

Garching/Bonn

## Die Entsorgung für den Forschungsreaktor München II ist ungeklärt

Zum ersten Mal hat die Bundesregierung jetzt die ungeklärte Entsorgung für den geplanten Forschungsreaktor FRM-II in Garching bei München zugegeben, für den die rund 50.000 Einwanderinnen und Einwander jetzt von der Bayerischen Staatsregierung ihre Einlaßkarten zur Teilnahme am Erörterungstermin im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren erhalten haben. Die Erörterung der Einwände gegen den Reaktorbau begann am 3. Mai 1994 in der Rudi-Sedlmayer-Halle an der Siegburger Straße, Grasweg 74 in München.

**Der Forschungsreaktor war unter anderem kritisiert worden, weil er entgegen internationalen Bemühungen mit atomwaffenfähigem Material betrieben werden soll.**

Seit 1978 verfolgen sämtliche amerikanischen Regierungen das auch von der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) in Wien unterstützte Programm, weltweit kein hochangereichertes, ohne Wiederaufbereitung direkt als Bombenstoff verwendbares Uran mehr in zivilen Forschungseinrichtungen zu verwenden. Dazu haben die USA ihren Handel mit diesem Material von einstmal 750 Kilogramm jährlich auf Null heruntergefahren. Von wenigen Ausnahmen wie dem europäischen Neutronen-Hochflußreaktor in Grenoble abgesehen, haben deshalb heute alle Forschungsreaktoren ihren Betrieb bereits auf niedrigangereichertes Uran umgestellt oder sind derzeit dabei, dies zu tun. Nur bei Verwendung von atombomben-

fähigem Material wäre der geplante Reaktor FRM II in München aber billiger zu bauen und zu betreiben als die mögliche Alternative Spallations-Neutronenquelle (vergl. Stx 116-117 v. 7.11.1991).

In der Antwort auf eine schriftliche Anfrage des SPD-Abgeordneten Horst Kubatschka vom 21.4.1994 (BT-Drs. 12/7536) erklärte nun am 27. April 1994 der Parlamentarische Staatssekretär beim Bundesminister für Forschung und Technologie, Bernd Neumann, für die Bundesregierung, „aus heutiger Sicht“ biete sich „die Langzeitzwischenlagerung als günstige Option an“. Damit werde deutlich, so Kubatschka in einer Mitteilung vom 29. April 1994, daß auch die Bundesregierung davon ausgehe, daß die USA die Rücknahme und Entsorgung hoch angereicherter Urans nicht übernehmen werde. Trotz verschiedener Dementis stelle sich die Bundesregierung offensichtlich darauf ein, daß die Vereinigten Staaten auf Grund ihrer Nichtverbreitungspolitik entschlossen sind, kein hochangereichertes Uran für den Forschungsreaktor München II zur Verfügung zu stellen. Als Ausweg möchte die Bundesregierung der Antwort von Neumann zufolge zunächst auf in Deutschland „bereits vorhandenes hoch angereichertes Uran, das ursprünglich für den THTR (Thorium-Hochtemperatur-Reaktor) vorgesehen war“, zurückgreifen.

Weiter erklärte Neumann: „Sollte nach dem Verbrauch dieses aus den USA gelieferten Materials keine Möglichkeit mehr bestehen, weiterhin hochangereichertes Uran aus den USA zu beziehen, kann auf Material aus einem europäischen Partnerland zurückgegriffen werden.“ Diese Aussage, so Kubatschka, bestätige Befürchtungen,

daß die Bundesregierung zur Versorgung dieses Forschungsreaktors als Nachfrager auf dem internationalen Markt für hoch angereichertes Uran auftreten will. Eine solche Strategie sei nicht mit der Zielsetzung vereinbar, den weltweiten Handel mit hoch angereichertem Uran zu unterbinden. ●

### Ansichten

#### Das Zitat

*„Die Ableitung flüssiger und gasförmiger radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser und der Abluft kerntechnischer Anlagen ist ein üblicher betriebsbedingter Vorgang. Er wäre nur dann zu beanstanden, wenn er eine Überschreitung der zulässigen Grenzwerte zur Folge hätte.“*

Dr. Wolfgang von Geldern, MdB, CDU/CSU-Fraktion, am 24. Februar 1994 in der Debatte des Deutschen Bundestages über die Wiederaufarbeitungsanlage Thorp im nordenglischen Sellafield als Entgegnung auf den SPD-Bundestagsabgeordneten Horst Kubatschka, nachdem dieser die Irische See als „das strahlendste Meer der Welt“ bezeichnet hatte. Hier zitiert nach der Zeitschrift atomwirtschaft Nr. 4 vom April 1994. ●

#### Aus dem Inhalt:

<b>Neuroblastomanstieg in ganz Deutschland</b>	<b>2</b>
<b>Klimarisiko Atomenergie</b>	<b>2,3</b>
<b>Ungarn</b>	<b>4,5</b>
<b>Frankreich</b>	<b>5</b>
<b>Tschechien</b>	<b>5,6</b>
<b>Buchmarkt</b>	<b>6,7</b>

## Zweiter Neuroblastomanstieg in ganz Deutschland

**Für das Jahr 1990 hat das Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz mit seinem Kinderkrebsregister einen zweiten Neuroblastomanstieg mit 7,2 Neuerkrankungen pro 100.000 Säuglinge beobachtet - dies aber nicht mehr nur in den höher durch den Fallout von Tschernobyl belasteten Gebieten Süddeutschlands, sondern in ganz Deutschland. Das teilte der Leiter des Instituts, Professor Dr. Jörg Michaelis, jetzt dem Strahlentelex vorab mit, nachdem es in seiner vorigen Ausgabe von früheren Untersuchungen des Mainzer Kinderkrebsregisters berichtet hatte. Diese belegen für die belasteten Gebiete Süddeutschlands eine statistisch signifikante Häufung des kindlichen Tumors für den Geburtsjahrgang 1988.**

**Michaelis wollte über die neuen Ergebnisse seiner Fallkontrollstudie erstmals am 29. April 1994 auf einem internationalen Symposium in Minsk berichten. Die endgültige Veröffentlichung soll später erfolgen. Die Ursachen für die Neuroblastomhäufungen werden nicht klar.**

Der Anstieg auf 7,2 Neuerkrankungen dieser vorgeburtlich festgelegten bösartigen kindlichen Geschwulsterkrankung pro 100.000 Säuglinge für das Jahr 1990 war damit genauso hoch wie der für das Jahr 1988, erklärt Michaelis gegenüber dem Strahlentelex. Jedoch sei der Anstieg im Jahre 1990 im Gegensatz zu dem von 1988 nicht auf die durch den Tschernobyl-Fallout besonders belasteten Gebiete begrenzt geblieben. Vielmehr seien diese Gebiete im Gegensatz zu der ersten Beobachtung jetzt eher weniger betroffen. Für die Jahre 1991 und 1992 habe sich die Zahl der neu am Neuroblastom erkrankten Säuglinge bundesweit auf einem erhöhten Niveau von 6,1 pro 100.000 stabilisiert.

