

# Strahlentelex

mit **ElektrosmogReport**

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

[www.strahlentelex.de](http://www.strahlentelex.de)

Nr. 330-331 / 14. Jahrgang, 5. Oktober 2000

**Wege zur Endlagerung:**  
Am Ende steht eine unpopuläre Entscheidung: „Es wird eine Region treffen, das ist unvermeidlich“, erklärte Staatssekretär Rainer Baake vom Bundesumweltministerium.

Seite 1

**Strahlenschutz:**  
Das BfS genehmigt den Transport abgebrannter Brennelemente nach Frankreich und die GRS bescheinigt die Unbedenklichkeit von Atom-mülltransporten nach Gorleben.

Seite 4

**Niedrigdosisstrahlung:**  
„Die gegenwärtigen Abschätzungen des Krebsrisikos sind um einen Faktor zehn oder mehr zu niedrig“, erklärte Prof. Dr. Steve Wing dem US-Repräsentantenhaus.

Seite 5

**Strahlenschutz:**  
Die Studien zu Hiroshima und Nagasaki veralten, die Studien an Nukleararbeitern müssen stärker berücksichtigt werden, fordern die Epidemiologen Wing, Richardson und Stewart.

Seite 8

## Atommüll

### Werben für ein Endlager in Deutschland

„Wege zur Endlagerung“ nannte sich die Tagung des Arbeitskreises Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AkEnd) beim Bundesumweltministerium am 16. September 2000 in Kassel

Am Ende steht eine unpopuläre Entscheidung: „Es wird eine Region treffen, das ist unvermeidlich“, erklärte der Staatssekretär im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Rainer Baake zur Begrüßung der rund 250 Teilnehmer aus Politik, Behörden, Wirtschaft, Umweltverbänden, Gewerkschaften, Kirchen und Wissenschaft, die der Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AkEnd) beim Bundesumweltministerium

um jetzt erstmals für den 16. September 2000 nach Kassel eingeladen hatte. Die Bundesregierung lehne die Möglichkeit ab, deutschen Atommüll zur Endlagerung ins Ausland zu exportieren, erklärte Baake. Bestrebungen zu einer Endlagerung im Ausland seien „nicht zu verantworten“, Deutschland könne „sein Problem mit der atomaren Erblast nicht auf dem Rücken anderer Völker lösen“. Die Suche nach einem geeigneten Standort für ein atomares Endlager

solle sich daher „ausschließlich auf nationale Lösungen“ beschränken. Bis zum Jahre 2030 benötige Deutschland genau ein Endlager, in dem auch hochradioaktiver Müll untergebracht werden könne.

#### Werben um Akzeptanz

Rechtzeitiges Werben um Akzeptanz war das zentrale Anliegen der Tagung. Spätestens bis 2010 wollen Bundesregierung und Stromwirtschaft wissen, wo der Atommüll aus deutschen Atomkraftwerken endgelagert werden soll. Im Februar 1999 hatte der Bundesumweltminister deshalb eine 15-köpfige Gruppe von Wissenschaftlern und Technikern berufen, die bis 2002 „ergebnisoffen“ Kriterien und ein Verfahren zur Auswahl eines Endlagers in Deutschland erarbeiten sollen, das „gerecht, weil transparent und

nachvollziehbar“ ist, wie Baake forderte. „Startschuß für eine neue Qualität im Dialog“ bei der Standortsuche eines Endlagers solle nun diese Veranstaltung sein. Und bevor nicht die Auswahlkriterien und das Auswahlverfahren festgelegt und beschlossen seien, könnten auch keine Standorte ausgeschlossen werden, wenn man glaubwürdig sein wolle.

