969, SMUROWA 1967, WINOGRADOW 1981). SCHANDALA (1982) beschreibt an Ratten nach der Einwirkung hochfrequenter Felder ( $0,05\text{-}0,5 \text{ mW/cm}^2$ ) folgende Reaktionen: Veränderungen der Leukoblastentransformation, der Phagozytose, des Komplementgehaltes und der Autoimmunfunktion. Bei Mikrowellenbestrahlung (Ratten, Hunde, Kaninchen) mit Intensitäten von  $0,2$  bis  $2,0 \text{ mW/cm}^2$  ist nach 5 bis 10 Minuten ein Anstieg der Oxidation festzustellen (SCHOLOCHOW 1971). Gehirn und Augengewebe reagiere besonders empfindlich.

---

### Grundsätzliche Beobachtungen

---

Nach den Untersuchungen der Wissenschaftler der UdSSR ist das Nervensystem eines der empfindlichsten Systeme für die Wirkung von EMF. Es wurden vor allem unspezifische und subjektive Symptome wie Müdigkeit, Reizbarkeit, Schlafstörungen etc. festgestellt (KOWSCHILO 1983). Alle anderen Reaktionen des Organismus (Immunfunktion, Stoffwechsel, Herz-Kreislauf etc.) seien eng mit Wirkungen auf das Nervensystem verbunden.

Junge Tiere wiesen eine größere Empfindlichkeit für hormonelle Veränderungen auf als ältere (BASKURJAN 1982, SCHUTENKO 1981).

Schwache oder geringe EMF-Bestrahlungen ( $1 \text{ mW/cm}^2$ , 2.375 MHz) haben offenbar in den ersten Wochen der Bestrahlung eine stimulierende Wirkung auf das Immunsystem. Solche Stimulationen werden als Anpassungs(=Adaptations)prozesse des Organismus angesehen. Bei längeren oder intensiveren Belastungen werden dagegen die Immunfunktionen gehemmt (KRYLOW 1983, SIDOROWA 1982, BOGOLJUBOWA 1990). Ähnliche Beobachtungen mit Grenzen zwischen Stimulation bzw. Adaptation und Hemmung bzw. Maladaptation durch EMF wurden von anderen Autoren auch für andere Funktionssysteme gemacht (z. B. SWATSCHENKO 1982).

---

### Grenzwertempfehlungen

---

Für Grenzwertempfehlungen sind beispielsweise folgende Beobachtungen von Bedeutung. Nach WINOGRADOW (1974, 1981, 1985) können bereits Intensitäten von  $50 \mu\text{W/cm}^2$  (2.375 MHz) einen Einfluß auf Immunfunktionen haben. GRABOWITZ (1975) fand bereits bei Intensitäten von  $10 \mu\text{W/cm}^2$  (2.375 MHz, 8 Stunden täglich über 3 Monate) signifikante Veränderungen der Spurenelementkonzentration des Blutes. In den 80er Jahren wurden maximal zulässige Werte für die Allgemeinbevölkerung und Mindestentfernungen zu Hochspannungsleitungen und HF-Sendern verabschiedet, die deutlich unter den Standards westlicher Industrieländer liegen. Beispielsweise betrug in Rußland der maximal zulässige Wert für den Frequenzbereich zwischen 300 MHz bis 300 GHz  $5 \mu\text{W/cm}^2$ , während der Wert für die USA bei  $1.000 \mu\text{W/cm}^2$  lag. Wieweit diese Grenzwerte heute noch Gültigkeit besitzen, konnte von den Autoren nicht gesagt werden.

---

### Schlußfolgerungen

---

EMF können „funktionelle und sogar morphologische Veränderungen in allen geprüften Organsystemen verursachen, wenn sie in entsprechenden Frequenzen und Intensitäten sowie über bestimmte Zeiträume einwirken... Die Mechanismen dieser Wirkung sind gegenwärtig noch nicht umfassend bekannt. Der größte Teil der sowjetischen Wissenschaftler spricht von Wärmeeffekten... Auch wenn man die Erhöhung der Temperatur in biologischen Materialien oder Objekten durch EMF-Wirkung nicht erfassen kann, können Mikroerwärmungen, sowohl in Bezug auf Volumen als auch auf Temperaturveränderungen, zur Entwicklung von freiradikalen Prozessen führen.“ Die Einwirkung der EMF führe zu physiologisch unspezifischen Regulationsstörungen in verschiedenen Organ- bzw. Funktionssystemen. Die Autoren der Berliner Studie zitieren VIRCHOW (1869) mit den Worten: „Die Krankheit beginnt in dem Augenblick, wo die regulatorische Einrichtung des Körpers nicht ausreicht, die Störungen zu beseitigen.“ Von theoretischen Überlegungen ausgehend müsse es „Resonanzfrequenzen des EMF für jede der vielen oszillatorisch im Organismus ablaufenden Funktionen geben.“ Dies könne die Vielfalt der Ergebnisse erklären.

**Franjo Grotenhermen**, Redaktion Elektrosmog-Report

**Quelle:** Poppei, M., Sass, D., Goldstein, N.: Biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 0 - 2 GHz auf den Menschen (UDSSR / GUS, Zeitraum 1960-1992). Literaturstudie im Auftrag des Bundesamtes für Post und Telekommunikation. Ohne Jahresangabe. ●

## Antwort der Bundesregierung auf Elektromog-Anfrage der SPD

**Maßnahmen zur Vorsorge und Feldminimierung werden von der Bundesregierung als nutzlos betrachtet, weil Schädigungen unterhalb der Grenzwerte nicht eindeutig erwiesen seien. Sollte diese Logik aus dem Hause Merkel Schule machen, könnten Pestizidgrenzwerte erhöht und die Tore für englische BSE-Importe und US-amerikanisches Hormonfleisch geöffnet werden. Nach der Elektromog-Verordnung (Elektromog-Report 2(6), S. 5-8, 1996) ist die Antwort ein weiteres Armutszeugnis der Bundesregierung in Sachen Elektromog.**

Die SPD-Abgeordneten Horst Kubatschka und Michael Müller u. a. sowie die SPD-Bundestagsfraktion stellten im November 1995 eine Große Anfrage in Sachen Elektromog. Im Namen der Bundesregierung legte Umweltministerin Dr. Angela Merkel am 10. Juli 1996 die 49-seitige Antwort vor.