Zum Vergleich: Das Neuroblastom war bisher mit durchschnittlich 1,1 Neu-

erkrankungen pro 100.000 der unter 15jährigen die zweithäufigste Diagnose bei den bösartigen kindlichen Geschwulsterkrankungen und bei den Säuglingen mit jährlich durchschnittlich 5,4 Neuerkrankungen pro 100.000 die häufigste Einzeldiagnose.

Bei der Fallkontrollstudie des Mainzer Kinderkrebsregisters, so Michaelis gegenüber dem Strahlentelex, sei besonderes Gewicht auf die Frage nach Ernährungsgewohnheiten der Eltern gelegt und auch nach beruflichen Belastungen und allgemeinen Lebensgewohnheiten gefragt worden. Michaelis: „Da durch den Tschernobyl-Fallout überwiegend ländliche Regionen stärker belastet waren, verwundert es nicht, daß in diesen Regionen Nahrungsmittel häufiger aus dem eigenen Anbau stammten oder direkt vom Erzeuger bezogen wurden. Es bestanden jedoch keine Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten zwischen den Eltern erkrankter und nicht erkrankter Kinder. Insbesondere hatten die Eltern erkrankter Kinder sich nicht mit möglicherweise stärker kontaminierten Speisen (Wild, Pilze, etc.) ernährt.“

Mögliche Verzerrungen des Datenmaterials, die zum Beispiel dadurch

entstehen könnten, daß der Sozialstatus der Kontrollpersonen im Durchschnitt etwas höher lag als der der Krankheitsfälle, seien mit Hilfe „multivarianter Analysen ausgeschaltet“ worden. Zusammenfassend, meint Michaelis, ergebe die nach Feststellung der ersten signifikanten Häufung begonnene Fallkontrollstudie, ebenso wie der weitere Verlauf der Zahl der Neuerkrankungen in den Jahren nach 1988, „keinen Hinweis darauf, daß die Belastung durch den Tschernobyl-Fallout im ursächlichen Zusammenhang mit der Erkrankungshäufigkeit im Geburtsjahrgang 1988“ in den höher belasteten Gebieten Süddeutschlands stehe. Anfragen bei anderen Krebsregistern (der ehemaligen DDR und Dänemarks - das sind Gebiete mit geringeren Fallout-Belastungen, vergleichbar etwa mit denen in Berlin und Norddeutschland) hätten zudem ergeben, daß dort kein Anstieg der Erkrankungshäufigkeit für das Jahr 1988 beobachtet worden war. Der in der Bundesrepublik 1990 erneut beobachtete Gipfel, der nicht auf die Belastungsgebiete beschränkt war, deutet deshalb für Michaelis darauf hin, daß „andere Ursachen oder Zufallsschwankungen“ als Erklärung in Betracht kämen. Möglicherweise werde das Neuroblastom in den letzten Jahren einfach deshalb häufiger diagnostiziert, weil vermehrt Ultraschalluntersuchungen durchgeführt würden und weil zur Zeit unter Experten intensiv über die Einführung von Verfahren zur Früherkennung des Neuroblastoms diskutiert werde. ●

### Krypton-85

## Klimarisiko Atomenergie

**Das radioaktive Edelgas Krypton-85 aus der atomaren Wiederaufarbeitung wird zum Risiko für unser Klima. Das erklärt der Physiker Dr. Roland Kollert vom Bremer Forschungsbüro Kollert & Donderer jetzt in einer vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) herausgegebenen Studie über die „Klimarisiken durch radioaktives Krypton-85 aus der Kernspaltung“, nachdem er sich mit der These von Sternglass und Giebel über die auch ozonzerstörende Wirkung von Krypton-85 in den vorigen**

**beiden Ausgaben des Strahlentelex (172-173 vom 3.3.1994 und 174-175 vom 7.4.1994) nicht hatte anfreunden können.**

„Ein Krypton-85-spezifischer, also durch Atomenergie verursachter Treibhauseffekt und anders geartete Störungen von Klima und Wetter sind möglich, wenn die Konzentration des Krypton-85 in der Atmosphäre weiter kräftig zunimmt“, erklärt Dr. Roland Kollert jetzt in seiner Studie, die er zuerst 1989 im Auftrage der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages erstellt hatte und Mitte April 1994 in einer aktualisierten und erweiterten Neufas-

sung vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Landesverband Baden-Württemberg e.V., herausgegeben ließ. In wenigen Jahrzehnten oder früher sei mit bedeutenden Auswirkungen zu rechnen, wenn der bisher angefallene und weltweit noch zu rund 90 Prozent in Zwischenlagern liegende Atom Müll weiterhin wiederaufgearbeitet werde, meint Kollert.

„Damit bricht“, so BUND-Energiesprecher Dr. Georg Löser bei der Vorstellung der Studie am 13. April 1994, „das von Atombefürwortern, unter anderem der Bundesregierung, erzeugte Bild vom «Klima-Saubermann Atomenergie» wie ein Kartenhaus zusammen“.

Krypton-85 greift in die luftelektrischen Mechanismen und damit in die Wettermaschinerie ein, erklärt Kollert. Der erste Schritt hierbei sei, daß die Strahlung des Krypton-85 bei den Luftmolekülen zu mehr Ionen, also elektrisch geladenen Teilchen führt. Deshalb steige die Leitfähigkeit der Luft und das elektrische Feld der Erdatmosphäre zwischen der Ionosphäre und dem Erdboden werde geschwächt. Die Ionisation der Erdatmosphäre werde besonders über den Meeren und den Polen erhöht, das sind drei Viertel der Erdoberfläche. Die Klimafolgen seien aber gerade auch über den Kontinenten zu erwarten.