Horst Ehmke, Sprecher der Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg, vermißte seinem Einwurf aus dem Publikum heraus zufolge aber gerade deshalb „vertrauensbildende Maßnahmen, um das Gefühl haben zu können, daß das jetzt anders läuft als bisher“. Zwar sei über die Erkundung am Standort Gorleben bei den Verhandlungen über den Ausstieg aus der Atomenergie ein Moratorium bis höchstens 2010 vereinbart worden, das BMU sei jedoch unglaubwürdig, wenn es gemäß den Atomkonsensvereinbarungen bereits in den nächsten Monaten Schacht Konrad als Endlager genehmigen wolle. Dann sei auch der AkEnd diskreditiert. Und wie ernsthaft der neue Dialog denn

Strahlentelex, Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, 13507 Berlin  
Postvertriebsstück, DPAG, „Entgelt bezahlt“ A 10161 E

tatsächlich angestrebt wird, fragten sich diverse Teilnehmerinnen und Teilnehmer, nachdem der Staatssekretär sofort nach seiner Begrüßungsrede die Veranstaltung wieder verlassen hatte.

### Suchen nach einer „günstigen geologischen Gesamtsituation“ anstelle eines idealen Standorts

Der Geologe Jürgen Kreusch von der Gruppe Ökologie Hannover e.V. und Mitglied des AkEnd, erläuterte, er sei sich bewußt, daß allein naturwissenschaftlich-technische Aspekte nicht geeignet seien, einen Endlagerstandort auszuwählen. Gesellschaftliche Aspekte müßten in das Suchverfahren eingebracht werden. Deshalb wolle der Arbeitskreis schon jetzt den Dialog mit der Öffentlichkeit, noch bevor er selbst abschließende Ergebnisse seiner Arbeit vorlegen könne. Das sei etwas grundsätzlich Neues. Bei der Beurteilung der Standorte könnten schließlich auch moderierte Kontakte oder „Meditationsrunden“ mit betroffenen Bürgern eine entscheidende Rolle spielen. Erstmals solle so ein umfassendes Verfahren entwickelt werden, das auch die gesellschaftlichen Notwendigkeiten bei einer Standortsuche berücksichtigt. Neu sei auch, daß nicht der ideale Standort, sondern eine „günstige geologische Gesamtsituation“ ohne Vorfestlegung eines besonderen Wirtsgesteins gesucht werde. Dabei werde die geologische Endlagerung vorausgesetzt, weil der Arbeitskreis der Meinung sei, daß das nach heutigem Kenntnisstand am sichersten ist.

Dr. Bruno Baltes von der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Köln, ebenfalls Mitglied des Arbeitskreises, machte deutlich, daß sich der AkEnd bisher überwiegend mit geowissenschaftlichen Fragen beschäftigte. Dabei geht er von einer Isolationszeit in der Größenordnung von 1 Million

Jahren aus. Die Möglichkeit einer späteren Rückholbarkeit des Atommülls aus der Lagerstätte durch spätere Generationen werde vom AkEnd noch diskutiert.

Aus dem Publikum heraus kritisierte Heinz Laing, Atomexperte bei Greenpeace, die Beliebigkeit des angestrebten Auswahlverfahrens. Indem vorgesehen sei, immer wieder zu den früheren Verfahrensschritten der Festlegung von Auswahl- und Verfahrenskriterien zurückzuspringen, wenn die vorgefundene Realität nicht den früheren Vorstellungen entspreche, sei eine Verwässerung der erarbeiteten Sicherheitsstandards bereits vorprogrammiert.

### Wie ein Frosch im Wasser

Der Gartower Pfarrer Eckhard Kruse, stellvertretender Superintendent des Evangelisch-Lutherischen Kirchenkreises Dannenberg, eröffnete die Darstellung seiner Erfahrungen beim Bau des Lagers Gorleben mit dem Bild einer Versuchsanordnung zur Prüfung der Überlebensfähigkeit eines Frosches im kochenden Wasser: Wenn das Wasser schnell erhitzt werde, springe der Frosch bald aus dem Topf heraus und überlebe. Werde das Wasser dagegen langsam erhitzt, gewöhne sich das Tier zunächst an das warme Wasser, fühle sich wohl, werde träge und sei schließlich nicht mehr in der Lage, zu entkommen.

