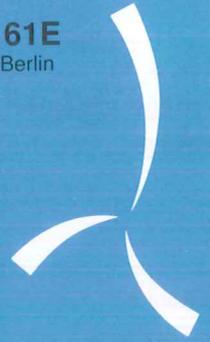


Strahlentelex

mit Elektromog-Report



Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

Nr. 202-203 / 9. Jahrgang

1. Juni 1995

Bestandsaufnahme Atommüll

Bei einem sofortigem Ausstieg aus der Atomenergie reichen die bestehenden Lagerkapazitäten aus

Der Transport und die Zwischenlagerung von Atommüll beschäftigte im letzten Jahr und besonders in den letzten Wochen die Politiker und Sicherheitskräfte in der Bundesrepublik Deutschland. Engagierte Atomkraftgegner und -gegnerinnen versuchten mit hohem persönlichen Einsatz die Einlagerung des ersten CASTOR-Behälters in das Zwischenlager Gorleben zu erschweren.

Wolfgang Neumann von der Gruppe Ökologie Hannover führt eine Bestandsaufnahme durch, wieviel Atommüll in den nächsten Jahren zur Zwischenlagerung anfällt. Er stellt verschiedene Szenarien vor, die verdeutlichen, in welchem Umfang die vorhandenen Lagerkapazitäten für radioaktive Abfälle in den neuen und alten Bundesländern ausreichen werden.

In der nach den Bundestagswahlen neu aufgenommenen Energiekonsens-Diskussion hat sich zwischen den Parteien CDU, SPD und FDP sowie in einem großen Teil der Medien bezüglich des Einsatzes der Atomenergie ein neuer Schwerpunkt herausgebildet: die Konzentrierung von Anlagen zur sogenannten Entsorgung radioaktiver Abfälle in Niedersachsen. Durch die Forderung nach dem Bau entsprechender Anlagen (z.B. zentraler Zwischenlager) auch in anderen Bundesländern, wird zunächst,

gewollt oder ungewollt, der Erhöhung von Zwischenlagerkapazitäten das Wort geredet und das Druckmittel Entsorgungsengpaß wird für die Einigung über einen Ausstiegsfahrplan aus der Hand gegeben.

Die Frage, ob und wann nach gegenwärtigem Stand neue Zwischenlagerkapazitäten errichtet werden müssen, soll in diesem Beitrag überprüft werden. Grundlage hierfür sind die bis März 1995 von der Bundesregierung und dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) veröffentlichten Zahlen. Mit Hilfe dieser Zahlen läßt sich eine Gesamtabschätzung für die weitere Entwicklung durchführen, für detaillierte Einzelbetrachtungen sind sie jedoch nicht geeignet. Für den mit dieser Arbeit beabsichtigten Zweck, eine Grundlage für die politische Diskussion zur Verfügung zu stellen, ist das jedoch ausreichend. Die Stilllegung von Atomkraftwerken oder anderen Atomanlagen aus sicherheitstechnischen oder politischen Gründen wird im folgenden nicht unterstellt. Ferner wird davon ausgegangen, daß entsprechend bisheriger Erfahrungen alle beantragten Genehmigungen auch erteilt werden.

Der Anfall radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland

Im vorliegenden Beitrag werden die durch die Nutzung der Atomenergie entstandenen Abfälle berücksichtigt, für die nach gegenwärtigem Stand eine Endlagerung in der Bundesrepublik Deutschland vorgesehen ist. Diese Abfälle wer-

den für die weiteren Betrachtungen in die zwei Kategorien wärmeentwickelnde und gering wärmeentwickelnde Abfälle unterteilt. Zu den

Fortsetzung nächste Seite

Ansichten

Das Zitat

„Die Öffnung der Halle mit einer transparent gestalteten Glasfront und einer lichtspendenden überglasten Halle, signalisiert die Offenheit des Bundesamtes für Strahlenschutz in der Beziehung zu Bürgern und Umwelt. Der Eingang der Halle soll eine einladende Geste für das Gebäude bewirken.“

Das Bundesamt für Strahlenschutz in einer Pressemitteilung vom 17. Mai 1995 anlässlich der Grundsteinlegung für ein neues Dienstgebäude in Salzgitter-Lebenstedt. ●

Aus dem Inhalt:

Wolfgang Neumann: Bestandsaufnahme Atommüll	1-4
Röntgenreihenuntersuchungen	10

Elektromog-Report

Grenzwertdiskussion in Deutschland	5-7
Hundelymphome und elektromagnetische Belastung	8
Fehlgeburten bei Physiotherapeutinnen	8,9

Tabelle 1:
Bestand radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland

Abfallart	gering wärme-entwickelnde Rohabfälle	gering wärme-entwickelnde konditionierte Abfälle	wärmeent-wickelnde Rohabfälle	wärme-entwickelnde konditionierte Abfälle
bestrahlte Brennelemente	-	-	6.107 tSM	-
Wiederaufarbeitung	1.860 m ³	10.494 m ³	65 m ³	386 m ³
Betriebsabfälle	12.869 m ³	21.488 m ³	-	23 m ³
Forschungsabfälle	10.543 m ³	24.104 m ³	-	181 m ³
sonstige Abfälle	2.508 m ³	2.319 m ³	-	22 m ³
Asse	-	25.500 m ³	-	-
ERAM	8.400 m ³	6.050 m ³ , 6.200 Quellen	-	467 Quellen

wärmeentwickelnden Abfällen zählen hier z.B. bestrahlte Brennelemente (entsprechend der Ausweitung der Direkten Endlagerung), Spaltproduktgebinde sowie Hülsen und Strukturteile aus der Wiederaufarbeitung und Kernbauteile aus den Reaktoren. Betriebsabfälle aus den Atomanlagen, Stilllegungsabfälle und die übrigen Wiederaufarbeitungsabfälle sind radioaktive Abfälle mit geringer Wärmeentwicklung.

Hauptverursacher der radioaktiven Abfälle sind die Atomkraftwerke. Im bestimmungsgemäßen Betrieb erzeugt zum Beispiel ein 1.300 MW- Druckwasserreaktor pro Jahr ca. 30 t bestrahlten Kernbrennstoff in Form von Brennelementen und ca. 350 m³ Betriebsabfälle. Eine drastische Erhöhung des Abfallvolumens erfolgt durch die Wiederaufarbeitung der bestrahlten Brennelemente. Aus den 30 t bzw. ca. 15 m³ bestrahlten Kernbrennstoff werden ca. 220 m³ radioaktive Abfälle aller Arten. Bei Berücksichtigung der Verpackungen für die jeweiligen Abfälle würde sich dieser Volumenerhöhungsfaktor von 15 noch einmal mehr als verdoppeln. In den anderen Anlagen (Zwischenlager, Konditionierungsanlagen, Uranverarbeitungsbetriebe und Brennelementefabriken) liegt der jährliche Anfall von Betriebsabfällen zwischen 10 und 100 m³. Mit der gegenwärtig eingesetzten Technik wird für diese Rohabfälle durch Konditionierung insgesamt ein Volumenreduktionsfaktor von 2 bis 3 erreicht. Für den jährlichen Gesamtanfall in der Bundesrepublik Deutschland ergibt sich (ohne Wiederaufarbeitung) folgendes Bild:

- Bestrahlte Brennelemente: knapp 500 t t Schwermetalle (tSM) (Uran und Plutonium)
- Konditionierte Betriebsabfälle: ca. 3.000 m³
- Abfälle aus der Atomenergieforschung: ca. 1.700 m³.

Der Bestand radioaktiver Abfälle in Deutschland

Die letzten veröffentlichten Bestandszahlen radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland beziehen sich auf den Stichtag 31.12.1992 (siehe Tabelle 1).

Von den 6.107 tSM in Brennelementen befanden sich zu diesem Zeitpunkt 2.186 t in kraftwerkseigenen Lagern. Die restlichen 3.921 t waren zur Wiederaufarbeitung bzw. endgültigen Lagerung im Ausland abgeliefert. Von den zur Wiederaufarbeitung abgelieferten Brennelementen waren ca. 2.100 t bereits bearbeitet. In diesen Zahlen nicht berücksichtigt sind Brennelemente aus Versuchs- und Prototypreaktoren. Die in der Tabelle 1 angegebenen Abfälle aus der Wiederaufarbeitung enthalten nur die in Karlsruhe angefallenen Abfälle, das heißt, der größte Teil bereits angefallener Wiederaufarbeitungsabfälle befindet sich noch im Ausland. Die Betriebsabfälle stammen aus den Atomkraftwerken und anderen Atomanlagen, die Forschungsabfälle hauptsächlich aus den Zentren in Karlsruhe, Jülich, Rosendorf, Geesthacht und Berlin. Die sonstigen Abfälle stammen hauptsächlich

aus der medizinischen und industriellen Anwendung von Radionukliden und lagern in den Landessammelstellen. Im Endlager Morsleben (ERAM) und in der Asse sind bereits Abfälle endgelagert. Bei den angegebenen 467 Strahlenquellen wird die Wärmeentwicklung durch das relativ kurzlebige Nuklid Co-60 hervorgerufen, so daß ihre Einordnung in diese Kategorie in einigen Jahren revidiert werden muß.

Die Entwicklung der Kapazitätsauslastung der Zwischenlager

Für die folgenden Betrachtungen wurden für die wärmeentwickelnden Abfälle eigene Abschätzungen vorgenommen und für die gering wärmeentwickelnden Abfälle die Prognosen des Bundesamtes für Strahlenschutz zugrundegelegt. Für die Belegung der jeweiligen Zwischenlager wurden auf Grundlage der vorliegenden Informationen realistische Szenarien entwickelt.