Die Schädewetter werden zunehmen, prognostiziert Kollert als Wirkung von Krypton-85 aus atomaren Wiederaufarbeitungsanlagen:

- Die Verweildauer und das Inventar von Wasserdampf, dem wirksamsten Treibhausgas in der Atmosphäre, nehmen treibhauswirksam zu, das heißt die Erdatmosphäre erwärmt sich.
- Veränderungen von Niederschlagsart und -mengen mit ungewissen Folgen für Wetter und Klima werden unter anderem durch Änderungen beim Gefrier- und Taupunkt des Wolkenwassers verursacht.
- Die Blitzhäufigkeit und die Blitzstärke nehmen zu, mit der Folge stärkerer Unwetter und häufigerer Waldbrände.
- Mehr Kondensationskeime beziehungsweise Trübungspartikel beeinträchtigen die Klimaeigenschaften der unteren Atmosphäre für Wolkenbildung und Wärmeabsorption.
- Wetterfühlige Menschen werden wegen der Schwächung des luftelektrischen Schönwetterfeldes unter entsprechenden Beeinträchtigungen ihres Wohlbefindens zu leiden haben.

- Ein Zusammenbruch des luftelektrischen Systems der Erdatmosphäre mit unabsehbaren Folgen für Wetter und Klima ist nicht auszuschließen.

Die in diesen Tagen in Betrieb genommene englische Atom Müll-Wiederaufarbeitungsanlage Thorp/Sellafield und die in Ausbau befindliche französischen Anlagen in La Hague werden zusammen den Krypton-85-Pegel in der Atmosphäre innerhalb der nächsten 15 Jahre verdreifachen, rechnet Kollert. Hinzu kämen vor allem russische Wiederaufarbeitungsanlagen und kleinere Anlagen in anderen Ländern. Eine Zunahme des Krypton-85 um das Vierzigfache bis zur Mitte des kommenden Jahrhunderts drohe, weil die Atomenergieländer wegen des künftigen Mangels an Natururan mehr Wiederaufarbeitungsanlagen betreiben wollen, warnt Kollert. Krypton-85 in der Atmosphäre stamme heute zu 99 Prozent aus der Atom Müll-Wiederaufarbeitung.

Deshalb müsse jetzt „Schluß sein mit der alleinigen Ausrichtung der Klimaschutzpolitik auf Kohlendioxid aus fossilen Energien“, fordert BUND-Sprecher Löser. Atomenergie sei „nicht nur wegen ihres Katastrophenrisikos eine unverantwortbare Energiequelle, sondern aufgrund ihrer Klimarisiken auch für den Schutz der Erdatmosphäre untragbar“. Mit Blick auf die angelaufenen Vorbereitungen der Regierungen zur UN-Nachfolgekonferenz von Rio de Janeiro in Berlin 1995 fordert der BUND die volle Beachtung der Tatsache, daß Krypton-85 ein weltweites Klimarisiko darstellt. Mit Vereinbarungen und Maßnahmen nur zur Kohlendioxidverminderung würde der Atomenergie völlig ungerechtfertigt Vorschub geleistet und der Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben.

Wie Kollert darstellt, hat die Atomkraftwerks-Katastrophe von Tschernobyl 1986 unter anderem in Gebieten Polens, Griechenlands und der Alpen zeitweise zu einem starken Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit der Luft auf das Zehnfache und zu einem entsprechenden Rückgang des luftelektrischen Feldes geführt. In den hauptverseuchten Gebieten Mittelschwedens sei sogar eine auffallende Zunahme der Blitzhäufigkeit registriert worden. Mittelschweden gehört neben Südostbayern zu den am stärksten vom Tschernobyl-Fallout betroffenen Gebieten außerhalb der Ukraine und Weißrußlands.

Ergänzend weist Kollert auf Experimente mit Krypton-85-haltigen Abgaschwaden hin. Diese belegen intensive

strahlenchemische Wirkungen auf andere Luftschadstoffe, insbesondere deren Umwandlung in aggressive sogenannte Oxidantien.. Das bedeute Strahlen-Smog und mehr sauren Regen.

#### Referenz:

Roland Kollert: Klimarisiken durch radioaktives Krypton-85 aus der Kernspaltung - Luftelektrische und luftchemische Wirkungen ionisierender Strahlung in der Atmosphäre. Hrsgg. vom BUND Landesverband Baden-Württemberg e.V., Februar/April 1994, Bezug für DM 30,- plus DM 5,- Versand: BUND, Dunantstr. 16, D-79110 Freiburg. ●

### Tschernobyl

## Vier- bis fünfmal mehr Radioaktivität freigesetzt als bisher zugegeben

Nach einer neuen Analyse des amerikanischen Wissenschaftlers Alexander Sich vom Massachusetts Institute of Technologie (MIT) ist bei dem Reaktorunfall von Tschernobyl vier- bis fünfmal mehr Radioaktivität freigesetzt worden, als bisher zugegeben wurde (Science, Bd. 263, p. 750, vom 11.2.1994).

Nach 18-monatigem Studium in der Ukraine kam Sich zu der Erkenntnis, daß 65 Prozent des radioaktiven Cäsiums und 85 Prozent des radioaktiven Jods aus dem Reaktorkern an die Luft abgegeben worden sein müssen. Nach offiziellen Moskauer Angaben sollten es nur 13 und 20 Prozent des Reaktorinventars gewesen sein.