Die Bundesregierung stellt sich ohne Einschränkung hinter das Grenzwertkonzept der IRPA (International Radiation Protection Association), das sich ausschließlich an akuten Wirkungen orientiert und lediglich Schutz- und keine Vorsorgewerte beinhaltet. Auch für Neuanlagen sollen keine strengeren Werte gelten: „Die Forderung nach Verringerung der Feldstärken von Neuanlagen auf Werte einer weiteren [sic!] unterhalb der auf dem gesicherten Wissen über die gesundheitlichen Wirkungen elektromagnetischer Felder basierenden ICNIRP-IRPA-Werte ist unbegründet und würde zu erheblichen Mehrkosten ohne nachweisbaren Nutzen führen“ (S. 26).

Die allem zugrundeliegenden Empfehlungen der IRPA stammen aus den Jahren 1988 und 1989 und verstehen unter bekannten Gesundheitsgefahren vor allem Herzkammerflimmern, Veränderungen in der Erregbarkeit des zentralen Nervensystems und visuelle Effekte (Magnetophosphene). „Diese Bewertungen geben den anerkannten und wissenschaftlich gesicherten aktuellen Erkenntnisstand wieder“ (S. 19).

---

### Vorsorgemaßnahmen

---

„Dem allem steht eine intensiv geführte Diskussion über vermutete gesundheitliche Auswirkungen unter dem Stichwort „Elektromog“ gegenüber. Die Diskussionen werden u. a. getragen von diffusen Ängsten und einer nicht konkretisierbaren Skepsis gegenüber technischem Neuerungen“ (S. 4).

Die seit 1988 in zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten gefundenen Zusammenhänge zwischen elektromagnetischer Belastung unterhalb der internationalen Grenzwertempfehlungen und biologischen und gesundheitlichen Effekten werden als „nicht erwiesen“ abgetan und sind damit laut Bundesregierung nicht einmal für die Ableitung von Vorsorgewerten geeignet. Mögliche Langzeitfolgen werden dabei ignoriert. Während es bei anderen Umweltgefahren wie Pestiziden im Trinkwasser oder auch BSE und Hormonrückständen im Fleisch vollkommen selbstverständlich ist, daß Vorsorgeregulungen zur Geltung kommen, die keineswegs auf eindeutig wissenschaftlich bewiesenen und von internationalen Fachgremien in jahrelang dauernden Prozeduren abgesicherten Daten beruhen, wird ge-

nau dies bei den Auswirkungen elektromagnetischer Felder verlangt. Damit wird jeglicher Vorsorgegedanke unterlaufen.

„Bisher weisen alle wissenschaftlichen Untersuchungen, die eine gesundheitsschädigende Wirkung elektromagnetischer Felder nachweisen konnten, darauf hin, daß zur Auslösung dieser Wirkung bestimmte Feldstärkeschwellen überschritten werden müssen. Aus diesem Grund wird durch eine Minimierung unterhalb eines bestimmten Grenzwertes die Sicherheit der Bevölkerung nicht erhöht“ (S. 36). Gibt es diese Schwellen tatsächlich und wo liegen sie? Nach Meinung vieler Wissenschaftler weit unter den gültigen Grenzwerten, vermutlich sogar bei nur 0,2 bis 0,3 µT (NCRP-Bericht, vgl. Elektromog-Report 1(8), S. 5-7, 1995). Die Bundesregierung will hiermit jedoch ihre 100 µT (50-Hz-Magnetfeld) festschreiben und jegliche Vorsorge unterhalb dieser 100 µT ad absurdum führen. Wissenschaftlich betrachtet schwerer Humbug.

Das was die Bundesregierung dann als Vorsorge bezeichnet und in der Elektromog-Verordnung festschreibt, ist lediglich die „Befugnis der zuständigen Behörden“ den IRPA-Werten auch kleinräumig und kurzzeitig Geltung zu verschaffen! Die durch diese Regelung von der Bundesregierung vorhergesagte „Feldstärkeminimierung“ auf Werte von ca. 10 µT (50 Hz) ist wissenschaftlich nicht haltbar. Die durch die Begrenzung der Spitzenwerte erzielbare Reduzierung der Dauerexpositionswerte ist extrem abhängig von der Betriebsweise der betreffenden Anlage. Nur in Ausnahmefällen wird die in Aussicht gestellte Reduzierung um den Faktor 10 in der Tat realisiert werden.

---

### Feldminimierung

---

Konsequenterweise hält die Bundesregierung technische Feldminimierungsmaßnahmen jeglicher Art für überflüssig - von „anlagebezogenen Einzelmaßnahmen“ abgesehen. Mit fragwürdigen Argumenten werden technische Maßnahmen zur Verringerung der Feldstärke als technisch, ökonomisch und genehmigungsseitig nicht sinnvoll eingestuft. Hiermit soll verhindert werden, daß Maßnahmen, die von kritischer Seite seit langem gefordert werden und oft mit geringen zusätzlichen Kosten beträchtliche Feldreduzierungen erzielen, sich zum Standard entwickeln könnten. Hierzu zählen u. a. neue Mastformen für Freileitungen, Stich- statt Ringleitungen in Wohngebieten oder auch strahlungsminimierte Elektrogeräte. Schlichtweg falsch wird es, wenn in diesem Zusammenhang behauptet wird, daß sog. vagabundierende Ströme im Schienenverkehr nur bei „Gleichstrombahnen“ auftreten und „Rückstromanteile“ bei Wechselstrombahnen „für die Abstrahlung von magnetischen Feldern nicht relevant“ seien.