Wärmeentwickelnde Abfälle

In welcher Form und wann die wärmeentwickelnden Abfälle in der Zukunft zur Zwischenlagerung anfallen hängt davon ab, wie mit der Wiederaufarbeitung verfahren wird. Hier wird davon ausgegangen, daß die 1990 zwischen den Energieversorgungsunternehmen und den Betreibern der französischen und britischen Wiederaufarbeitungsanlagen abgeschlossenen Verträge gekündigt werden und nach Abarbeitung der Altverträge keine Wiederaufarbeitung bundesdeutscher Brennelemente mehr stattfindet. Aus Frankreich und Großbritannien kommen, von der dortigen Wiederaufarbeitung bundesdeutschen Kernbrennstoffes, in den nächsten Jahren die konditionierten Glaskokillen in die Bundesrepublik Deutschland. Nach gegenwärtigem Stand wird es sich um etwa 160 Behälter handeln. Hierfür ist eine Lagergenehmigung im Transportbehälterlager Gorleben (TBL) beantragt. Diese soll im Frühjahr/Sommer 1995 erteilt werden. Damit wäre die auf absehbare Zeit notwendige Lagerkapazität abgedeckt.

Für die bereits in der Bundesrepublik lagernden und nicht mehr zunehmenden Abfälle aus der ehemaligen Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe existieren ausreichende Lagerkapazitäten. Nicht betrachtet werden hier wärmeentwickelnde Abfälle aus der

Stilllegung von Anlagen (z.B. Kernbauteile) sowie aus der Brennelementproduktion, da diese in den nächsten 15 Jahren nur in relativ geringem Maße anfallen werden und damit keine nennenswerte externe Zwischenlagerkapazität benötigen.

Von zentraler Bedeutung ist der Anfall und die Lagerkapazität für bestrahlte Brennelemente, die später direkt endgelagert werden sollen. Das Endlager selbst spielt bei der Kapazitätsfrage für die nächsten 30 Jahre keine Rolle, da bis dahin aus technischen Gründen (zu hohe Wärmeentwicklung) keine Endlagerung von bestrahlten Brennelementen erfolgen kann. Mit den uns vorliegenden Zahlen und Informationen läßt sich nur eine auf die Gesamtkapazität bezogene Abschätzung der Entwicklung der zur Verfügung stehenden Zwischenlagerkapazitäten durchführen.

Die derzeit genehmigte Lagerkapazität verteilt sich auf interne Lagerbecken an den Reaktorblöcken mit 6.683 tSM (davon am 31.12.1993 noch frei 2.398 tSM) und externe Lager in Gorleben, Ahaus und Greifswald mit 3.560 tSM. Beantragt sind Kapazitätserweiterungen von 506 tSM für interne Lager und 2.300 tSM für das Transportbehälterlager Gorleben (TBL). Unterstellt, die Kapazitätserweiterung für das TBL wird genehmigt und unter Berücksichtigung der geplanten Einlagerung von ca. 160 Behältern mit HAW-Kokillen sowie der zulässigen Gesamtwärmeabfuhr, könnten noch 260 CASTOR-Behälter mit ca. 2.600 tSM eingelagert werden. Für das Brennelemente-Zwischenlager Ahaus (BZA) ist eine Erweiterung um 2.500 tSM in der Diskussion. Von den dort zur Verfügung stehenden 420 Stellplätzen sind 160 durch die HTR-Brennelemente belegt. Die übrigen 260 Plätze können, je nach Genehmigungssituation, mit ca. 1.400 oder 2.600 tSM in CASTOR-Behältern belegt werden. Das neue Zwischenlager Nord (ZLN) in Greifswald wird knapp 200 Stellplätze für CASTOR-Behälter besitzen, von denen 123 für die WWER-Brennelemente aus Greifswald und Rheinsberg benötigt werden. Mehr als 70 Stellplätze stehen dann im ZLN theoretisch noch zur Verfügung. Das alte Naßlager in Greifswald (ZAB) wird im Jahre 2000 geschlossen.

Unter der Voraussetzung, daß alle angeführten Lagerungs- und Erweiterungsmöglichkeiten genutzt werden können sowie die vor 1989 abgeschlossenen Wiederaufarbeitungsverträge abgearbeitet werden, ergibt dies bei einem fortlaufenden jährlichen Anfall von 500

tSM eine Absicherung für den Verbleib der Brennelemente bis in das Jahr 2014. Selbst wenn das ZLN den WWER-Brennelementen vorbehalten bleibt und für das Brennelemente-Zwischenlager Ahaus keine Kapazitätserweiterung stattfindet, reicht die Kapazität noch über das Jahr 2010 hinaus. Die Situation entspannt sich zusätzlich durch die in dieser Rechnung nicht berücksichtigten längeren Stillstandszeiten von Kraftwerken (z.B. Brunsbüttel, Würgassen) bzw. möglichen endgültigen Stilllegungen, die ebenso zu einer Verminderung der anfallenden Kernbrennstoffmasse führen, wie die für die meisten Reaktoren vorgesehenen Abbrand- und damit Standzeiterhöhungen der Brennelemente im Reaktorkern. Da es sich hier um eine Gesamtabschätzung handelt, kann es für einzelne Kraftwerke bei ungünstigen Randbedingungen (bereits jetzt relativ volles Lagerbecken und geringe vertraglich vereinbarte externe Entsorgungskapazitäten) trotzdem zu einem Engpaß kommen, der aber durch Kooperation mit anderen Betreibern überwunden werden könnte.

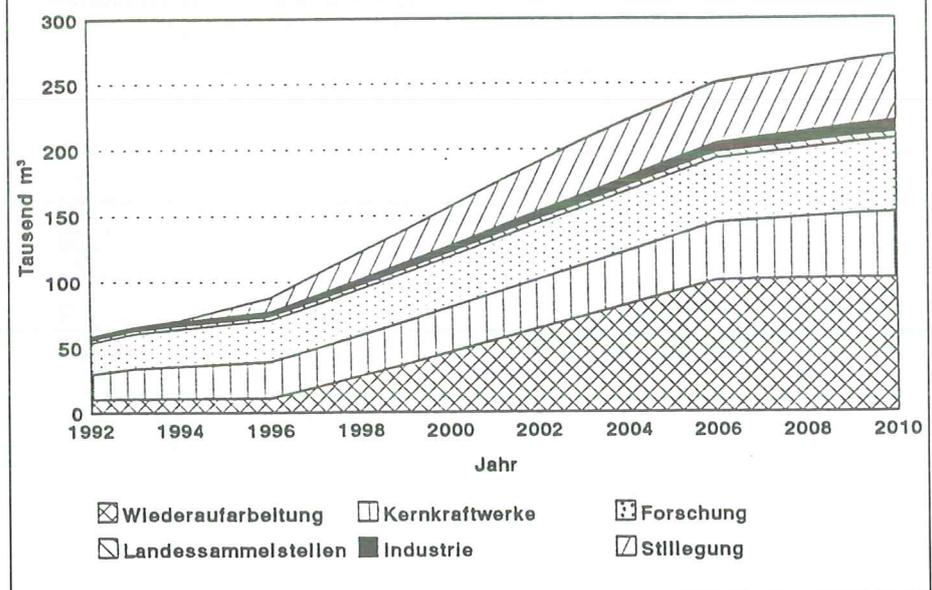
Gering wärmeentwickelnde Abfälle

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) erhebt jährlich den Anfall gering wärmeentwickelnder Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland und prognostiziert auch in die Zukunft. Die 1994 veröffentlichten Zahlen beziehen sich auf die Situation am 31.12.1992. Die Abbildung 1 hat diese Prognose zur

Grundlage. Knapp 40 Prozent der danach bis zum Jahr 2010 anfallenden Abfälle mit geringer Wärmeentwicklung stammen aus der Abarbeitung der vor 1989 abgeschlossenen Wiederaufarbeitungsverträge.

Die genehmigte Zwischenlagerkapazität für diese Abfälle beträgt ca. 128.000 m³. Zusätzlich beantragt und im Genehmigungsverfahren sind 12.000 m³ in den alten Bundesländern und 200.000 m³ in Greifswald für das Zwischenlager Nord. Bis zum Jahr 2000 steht darüber hinaus eine Endlagerkapazität von ca. 40.000 m³ in Morsleben zur Verfügung. Bleibt das Zwischenlager Nord in Greifswald unberücksichtigt, so reicht diese Kapazität bei integraler Betrachtung bis zum Jahr 2001. Werden die Abfälle jedoch getrennt nach Herkunft betrachtet, sieht das Bild ungünstiger aus. Abgesehen von möglichen Engpässen bei einzelnen Landessammelstellen müssen die Betriebsabfälle aus den Atomkraftwerken mit den nach gegenwärtiger Planung ab 1997 angelieferten Abfällen aus der Wiederaufarbeitung und den zunehmenden Abfallmengen aus geplanten Anlagenabrissen, mit insgesamt prognostizierten 115.000 m³ bis zum Jahr 2000, um die Lagerkapazität von 109.000 m³ konkurrieren. Durch die Beschränkung der Einlagerbarkeit von Westabfällen im ERAM sowie der Ungewissheit, ob selbst dieses Volumen aufgrund der notwendigen Umstellung der Konditionierungstechniken durch westliche Abnehmer überhaupt ausgenutzt werden kann, ist bereits mit einem Engpaß noch vor dem Jahr 2000 zu

Abbildung 1
Prognose der Entwicklung radioaktiver Abfälle



rechnen. Folgende Optionen bestehen für die Behebung dieses Engpasses:

- Verhandlung über eine spätere Lieferung der Wiederaufarbeitungsabfälle,
- Verzögerung des Abrisses von Atomanlagen,
- Beantragung neuer Lagerkapazitäten,
- Nutzung des Zwischenlagers Nord für Westabfälle,
- Genehmigung und zügige Inbetriebnahme vom geplanten Endlager Konrad.