Der Versuch, die Emissionen aus der Reaktorglut nach dem Unfall 1986 mit dem Abwurf von 5.000 Tonnen Bor, Blei und anderen Materialien aus Hubschraubern einzudämmen, ist nach den Erkenntnissen von Sich wirkungslos geblieben. Dieses Material türme sich heute 15 Meter vom Ort der Kernschmelze entfernt haushoch auf. Nach Meinung Sichs haben die Piloten ein bei dem Unfall zur Seite geworfenes glühendes Reaktorbruchstück damals irrtümlich für den Reaktorkern gehalten. Daß die Radioaktivitätsfreisetzung nach zehn Tagen trotzdem erheblich zurückgegangen sei, müsse wohl auf das natürliche Abkühlen der Glut zurückgeführt werden. ●

## Trinkwasser der Stadt Pécs durch Uran-Schlammteiche bedroht

**Kontaminierte Sickerwässer bewegen sich von Schlammteichen mit Rückständen aus der Uranerz-Aufbereitungsanlage der Mecsekurán GmbH auf ein Trinkwassergewinnungsgebiet der ungarischen Stadt Pécs zu. Da es zwischen den Schlammteichen und dem Trinkwassergewinnungsgebiet keine Barriere gibt, die die Ausbreitung der Kontamination verhindern könnte, ist es nur eine Frage der Zeit, bis die Kontamination die Trinkwasserbrunnen erreicht.**

Die Firma Mecsekurán GmbH (früher MEV) hat in ihren Untertage-Uranbergwerken bei Pécs im Süden Ungarns seit Beginn der Sechziger Jahre Uran abgebaut. Die Jahresproduktion betrug vor 1989 500 bis 550 Tonnen Uran aus Erzen mit einem Urangehalt von 0,1 Prozent. Bergbau und Aufbereitung der Erze gehen derzeit noch weiter, aber die Zukunft der Anlagen ist wegen der hohen Produktionskosten ungewiß. Für 1993 ist eine Uranproduktion von 380 Tonnen vorgesehen. Die schlammförmigen Rückstände aus der Aufbereitung des Erzes werden in zwei Schlammteiche mit einer Fläche von jeweils 100 Hektar deponiert; sie enthalten insgesamt 20 Millionen Tonnen.

Da die Schlammteiche ohne Abdichtung nach unten gebaut wurden, können Sickerwässer leicht entweichen und in das oberflächennahe Grundwasser gelangen. Die Sickerwässer rühren zum einen von der Prozeßflüssigkeit her, die sich noch in dem Schlamm befindet, zum anderen von Niederschlägen, die in den Schlamm gelangen, da eine Abdeckung nach oben fehlt. Die Sickerwässer enthalten chemische Verunreinigungen, zum Beispiel Sulfat, Chlorid und Magnesium, und Radionuklide wie Uran und Radium. Aufgrund unterschiedlicher Wechselwirkungen mit dem Grundwasser und den durchflossenen Gesteinen werden diese Schadstoffe mit unterschiedlicher Geschwindigkeit transportiert.

In einer Tiefe von 50 bis 300 Meter unter der Erdoberfläche gibt es einen tie-

ferliegenden Grundwasserleiter, der von dem oberflächennahen Grundwasser durch Schichten mit geringer Durchlässigkeit getrennt ist. Aber die hydraulische Leitfähigkeit dieser Trennschichten ist nicht gleichmäßig gut und variiert von  $10^{-3}$  bis  $10^{-8}$  cm/sec; diese Schichten stellen also keine undurchlässige Barriere für das Sickerwasser dar. Der tieferliegende Grundwasserleiter wird für die Trinkwasserversorgung der Stadt Pécs benutzt. Aus einem Feld mit 100 Brunnen, das 1 bis 2 Kilometer westlich von den Schlammteichen liegt, werden täglich 25.000 bis 30.000 Kubikmeter Wasser abgepumpt. Damit wird etwa die Hälfte des Trinkwasserbedarfs von Pécs gedeckt, die andere Hälfte wird aus Donauwasser gewonnen.

Die natürlichen Hintergrundwerte für Uran im Grundwasser betragen in diesem Gebiet 1 bis 2  $\mu\text{g/l}$ , die Werte für gesamt gelöste Feststoffe (TDS) liegen bei 300 bis 500 mg/l.

Die Fließrichtung des Grundwassers wäre im ungestörten Fall von Nord nach Süd. Aufgrund des durch das Abpumpen des Trinkwassers entstehenden Potentialgefälles wandern die Sickerwässer von den Schlammteichen westwärts auf das Trinkwassergewinnungsgebiet zu. Die Ausbreitung der Schadstoff-Fahne wird mit 80 Beobachtungspiegeln verfolgt:

- Im oberflächennahen Grundwasser wurde die Spitze der Schadstoff-Fahne in einer Entfernung von 1 Kilometer nachgewiesen, mit gesamt gelösten Feststoffen in Höhe von 1000 mg/l und einem Urangehalt von 10  $\mu\text{g/l}$ ; die Höchstwerte in der Nähe der Schlammteiche liegen bei 20.100 mg/l bzw. 515  $\mu\text{g/l}$ .
- Im tiefergelegenen Grundwasserleiter hat die Schadstoff-Fahne bereits die ersten Trinkwasserbrunnen in 1 Kilometer Entfernung erreicht, mit gesamt gelösten Feststoffen in Höhe von 1000 mg/l und einem Urangehalt von 15  $\mu\text{g/l}$  (dieser Uranwert liegt noch unterhalb des Grenzwerts für Trinkwasser); die Höchstwerte in der Nähe der Schlammteiche betragen hier 6000 mg/l bzw. 16  $\mu\text{g/l}$ .

Diese Werte sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt. Zu Ver-

gleichszwecken sind die US-Grenzwerte für Trinkwasser angegeben.

	TDS in mg/l 1 km max.	Uran in $\mu\text{g/l}$ 1 km max.
natürl. Hintergrund	300 - 500	1 - 2
oberflächen-nahes Grundws.	1000 20100	10 515
tiefes Grundws.	1000 6000	15 16
US-Grenzwert	500	20 (vorgeschlagen)

Die Kontamination bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 50 Meter pro Jahr vorwärts, wobei die Geschwindigkeit mit wachsender Entfernung abnimmt. Die Radium-Werte liegen bei allen Beobachtungspiegeln im Bereich der natürlichen Hintergrundwerte (50 bis 100 mBq/l), da das Radium sich mit dem Grundwasser langsamer bewegt.

Diese Daten zeigen, daß es zwar keine akute Gefahr für die mit diesem Wasser versorgten Einwohner von Pécs gibt, die Werte zeigen aber eine schwere Kontamination des Grundwassers auf. Längerfristig kann eine weitere Nutzung dieses Grundwasser zur Trinkwasserversorgung unmöglich werden, wenn nichts zur Änderung der Situation unternommen wird.

Die Gefährdung durch die Sickerwässer kann nur gestoppt werden, wenn zwei Maßnahmen durchgeführt werden:

- Unterbindung des weiteren Austretens von kontaminierten Sickerwässern,
- nachfolgende Sanierung der kontaminierten Grundwasserleiter.