Für den ungedrosselten Betrieb von Rundfunksendern in dicht besiedelten Gebieten, die oftmals die IRPA-Werte deutlich überschreiten, hat die Bundesregierung ein besonderes Argument parat: „Bei der Anlage von Rundfunksendern kann die Feldbelastung nicht reduziert werden, da bei geringerer Sendeleistung der gegebene Versorgungsauftrag nicht erfüllt werden kann. Dieser ist z. B. bei Sendern der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten vom Gesetz vorgegeben“ (S. 27) - sagt der Gesetzgeber!

Bei Mobiltelefonen setzt die Bundesregierung ganz auf Hersteller und Betreiber der Anlagen, die mit bereits vollzogenen „Selbstbeschränkungen“ in Bezug auf die „maximale abgestrahlte Leistung“ und „intelligentem Leistungsmanagement“ den Anforderungen genüge getan hätten. Kein Wort über technische Möglichkeiten, die im Kopf absorbierte Strahlungsenergie z. B. durch neue Antennen zu reduzieren. Von der Bundesregierung sind hier keine Signale zu erwarten. Eine Mini-

mierung der Belastung bleibt einzig und allein dem Verbraucherdruck und der Initiative einzelner Unternehmen überlassen (vgl. nächste Ausgabe Elektrosmog-Report).

Auch bei Haushaltsgeräten hält die Bundesregierung eine Absenkung der Feldabgaben durch konstruktive Maßnahmen für überflüssig. Die niedrigen Werte der Feldstärken bzw. Leistungsflußdichten „sind nur in wenigen Fällen ein Ergebnisse [sic!] gezielter konstruktiver Maßnahmen zum Zweck des Personenschutzes wie z. B. bei Mikrowellenherden, bei Computermonitoren und Heizdecken.“ (S. 32) - und das soll laut Bundesregierung wohl auch so bleiben.

## Forschung

Auf die Frage nach dem Forschungsbedarf benennt die Bundesregierung freizügig ihre enge Zusammenarbeit mit der Industrie und insbesondere der Forschungsgemeinschaft Funk e. V. (FGF). Eine Zusammenarbeit mit Umwelt- und Verbraucherverbänden wird hingegen abgelehnt: „Der Nutzen von wissenschaftlichen Begleitstudien unter Beteiligung der Umwelt- und Verbraucherschutzverbände ist wissenschaftlich nicht nachvollziehbar“ (S. 47).

Erschreckend niedrig sind die für Forschung bereitgestellten Mittel. Die FGF und die Bundesregierung geben derzeit pro Jahr lediglich jeweils 1 Mio. DM für die EMF-Forschung aus. Die zusammenfassende Bewertung der durchgeführten Arbeiten „keine von ihnen hat eine deutliche Gefährdung durch schwache elektromagnetische Felder nachweisen können“ (S. 46) unterschlägt einige, anscheinend unliebsame Forschungsergebnisse.

Epidemiologische Studien will die Bundesregierung nicht finanzieren, weil eine deutsche Studie „keine wesentlich neuen Erkenntnisse liefern“ kann. Die bisherigen Studien werden wie folgt zusammengefaßt: „Bei der Beurteilung dieser epidemiologischen Studien sind im **Hinblick auf ihre Aussagekraft** [Hervorhebung durch die Red.] das Bundesamt für Strahlenschutz, die Strahlenschutzkommission und nationale und internationale Strahlenschutzgremien zu dem Ergebnis gekommen, daß ein Zusammenhang zwischen einer Exposition durch magnetische Felder, wie sie im Alltag vorkommen, und einem vermehrten Auftreten von Krebs nicht erwiesen ist“ (S. 48). Wieviel Unsicherheit in solch einer Aussage steckt, wird dagegen z. B. in den Anstrengungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) deutlich, durch ein auf fünf Jahre angelegtes Forschungsprojekt mehr Klarheit über die gesundheitlichen Auswirkungen elektromagnetischer Felder zu erlangen (vgl. Elektrosmog-Report 2 (5), S. 9, 1996). Bei ungeklärter Erkenntnislage ist die Mindestforderung an die Politik, sich für Vorsorgekonzepte stark zu machen.

**Michael Karus und Peter Nießen,**  
Redaktion Elektrosmog-Report

[Zitierweise dieses Artikels: *Karus, M., Nießen, P.: Antwort der Bundesregierung auf Elektrosmog-Anfrage der SPD. Elektrosmog-Report 2 (9), S. 7-8 (1996)*]

## Verbraucherinformation

### Hohe Felder bei Induktionsherden

Seit Ende der achtziger Jahre gibt es neben den üblichen „Widerstands“-Herden auch die sog. Induktionsherde, bei denen eine elektrische Spule unter der Kochzone elektromagnetische Wechselfelder erzeugt, die Wirbelströme im Topfboden hervorrufen und so für dessen Erwärmung sorgen. Dies funktioniert allerdings nur, wenn der Topfboden aus leitfähigem Material besteht und hinreichend dick ist.

Bei Induktionsherden wird die Hitze allein im Topf selbst erzeugt. Dadurch ergibt sich eine nur geringe Erwärmung der Herdoberfläche, eine gute Regulierbarkeit der Hitzezufuhr, kurze Garzeiten und vergleichsweise geringe Wärmeverluste.