Von den genannten Optionen dürften vor allem die letzten beiden für die Betreiber attraktiv sein. Die Kapazität in Greifswald wird spätestens ab 1998 zur Verfügung stehen. Eine Einschränkung der Umgangserlaubnis auf Abfälle aus Greifswald selbst ist nicht sehr wahrscheinlich und die große Kapazität erlaubt mindestens eine befristete Zwischenlagerung für externe Abfälle. Noch attraktiver dürfte jedoch die Nutzung des geplanten Endlagers Konrad sein. Fraglich ist allerdings, ob rechtzeitig ein genügend großes jährliches Einlagerungsvolumen realisiert werden kann.

Ein Szenarienvergleich für den Anfall von Abfällen

Um nicht nur die Möglichkeiten des Reagierens auf den Abfallanfall mit der zur Verfügungstellung von Lagerkapazitäten zu diskutieren und auch die mögliche Bandbreite der entstehenden Abfallmenge aufzuzeigen, werden in Abbildung 2 drei Szenarien dargestellt. Das Szenario 2 entspricht dem in diesem Beitrag zugrunde gelegtem, allerdings mit der Einschränkung auf eine Laufzeit von 30 Jahren für jedes Kraftwerk. Dies wird gegenübergestellt dem Szenario 1 mit sofortigem Ausstieg aus der Atomenergie und dem Szenario 3 mit Wiederaufarbeitung aller anfallenden Brennelemente und ebenfalls 30 jähriger AKW-Laufzeit. Bei den Szenarien 2 und 3 ist der Betrieb von Ver- und Entsorgungsanlagen bis zum Jahr 2010 berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wird die Forderung der Betreiber nach längeren Laufzeiten sowie die Inbetriebnahme von neuen AKW, die im betrachteten Zeitraum auch nicht zu erwarten ist. Bei allen drei Szenarien sind die Abfälle aus den Landesmeßstellen nicht berücksichtigt.

Der Vergleich zeigt, daß eine Weiterführung der Wiederaufarbeitung entsprechend den nach 1989 abgeschlossenen Verträgen zu einer starken Erhöhung

der Abfälle führen würde. Der geringe Umfang der endzulagernden Brennelemente in Szenario 3 gleicht diesen Nach-

teil zum Beispiel bezüglich der Aktivitätsfreisetzungen in die Umwelt, der kollektiven Gesamtstrahlenbelastung und dem benötigten Endlagervolumen bei weitem nicht aus.

Der Vergleich zwischen Szenario 1 sowie den Szenarien 2 und 3 zeigt, daß eine wirksame Begrenzung des Abfallaufkommens durch einen Ausstieg erreicht werden kann.

Zusammenfassung

Unter den zur Zeit herrschenden Randbedingungen aus der Nutzung der Atomenergie ist ausgehend vom Anfall und der vorhandenen Lagerkapazität für bestrahlte Brennelemente frühestens ab dem Jahr 2010 eine Zwischenlagerkapazitätserweiterung notwendig. Dabei wäre zu entscheiden, ob diese dezentral an den Reaktorstandorten oder zentral geschaffen werden sollte. Für Abfälle mit geringer Wärmeentwicklung muß bei gleichen Randbedingungen noch vor dem Jahr 2000 neue Lagerkapazität in Form von Zwischen- oder Endlager geschaffen werden. Änderungen der Randbedingungen haben natürlich Auswirkungen auf den weiteren Bedarf für Zwischen- und Endlagerkapazitäten. Der Gegenüberstellung verschiedener Szenarien ist zu entnehmen, daß der Abfallanfall durch Begrenzung der Laufzeiten der Kraftwerke bis hin zum sofortigen Ausstieg aus der Atomenergie, auch kurzfristig wirkend, reduziert werden kann.

Wolfgang Neumann

Wolfgang Neumann, Gruppe Ökologie Hannover, Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V., Kleine Düwelstraße 21, D-30171 Hannover.

(Dieser Beitrag ist die überarbeitete Fassung eines Vortrages auf dem Fachseminar „AG Schacht Konrad“ vom 10. bis 12.02.1995.

Referenzen:

Aufkommen radioaktiver Abfälle in Deutschland - Abfallerhebung für das Jahr 1992 - Bundesamt für Strahlenschutz, BfS-ET-20/94, Salzgitter, Januar 1994.

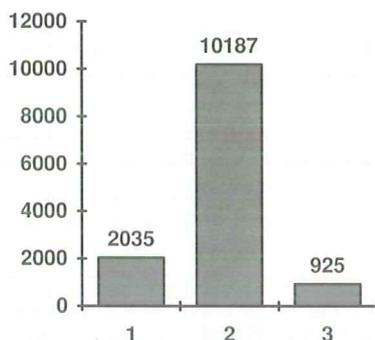
Entsorgungssituation der bundesdeutschen Atomanlagen, Deutscher Bundestag, Drucksache 12/5900, Bonn 14.10.1993.

Entsorgung abgebrannter Brennelemente aus den Kernkraftwerken in der Bundesrepublik Deutschland - Ergebnisse der Länderumfrage zum 31.12.1993, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, Köln 10.05.1994.

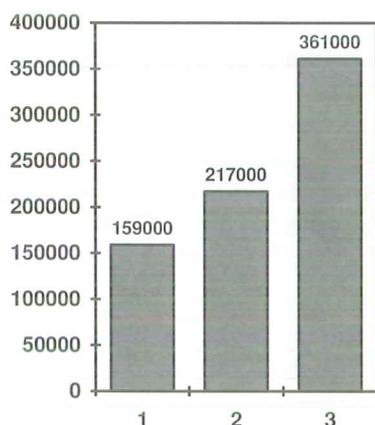
Stellungnahme zu Unterlagen von Greenpeace e.V. zum Endlager für radioaktive Abfälle Mosleben (ERAM), Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn, 01.12.1993. ●

Abbildung 2

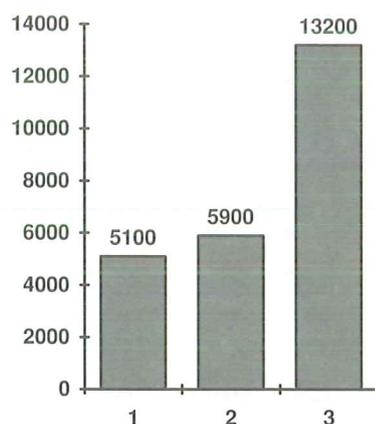
2a Anfall Brennelemente in Tonnen Schwermetalle (Szenarien 1, 2, 3)



2b gering wärmeentwickelnde Abfälle in Kubikmeter (m³) (Szenarien 1, 2, 3)



2c stark wärmeentwickelnde Abfälle in Kubikmeter (m³) (Szenarien 1, 2, 3)



(Erstellt von der Gruppe Ökologie, 15.5.1995)

Elektrosmog-Report

Nr. 3 / 1. Jahrgang

Juni 1995

Kongreßbericht - Teil I

Aktueller Stand der Grenzwert- diskussion in Deutschland

Am 26. und 27. April fand der von der TÜV-Akademie Rheinland ausgerichtete Kongreß „Forum Elektrosmog“ zum Thema „Wirkungen elektromagnetischer Felder auf Mensch und Umwelt“ statt. Er gewährte den 170 Teilnehmern einen aktuellen Einblick in die politische, wirtschaftliche und wissenschaftliche Elektrosmogdebatte in Deutschland. In diesem ersten Teil berichtet der Elektrosmog-Report über den aktuellen Stand der Grenzwertdiskussion in Deutschland.

Das „Forum Elektrosmog“ wurde von der TÜV-Akademie Rheinland in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und dem Gesundheitsamt Köln veranstaltet. Unter den Teilnehmern waren, wie bei solchen Kongressen üblich, Energieversorgungs- und Telekommunikationsunternehmen stark vertreten. Betroffene Bürger, kritische Wissenschaftler und Ärzte oder auch Baubiologen, die die Einstufung von Elektrosmog als wenig relevantes Risiko nicht teilen, waren nur in geringer Zahl vertreten. Grund hierfür dürften vor allem die hohen Teilnahmegebühren von ca. 1.000 DM gewesen sein.

Wissenschaftlich brachte der TÜV-Kongreß wenig Neues. Viel lernen konnte man dagegen über den aktuellen wissenschaftlichen Diskussionsstand in Deutschland, über aktuelle politische Entwicklungen z. B. in Bezug auf geplante Grenzwertfestsetzungen sowie über die unterschiedlichen Interessen- und Lobbygruppen, die in Deutschland danach trachten, Politik und Öffentlichkeit in ihrem Sinne auf das Thema Elektrosmog einzustimmen.

Gesetzlich festgelegte Grenzwerte für die BRD in Aussicht

In Deutschland gibt es derzeit keine gesetzlich festgelegten Grenzwerte, die den Schutz der Bevölkerung vor elektrischen und magnetischen Feldern regeln. Die derzeit in der Praxis zur Anwendung kommenden Grenzwerte stammen aus den 1992er DIN/VDE Vornormen 0848 der deutschen elektrotechnischen Kommission (DKE). Dieser seit Jahren kritisierte Zustand der Rechtsunsicherheit, aus dem die zunehmende Inanspruchnahme von Gerichten resultiert, soll sich laut **Dr. Wolfgang Kemmer** vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) nun endlich ändern: Das BMU arbeite an einer Verordnung für nieder- und hochfrequente Immissionen im Rahmen des Bundesimmissionsschutzgesetzes, zu der es bald Verbandsanhörungen geben werde. Eine solche bundesweit einheitliche Verordnung solle Ende des Jahres die Rechtssicherheit wiederherstellen. **Dieter**

Gravert vom Bundesministerium für Post- und Telekommunikation berichtete, daß zudem eine „Ausweitung der Standortbescheinigung auf Altanlagen“ geplant sei, die zum Aus für einige Radio- und Fernsehsender führen könne.