Zum ersten Schritt gehört die Errichtung von undurchlässigen Barrieren unterhalb der Schlammteiche und um sie herum. Da der bereits entwichene Teil der Schadstoff-Fahne sich weiter in Richtung auf das Trinkwassergebiet zu bewegen würde, müßte als zweiter Schritt eine Sanierung der Grundwasserleiter bis auf die natürlichen Hintergrundwerte folgen. Die abgepumpten kontaminierten Wässer müßten gereinigt werden, um dann abgelassen oder im Sanierungsprozeß wiederverwendet zu werden.

Im Moment werden allerdings keinerlei derartigen Maßnahmen durchgeführt; man stellt nur erste Überlegungen an, wie eine zukünftige Sanierung aus-

sehen könnte. Mangels finanzieller Mittel wären alle solche Pläne derzeit nur theoretischer Natur. Derzeit werden nicht einmal Maßnahmen ergriffen, um wenigstens eine weitere Kontamination zu unterbinden: Zum Beispiel wären neue abgedichtete Schlammteiche wünschenswert, um die weiterhin anfallenden neuen Schlämme aufzunehmen; dann wäre wenigstens die von diesen ausgehende Kontamination gestoppt. Aus finanziellen Gründen werden die Schlämme jedoch weiterhin in die nicht

abgedichteten alten Schlammteiche gebracht.

Trotz all dieser ungelösten Probleme scheint die ungarische Regierung entschlossen zu sein, den Uranbergbau in Pécs fortzusetzen, um das ungarische Atomkraftwerk Paks mit heimischem Uran versorgen zu können. Je länger allerdings ein Ende der fortgesetzten Kontamination und die notwendige Sanierung hinausgeschoben werden, desto teurer wird es werden.

Peter Diehl

## Frankreich

# Lager für abgereichertes Uran bei früherem Uranbergwerk

**Die lange Geschichte der Lagerung von Abfällen aller Art auf dem Gelände von Uranbergwerken hat eine neue Fortsetzung bekommen: Die im nuklearen Brennstoffgeschäft tätige französische Staatsfirma COGEMA will auf dem Gelände des Uranerz-Aufbereitungsbetriebs in Bessines-sur-Gartempe bei Limoges abgereichertes Uran lagern.**

Das abgereicherte Uran (engl. depleted uranium = DU) ist ein Abfallprodukt, das in der Gasdiffusions-Anreicherungsanlage EURODIF in Tricastin im Rhôneal anfällt. Es enthält einen Rest von 0,2 - 0,3 Prozent spaltbarem Uran-235 und hat die chemische Form von Uranhexafluorid ( $UF_6$ ). Aber COGEMA stuft es nicht als Abfall ein, sondern möchte es für eine zukünftig möglich werdende Verwendung aufheben. COGEMA hofft, daß das gelagerte DU noch einmal von Nutzen werden kann, wenn zukünftige Anreicherungsverfahren oder ein erheblicher Anstieg des derzeit äußerst niedrigen Uranpreises eine wirtschaftliche Extraktion des Restgehalts an Uran-235 ermöglichen würden. (Im übrigen wird es vom Militär wegen seiner hohen Dichte gerne für Panzerungen und Geschosse verwendet.)

Für die Lagerung soll das  $UF_6$  in das COGEMAs Anlage Pierrelatte in das chemisch stabilere  $U_3O_8$  umgewandelt werden. Dann soll es mit der Bahn nach Bessines transportiert werden und als Pulver in speziellen Eisencontainern gelagert werden. Die Container (jeweils

8,5 oder 11 Tonnen) sollen in 11 eigens zu errichtenden Gebäuden mit einer Grundfläche von jeweils 3000 Quadratmeter eingelagert werden. Jedes Gebäude kann 2500 Container aufnehmen; die Gesamt-Lagerkapazität wäre 265.000 Tonnen DU. Die maximale Dosis, die eine Person am Zaun der Anlage abbekommen würde, wird mit 0,7 Millisievert (70 mrem) pro Jahr berechnet, weit unter dem in Frankreich für die Bevölkerung (extrem hohen) zulässigen Grenzwert von 5 Millisievert.

Die Uranerz-Aufbereitungsanlage von Bessines hat ihren Betrieb im Juli 1993 eingestellt, da die benachbarten Uranvorkommen erschöpft sind oder wegen der gegenwärtigen Marktbedingungen nicht mehr wirtschaftlich abgebaut werden können. Daher kommen nun hohe Arbeitslosigkeitsraten von ehemaligen Uranbergleuten auf die Region zu, und man ist froh um jede neue Beschäftigungsmöglichkeit. Vor diesem Hintergrund bietet COGEMA nun an, dieses Lager für abgereichertes Uran zu bauen. Die geplante Gesamtinvestition beträgt 60 Millionen französische Francs (etwa 20 Millionen DM) über einen Zeitraum von 15 Jahren.

Die Lagerung des abgereicherten Urans ist nur ein erster von mehreren Vorschlägen der COGEMA für den Standort Bessines: weitere sind die Behandlung und Lagerung von Thoriumhaltigen Abfällen aus dem Werk Cadarache, die Aufbereitung von Quecksilberhaltigen Abfällen und die Lagerung von Natururan in der Form von Yellow Cake.

Peter Diehl

## Ergänzender Hinweis:

Eine Initiativgruppe hat ein hervorragendes Video über den Uranabbau in Frankreichs größtem Uranabbaugebiet, der Gegend um Limoges, genannt Limousin, gedreht. Produziert mit minimaler privater Finanzierung gibt das Video einen guten Überblick über die Geschichte des Uranbergbaus in diesem Gebiet und über die aktuellen Probleme mit Umwelt und Gesundheit. Da die Bergbau-firma COGEMA keine Dreherlaubnis für ihr Gelände erteilt, sind nur wenige Bilder von den Standorten zu sehen. Aber ungeschminkte Aussagen von ehemaligen Uranbergleuten und Medizinern können dieses Defizit mehr als ausgleichen. „Uranium en Limousin“ ist ein Anti-Atom-Film; und er ist stark und pfiffig gemacht; er kommt ganz ohne Kommentare aus, die Sequenzen sprechen für sich. Titel: Uranium en Limousin. Copyright: CRII Rad Marche Limousin. Bild, Ton und Recherche: Thierry Lamireau. Sprache: Französisch. Dauer: 37 Minuten. Videosystem des Originals: Bétacam SP (PAL), Ton: dolby NR, kann auch in VHS (SECAM oder PAL) umkopiert geliefert werden. Preis: 150 FF + Porto. Bestell-Adresse: Lamireau Thierry, „le bourg“, F-87140 Compreignac, Frankreich. ●