Man habe das Gorlebener Lager im dortigen Salzstock absichtlich nach dem Bergrecht und ausdrücklich nicht nach dem Atomrecht gebaut, um die Öffentlichkeit aus dem Verfahren ausschließen zu können, erinnerte Kruse. Der dadurch verursachte Vertrauensverlust müsse heute berücksichtigt werden. Auch das 1983 als verbindlich erklärte Mehrbarriersystem sei nun aufgehoben worden. Eine

grundsätzliche Verfahrensänderung im laufenden Verfahren aber gehe stets zu Lasten der Glaubwürdigkeit. Es sei schließlich auch nicht die Frage, ob es Emotionen gebe, sondern ob diese reflektiert würden.

### „Es ist die Aufgabe des AkEnd, die Fähigkeit der Umweltverbände zum Widerstand klein zu halten“

Dr. Frank Musiol vom Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) fand zwar ein Endlager prinzipiell „besser als ein Zwischenlager“, „falls es nach menschlichem Ermessen als längerfristig sicher bezeichnet werden“ könne. Längerfristige Zwischenlager im Sinne einer Rückholbarkeit seien aus der Sicht des NABU auch nicht wünschenswert, weil diese das Problem auf spätere Generationen verlagerten. Naturwissenschaftlich-technisch sei aber bisher nicht geklärt, ob Atommüll überhaupt endlagerfähig sei und ob die politische Vorgabe nur eines einzigen Endlagers naturwissenschaftlich-technisch überhaupt möglich ist, gab er zu bedenken.

Dr. Helmut Hirsch, Sprecher der Strahlenkommission des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND), betonte die Einzigartigkeit des Gefährdungspotentials von Atommüll über mehrere Millionen Jahre hinweg. Er erklärte, der AkEnd reduziere sich praktisch auf eine Spielwiese, wenn Gorleben weiterhin als „eignungshöflich“ angesehen und Schacht Konrad demnächst genehmigt werde. Regierungsdirektor Alexander Nies, Abteilungsleiter Reaktorsicherheit (RS III) im BMU, hielt dagegen, Sinn des AkEnd sei es lediglich, „einen Konsens zum Dissens zu schaffen, das heißt ein Verfahren zu klären“.

Die Position von Mitarbeitern an Atomstandorten vertrat

Norbert Ranft von der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IGBCE). Er erhob den Anspruch, die technischen Gegebenheiten und die Verträglichkeit für die Beschäftigten zu bewerten und forderte, „die nationale Endlagerung“ müsse „zügig vorangetrieben werden“. Der Dissens bei notwendigen Entscheidungen sei durchaus zu akzeptieren. Wenn ein Endlager erst ab 2030 in Betrieb gehe, müsse man weitere Zwischenlager bauen, denn die Lager für mittel- und schwachaktive Stoffe seien „fast voll“. Es sei falsch, das Salz von Gorleben als Wirtsgestein abzulehnen. Gorleben solle weiter erkundet werden. Das Moratorium für die Erkundung von Gorleben werde Arbeitskräfte kosten und entsprechendes Know-how werde vernichtet.

Dr. Charles McCombie, ehemaliger Direktor der schweizerischen Nationalen Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (NAGRA), der als Vertreter einer „Pangea Resources International“, Baden/Schweiz, auftrat und dem Kreis der Befürworter einer Endlagerung von Atommüll im Salzstock von Gorleben angehört, betonte mehr als fünfmal, daß Gorleben trotz Moratorium nicht als ungeeignet anzusehen sei. International betrachtet befürworteten zwar „alle nuklearen Länder“ die geologische Endlagerung, trotzdem sei bisher aber nur ein einziges derartiges Lager in Betrieb, nämlich das WIPP-Lager in einem Salzstock in den USA, und noch keines für hochradioaktives Material. Von der Politik werde zwar ein streng nachvollziehbares Vorgehen bei der Standortsuche gewünscht, das sei jedoch nicht möglich, ebenso wie es keine strenge Objektivität gebe. Er setze vielmehr auf Freiwilligkeit der betroffenen Bevölkerung bei der Standortauswahl. Wenn das auch vielleicht in Deutschland zur Zeit nicht

vorstellbar sei, so habe es das in der Welt doch gelegentlich schon gegeben, so in den USA und in Finnland.