Kemmer forderte für die geplante Verordnung die Übernahme der international empfohlenen Grenzwerte und wandte sich gegen nationale Sonderwege - insbesondere im Hochfrequenzbereich; so sollten z. B. in der EU produzierte Mobiltelefone auch überall in der EU verkaufbar sein. Die anvisierten gesetzlichen Grenzwerte sind laut Kemmer nicht als Vorsorgewerte zu verstehen. Für eine drastische Absenkung der bestehenden Grenzwerte, etwa auf eintausendstel der heutigen Werte, gäbe es „keinen vernünftigen Grund“ und selbst Minimierungsgebote für elektromagnetische Immissionen unterhalb der IRPA-Werte seien nicht notwendig. Problem seien eher die irrationalen Ängste in der Bevölkerung: „Wie immer bei der Einführung innovativer Techniken entstehen Ängste in der Bevölkerung, die schnell zum Gegenstand heftiger öffentlicher Auseinandersetzungen werden.“

Der klaren Linie des BMU - Übernahme der internationalen Grenzwerte und keinerlei Empfehlungen unterhalb dieser Werte - konnte sich auch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) nicht entziehen. Noch im Oktober 1994 hatte es dort geheißen „Deshalb empfiehlt das BfS: Auf den Neubau von Kindergärten, Schulen und Wohnanlagen direkt unter Hochspannungsleitungen sollte verzichtet werden“ - auch wenn dort die internationalen Grenzwerte um etwa den Faktor 10 unterschritten werden (*die Red.*). Für diese Diskrepanz zwischen BMU und BfS gab es Kritik von Teilnehmern aus dem Kreis der Stromversorger - allerdings mit wenig aktuellem Bezug. **Prof. Jürgen Bernhardt** vom BfS sprach auf dem TÜV-Kongreß keine konkreten Empfehlungen unterhalb der IRPA-Werte mehr aus, sondern wies lediglich auf „zusätzliche Möglichkeiten zur Feldstärkeverringering hin. Der Gedanke einer zusätzlichen Feldstärkeverringering kommt auch Befürchtungen entgegen, durch spätere Forschungsergebnisse könnten bei kleinen Feldstärken auftretende Bioeffekte, die bisher als gesundheitlich unbedenklich erachtet wurden, doch größere Bedeutung erlangen“ (Bernhardt).

Breiter Konsens für die Übernahme international empfohlener Grenzwerte

Immerhin kann es als gewisser Fortschritt bezeichnet werden, daß sich in Deutschland nun ein Konsens abzeichnet, die Grenzwerte der DIN/VDE-Vornorm 0848 durch die strengeren internationalen Grenzwerte abzulösen. So empfiehlt die Internationale Strahlenschutzagentur (IRPA) bereits seit 1989 im 50-Hz-Bereich Grenzwerte für die Öffentlichkeit von 100 μ T für Magnetfelder und 5.000 V/m für elektrische Felder. Demgegenüber beinhaltet die DIN/VDE-Vornorm 0848 von 1992 Grenzwerte von 400 μ T für Magnetfelder und 7.000 V/m für elektrische Felder. Jahrelang haben BfS und Strahlenschutzkommission (SSK) in der Deutschen Elektrotechnischen

Kommission (DKE) für eine Übernahme der internationalen Grenzwerte gekämpft, waren aber letztendlich am Widerstand der Industrie gescheitert.

International ist seit 1992 die ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) als Ableger der IRPA „als für die Grenzwertfestlegung kompetente Organisation von der UNEP, von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie von der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) anerkannt“ (Bernhardt). Nachdem nun auch das BMU - im Einklang mit den meisten anderen EU-Ländern - eindeutig Position für die IRPA- bzw. ICNIRP-Empfehlungen bezogen hat, schwindet der Widerstand der Industrie. So sagte **Peter Schildge**, Direktor der RWE Energie AG Essen, bei der Podiumsdiskussion am ersten Kongreßtag, daß das RWE mit den IRPA- Grenzwerten leben könne. Daß dies allerdings nicht ohne Kostenauswirkungen bliebe, zeigte **Dr. Gerald Newi** (CONSULECTRA Hamburg/VDEW). Nach seinen Rechnungen sind 2,5 Mrd. DM für den Umbau von Hochspannungsstraßen erforderlich, um an jeder Stelle Deutschlands den IRPA-Wert für das elektrische Feld von 5.000 V/m einzuhalten. Beschränkt man die Einhaltung der IRPA-Werte „auf Wohngebiete, Spiel- und Sportstätten, wäre der geschätzte Aufwand 400 Mio. DM.“ „Die Einhaltung des magnetischen Wertes von 100 μ T nach IRPA erfordert im Bereich der öffentlichen Energieversorgung keine flächendeckenden Veränderungen, nur punktuelle Situationen wären betroffen sowie einige Industriestätten“ (Newi).

Grenzwerte und internationale Empfehlungen für 50-Hz-Felder

	elektrisches Feld	
	beruflich 7 Stunden	öffentlich 24 Stunden
DIN/VDE Norm 0848 (1989)	20.000 V/m	-
DIN/VDE Vornorm 0848 (1992)	20.000 V/m	7.000 V/m
IRPA-Empfehlung (1989)	10.000 V/m	5.000 V/m

	magnetisches Feld	
	beruflich 7 Stunden	öffentlich 24 Stunden
DIN/VDE Norm 0848 (1989)	5.000 μ T	-
DIN/VDE Vornorm 0848 (1992)	5.000 μ T	400 μ T
IRPA-Empfehlung (1989)	500 μ T	100 μ T

Hielten sich die finanziellen Folgen einer solchen Grenzwertfestlegung also in vertretbaren Grenzen, so entstünden immense Kosten, wenn Grenzwerte im Bereich „oberhalb 0,1 bis etwa 5 μ T“ verabschiedet würden. Der Verband der Elektrizitätswerke Baden-Württemberg hat die Kosten für Baden-Württemberg abgeschätzt, nachdem das dortige Umweltministerium in einem Erlaß vom 1.3.1994 an die staatlichen Gewerbeämter einen Genehmigungsbereich von 100 bis zu 0,1 μ T nannte. Die Maßnahmen zur Begrenzung der Felder auf einen Bereich „oberhalb 0,1 bis etwa 5 μ T“ allein in Baden-Württemberg „würden nach einer ersten Abschätzung Gesamtkosten in zweistelligen Mrd.-Beträgen erfordern. Hinzu kämen mögliche Entschädigungszahlungen für geminderte Grundstücksnutzung bzw. anzukaufende Flächen, so daß in öffentlichen Diskussionen zu den möglichen Auswirkungen dieses Erlasses

bereits die Größenordnung von 25 Mrd. DM genannt wurde“ (Newi).

Unabhängig davon, ob diese Berechnungen stimmen, läßt sich aus ihnen keineswegs die Unverhältnismäßigkeit von Minimierungsmaßnahmen ableiten, da in vielen Fällen Feldreduzierungen mit geringem und daher vertretbarem Aufwand möglich sind. **Dr. Ute Boikat** (Amt für Gesundheit, Hamburg) sagte hierzu bei der Podiumsdiskussion: „Die Vermeidung unnötiger EMF-Expositionen - auch unterhalb der Grenzwerte - sollte durch aktive Planung gestaltet werden.“ Das bedeutet laut Boikat:

- Verbreitung weiterer EMF-Quellen im Alltag nicht in ungesteuertem Wildwuchs.
- Rücksicht auf besondere Ruhezone und Wohngebiete.
- Unterhalb gesetzlicher Grenzwerte, die hieb- und stichfest abgesichert sein müssen, sind weniger gut erhärtete Präventions- und Planungsrichtwerte, wie in anderen Staaten, vonnöten.
- Stadtplanerisches Gespür für unglückliche Kombinationen: z. B. keine Mobilfunkanlagen auf Schulgebäuden oder Kindergärten.

Bei den fachkundigen Institutionen und Bundesanstalten forderte Boikat mehr Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit möglichen Belästigungswirkungen und möglicherweise erst langfristig sich herausstellenden Gesundheitsfolgen. Des weiteren sollten aktiv Erfahrungen aus dem Beratungsalltag hinterfragt, zur Formulierung von Untersuchungshypothesen genutzt und durch kreative wissenschaftliche Neugier vorbehaltlos aufgeklärt werden.

Die Devise, mehr Transparenz fördere Hysterie und Radiophobie in der besorgten Bevölkerung sei unberechtigt. Vielmehr fördere Geheimniskrämerei das Mißtrauen. Fundierte Darstellungen förderten eine realistischere Einschätzung des Risikoausmaßes.