## Tschechien

### Großräumige Grundwasserverseuchung bei In-Situ-Uranlaugung in Straz pod Ralskem

In Straz pod Ralskem bei Ceska Lipa in Nordböhmen (Tschechien) ist eine der größten Anlagen Europas zur In-Situ-Laugung von Uran in Betrieb. 6000 Bohrungen sind über eine Fläche von 600 Hektar verteilt. Durch einen Teil der Bohrungen wird Schwefelsäure als Lösungsflüssigkeit in die Uranlagerstätte eingepreßt, die in 150 Meter Tiefe in Sandsteinen der Oberkreide liegt, durch die übrigen wird die uranhaltige Flüssigkeit abgepumpt.

Die Lagerstätte befindet sich in Sandsteinen des Cenoman, die unterhalb von Schichten des Turon liegen; dazwischen ist eine undurchlässige Schicht aus Schluffen und Tonen. Die Turon-Schicht ist der größte Grundwasservorrat für Trinkwasser in Nordböhmen. Aufgrund von Mängeln bei der Einrichtung der Bohrungen konnte die Lösungsflüssigkeit in die Turon-Schicht entweichen.

Weiterhin ist die Lösungsflüssigkeit auch horizontal über den Bereich des Laugungsgebiets hinaus ausgetreten. Um einen weiteren Austritt zu unterbinden, wurde eine Injektionsbarriere, bestehend aus 180 Injektionsbohrungen, mit einer Gesamtlänge von 15 Kilometern errich-

tet. Aber diese Barriere wurde zu spät gebaut, so daß auch außerhalb von ihr kontaminiertes Wasser zu finden ist. Jetzt wird dieses Wasser mit Hilfe weiterer Bohrungen abgepumpt. Nach einer Reinigung wird es in die Injektionsbarriere gepreßt, um einen weiteren Austritt kontaminierter Flüssigkeit zu verhindern. Somit ist ein kontinuierlicher Weiterbetrieb der Injektionsbarriere nötig, um eine weitere Ausbreitung der Grundwasser-Kontamination zu unterbinden.

Insgesamt wurde in dem Gebiet die enorme Menge von 180 Millionen Kubikmeter Grundwasser durch die Lösungsflüssigkeit verseucht. Im Moment läuft die In-Situ-Laugung mit reduzierter Produktion weiter; nach 1994 soll dann die Sanierung der Grundwasserleiter beginnen.

Derzeit werden in Tschechien nur zwei weitere Uranvorkommen ausgebeutet: In der unmittelbaren Nachbarschaft in Hamr sowie in Rozna bei Bystrice n. Pernstjнем in Westmähren. In beiden Fällen wird das Uranerz in Untertage-Bergwerken gefördert. Das in Hamr abgebaute Erz wird in Straz pod Ralskem aufbereitet, wo auch die schlammförmigen Aufbereitungsrückstände in riesigen Schlammteichen abgelagert werden. Das Erz aus Rozna wird in Dolni Rozinka verarbeitet.

Alle anderen Uranbergbau-Bezirke in Tschechien wurden stillgelegt: Der Bergbaubezirk Okrouhla Radoun in Südböhmen 1990, der Bezirk Pribram in Zentrum Böhmens ebenso wie die Aufbereitungsanlage MAPE bei Mydlovary in Südböhmen 1991, sowie der Bezirk Zadni Chodov in Westböhmen im Jahr 1992.

Der Uranbergbau in Tschechien begann 1946 und erreichte seinen Höhepunkt 1960 mit einer Jahresproduktion von 3000 Tonnen Uran. 1991 war die Uranproduktion bereits auf 1800 Tonnen zurückgegangen. Die Zahl der Beschäftigten verminderte sich von 1989 bis 1992 von 23.000 auf 8.500. Der Betreiber aller Uranbergbaubetriebe in Tschechien ist die zu 100 Prozent in staatlichem Besitz befindliche Gesellschaft DIAMO (früher CSUP).

Insgesamt gibt es in Tschechien etwa 1500 Standorte, die in den letzten 47 Jahren in irgendeiner Weise vom Uranbergbau in Mitleidenschaft gezogen worden sind und die jetzt saniert werden müssen. Wegen mangelnder finanzieller Mittel kann die Sanierung derzeit jedoch nicht im nötigen Umfang durchgeführt werden.

**Peter Diehl**

Strahlentellex 176-177/1994

## Buchmarkt

# Arbeitnehmerprobleme mit niedrigen Strahlendosen

„Niedrige Strahlendosen und Gesundheit der Arbeitnehmer“ heißt der Titel des soeben im MMV Medizin Verlag München erschienenen Berichtes Nr. 8-11/1994 des Otto Hug Strahleninstitutes und der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V.. Dabei handelt es sich um die aktualisierte Fassung einer von dem Marburger Radiologen Professor Dr.med. Horst Kuni für die Hans-Böckler-Stiftung des Deutschen Gewerkschaftsbundes (DGB) im Herbst 1992 fertiggestellten Expertise unter der besonderen Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen in der geplanten Atommüllanlage Schacht Konrad. Der Bericht enthält eine umfangreiche Übersicht über die Ergebnisse epidemiologischer Studien zur Krebssterblichkeit durch berufliche Strahlenbelastung.

Kuni stellt unter anderem fest, daß zu den durch dichtungisierende Strahlung besonders belastete Berufsgruppen auch das Flugpersonal gehöre. In typischen Flughöhen herrsche eine Dosisleistung, die auf der Erde die Einrichtung eines Kontrollbereiches mit Zutrittsverbot für nicht beruflich Strahlenbelastete, insbesondere für Kinder und Schwangere, zur Folge hätte. Das fliegende Personal erleide dadurch eine Strahlenbelastung, die weit über das durchschnittliche Niveau der beruflichen Strahlenbelastungen in der Bundesrepublik Deutschland in Atomkraftwerken hinausgehe. Die biologisch äquivalente Dosis überschreite die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung weit.