Am Mittagstisch unter grünen Parteimitgliedern wurde anschließend mit Aufmerksamkeit vermerkt, daß sich neben den Umweltverbänden NABU und BUND nun auch Greenpeace an der Diskussion beteiligte, nachdem Greenpeace im Vorfeld noch eine Teilnahme abgelehnt hatte. „Es ist die Aufgabe des AkEnd, die Fähigkeit der Umweltverbände zum Widerstand klein zu halten“, wurde hier konstatiert.

### Kommentar

Etwa zwei Drittel der Teilnehmerinnen und Teilnehmer wandten sich danach in Diskussionsgruppen den konkreten Fragestellungen zu, ob überhaupt „Endlagerung der richtige Weg“ sei und „wie man Endlagerstandorte findet“. Die erste Frage wurde - einer anschließenden zusammenfassenden Darstellung zufolge - offenbar klar mit „Ja - aber!“ beantwortet. Denn es sei dabei „einiges zu bedenken“. Probleme mit der Prognose der Langzeitsicherheit stießen offensichtlich auf nur diffuse Hoffnungen, später einmal bessere Lösungen zu finden. Künftigen Generationen wollte man aber die Handlungsspielräume nicht einschränken, in der Hoffnung, daß diese vielleicht besser mit den Problemen werden umgehen können. Bei Betrachtung des Lebensalters der Anwesenden, werden wohl schon bei einer Inbetriebnahme des Endlagers im Jahre 2030 nur noch wenige der heute an der Diskussion Teilnehmenden am Leben sein.

Ob es Einwände gegen die Vorgehensweise gebe, nach einer „günstigen geologischen Gesamtsituation“ für einen Endlagerstandort zu suchen, wollte der AkEnd gerne wissen. Die Antwort war hier schon nicht mehr so eindeutig. Die offenbar gewünschte Aus-

sage, daß Endlagerung kein Mengenproblem sei, sondern nur ein Problem der Art der Abfälle, stieß auf den Widerstand des BUND. Denn der Umweltverband steht auf dem Standpunkt, daß erst die deutschen Atomkraftwerke tatsächlich abgeschaltet sein müßten und kein weiterer Atommüll mehr erzeugt werden dürfe, bevor vernünftig über Endlager gesprochen werden könne. Als Anforderung an die Langzeitsicherheit einen Isolationszeitraum in der Größenordnung von 1 Million Jahren zu betrachten, schien jedoch mehr oder weniger auf allgemeine Zustimmung gestoßen zu sein.

„Wie beteiligt sich die Öffentlichkeit?“ war die Fragestellung für das letzte Drittel der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der dritten Diskussionsgruppe, der sich auch der Verfasser dieses Berichts angeschlossen hatte. AkEnd-Mitglied Kreusch betonte hier noch einmal ausdrücklich die etwas irritierende, weil in sich widersprüchliche Ansicht, daß in der ersten, gerade stattfindenden Phase der Entwicklung eines Verfahrens zur Suche nach einem Endlagerstandort der Arbeitskreis zwar einen Dialog mit der Öffentlichkeit suche, diese aber noch nicht an der Verfahrensentwicklung beteiligen wolle. Erst bei der Verfahrensfestlegung (Phase II) und der Verfahrensanwendung (Phase III) solle es eine Öffentlichkeitsbeteiligung geben.