Michael Karus (nova-Institut Köln) stellte Minimierungs- und Vorsorgekonzepte für den HF-Bereich vor. Die vielen Hinweise auf biologische und auch gesundheitliche Effekte im athermischen Bereich seien Anlaß genug, da wo es wirtschaftlich vertretbar sei, unter Vorsorgegesichtspunkten Feldminimierungen auch unter die bestehenden Grenzwerte zu fordern. Verschiedene Institute (KATALYSE-, ECOLOG- und nova-Institut) und der hessische Verwaltungsgerichtshof halten einen Sicherheitszuschlag vom Faktor 10 auf die bestehenden Grenzwerte für gerechtfertigt, aus dem in der Praxis ein um den Faktor 3 größerer Sicherheitsabstand resultiere. Karus zeigte anhand konkreter Maßnahmen, daß der Aufbau von Mobiltelefonnetzen und die Nutzung von Handies durchaus so gestaltet werden könne, daß auch die um den Faktor 10 schärferen Grenzwerte eingehalten werden. Eine ausführliche Darstellung der Minimierungs- und Vorsorgekonzepte erfolgt in einer der nächsten Ausgaben des Elektrosmog-Reports.

Grenzwerte auf europäischer Ebene

Die Situation bei der Grenzwertfestlegung in Europa ist unübersichtlich. Eigentlich zuständig für die Grenzwertfestsetzung auf EU-Ebene ist die Europäische Kommission. Derzeit wird ein Entwurf zum Schutz von Arbeitnehmern vor physikalischen Einwirkungen beraten, dessen Festlegungen weitgehend auf den Grenzwertempfehlungen der ICNIRP beruhen.

Parallel dazu sind Anfang 1995 von CENELEC, dem europäischen Komitee für elektrotechnische Normung, Grenzwerte für die Bevölkerung und für Arbeitnehmer als europäische Vornorm (ENV-50166) veröffentlicht worden, die über den Empfehlungen der ICNIRP liegen (z. B. für 50-Hz-Ma-

gnetfelder 640 μT (Bernhardt)). **Prof. Jürgen Bernhardt** zur Rolle der CENELEC: „Die CENELEC-Gremien werden von den nationalen Normungskomitees gebildet; ein Mandat der Europäischen Kommission liegt nicht vor. Das Mandat zur Grenzwertfestlegung in einem Normungsgremium wie CENELEC, in dem überwiegend technische und wirtschaftliche Belange vertreten sind, ist grundsätzlich in Frage zu stellen. CENELEC kann als technisches Fachgremium wertvolle Arbeit leisten, um etwa mit der Ausarbeitung von Meßverfahren und technischen Detailregelungen die Voraussetzung dafür zu schaffen, daß auf nationaler oder internationaler Ebene rechtlich verbindliche Regelungen durch die dafür eingesetzten und politisch verantwortlichen Organe getroffen werden.“

Ähnlich äußerte sich auch **Michael Bobrowski** von der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände (AgV) zu den nationalen (DKE) und europäischen (CENELEC) technischen Normungsgremien: „Andererseits ist es aber auch aus unserer Sicht außerordentlich problematisch, gerade in einem so sensiblen Bereich wie der umweltbezogenen elektromagnetischen Verträglichkeit Grenzwerte maßgeblich von denjenigen bestimmen zu lassen, die als erste durch zu scharfe Anforderungen an deren Höhe eingeschränkt sein würden ... Daher darf auch nach Auffassung der AgV die Festlegung von Grenzwerten für die Wirkungen elektromagnetischer Felder nicht der privatwirtschaftlich organisierten technischen Normung allein überlassen bleiben. Hier ist vielmehr der Gesetzgeber gefordert, für Klarheit und für ein ausreichend hohes Niveau des Verbraucherschutzes zu sorgen.“

Bobrowski forderte hierzu „vertrauensvolle Fachgremien“. Erst die Blockadehaltung vieler Stromversorger habe die übertriebene Angst vor Elektromog erzeugt. Aus den Fehlern der Vergangenheit habe man wenig gelernt, selbsternannte Experten und reißerische Medien hätten beim Elektromog leichtes Spiel gehabt.

Dr. Reinold Scheffel (TÜV-Rheinland) stellte in seinem Vortrag die EG-Richtlinie 89/336/EWG zur (technischen) elektromagnetischen Verträglichkeit, kurz EMV-Richtlinie genannt, vor, die bereits seit Dezember letzten Jahres in nationales Recht umgesetzt und somit anwendbar ist. Ab dem 1.1.1996 ist das EMV-Gesetz verbindlich. „Es fordert neben der Begrenzung der Störaussendung neuerdings auch eine ausreichende Störfestigkeit. Der Hersteller oder Importeur ist somit gezwungen, die Einhaltung beider Kriterien nachzuweisen“ (Scheffel). Scheffel berichtete, daß in den letzten Jahren bei freiwillig kontrollierten Geräten die Durchfallquote bei ca. 60% gelegen hätte.

Die IRPA/ICNIRP-Grenzwerte

Prof. Jürgen Bernhardt (BfS) erläuterte das Konzept der internationalen Grenzwertfindung basierend auf der Bewertung der Fachliteratur über biologische Wirkungen. Die ICNIRP unterscheidet zwischen „gut bestätigten biologischen Wirkungen“ und „mehr hypothetischen oder vorläufig unbestätigten Wirkungen“. Bernhardt und ebenso **Rüdiger Matthes** (BfS) betonten immer wieder, daß man die Bewertung der Fachliteratur anerkannten internationalen Gremien - ICNIRP und WHO - überlassen solle, und warnten vor „privaten“ Bewertungen einzelner Wissenschaftler.

Dieses Bewertungsmonopol der ICNIRP ist allerdings durchaus kritisch zu sehen, da es lange dauern kann, bis „hypothetische Wirkungen“ von der ICNIRP als „gut bestätigt“ anerkannt werden. Unter Vorsorgeaspekten können daher Bewertungen sachkundiger Wissenschaftler durchaus von Wert sein. Hinzu kommt, daß die ICNIRP kein demokratisch legiti-

miertes Gremium darstellt, sondern ihre Mitglieder berufen werden. Seit 1993 wird das wissenschaftliche Sekretariat der ICNIRP im BfS geführt.

Die Grenzwertempfehlungen der ICNIRP leiten sich von den „gut bestätigten“ Wirkungen ab. „Eines der Hauptprobleme bei der Entwicklung von Expositionsgrenzwerten ist die Identifizierung der gesundheitsschädlichen Effekte, gegen die die Grenzwerte schützen sollen. Hier müssen in erster Linie vertrauenswürdige physiologische Reaktionen analysiert werden, die zu signifikanten biologischen Veränderungen nach Exposition führen. Wenn ausreichende Daten über einen Effekt vorliegen, kann die Einschätzung als mögliche oder tatsächliche Gesundheitsgefahr erfolgen“ (Bernhardt).

Die Grenzwertempfehlungen der ICNIRP und der WHO werden turnusmäßig etwa alle 6 bis 8 Jahre überarbeitet. Bei der WHO steht die Überarbeitung der Grenzwertempfehlungen für Magnetfelder jetzt an (Bernhardt).

Die IRPA-Grenzwertempfehlungen für elektromagnetische Felder werden vom BMU, BfS und der Strahlenschutzkommission (SSK) unter Schutzaspekten als ausreichend angesehen. „Diese Feldstärke-Grenzwerte sind so festgelegt, daß gesundheitsschädliche Wirkungen auf Personen der Bevölkerung bei ganztägigen Aufenthalt am Einwirkungsort nach heutiger wissenschaftlicher Sicht nicht eintreten können“ (Bernhardt).

Allerdings wird der Schutzaspekt und der Vorsorgegedanke unterschieden. „Im Bundes-Immissionsschutzgesetz ist neben dem Schutzgrundsatz zusätzlich der Vorsorgegrundsatz berücksichtigt. Das BfS sieht insbesondere bei magnetischen Feldern mit einer Frequenz von 50 Hz aufgrund der biologischen Wirkungsliteratur durchaus ein Besorgnispotential und empfiehlt seit langem, bei Neuplanungen von Anlagen die Grenzwerte nicht voll auszuschöpfen. Die Vorsorge muß jedoch nach Umfang und Ausmaß dem Risikopotential der Immissionen, die sie verhindern soll, proportional sein. Daraus folgt, daß Vorsorge durch den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit begrenzt wird“ (Bernhardt).

In der nächsten Ausgabe des Elektromog-Reports wird sich der zweite Teil des Kongreßberichts mit biologischen Wirkungen und der Forschungsförderung in Deutschland beschäftigen.

Michael Karus

nova-Institut, Thielstr. 35, 50354 Hürth

[Zitierweise dieses Artikels: Karus, M.: Aktueller Stand der Grenzwertdiskussion in Deutschland. Elektromog-Report 1 (3), S. 5-7 (1995).]

Weitere Informationen zu den Beiträgen des Elektromog-Kongresses erhalten Sie bei der TÜV-Akademie in Köln. Adresse: TÜV-Akademie Rheinland GmbH, Claudia Franke, Postfach 910951, 51101 Köln, Tel. (0221) 806-3063. ●

Im nächsten Heft: Teil II des Kongreßberichts mit Ausführungen zu biologischen Wirkmechanismen elektromagnetischer Felder

Tiermedizinische Beobachtungen

Hundelymphome und elektromagnetische Belastung

Hunde, die in einer höher elektromagnetisch belasteten Umgebung lebten, wiesen nach einer Studie von Forschern der tiermedizinischen Fakultät der Universität von Colorado gegenüber niedriger belasteten Tieren eine signifikant erhöhte Rate an Hundelymphomen auf.

John Reif und Mitarbeiter untersuchten 93 Fälle von Hundelymphomen und 137 Kontrollen mit anderen Krebsarten. Die erkrankten Tiere waren zwischen 1987 und 1990 Patienten im tiermedizinischen Lehrkrankenhaus. Es wurden Informationen über die täglichen Aktivitäten der Hunde, Aufenthaltsgewohnheiten und Exposition gegenüber möglichen Kofaktoren für eine Krebsauslösung gewonnen. Schließlich wurde die elektrische Verkabelung nach dem Verfahren von Wertheimer und Leeper (1979) - leicht modifiziert - codiert und die Stärke der elektromagnetischen Felder inner- und außerhalb der Häuser, in denen die Hunde lebten, gemessen.