Im Steinkohlebergbau werden Kuni zufolge die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung für Dauerarbeitsplätze ebenfalls überschritten. Dies gelte auch für viele andere Bergwerke, insbesondere auch für Schacht Konrad. Schon bei herkömmlicher Berechnung lägen die Strahlenbelastungen dort um ein Mehrfaches über dem Durchschnitt der Beschäftigten in Atomkraftwerken. Die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung würden erreicht. In Schacht Konrad bleibe kein Raum mehr für eine zusätzliche Strahlenbelastung, wie sie der Umgang mit radioaktivem Müll bewirken würde.

Bei der Fertigung von Mischoxid-(MOX-)Brennelementen führen die

neuen Strahlungswichtungsfaktoren der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP 60 vom November 1990) an mehreren Arbeitsplätzen ebenfalls zu einer Überschreitung der Grenzwerte, die die Strahlenschutzverordnung für Dauerarbeitsplätze vorsieht, stellt Kuni fest.

Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP), so Kuni, müsse sich dabei heute wieder einmal der Kritik stellen, daß durch ihr Wertesystem die Gefährdung durch ionisierende Strahlen systematisch unterbewertet wird. Solle der laufende Fortschritt an Arbeitssicherheit im konventionellen Bereich mit den Grenzwerten nachvollzogen werden, müsse auch ohne Neubewertung der Krebsgefährdung der Grenzwert von 50 Millisievert pro Jahr auf 12,5 Millisievert pro Jahr zurückgeführt werden. Der Fortschritt des Wissens um die Krebsgefährdung durch ionisierende Strahlen verlange heute eine weitere Verringerung mindestens um etwa das Siebenfache, also auf etwa 1,5 bis 2 Millisievert pro Jahr.

Ein Vergleich mit den konventionellen Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz zeigt Kuni zufolge, daß die berufliche Strahlenbelastung in Deutschland zu einem Ausmaß an Gesundheitsschäden führt, das sich nicht nur zu den konventionellen Gefahren addiert, sondern auch über sie hinausgeht. Und das, obwohl sie sich weit unterhalb der zulässigen Grenzwerte bewegt.

Dabei weist Kuni auf einen Gegensatz zwischen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) und der Bundesdeutschen Strahlenschutzkommission (SSK) hin: In Übereinstimmung mit dem Stand der weltweiten wissenschaftlichen Literatur gehe die ICRP davon aus, daß das schwellenfreie stochastische Wirkprinzip für alle Arten ionisierender Strahlung angenommen werden muß. Sie verteidige deshalb ausdrücklich die Methode, durch Berechnung der Kollektivdosis den Umfang der Schadenserwartung zu ermitteln und zwar auch für solche Kollektivdosen, die sich aus sehr kleinen individuellen Dosisbeiträgen aufsummieren, wenn davon eine sehr große Zahl von Menschen betroffen ist. Sie stelle sich damit auch gegen die Haltung der deutschen SSK, die

ein solches Vorgehen ablehnt. Wird nämlich wie in Deutschland lediglich die Individualdosis begrenzt, aber die Strahlenbelastung einer großen Zahl von Menschen zugelassen, sei keine wirksame Schadensbegrenzung gewährleistet. Der Umfang der belastenden Tätigkeit könne sogar gesteigert und damit der Schaden vermehrt werden.

**Horst Kuni:** Niedrige Strahlendosen und Gesundheit der Arbeitnehmer, Expertise, mit besonderer Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen in der Anlage Schacht Konrad, Bericht des Otto Hug Strahleninstituts Nr. 8-11/1994, Organ der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., ISSN 0941-0791, MMV Medizin Verlag, München 1994, 168 Seiten, DM 98,-. Bezug im Buchhandel und durch die Gesellschaft für Strahlenschutz e.V., Geschäftsstelle, z.Hd. B. Dannheim, Universität Bremen, FB1, Postfach 330440, D-28334 Bremen. ●

### Buchmarkt

## ICRP-Empfehlungen von 1990

Die Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) von 1990 hat das Bundesamt für Strahlenschutz Ende des vergangenen Jahres in deutscher Übersetzung im Gustav Fischer Verlag herausgegeben. Dabei handelt es sich um die vierte Basisempfehlung der ICRP (ICRP-Veröffentlichung 60), die diejenige aus dem Jahre 1977 (ICRP 26) ablöst. Zwar sind die Empfehlungen der ICRP in nahezu allen Ländern der Erde zur Grundlage gesetzlicher Regelungen, Normen und Richtlinien im Strahlenschutz genommen worden, die Kommission hat sich jedoch zunehmend vom aktuellen Wissensstand entfernt. So benötigte sie einhalb Jahrzehnte, um nach den ersten Berichten aus Hiroshima Mitte der siebziger Jahre über Unstimmigkeiten bei den Dosisabschätzungen der dortigen Untersuchungen an den Atombomben-Überlebenden, ein dreifach höheres Strahlenrisiko als bisher abzuschätzen. Unabhängige Wissenschaftler geben dagegen ein etwa zehnfach höheres Risiko an. Die ICRP betont ausdrücklich ihre offiziellen Verbindungen zur Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA). Laut Selbstdarstellung ist es deren satzungsgemäß „wichtigste Funktion, den Beitrag der Atomenergie für Frieden, Gesundheit und Wohlstand weltweit zu beschleunigen und auszuweiten“.

Neu eingeführt mit den ICRP-Empfehlungen von 1990 wurde ein Konzept

der „Dosis-“ bzw. „Risikoschranke“. Eine „Schranke“ soll danach der „Optimierung“ bei der Kalkulation zusätzlicher Krebstoter dienen und bezieht sich auf Individualdosen aus einzelnen, voneinander abhängigen Belastungsarten. Sie ist ein Bruchteil eines Dosisgrenzwertes und beinhaltet Schätzungen der Wahrscheinlichkeit von Unfallabfolgen. Für zweckmäßig hält es dabei die ICRP angesichts von Fehlern bei der Dosimetrie und dem Versagen von Bestrahlungseinrichtungen, die zu schädlichen und tödlichen Dosen für Patienten geführt haben, Serien von Risikoschranken auch für die medizinischen Belastungen zu definieren. Sie hat bisher jedoch noch keine bestimmten Werte empfohlen.