Die hohen Preise sind jedoch nicht der einzige Nachteil, mit denen man sich die genannten Vorteile erkaufen muß. Induktionsherde weisen erheblich höhere Magnetfelder auf als vergleichbare Widerstandsherde. Während Widerstandsherde nur Felder der Netzfrequenz emittieren, gehen von Widerstandsherden Magnetfelder mit einem breiten Frequenzspektrum aus.

Werner Schaper aus Hamburg hat beide Herdentypen ausgemessen und zwar im Abstand von 5, 10, 20 und 30 cm, horizontal gemessen von der Herdvorderkante.

Abstand von der Herdkante in cm	Magnetfelder von Elektroherden typische Werte in $\mu\text{T}$ (Mikrottesla)		
	Induktionsherd 0-10 kHz	Induktionsherd 10-100 kHz	Widerstandsherd 50 Hz
5	230	30	3
10	57	7,5	1,7
20	14	1,8	0,8
30	7	0,8	0,2

Der Nullpegel lag bei den Messungen zwischen 0,06 und 0,1  $\mu\text{T}$  (W. Schaper, 6/96).

Die Tabelle zeigt die relativ hohen Magnetfelder von Induktionsherden im Bereich 0 bis 10 kHz, die in üblichen Nutzungsabständen auftreten. Wer sich in unmittelbarer Nähe aufhält (Abstand kleiner 5 cm) wird Magnetfeldern ausgesetzt, wie sie ansonsten in Wohnungen nur in Ausnahmefällen vorkommen.

Aus Vorsorge- und Minimierungsgründen sollten Induktionsherde - mit Feldwerten wie den hier exemplarisch gemessenen - nicht eingesetzt werden, insbesondere wenn der Herd stark frequentiert wird, wie z. B. in Gaststätten oder Großküchen, oder von schwangeren Frauen benutzt wird, da deren Gebärmutter in Herdnähe starken Feldern ausgesetzt ist. ●

#### Impressum - Elektrosmog-Report im Strahlentelex

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

#### Herausgeber und Redaktion:

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

**Kontakt:** nova-Institut, Abteilung Elektrosmog,  
Thielstr.35, 50354 Hürth, ☎ 02233 / 97 83 70, Fax: 02233 / 97 83 69  
E-Mail: 100675,1134@compuserve.com

Fortsetzung von Seite 4

Standorte, entsprechend der 30 Kilometer-Sperrzone um das Kraftwerk von Tschernobyl). Es ist einer der dicht besiedelten Ballungsräume Europas. Das Gebiet von Koblenz und Fulda im Norden bis Freiburg und Ulm im Süden ist eine Region mit hohem Bruttosozialprodukt, bedingt durch seine Produktivität in Industrie, Landwirtschaft und Dienstleistung. Auf dieser Fläche leben über 15 Millionen Menschen - in unmittelbarer Nachbarschaft von acht Atomkraftwerken: Mülheim-Kärlich bei Koblenz, Grafenrheinfeld bei Schweinfurt, Biblis bei Darmstadt, Philippsburg bei Speyer, Obrigheim bei Heilbronn, Neckarwestheim bei Stuttgart, Fessenheim bei Freiburg und Grundremmingen bei Ulm, die mit einer 30 Kilometer-Nahzone eingezeichnet sind. Zusätzlich befindet sich im Westen Cattenom bei Saarbrücken und Trier und im Süden Leibstadt und Beznau bei Waldshut. Es ist die größte Konzentration von atomaren Gefahrenpotentialen in Europa.

Ein Unfall vom Ausmaße Tschernobyls in einem der acht Atomkraftwerke (in Biblis standen wir 1987 dicht davor) - und die Produktivität dieser Region wäre für Jahrzehnte dahin. Der unmittelbare materielle Schaden, falls es 1987 zum Super-GAU in Biblis gekommen wäre, wurde mit 5 Billionen DM, dem Zehnfachen des Bundeshaushalts, veranschlagt. Keine Volkswirtschaft könnte das verkraften. Selbst wenn nach einigen Jahren die Sightseeing-Touristen wieder nach Old-Heidelberg kämen, Industrie, Universitäten und anderes blieben verwaist; denn wo man keine Kinder aufwachsen lassen kann, da fehlen auch die Facharbeiter in den Fabriken und das Personal in den Universitäten.

Überträgt man den Weg der radioaktiven Wolke und die Flächen der Bodenkontamination, insbesondere die Cäsium-137-Kontamination, auf Südwestdeutschland, dann erscheint es als absurd und hilflos zugleich, nur für eine Nahzone von 25 Kilometer Katastrophenschutzmaßnahmen vorzusehen, wie es die „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen“ tun. Im Falle eines Super-GAU in einem am Rhein gelegenen Atomkraftwerk würde bei Westwinden mit mäßiger Windgeschwindigkeit eine hochradioaktive Wolke bis weit nach Ostdeutschland ziehen. Die Schilddrüsendosis durch eingeatmetes Jod-131 würde bei den mehreren Millionen der Betroffenen entlang des Weges bis zu 10 Gray betragen, ähnlich der Dosis, der

Ende April, Anfang Mai 1986 die Menschen in Belarus ausgesetzt waren. Das Areal, das auf Dauer hochgradig mit langlebigen Radionukliden kontaminiert ist, würde bei Plutonium zwar kleiner als der Kartenausschnitt in *Abbildung 3* sein, vielleicht auch kleiner bei Strontium-90, für Cäsium-137 aber wesentlich größer. Man sollte sich aber nicht täuschen; auch wenn die Sedimentationsgeschwindigkeit des Plutoniums voraussichtlich hoch ist, Großstädte wie Frankfurt oder Mannheim würden im Falle eines Super-GAU in Biblis, je nach Windrichtung, einem erheblichen Plutonium-Fallout ausgesetzt sein.