Wurden die fünf verwendeten Verkabelungscodes in zwei Gruppen, die eine mit niedriger, die andere mit hoher Belastung, eingeteilt, so lag die Wahrscheinlichkeit, an einem Hundelymphom zu erkranken in der höher belasteten Gruppe um ca. 60% über der niedriger belasteten (relatives Risiko: 1,6; 95%-Konfidenzintervall: 0,9-2,9) ohne Berücksichtigung möglicher weiterer Risikofaktoren. Bei Verwendung der ursprünglichen fünf Kategorien des Codes, fanden sich nur in der höchstbelasteten Gruppe signifikant erhöhte Erkrankungsraten (RR: 6,8; CI: 1,6-28,5).

Eine Assoziation zwischen der durch Messungen ermittelten Stärke der elektromagnetischen Felder in den Häusern und dem Erkrankungsrisiko bestand nicht. Leicht erhöhte Risiken mit allerdings weiten Konfidenzintervallen bestanden jedoch, wenn die elektromagnetische Belastung vor dem Haus im Mittel größer als 0,2 μT war (RR: 1,5-1,9).

Nach Ansicht von Reif sei die Studie nur zurückhaltend zu interpretieren, zumal sie die einzige dieser Art sei. Es sei jedoch eine gewisse Konsistenz mit Beobachtungen bei Kinderleukämien festzustellen. Hunde stellen gute Versuchsobjekte dar, da man wisse, wo sie sich die ganze Zeit aufhielten. Die kürzere Lebensspanne von Hunden und die Tatsache, daß sie sich eine längere Zeit als Menschen im oder in der Nähe des Hauses aufhielten, würde die Fehlklassifikation des Expositionsumfanges, wie sie bei Studien an Menschen oft ein Problem darstelle, reduzieren.

Prof. Rainer Frenzel-Beyme vom Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS) wertet die Studie vor allem deshalb als bedeutend, da gleichartige Beobachtungen an verschiedenen Spezies „eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen spezifischen Zusammenhang“ zwischen elektromagnetischer Belastung und bösartigen Erkrankungen ergeben.

Dr. Meike Mevissen von der tierärztlichen Hochschule Hannover weist in einer Stellungnahme daraufhin, daß in der nach dem Verkabelungscode höchstbelasteten Gruppe mit signifikant erhöhtem Erkrankungsrisiko die Fallzahlen sehr klein sind. „Zum Erkennen von Trends“ sei die Studie jedoch „sicherlich hilfreich.“

Hundelymphome sind so wie Leukämien beim Menschen bösartige Erkrankungen des blutbildenden Systems und wurden

auch beim Vergleich anderer Umwelteinwirkungen wie Herbiziden als Modell für menschliche Leukämien verwendet.

Reif und Mitarbeiter verwendeten Hunde mit anderen Krebserkrankungen als Kontrollen, die nach Ansicht der Autoren möglicherweise zu einer Unterschätzung des Risikos geführt hätten. Sie planen eine weitere Analyse mit einer anderen Kontrollgruppe.

[Zitierweise dieses Artikels: Hundelymphome und elektromagnetische Belastung. Elektromog-Report 1 (3), S. 8 (1995).]

Literatur:

1. Reif, J. S., Lower, K. S., Ogilvie, G. K.: Residential exposure to magnetic fields and risk of canine lymphoma. Am. J. Epidemiol. 141, S. 352-359 (1995).
2. Lymphoma in dogs linked to residential EMF exposures. Microwave News 15 (2), S. 5-6 (1995).
3. Frenzel-Beyme, R.: Ausführungen zu Ergebnissen epidemiologischer Forschung. Vorbeugender Schutz vor schädlichen elektromagnetischen Feldern bei Hochspannungs-Freileitungen. Anhörung durch den Ausschuß für Umweltfragen, Hannover 9.5.1995.
4. Mevissen, M.: persönliche Mitteilung. ●

Mikrowellentherapie

Fehlgeburtenrisiko bei Physiotherapeutinnen

Rita Quellet-Hellstrom und Walter F. Stewart von der John-Hopkins-Universität in den USA veröffentlichten 1993 ihre Studienergebnisse über ein erhöhtes Risiko von Fehlgeburten bei Physiotherapeutinnen, die Patienten mit Mikrowellen-Wärmetherapie behandelten. 1995 erschien eine Entgegnung zweier Forscher der australischen Telecom.

Quellet-Hellstrom und Stewart untersuchten in einer retrospektiven Studie die Auswirkungen von Kurzwellen- und Mikrowellen-Wärmetherapie auf das Fehlgeburtenrisiko. 42.403 Physiotherapeutinnen wurden in die Studie aufgenommen. Es fanden sich 1.753 Schwangerschaften, bei denen die betroffenen Frauen angaben, 6 Monate vor und während des ersten Drittels der Schwangerschaft beruflich Hochfrequenz-Wärmetherapie angewendet zu haben.

In diesen Fällen wurden die Häufigkeit der Anwendungen und durch entsprechende Messungen am Arbeitsplatz der Umfang der Streustrahlung, denen die Physiotherapeutinnen vermutlich ausgesetzt waren, ermittelt. Bei der Kurzwellen-Therapie wurde eine Frequenz von 27,12 MHz, bei der Mikrowellen-Therapie Frequenzen von 915 MHz oder 2.450 MHz verwendet. Mögliche Kofaktoren für eine erhöhte Fehlgeburtenrate wie die Einnahme von Medikamenten, Kontakt mit krebsfördernden Chemikalien, Benutzung elektrischer Heizdecken etc. wurden berücksichtigt.

Bei einer erhöhten Exposition gegenüber elektromagnetischer Strahlung im Kurzwellenbereich fand sich kein erhöhtes Fehlgeburtenrisiko (relatives Risiko: 1,07; 95%-Konfidenzintervall: 0,91-1,24). Bei erhöhter Exposition gegenüber HF-Strahlung im Mikrowellenbereich war das Risiko allerdings um etwa 30% vergrößert (RR = 1,28; 95%-Konfidenzintervall: 1,02-1,59). In der höchstbelasteten Gruppe war das relative Risiko mit 1,59 auch am höchsten, was als Hinweis auf eine Dosis-Wirkungsbeziehung gedeutet werden könne.

In ihrer Entgegnung weisen Bruce Hocking und Ken Joyner von der australischen Telecom daraufhin, daß es für diese Ergebnisse keine naturwissenschaftliche Erklärung gäbe. Mikrowellen im verwendeten Frequenzbereich wiesen eine deutlich geringere Eindringtiefe als Kurzwellen auf. Die spezifische Absorptionsrate (SAR) in der Gebärmutter sei bei Mikrowellen der von den amerikanischen Forschern postulierten Intensität der Streustrahlung sehr gering. Es sei daher eher zu erwarten, daß Kurzwellen eine stärkere Wirkung als Mikrowellen auf die Gebärmutter im ersten Schwangerschaftsdrittel ausüben, wenn diese noch tief im Becken liegt. Ein maximaler Mikrowelleneffekt sei erst in der späten Schwangerschaft zu erwarten, wenn der Fetus nah an der Bauchdecke liegt.

Eindringtiefen in menschliches Gewebe (nach Hocking/Joyner)

Frequenz (MHz)		Eindringtiefe (cm)
27,12	(Kurzwellen)	14,3
915	(Mikrowellen)	3,04
2.450	(Mikrowellen)	1,7

Maximale spezifische Absorptionsrate (SAR) in der Gebärmutter (nach Hocking/Joyner)

Frequenz (MHz)		SAR (W/kg)
27,12	(Kurzwellen)	0,209
915	(Mikrowellen)	0,023
2.450	(Mikrowellen)	0,000027

In einer Replik verteidigen Quillet-Hellstrom und Stewart ihre Daten und weisen daraufhin, daß ihre Beobachtungen weitgehend mit früheren Untersuchungen einer finnischen und einer schwedischen Arbeitsgruppe übereinstimmen. Die empirischen Daten seien zunächst einmal unabhängig von irgendwelchen kausalen Erklärungsansätzen zu würdigen. Man könne in der Wissenschaft doch nicht hergehen und Daten nur deshalb nicht zur Kenntnis nehmen, weil es bisher keine befriedigende Erklärung für deren Ausprägung gäbe. Bei der vorhandenen Konsistenz der Beobachtungen sei es ratsam, mögliche andere kausale Faktoren als die Eindringtiefe und die SAR-Werte in die Überlegungen einzubeziehen, so z. B. mögliche Frequenz-Effekte.

„Grundsätzlich sollte man den Umfang, mit dem konkurrierende Erklärungen durch vorhandene Daten unterstützt werden, untersuchen und nicht, ob Daten durch konkurrierende Erklärungen unterstützt werden. Die Daten sind fixiert, die möglichen Erklärungen dagegen nicht.“³

[Zitierweise dieses Artikels: Fehlgeburtenrisiko bei Physiotherapeutinnen. Elektromog-Report 1 (3), S. 8-9 (1995).]