**Bundesamt für Strahlenschutz** der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission 1990, ICRP Veröffentlichung 60, deut-

sche Ausgabe, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1993, ISBN 3-437-11492-1, 284 S., DM 128,-. ●

### Buchmarkt

## Registerband Strahlenschutz

Einen Registerband für die 34 Bände der Jahre 1961 bis 1992 ist jetzt im Gustav Fischer Verlag als Band 35 der von der Vereinigung Deutscher Strahlenschutzärzte herausgegebenen Reihe „Strahlenschutz in Forschung und Praxis“ erschienen. Dieser Band enthält die Inhaltsverzeichnisse sowie ein Autoren- und Stichwortverzeichnis aller vorhergehender Bände.

**O. Messerschmidt** (Hrsg.): Strahlenschutz in Forschung und Praxis, Band 35, Registerband, ISBN 3-437-11559-6, 287 S., Gustav Fischer Verlag 1994, DM 78,-. ●

### Buchmarkt

## Elektrosmog

Aufgrund der starken Elektrifizierung unserer Umwelt sind wir überall von elektrischen und magnetischen Feldern umgeben. Sie gehen unter anderem von Stromleitungen, Sendeanlagen, Mobiltelefonen, Computer- und Fernsehbildschirmen aus. Ihr Einfluß auf Gesundheit und Wohlbefinden wurde lange ignoriert. Das renommierte Kölner Katalyse-Institut hat jetzt mit dem von ihm im Verlag C.F. Müller, Heidelberg, herausgegebenen Buch „Elektrosmog - Gesundheitsrisiken, Grenzwerte, Verbraucherschutz“ eine naturwissenschaftlich begründete, den heutigen Stand des Wissens zusammenfassende Darstellung über die zivilisatorisch bedingten Belastungen durch elektromagnetische Felder vorgelegt.

Nach einer physikalischen Einführung in das Thema gehen die Autoren besonders auf die gesundheitlichen Auswirkungen ein. Neben den Einflüssen auf Krebs und Leukämie werden auch zunehmend verbreitete Störungen wie Schlaflosigkeit, Bettflucht, Kopfschmerzen, Elektrosensibilität und anderes angesprochen. Ausführlich wird auch die Grenzwertproblematik diskutiert. Angesichts der Befunde und Erklärungsmodelle der Wirkung elektromagnetischer Strahlung im nichtther-

mischen Bereich, scheint es den Autoren angebracht, derartige Effekte als mögliche Auslöser gesundheitlicher Störungen ernst zu nehmen. Sie beschreiben die Quellen im Privat- und Arbeitsbereich und geben Tips und Hinweise zur Verringerung der Belastungen.

Zu den Autoren des Buches zählt unter anderem auch der Diplom-Physiker Olaf Plotzke, Geschäftsführer der Berliner Forschungsgesellschaft für Energie und Umwelttechnologie GmbH (FGEU). Dieser hatte im Gegensatz zur Tendenz des Buches zuletzt im Strahlentelex (162-163/1993) erklärt, im Rahmen eigener Forschung habe er noch keinen einzigen Fall einer behaupteten Elektrosensitivität objektiv bestätigt gefunden und „angesichts von jährlich mehr als 10.000 Toten im Straßenverkehr“ sehe er „die Frage nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis gestellt“. Im Vergleich sehe er „volkswirtschaftlich“ bei Elektrosmog „keinen Handlungsbedarf“. Die Betroffenen benötigten eben „vor allem medizinische Betreuung“.

**Katalyse e.V.** (Hrsg.): Elektrosmog - Gesundheitsrisiken, Grenzwerte, Verbraucherschutz, Verlag C.F. Müller, Heidelberg 1994, ISBN 3-7880-7484-1, 226 Seiten, DM 38,-. ●

## Kurz bemerkt

### Ukraine

#### Katastrophen-tourismus nach Tschernobyl

Zur Beschaffung von Devisen bietet die ukrainische Regierung Touristen eine Reise in die Todeszone von Tschernobyl an. Die Behörden organisieren seit kurzem für rund 100 Dollar pro Person Fahrten in die 30-Kilometer-Sperrzone um das vor acht Jahren havarierte Atomkraftwerk, meldete die Nachrichtenagentur Associated Press am 27. April 1994. Wie es heißt, werden die Besucher auf eigene Gefahr in einem Spezialfahrzeug in die Todeszone und zum Reaktor gebracht. ●

### Budapest

#### „Harmonisierung von Strahlenmessungen“

Einen Workshop zur Harmonisierung ost-westlicher Radioaktivitätsmessungen, technischen Normierung und Erwägung sozio-ökonomischer Umstände („Harmonisation of East-West Radioactive Pollutant Measurements, Standardisation of Techniques, Consideration of Socio-Economic Factors“) veranstalten vom 28. August bis 2. September 1994 in Budapest in Ungarn die Brunel University London und die Eötvös University Budapest mit Unterstützung durch die Kommission der Europäischen Gemeinschaft. Anmeldung und Information: Dr. B. R. Orton, Radiation Protection Officer, Brunel University, Kingston Lane, Uxbridge, Middx., UB8

3PH, Großbritannien, ☎ 0044 895-274000 od. -272454, Fax -272391. ●

### Bonn

#### „Ermächtigungsgesetz“

„Die Ermächtigung des Umweltministers für sicherheitstechnische Leitlinien für neue Kernkraftwerke stellt sicher, daß die Sicherheitskriterien verbindlich und korrekt definiert werden können und nicht durch kleinliche Schikanen von Kraftwerksgegnern zu beeinflussen sind.“ Das erklärte der CSU-Bundestagsabgeordnete und stellvertretende Vorsitzender der CDU/CSU-Bundestagsfraktion Kurt Faltlhauser am 28. April 1994 im Pressedienst seiner Fraktion anlässlich der Beratung des energiepolitischen Artikelgesetzes (Atomgesetz) im Deutschen Bundestag. ●

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

#### Abonnementsbestellung

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex** ab der Ausgabe Nr. \_\_\_\_\_ zum Preis von DM 86,- für 24 Nummern in 12 Doppelausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung, wenn das **Strahlentelex** 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: \_\_\_\_\_

#### 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.).

**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, Cambridge (UK), Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, 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, Bremen, 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 erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat als Doppelnummer. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Doppelnummern 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).

**Satz:** In Zusammenarbeit mit LPC GmbH, Prinzessinnenstr.19-20, 10969 Berlin.

**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 1994 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288