### Katastrophenschutz

Was muß, was könnte getan werden, um die gesundheitlichen Folgen weiträumig etwas zu mindern („zu minimieren“ wäre bereits ein Euphemismus)? Mit Blick auf die Bevölkerung sind Strahlenfrühschäden (akute Knochenmarksdepression, Strahlenkrankheit) nicht das eigentliche Problem; davon werden in erster Linie die im Atomkraftwerk Tätigen und die Katastrophenhelfer (in Tschernobyl nannte man sie Liquidatoren) betroffen sein. Das Problem der Bevölkerung sind die Strahlenspätchäden, die erst nach mehrjähriger Verzögerung auftreten.

Beim Katastrophenschutz ist zu unterscheiden zwischen der Kernzone und den Randzonen, wie wir zu Zeiten der atomaren Hochrüstung, Anfang der 80er Jahre, gelernt haben. Im Falle eines Atomkrieges wäre ganz Deutschland Kernzone gewesen, wo jede Katastrophenschutzplanung zwecklos gewesen wäre („Wir werden euch nicht helfen können“ war ein Slogan der Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges, IPPNW). Der Aufbau eines Katastrophenschutzes für die wenigen Randzonen ist nicht nur überflüssig, so sagten namhafte Vertreter der Friedensbewegung, sondern suggeriert, ein Atomkrieg sei führbar, überlebbar und gewinnbar. Im Falle eines Super-GAU aber ist es umgekehrt. Der Nahbereich um den Reaktor wird die Kernzone sein, wo Schutzmaßnahmen zwecklos sind. Dort kann es nur heißen: so schnell wie möglich weg von hier! Weite Teile Deutschlands aber wären Randzone, wo Katastrophenschutzmaßnahmen getroffen werden müssen, auch wenn sich die Spätfolgen nicht vermeiden, höchstens mildern lassen.

### Katastrophenschutz in der Kernzone (AKW-Nahzone)

Für die Nahzone gibt es nur eine Empfehlung: Flucht - und zwar bereits, wenn der Unfall droht, spätestens sofort nach Eintritt des Unfallereignisses. Das verlangt auf Seiten der Betreiber und Behörden Offenheit und Ehrlichkeit, und eine niedrige Alarmschwelle. Voraussetzung ist ein neues Risikobewußtsein; denn befangen in der Überzeugung, die Wahrscheinlichkeit eines Super-GAU läge „jenseits der praktischen Vernunft“, würden Verdrängungsmechanismen dazu führen, daß erste Anzeichen einer drohenden Katastrophe zunächst nicht wahrgenommen und dann bagatellisiert werden. Die Vorfälle im Atomkraftwerk (AKW) Biblis, Dezember 1987, lassen aber befürchten, daß die Anwohner eher von den Geigerzählern der ortsansässigen Bürgerinitiativen gewarnt werden als vom Betreiber. Auf Seiten der Anwohner muß die Bereitschaft zur Flucht wachgehalten werden. Der Fluchtkoffer mit den wichtigsten Papieren muß gepackt, das Fluchtauto betankt und abfahrbereit sein. Die Anwohner müssen sich mit dem Gedanken vertraut machen, möglicherweise niemals zurückkehren zu können, falls das Undenkbare sich doch ereignet. Das Schicksal der 50.000 Einwohner von Pripjat - in Sichtweite des Atomkraftwerk Tschernobyl - sollte ihnen eine Warnung sein.

### Katastrophenschutz in den Randzonen entlang des Weges der radioaktiven Wolke

Das wichtigste Gebot für alle, die weiter als 5 bis 10 Kilometer entfernt vom havarierten Reaktor wohnen, muß sein: Unbedingt in geschlossenen Räumen bleiben! **Keine panikartige Flucht!** Wohin sollten die Menschenmassen auch fliehen? Sie würden sich auf den Straßen zu Tode fahren, im Stau stecken bleiben, der Radioaktivität ungeschützt ausgeliefert sein. Die Fluchtwege müssen unbedingt denjenigen offen stehen, die aus der AKW-Nahzone fliehen müssen.

Dieses Gebot muß den Menschen ständig eingeschärft werden, zum Beispiel in Transparenten wie dem, das vor Jahren in der Hauptreisezeit über dem verstopften Mittleren Ring in München hing: „In Ohu der GAU - Sie im Stau?“ (Atomkraftwerk Ohu an der Isar bei

Landshut, 60 Kilometer nordöstlich von München). Oder in Werbespots vor den Fernsehnachrichten („Gib GAU keine Chance“), auf den Titelseiten der Telefonbücher, in den Schulen und von den Kanzeln etc., so wie in den 50er Jahren die amerikanische Bevölkerung auf einen Atomkrieg vorbereitet wurde. „Duck and Cover“ hieß damals das Verhaltenstraining, das eingeübt wurde. Doch undenkbar, daß etwas Ähnliches - und sei es auch nur in höchst abgeschwächter Form - seitens der Regierung in Erwägung gezogen wird. Das wäre ja das Eingeständnis, der Super-GAU eines nahen Atomkraftwerks ist eine reale Gefahr und kein hypothetisches Ereignis mit einer Wahrscheinlichkeit jenseits der praktischen Vernunft. Aus Angst, die Akzeptanz der Atomenergienutzung könne in der Bevölkerung endgültig dahin sein, unterbleibt diese wichtige prophylaktische Maßnahme.