Literatur:

1. Quillet-Hellstrom, R., Stewart, W. F.: Miscarriages among female physical therapists who report using radio- and microwave-frequency electromagnetic radiation. Am. J. Epidemiol. 138, S. 775-785 (1993).
2. Hocking, B., Joyner, K.: RE: „Miscarriages among female physical therapists who report using radio- and microwave-frequency electromagnetic radiation“. Letter. Am. J. Epidemiol. 141, S. 273-274 (1995).
3. Quillet-Hellstrom, R., Stewart, W. F.: The authors reply. Letter. Am. J. Epidemiol. 141, S. 274 (1995).
4. Källén, B., Moritz, U.: Delivery outcome among physiotherapists in Sweden: Is non-ionizing radiation a fetal hazard? Arch. Environ. Health 37, S. 81-83 (1982). ●

Kurznachrichten

Besserer Schutz für Patienten mit Herzschrittmachern

Eine Studie, die Prof. Irnich (Universität Gießen) im Auftrag der Forschungsgemeinschaft Funk e. V. (FGF) durchgeführt hat, ergab, daß 27% aller gängigen Herzschrittmacher auf kurze Distanz von D-Netz-Telefonen gestört werden. Eine Beeinflussung durch E-Netz-Geräte und schnurlose Telefone konnte nicht nachgewiesen werden.

FGF empfiehlt: Zwischen Herzschrittmacher und einem 2-Watt-Handy sollte ein Sicherheitsabstand von 25 cm und bei 8-Watt-Geräten ein Abstand von 50 cm eingehalten werden. Es wird davon abgeraten, das Handy im Standby-Betrieb in der Brusttasche zu tragen.

Das europäische Komitee für Normen in der Elektrotechnik (CENELEC) hat 1991 eine europäische Norm (EN 50061) für die Sicherheit implantierter Herzschrittmacher erarbeitet, die erst 1998 für die Hersteller von Herzschrittmachern verbindlich wird. FGF fordert, diese Norm frequenzmäßig zu erweitern (auf Frequenzen über 30 MHz) und rechtskräftig werden zu lassen, um die Störfestigkeit aller neuen Herzschrittmacher sicherzustellen. ●

Quelle: Pressemitteilung der FGF vom 28. März 1995.

Neues Institut zur Elektromogforschung in NRW

Am 28.4.1995 wurde der Neubau des Instituts für Mobil- und Satellitenfunktechnik (IMST) in Kamp-Lintfort (NRW) feierlich eingeweiht. Gleichzeitig wurde das Institut um die Abteilung „Elektromagnetische Verträglichkeit und Umweltaspekte (EMVU)“ erweitert, die die Auswirkungen von Elektromog auf die menschliche Gesundheit erforschen soll. Das IMST erhält hierfür vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes NRW eine Anschubfinanzierung von 8,8 Mio. DM.

In der Presseerklärung heißt es: „In dieser Abteilung werden Forschungsarbeiten zusammen mit anderen Wissenschaftlern aus Medizin und Biologie durchgeführt werden, die die Wirkungen und Einflüsse elektromagnetischer Wellen auf den Menschen und seine Umwelt systematisch untersuchen. Mit diesem, momentan sicherlich einzigartigen, Forschungsschwerpunkt setzt das Land NRW ein richtungsweisendes Signal im Hinblick auf einen intelligenten, wohlverstandenen Umgang mit modernen Hochtechnologien.“

Schwerpunkt der Abteilung EMVU werden zunächst vor allem die Auswirkungen der Mobiltelefonentechnologie sein. ●

Impressum

Elektromog-Report im Strahlentelex

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

Herausgeber und Redaktion:

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

Kontakt: nova-Institut, Abteilung Elektromog, Thielstr. 35, D-50354 Hürth, ☎ + Fax: 02233 / 726 25

Bei Röntgenreihenuntersuchungen war der Schaden größer als der Nutzen

Röntgenreihenuntersuchungen zum Aufspüren von Tuberkuloseerkrankungen sind wegen der Belastung einer großen Zahl gesunder Menschen mit Röntgenstrahlen nicht weiter vertretbar. Zwischen 1972 und 1984 wurden in Hessen sechs Millionen Schirmbildaufnahmen gemacht und dadurch rund 900 zusätzliche tödliche Krebsfälle verursacht, davon etwa 70 Prozent Lungentumoren. Unbekannte, aktive Tuberkulosefälle wurden dabei im Durchschnitt jedoch lediglich 4,2 je 10.000 Röntgenuntersuchungen entdeckt. Tödlich verlaufen wären davon höchstens 10 Prozent, da die Tuberkulose mit Hilfe von Antibiotika zu 95 bis 100 Prozent heilbar ist. Damit stehen etwa 250 möglicherweise verhinderte tödliche Tuberkulosefälle 900 durch Röntgenstrahlen verursachten Krebstodesfällen gegenüber und der Schaden übersteigt den Nutzen um das 3,6-fache.

Das berichteten Achim Breidenstein und Professor Dr. Hans Pfeiff vom Fachbereich Technisches Gesundheitswesen der Fachhochschule Gießen-Friedberg und der Nuklearmediziner Professor Dr.med. Horst Kuni vom Medizinischen Zentrum für Radiologie der Philipps-Universität Marburg auf dem Internationalen Kongreß „100 Jahre Röntgen: Medizinische Strahlenbelastung - Bewertung des Risikos“, der vom 28. April bis 1. Mai 1995 in der Charité in Berlin stattfand.

Die Röntgenreihenuntersuchungen dienten in der Vergangenheit der Früherkennung von Tuberkulose der Atemwege. Mit in Bussen installierten Schirmbildgeräten sollte die ganze Bevölkerung erreicht werden. In Hessen wurden diese Röntgenreihenuntersuchungen bis zur Auflösung der Röntgenschirmbildstelle Ende 1984 auf freiwilliger Grundlage durchgeführt. Breiden-

stein, Kuni und Pfeiff bewerteten jetzt nachträglich Nutzen und Schaden der Röntgenreihenuntersuchung. Das Auffinden bis dahin unbekannter, aktiver Tuberkulosefälle, die womöglich unbehandelt geblieben wären, wurde den durch Röntgenstrahlen ausgelösten, tödlich endenden Krebsfällen gegenübergestellt.

Mit Hilfe der aus einer bereits 1958/59 verfaßten Dissertation bekannten physikalischen Parameter der Röntgengeräte errechneten Breidenstein und seine Koautoren die Organdosen pro Schirmbildaufnahme. Dazu stellte die Landesärztekammer Hessen, gemeinsam mit dem Hessischen Sozialminister ehemalige Betreiberin der Schirmbildbusse, die Jahresabschluß- und Prüfberichte sowie die Monatsberichte mit der Auflistung der Standorte und den jeweiligen Aufnahmezahlen für die Jahre von 1972 bis 1984 zur Verfügung. Jährlich wurden danach in Hessen rund 500.000 Aufnahmen gemacht mit im Mittel 5 Milligray Energiedosis (in Luft im Focus-Haut-Abstand) und einer Organdosis für die Lunge von 1 Millisievert pro Aufnahme (nach Drexler, Panzer et al., 1993). Die Organdosen multiplizierten Breidenstein et al. mit den Wahrscheinlichkeitskoeffizienten für tödliche Krebsfälle aus BEIR V und mit den jährlichen Aufnahmezahlen.

Es liege zwar die Versuchung nahe, die so errechneten 900 zusätzlich durch die Röntgenstrahlen ausgelösten tödlichen Krebstodesfälle mit der Gesamtzahl der in Hessen jährlich auftretenden Spontankrebsfälle zu vergleichen, erklären Breidenstein et al.. Dies hätten sie jedoch nicht getan, um nicht Ungleiches miteinander zu vergleichen, denn bei Spontankrebsfällen handele es sich um unvermeidliche Krebsfälle (zumindest in ihrer Gesamtheit, solange sie nicht detailliert betrachtet wurden), während die von ihnen errechneten Fälle ohne Röntgenreihenuntersuchung nicht aufgetreten wären. Außerdem gehe es in ihrer Studie nicht darum, das Risiko einzuschätzen, durch Röntgenreihenuntersuchungen einen tödlichen Krebs zu bekommen, sondern darum, eine konkrete Schadenserwartung zu ermitteln und dann über eine Nutzen/Schaden-Abwägung zu einer Bewertung der Röntgenreihenuntersu-

chungen zu kommen. Auch bei anderen sogenannten Vorsorgeuntersuchungen werde die Zahl der Schadensfälle bei Gesunden mit der Zahl der verhinderten Schadensfälle bei Kranken verglichen, unabhängig von der jeweiligen Schadenshäufigkeit in normaler Situation.

Der BEIR V-Report, darauf weisen Breidenstein et al. hin, bezieht sich auf die erhöhte Krebssterblichkeit unter den Bombenopfern von Hiroshima und Nagasaki. Die Strahlung der Atombomben war energiereiche Gammastrahlung, diese Statistiken seien auf Belastungen durch Röntgenstrahlen also nicht ohne weiteres zu übertragen. Die biologische Wirksamkeit von 200 kV Röntgenspannung sei im Bereich niedriger Strahldosen doppelt so hoch wie die Co-60-Gammastrahlung, weshalb sich die bisher errechneten Zahlen für zusätzliche Krebstote verdoppeln.

Die neu entdeckten Tuberkulosefälle, so Breidenstein et al., können in einer Nutzen/Schaden-Abwägung den berechneten zusätzlichen Krebstoten aber nicht direkt gegenübergestellt werden. Denn die Tuberkulose sei durch Antibiotika zu 95 bis 100 Prozent heilbar. Da beim Schaden lediglich die Sterblichkeitszahlen aus den Krebsstatistiken berücksichtigt wurden, könne nur die Zahl der ohne Röntgenreihenuntersuchung möglicherweise tödlich verlaufenden Tuberkulosefälle in die Bilanz eingehen, die Breidenstein et al. mit etwa 10 Prozent der entdeckten Fälle annehmen. Dann überwiegt der durch Röntgenreihenuntersuchungen angerichtete Schaden den Nutzen um etwa das 3,6-fache.