Wie diese Beteiligung aussehen soll, wird gesondert erforscht. Professor Dr. Hans-Albert Lennartz und MitarbeiterInnen von der WIBERA Wirtschaftsberatung AG, Niederlassung Hannover, erhielten jüngst vom BMU den Auftrag, ein Verfahren zur Öffentlichkeitsbeteiligung zu entwickeln. Dazu sollen, wie Lennartz ausführte, existierende Vorerfahrungen aus anderen Zusammenhängen handhabbar und themenspezifisch angepaßt und die Geschichte

bisheriger Standortsuchen in aller Welt untersucht werden. „Repräsentativität“, „Fairness“, „Glaubwürdigkeit“, „Kompetenz“, „Praktikabilität“ und „Akzeptanz“ sind die Anforderungen, die Lennartz an das Ergebnis seiner Arbeit stellen will. Zurückhaltender und vielleicht auch realistischer verwendet Lennartz im Zusammenhang mit der Verfahrensentwicklung zur Suche nach einem Endlagerstandort anstelle des Begriffs Dialogs mit der Öffentlichkeit nur noch den Ausdruck Diskurs. Bei der Festlegung des Suchverfahrens soll dann seinen Vorstellungen zufolge im Sinne einer „Aushandlung“ mit der Öffentlichkeitsbeteiligung begonnen werden. Bei der Verfahrensanwendung soll diese dann in einer „Multilateralen Moderation“ oder „Mediation“ ihren Höhepunkt finden. In einem Jahr könnten erste praktische Probeläufe dazu stattfinden, meinte Lennartz.

Unter Dialog (Kreusch) durfte sich das Publikum noch allgemein eine irgendwie gearbete, aufeinander bezogene und Verständnis vermittelnde Wechselrede vorstellen. Diskurs (Lennartz) will der Duden nur noch als (womöglich heftige) Erörterung oder Verhandlung verstanden wissen. Für die Diskussionsbeiträge aus dem Publikum stereotyp zu danken und zu erklären, man werde gern die gegebenen Anregungen im Arbeitskreis bedenken, ist aber weder ein Dialog noch ein Diskurs oder gar ein Austausch von Meinungen. Im Publikum jedenfalls wurde solches Verhalten als obrigkeitlich orientierte Verhandlungsführung empfunden, zumal AkEnd-Mitglieder aus dem Bundesamt für Strahlenschutz und dem BMU wegen ihrer Rollen und ihres Verhaltens etwa in früheren und laufenden atomrechtlichen Zulassungsverfahren in den Augen von Vertretern der Bürgerinitiativen und Umweltverbände vielfach

als diskreditiert gelten. Es blieb unklar, inwieweit AkEnd-Mitgliedern eine erweiterte Öffentlichkeit per ministeriellem Ukas verordnet wurde oder als selbstgesetztes Ziel noch unzureichend reflektiert ist.

Vielleicht aus solchen Gründen wurde die Frage des Verfassers dieses Berichts ausdrücklich nicht verstanden, welche Kompetenzen die AkEnd-Mitglieder denn sich selbst oder einer noch nicht weiter definierten Öffentlichkeit zubilligen wollen, mit der sie einen Dialog oder Diskurs zu führen beabsichtigen und die sie schließlich sogar beteiligen wollen. Daß als Antwort darauf auf die künftigen Ergebnisse der Arbeit von Professor Lennartz verwiesen wurde, in der Hoffnung, daß dieser es schon richten, erklären und entsprechende Vorgaben machen werde, verblüffte nicht nur den Fragesteller. Umgekehrt verblüffte aber auch die Aufforderung einer Mitarbeiterin von Lennartz an das Publikum, doch endlich Forderungen zur Öffentlichkeitsbeteiligung zu stellen. Das tat es aber nicht. Womöglich vermittelt die Sozialisation etwa in Bürgerinitiativen bereits weiterführende Fähigkeiten für einen Dialog. Sobald sich klären läßt, was die Beteiligten eigentlich voneinander halten sollen, könnten solche Fähigkeiten zum Tragen kommen. **Th.D.**