Doch die scheinbar so leicht einsehbare Anordnung „Wer außerhalb der AKW-Nahzone wohnt, bleibt zu Hause, schließt die Fenster und wartet ab“ wird im konkreten Falle schwierig zu befolgen sein. Wie sollen sich zum Beispiel die 70.000 Einwohner der Stadt Schweinfurt verhalten, deren Zentrum 7 Kilometer nordöstlich des Atomkraftwerk Grafenrheinfeld liegt? Sie alle würden bei Südwestwind in der Nahzone wohnen, in der man zur Flucht raten müßte. Stürzen aber alle ins Auto und rasen los, ... auf den Straßen herrschte das Chaos, wie es Gudrun Pausewang in ihrem Buch „Die Wolke“ schildert. Ihr Einfühlen in menschliches Verhalten trifft die Situation wahrscheinlich realistischer, als manche Katastrophenschutzplaner es sich vorstellen.

In den Randzonen, das heißt weiträumig zunächst entlang des wechselnden Weges der radioaktiven Wolke und später im ganzen Lande, müssen kurz- und langfristig folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

1. in den Stunden, **bevor die radioaktive Wolke eintrifft**: Jod-Prophylaxe, Nahrungsvorrat anlegen, gelagerte Nahrungs- und Futtermittel (Silos u.a.) sowie Produktionsstätten (Gewächshäuser u.a.) vor einer möglichen Kontamination schützen
2. **beim Durchzug der radioaktiven Wolke**: unbedingt in geschlossenen Räumen bleiben, Türen und Fenster abdichten, kein offenes Feuer
3. in den Wochen **nach Abzug der radioaktiven Wolke**: Verbot aller Nahrungsmittel aus Pflanzen, die zur Zeit draußen wachsen (Frischgemüse)

beziehungsweise aus ihnen erzeugt werden (Milch)

4. in den Monaten danach: Minimierung der Radioaktivitätsaufnahme durch Festlegung niedriger Grenzwerte.

---

### Zur Jod-Prophylaxe, eine Maßnahme, die durch Jod-Bevorratung und Verteilungspläne längst vorbereitet sein müßte

---

Es besteht die Möglichkeit, durch massive Jodgaben die Schilddrüse so mit Jod abzusättigen, daß sie für eine gewisse Zeit (Tage) kein weiteres Jod mehr aufnimmt, also auch kein radioaktives Jod. Der tägliche Bedarf liegt zwischen 0,1 und 0,2 Milligramm (mg) Jod. In Jodmangelgebieten, wie es die meisten der küstenfernen Regionen Mitteleuropas sind, liegt die tägliche Aufnahme im unteren Bereich des Bedarfs; (deshalb die ärztliche Empfehlung, sich zusätzlich Jod mit jodiertem Speisesalz zuzuführen). Radioaktives Jod wird in Jodmangelgebieten besonders gierig von der Schilddrüse aufgenommen. Um sie in kürzester Zeit abzusättigen, benötigt man etwa das 1.000-fache des normalen täglichen Bedarfs. Die für einen Reaktorunfall (oder Atomkrieg) vorgesehenen Katastrophenschutztabletten enthalten in der Regel 100 mg Jod (zum Beispiel Kaliumjodat 0,1g Compretten, Cascan).

Wer sich ständig ausreichend mit Jod versorgt (ausschließliche Verwendung von jodiertem Speisesalz, häufiger Verzehr von Meeresfischen, gelegentlich eine niedrigdosierte Jodtablette, z.B. Kaliumiodid 200, Berlin-Chemie, mit 0,2 mg Jod), braucht im Ernstfall zur Schilddrüsenblockade zwar weniger als 100mg Jod; auf eine massive Jodgabe kann dennoch nicht verzichtet werden, um sicher zu gehen, daß sich nur wenig Radioaktivität in der Schilddrüse anreichert.

Eine Blockade der Schilddrüse ist aber nur möglich, wenn das inaktive Jod mehrere Stunden vor Eintreffen der radioaktiven Wolke eingenommen wird. Deshalb muß dafür Sorge getragen werden, daß Jod-Tabletten an vielen Stellen bevorratet werden und im Ernstfall rasch verteilt werden können. Da Kinder und Jugendliche besonders empfindlich sind, muß bei ihnen mit höchster Priorität die Jod-Prophylaxe beim Nahen der radioaktiven Wolke durchgeführt werden, - deshalb die Bevorratung in Kindergärten und Schulen und die vorsorgliche Einholung der elterlichen Erlaubnis (zum Beispiel bei Anmeldung im Kindergarten,

Schuleinschreibung), daß im Ernstfall Jodtabletten verabreicht werden dürfen.

Die Einnahme einer massiven Jod-Dosis ist allerdings nicht unproblematisch. Sie ist kontraindiziert bei Menschen mit manifester oder latenter Hyperthyreose (Schilddrüsenüberfunktion), Schilddrüsenadenom und Jodüberempfindlichkeit. Deshalb sollte sich rechtzeitig jeder ärztlich beraten lassen, ob eine dieser Gegenanzeigen besteht, und vorsorglich eine Risikoabwägung zwischen der Möglichkeit eines akuten Jodschadens (Ausbruch einer Hyperthyreose, allergische Reaktionen oder anderes) und eines strahlenbedingten Spätschadens (Hypothyreose = Schilddrüsenunterfunktion, Thyreoiditis, Krebs) vornehmen.

Auf keinen Fall aber darf - angesichts der Tatsache, daß in der Bevölkerung nur bei sehr wenigen Menschen eine absolute Kontraindikation besteht, - die Jod-Prophylaxe problematisiert und dies zum Vorwand genommen werden, eine Jod-Bevorratung abzulehnen.