Vom „Deutschen Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose“ wurde es für vertretbar gehalten, „die ungezielte Röntgenreihenuntersuchung bis zu einem Aufkommen von 4 behandlungsbedürftigen Fällen auf 10.000 Schirmbilder weiterzuführen“, berichteten Breidenstein et al.. Dabei habe das Komitee ausschließlich eine finanzielle Kosten/Nutzen-Analyse durchgeführt, ohne die Folgen der Strahlenbelastung zu berücksichtigen. Wegen der Belastung einer großen Zahl gesunder Menschen mit Röntgenstrahlen, so Breidenstein et al., seien Röntgenreihenuntersuchungen zum Aufspüren von Tuberkuloseerkrankungen nicht mehr vertretbar.

A. Breidenstein, H. Kuni, H. Pfeiff: Individual- und Kollektivdosen durch Röntgenreihenuntersuchungen in Hessen; vorgestellt am 29. April 1995 auf dem Internationalen Kongreß der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. in Berlin. ●

Im Hintergrund

Die Häufigkeit von Röntgenuntersuchungen nimmt weiter zu

Die Häufigkeit von Röntgenuntersuchungen nimmt weiter zu. Das erklärt die Bundesregierung in ihrem Ende 1994 dem Bundestag vorgelegten Bericht über die Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 1993 (Unterrichtung durch die Bundesregierung, Drucksache 12/8539 vom 27.09.1994). Aufgrund des vermehrten Einsatzes alternativer Untersuchungsverfahren wie Sonographie und Endoskopie zeichne sich zwar einerseits bei manchen klassischen Röntgenuntersuchungen des Bauchraumes ein rückläufiger Trend ab, andererseits gebe es aber eine Zunahme sowohl bei konventionellen als auch bei modernen, dosisintensiven Untersuchungsverfahren wie der Computertomographie und digitaler Subtraktionsangiographie sowie der interventionellen Radiologie, heißt es in dem Regierungsbericht.

Mit 1,5 Millisievert (mSv) liefert dem Bericht zufolge die Anwendung ionisierender Strahlen und radioaktiver Stoffe in der Medizin den größten Einzelbeitrag an der durchschnittlichen jährlichen Strahlenbelastung eines Bundesbürgers. Nach ersten Ergebnissen neuerer Untersuchungen in den alten Bundesländern zeichne sich sogar ab, so die Bundesregierung, daß die röntgen-diagnostisch bedingte Strahlenbelastung heute sogar eher bei 1,8 mSv liegen dürfte. Dabei verteilten sich die Belastungen jedoch extrem ungleichmäßig auf die Bevölkerung. Das heißt diejenigen, die geröntgt werden, sind tatsächlich deutlich höheren Belastungen ausgesetzt, während Personen ohne Arztkontakt auch keine medizinische Strahlenbelastung zu beklagen haben.

Nach repräsentativen Erhebungen des Bundesamtes für Strahlenschutz gab es dem Bericht zufolge 1990 bis 1992 in den alten Bundesländern jährlich 1.520 Röntgenuntersuchungen pro 1.000 Einwohner. Mit Abstand am häufigsten waren dies Röntgenaufnahmen von Armen und Beinen (302 je 1.000 Einwohner), des Brustkorbs (275) und Zahnaufnahmen (270), gefolgt von Aufnahmen der Wirbelsäule (148), des Schädels (144) sowie von Mammographien (64 pro 1.000 Einwohner insgesamt oder 147 je 1.000 Frauen über 15 Jahre). ●

Mittlere effektive Dosis der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1993: circa 4 Millisievert (mSv)



Nach dem Bericht der Bundesregierung über Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 1993, Bundestagsdrucksache 12/8539 vom 27.09.1994 (Strahlentelex)

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

Abonnementsbestellung

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

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

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

Nr.: _____
 bei (Bank, Post): _____

Bankleitzahl: _____
 Ort/Datum, Unterschrift: _____

Ja, ich will/wir wollen für das **Strahlentelex Abonnenten** werben. Bitte schicken Sie mir/uns dazu _____ Stück kostenlose 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:

Kurz bemerkt

München

Einwendungen zur Umweltverträglichkeitsprüfung in Garching

Die bayerische Staatsregierung hat beschlossen, in Garching bei München einen neuen Atomforschungsreaktor zu bauen. Die derzeit im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren laufende Umweltverträglichkeitsprüfung ermöglicht es allen Bürgern, Einwendungen, Stellungnahmen und Beurteilungen dazu einzureichen. Das Umweltinstitut München e.V. bittet deshalb jetzt darum, sich seinen Einwendungen gegen das geplante Vorhaben der Technischen Universität München und der Siemens AG, eine „Hochflußneutronenquelle“ München FRM II“ zu errichten und zu betreiben, anzuschließen.

Die neuen, zusätzlichen Unterlagen erfüllen weder die Anforderungen des deutschen Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung noch die der EG-Richtlinie, begründet das Umweltinstitut München. So seien die „Schutzgüter“ „Mensch“ und „Luft“, das heißt die Auswirkungen der Anlage auf die Gesundheit der Menschen und die Wechselwirkungen mit den Luftschadstoffen im stark vorbelasteten Münchner Norden weder erfaßt noch berücksichtigt. Die Notwendigkeit des Projektes werde nicht nachgewiesen, weder Standortalternativen noch technische Alternativen würden betrachtet. Speziell wird die inhaltliche und zeitliche Aufteilung der Umweltverträglichkeitsprüfung in mehrere Teilprüfungen nach dem Raumordnungsverfahren, dem atomrechtlichen Verfahren und dem wasserrechtlichen Verfahren kritisiert, die keine Gesamtbewertung aller Umweltauswirkungen einschließlich der Wechselwirkungen erlaube. Das Umweltinstitut München bittet darum, sich dem Verlangen anzuschließen, die Unterlagen vervollständigen zu lassen, sie anschließend neu auszulegen, eine angemessene Frist für ergänzende Einwendungen bekanntzugeben und eine öffentliche Erörterung der Einwendungen durchzuführen.

Weitere Informationen und Unterschriftenlisten zur Unterstützung der Einwendungen bitte anfordern beim Umweltinstitut München e.V., Elsässerstr. 30, 81667 München, ☎ 089 / 480 29 71, Fax 089 / 448 60 05. ●

Termin: 6. und 7. Juli 1995

Fachtagung Technisches Gesundheitswesen

Zur 22. Fachtagung Technisches Gesundheitswesen lädt der Förderkreis Technisches Gesundheitswesen e.V. und der Fachverband Biomedizinische Technik e.V. für den 6. und 7. Juli 1995 in die Fachhochschule Gießen-Friedberg ein. Insbesondere am Donnerstag, dem 6. Juli 1995 werden die Themen Radioaktive Abfälle im Krankenhaus und Anspruch und Wirklichkeit der Qualitätssicherung in der Radiologie behandelt. Weitere Informationen, Anmeldung und Kontakt: Dipl.-Ing. Vera Dammann, Fachhochschule, Fachbereich TG, Wiesenstr. 14, 35390 Gießen, ☎ 0641-309-610/-600/-1, Fax 0641-390842. ●

Buchmarkt

Uranabbau in Europa

„Uranabbau in Europa“ heißt der Titel einer jetzt vom Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz (BBU) e.V. in Bonn herausgegebenen 58 Seiten starken Broschüre, die sich mit den Folgen des Uranabbaus für Mensch und Umwelt befaßt. Der Autor, Peter Diehl, ist seit Jahren der beste Kenner der „Uranzene“ in Ost- und Westeuropa. Er war lange Jahre Sprecher der Bürgerinitiative gegen Uranabbau im Südschwarzwald und hat seit 1988 die Uranabbaustandorte in Europa bereist. 1991 organisierte er die erste europäische Tagung von Bürgerinitiativen gegen Uranabbau nach dem Fall des Eisernen Vorhangs.

Die in der BBU-Reihe Argumente 1/95 erschienene Broschüre gibt einen Überblick über die Standorte, Mengen und die Geschichte der Urangewinnung in Europa, der in seiner Vollständigkeit alle bekannten anderen, „offiziellen“ Publikationen in den Schatten stellt. Die Kapitel über die Gefahren für die Uranbergarbeiter und die Umweltauswirkungen enthalten zahlreiche Abbildungen und Fotos. Diehl stellt Erfahrungen und Konzepte für eine Sanierung dar, macht Vorschläge für Sanierungskonzepte und formuliert Forderungen nach einer gesetzlichen Regelung, die sich der BBU zu eigen gemacht hat.

Peter Diehl: Uranabbau in Europa - Die Folgen für Mensch und Umwelt, BBU-Argumente 1/95, 58 S. A4, Abb. u. Fotos, DM 10,-. Bezug: BBU e.V., Prinz-Albert-Str. 43, 53113 Bonn, ☎ 0228-214032, Fax 0228-214033. ●

Greifswald

Spendenaufwurf gegen Atommülllager Lubmin

Die Bauarbeiten für eines der größten Atommülllager Deutschlands in Lubmin bei Greifswald haben begonnen. Dagegen wurden von Betroffenen Rechtsmittel eingelegt. Langwierige gerichtliche Auseinandersetzungen stehen bevor. Deshalb bittet der Rechtshilfeverein Atomzentrum Vorpommern um Spenden auf sein Konto Nr. 5289998 bei der Sparda-Bank Berlin eG, BLZ 12096597. Informationen: Martin Graffenberger, Falladastr. 15, 17489 Greifswald. ●

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

Erscheinungsweise 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).

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 1995 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288