Hinweis: Zwar unterließen es die Mitglieder des Arbeitskreises Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AkEnd) beim Bundesumweltminister, sich dem Publikum auf der Veranstaltung am 16. September 2000 in Kassel in ihrer Gesamtheit persönlich vorzustellen, sie sind aber im Internet unter [www.akend.de](http://www.akend.de) zu finden. ●

## Atommüll

## Radioaktive Abfälle in Deutschland

In jedem Jahr ermittelt das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) den Bestand an unbehandelten radioaktiven Reststoffen sowie den Anfall und Bestand an konditionierten radioaktiven Abfällen. Außerdem macht es Schätzung zum künftig zu erwartenden Anfall von Atommüll. Der zuletzt im Juli 2000 beim Wirtschaftsverlag NW Bremerhaven erschienene Bericht des BfS enthält die Ergebnisse dieser Bestandsaufnahme für den Zeitraum bis Dezember 1998 und Prognosen für den zu erwartenden Anfall konditionierter Abfälle bis zum Jahr 2080. Demnach gab es Ende 1998 33.845 Kubikmeter (m<sup>3</sup>) vernachlässigbar wärmeentwickelnde unbehandelte Reststoffe und 454 m<sup>3</sup> wärmeentwickelnde. Zwischenprodukte gab es Ende 1998 2.550 m<sup>3</sup> (ausschließlich vernachlässigbar wärmeentwickelnde), wovon 1.184 m<sup>3</sup> in 1998 angefallen waren. Bereits konditionierte Abfälle gab es Ende 1998 60.895 m<sup>3</sup> vernachlässigbar wärmeentwickelnde und 1.428 m<sup>3</sup> wärmeentwickelnde. Davon waren 1998 6.236 m<sup>3</sup> vernachlässigbar wärmeentwickelnde und 5 m<sup>3</sup> wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle angefallen. Als bereits endgelagert wurden Ende 1998 6.533 m<sup>3</sup> (vernachlässigbar wärmeentwickelnd) bezeichnet, die in Morsleben (ERAM) entsorgt wurden. Insgesamt waren damit Ende 1998 97.290 m<sup>3</sup> vernachlässigbar wärmeentwickelnde und 1.882 m<sup>3</sup> wärmeentwickelnde radioaktive Reststoffe zu entsorgen. Für 1999 wird geschätzt, daß eine Menge von 6.295 m<sup>3</sup> neu anfällt (allein vernachlässigbar wärmeentwickelnd). Die Zahlen bei den wärmeentwickelnden Abfällen enthalten noch nicht die aus-

gedienten Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren. Bei einer Betrachtung unterschiedlicher Betriebszeiten von Atomkraftwerken zwischen 25 und 50 Jahren schätzt das BfS bis zum Jahr 2080 ein kumuliertes Abfallgebinderdevolumen vernachlässigbar wärmeentwickelnder Abfälle von circa 300.000 bis 340.000 m<sup>3</sup> und ein kumuliertes Abfallgebinderdevolumen wärmeentwickelnder Abfälle, einschließlich ausgedienter Brennelemente, von circa 27.000 bis 48.000 m<sup>3</sup>. Diese Werte verwendet das BfS für die Endlagerplanung. In den Berichten für die Jahre 1997 und 1996 waren bis 2080 noch 344.000 vernachlässigbar wärmeentwickelnde und 48.000 m<sup>3</sup> wärme-

entwickelnde radioaktive Abfälle geschätzt worden.

Die Zwischenlagerkapazität für konditionierte Abfälle betrug den Angaben zufolge am 31.12.1998 ohne das Zwischenlager Nord etwa 162.000 m<sup>3</sup>, die im Mittel zu etwa 37 Prozent ausgenutzt war.