---

### Und wie stellen sich Politik und Administration auf den nächsten Super-GAU ein?

#### Zu den „Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen“

---

Die am 6. Oktober 1988 in der Innenministerkonferenz verabschiedeten Richtlinien sind das Eingeständnis der Administration, daß atomare Katastrophen nicht bewältigbar sind. Schutzmaßnahmen sind nur bis zu einer Außenzone mit einem Radius von 25 Kilometer um das Atomkraftwerk vorgesehen. Nur dort sollen die Menschen unter Umständen zum Verbleib in den Häusern aufgefordert oder schlimmstenfalls evakuiert werden; nur dort ist eine Verteilung von Jodtabletten zum Schutz der Schilddrüse vorgesehen, so als würde sich jenseits von 25 Kilometer das radioaktive Jod verflüchtigen.

(Anmerkung: Das Jod aus Tschernobyl kam nach einem Umweg über 2.500 Kilometer 5 Tage später in Südbayern an und hat binnen weniger Tage die frische Milch mit über 2.000 Becquerel pro Liter verseucht.)

Demnach würde im Falle eines Super-GAU in Biblis bei Südwestwind die Bevölkerung im 50 Kilometer entfernten Raum Frankfurt-Offenbach nicht einmal gewarnt, geschweige denn aufgefordert,

in den Häusern zu bleiben und die Fenster zu schließen.

Katastrophenalarm wird erst gegeben, wenn die Freisetzung von Radioaktivität aus dem Atomkraftwerk festgestellt wurde, und nicht bereits dann, wenn eine Freisetzung droht. Somit wird die Bevölkerung erst informiert, wenn die Wolke sich nähert. Hinsichtlich der Ausgabe von Jodtabletten heißt es: „Die Verteilung an die Bevölkerung erfolgt durch die Katastrophenschutzleitung. Die Bevölkerung wird informiert und erhält Anweisung, wann, wo und wie die Ausgabe erfolgt. Bei der Wahl der Ausgabestellen ist darauf zu achten, daß die Abholenden oder Überbringer von Jodtabletten sich nur möglichst kurzzeitig im Freien aufhalten müssen.“ Eine Jodprophylaxe ist demnach erst vorgesehen, wenn die Menschen längst radioaktives Jod inhalieren, es also für einen wirksamen Schutz der Schilddrüse zu spät ist.

Es heißt in den Rahmenrichtlinien: „Für die Entscheidung über die Durchführung von Maßnahmen ist die Dosis abzuschätzen, die bei Daueraufenthalt im Freien zu erwarten wäre. Diese Dosis ist als die innerhalb von 7 Tagen zu erwartende Folgedosis durch externe Bestrahlung und Inhalation radioaktiver Stoffe zu ermitteln.“

Wenn also anzunehmen ist, daß die Bestahlungssituation eine Woche anhält und danach der untere Dosisrichtwert erreicht wird, darf der Katastrophenschutzleiter die entsprechenden Maßnahmen anordnen, vorher nicht. Ob er es tut, liegt in seinem Ermessensspielraum. Nur beim theoretischen Erreichen des oberen Richtwertes *muß* er Ausgangssperre, Verteilung von Jodtabletten u. anderes anordnen. Evakuierungen müßten folglich erst dann eingeleitet werden, wenn mit ersten Symptomen der Strahlenkrankheit (Übelkeit, Erbrechen) zu rechnen ist; das Risiko, nach Jahren an Krebs zu erkranken, wäre bei den Betroffenen verdoppelt.

Demnach dürfen erst ab einer voraussichtlichen 7-Tage-Schilddrüsenedosis

Tabelle 2

**untere - obere Richtwerte**

lt. Rahmenrichtlinien d. Innenminister für die Anordnung

- Verbleiben im Haus: 5 bis 50 mSv (= 0,5 bis 5 rem) Ganzkörperdosis
- Einnahme von Jodtabletten: 200 bis 1.000 mSv (= 20 bis 100 rem) Schilddrüsenedosis
- Evakuierung: 300 bis 1.500 mSv (= 30 bis 150 rem) Lungendosis

von 0,2 Gray Maßnahmen zur Jod-Prophylaxe eingeleitet werden; erst ab 1 Gray sind sie zwingend vorgeschrieben. Den Menschen wird eine Schilddrüsenbelastung zugemutet, die nach Jahren zu einem Anstieg von Schilddrüsenenerkrankungen, einschließlich Krebs, führen wird. (Die Schilddrüsenedosis bei Kindern in Belarus lag zwischen 0,1 und 10 Gray).

**Die EG-Grenzwerte**

Nach dem Tschernobyl-Unfall dämmerte es auch der Brüsseler Administration, daß „Restrisiko“ kein hypothetisches Ereignis beschreibt und man sich auf den nächsten Super-GAU einstellen muß. Sofort wurden Grenzwerte festgelegt, - vorsorglich so hoch, um auch im Falle eines „Biblis“, „Cattenom“ oder „Krümmel“ die landwirtschaftliche Produktion noch leidlich schützen zu können.

Tabelle 3

**Grenzwerte für die Kontamination von Nahrungsmitteln mit Radionukliden**

(in Becquerel pro Liter bzw. Becquerel pro Kilogramm)

erster Vorschlag der EG-Kommission vom 23.1.1987

(sowie die Grenzwerte der EG-Verordnung vom 22.12.1987, die nach Intervention des Europäischen Parlaments als Kompromiß verabschiedet wurden)

Milch und Milchprodukte		
700	(500)	Jod-131
700	(125)	Strontium-90
80	(20)	Plutonium
20.000	(1.000)	Cäsium-134 +Cäsium-137
andere Hauptnahrungsmittel		
7.000	(2.000)	Jod-131
7.000	(725)	Strontium-90
400	(80)	Plutonium
30.000	(1.250)	Cäsium-134 +Cäsium-137
Trinkwasser		
500	500*	Jod-131
500	125*	Strontium-90
60	20*	Plutonium
3.000	1.000*	Cäsium-134 +Cäsium-137
Säuglingsnahrung		
150*		Jod-131
75*		Strontium-90
1*		Plutonium
400*		Cäsium-134 +Cäsium-137

\* Vorschlag der EG-Kommission vom 7.6.1988

Die „Tschernobyl“-Grenzwerte, mit denen man Ende Mai glaubte, die Katastrophe in den Griff zu bekommen, gelten nur für Cäsium-134/137, nicht für Jod-131 (das Ende Mai weitgehend zerfallen war) und nicht für Strontium-90 und Plutonium (die für die Länder der EG keine Rolle spielten, da sie hauptsächlich in Belarus niedergegangen waren).

Beim nächsten Super-GAU aber werden wir nicht so glimpflich davon kommen; dann ist zu befürchten, daß auch Jod-131, Strontium-90 und Plutonium einen erheblichen Anteil an der Nahrungsmittelkontamination haben werden. Die Brüsseler Administration hat die Lektion Tschernobyl wohl verstanden. Die EG-Grenzwerte 1987/88 sprechen eine deutliche Sprache; sie veraten, was hinter den Kulissen diskutiert, aber in den offiziellen Verlautbarungen verschwiegen wird.

In der EG-Verordnung vom 30. Mai 1986 wird lediglich das Ziel genannt: Landwirtschaftliche Erzeugnisse dürfen in die EG nur nach Modalitäten verbraucht werden, die die Gesundheit der Verbraucher schützen, die Einheit des Marktes erhalten und Verkehrsverlagerungen verhindern; eine wissenschaftliche Begründung fehlt. Wie die Grenzwerte zustande kommen, hat Professor Kaul (heute Präsident des Bundesamtes für Strahlenschutz) 1987 angedeutet\*: Die zu ergreifenden Maßnahmen nach einem Super-GAU mit weiträumiger radioaktiver Verseuchung müßten im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse vertretbar sein. „Dabei besteht das Optimierungsprinzip darin, die Summe aus dem Geldäquivalent der rechnerischen strahlenbedingten Schadenserwartung und aus dem tatsächlichen finanziellen Schutzaufwand zu minimieren.“ „Geldäquivalent“, das sind die Kosten eines Krebstoten für die Gesellschaft; „Schutzaufwand“ sind die Subventionskosten für den europäischen Agrarmarkt. Grundsätzlich gilt: je niedriger die Grenzwerte, desto höher sind die Subventionskosten und desto niedriger ist die Zahl der Menschenopfer.

Tabelle 4

**Verordnung Nr. 1707/86 des Rates der EG vom 30.5.1986 für die Kontamination mit Cäsium-134/137**

Milch und Milchprodukte	370
Becquerel pro Liter bzw. pro Kilogramm	
andere Nahrungsmittel	600
Becquerel pro Kilogramm	

Bei dem von Kaul skizzierten pseudo-wissenschaftlichen Vorgehen mögen vielleicht die Subventionskosten leidlich kalkulierbar sein, jedoch nicht die Gesundheitsschäden. Wie teuer, in DM beziffert, ist ein Menschenleben? Ist die Dosis-Wirkungsbeziehung linear oder überlinear? Wie ist der Risikoeffizient für Strahlenkrebs durch inkorporierte Radioaktivität? Willkürlich angenommene Größen gehen in die volkswirtschaftliche Rechnung ein; und entsprechend willkürlich sind auch die Grenzwerte.

Zugegeben, „volkswirtschaftliche Optimierungsprinzipien“ - oder besser: der Versuch eines Kompromisses zwischen heutigen wirtschaftlichen Verlusten und zukünftigen gesundheitlichen Schäden - sind bei Katastrophen unumgänglich. Eine unbekannte Zahl von Toten muß dabei in Kauf genommen werden. Jedoch vorzugeben, Grenzwerte

seien medizinisch begründet, sie dienen zum Schutz der Gesundheit, ihre Einhaltung garantiere gesundheitliche Unbedenklichkeit von Nahrungsmitteln, beruht entweder auf verantwortungsloser Ignoranz oder ist eine arglistige Täuschung der Bevölkerung.

**Roland Scholz**

\* Alexander Kaul in: „Die Prinzipien der Dosisbegrenzung im Strahlenschutz“, Vortrag auf der „Ständigen Konferenz für Gesundheit und Sicherheit im Atomzeitalter“ am 5.-7.10.1987 in Luxemburg, veranstaltet von der EG-Kommission. ●

### Buchmarkt

## Das Äquivalenzdosisprinzip

Soeben erschienen ist der neue Berichtsband des Otto Hug Strahlen-

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

### Abonnementsbestellung

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

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

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

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

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

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

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

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer:

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

**Absender/Rechnungs-  
adresse:** Vor- und Nach-  
name: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Straße, Hausnummer:

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

instituts (Nr. 12-14/1996, ISSN 0941-0791, 112 S., DM 36,-). Er enthält einen Beitrag von Horst Kuni zum 60. Geburtstag von Frau Prof. Dr. Inge Schmitz-Feuerhake mit dem Titel „Das Äquivalenzdosisprinzip und die Gleichberechtigung der Frau“ sowie eine als Magisterarbeit an der Medizinischen Hochschule Hannover eingereichte Untersuchung von Helga Dieckmann zu den „Möglichkeiten und Grenzen epidemiologischer Studien zur Malignomhäufigkeit im Nahbereich kerntechnischer Anlagen unter besonderer Berücksichtigung der Leukämiehäufung in der niedersächsischen Elbmarsch“.

Bezug: Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., B. Dannheim, Universität Bremen, FB 1, Postf. 330440, 28334 Bremen. ●

### Strahlentelex

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

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

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

#### Redaktion Elektromog-Report:

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

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

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

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

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

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

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

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

© Copyright 1996 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288