Peter Brennecke, Almut Hollmann: Anfall radioaktiver Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland, BFS-ET-Berichte BfS-ET-30/00 (Abfallerhebung für das Jahr 1998, 45 S., ISBN 3-89701-535-8, DM 22,-), BfS-ET-29/99 (Abfallerhebung für das Jahr 1997, 36 S., ISBN 3-89701-487-4, DM 20,-), BfS-ET-28/99 (Abfallerhebung für das Jahr 1996, 36 S., ISBN 3-89701-486-6, DM 20,-), Wirtschaftsverlag NW Bremerhaven. ●

### Strahlenschutz

## Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit bescheinigt Unbedenklichkeit der Atommülltransporte nach Gorleben

### Transporte abgebrannter Brennelemente nach Frankreich von BfS genehmigt

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) hat am 21. September 2000 acht Transporte von abgebrannten Brennelementen aus den Atomkraftwerken Stade, Biblis und Philippsburg zu der französischen Wiederaufarbeitungsanlage in La Hague genehmigt. Transporte abgebrannter Brennelemente in die ausländischen Wiederaufarbeitungsanlagen waren im Mai 1998 ausgesetzt worden, nachdem jahrelang verschwiegene Grenzwertüberschreitungen für die radioaktive Oberflächenkontamination der Transportbehälter öffentlich bekannt geworden waren. Die jetzt genehmigten 8 von 54 beantragten Beförderungen durch die Nuclear Cargo + Service GmbH (NCS) wurden wegen fehlender Versicherungsnachweise für das Jahr 2001 bis zum 31. Dezember

2000 befristet. Wann von ihnen Gebrauch gemacht wird, liegt nun bei der NCS und den Kraftwerksbetreibern. Der konkrete Transporttermin muß mit den Innenministerien der vom Transport betroffenen Bundesländer abgestimmt werden.

Zuvor war eine Ende August dieses Jahres veröffentlichte 112-seitige Sicherheitsanalyse der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) zu dem Schluß gekommen, daß „die mit der bestimmungsgemäßen (unfallfreien) Anlieferung und Einlagerung von radioaktiven Abfällen und bestrahlten Brennelementen in den entsorgungstechnischen Gorlebener Anlagen verbundenen Strahlenexpositionen sowohl die derzeitigen als auch zukünftig geltenden (restriktiveren) Individualdosisgrenzwerte der nationalen und

internationalen Transportvorschriften deutlich unterschreiten und somit keine ins Gewicht fallende radiologische Belastung der Bevölkerung der Standortregion und des Transport- und Begleitpersonals darstellen“.

Dieser Aussage zugrundeliegende „Sicherheitsanalyse zur bestimmungsgemäßen Beförderung von radioaktiven Abfällen und bestrahlten Brennelementen in der Region Gorleben“ war 1997 auf Wunsch der niedersächsischen Landesregierung von der damaligen CDU-Umweltministerin Angela Merkel in Auftrag gegeben worden. Auftragsgemäß wurden zwei Hauptzielsetzungen verfolgt:

- eine Bestandsaufnahme und Prognose des mit dem Betrieb der Atommüllanlagen im Raum Gorleben verbundenen Beförderungsaufkommens radioaktiver Abfälle und bestrahlter Brennelemente bis zum Jahr 2010 und
- eine Abschätzung der mit der Anlieferung oder Abgabe radioaktiver Materialien verbundenen potenziellen Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Standortregion und von Personen, die mit der Transportabwicklung oder -begleitung befaßt sind, jedoch nur für bestimmungsgemäße (unfallfreie) Transportbedingungen.

### Transporte bis 2010

Nach derzeitigem Planungsstand sollen laut Sicherheitsanalyse der GRS bis Ende 2010 folgende Atommülltransporte in die Gorlebener Anlagen geliefert bzw. dort eingelagert werden:

- ♦ jährlich 18 CASTOR-Behälter (oder vergleichbare Bautypen) mit hochradioaktiven verglasten Wiederaufarbeitungsabfällen oder bestrahlten Brennelementen (3 Sammeltransporte pro Jahr mit je sechs Behältern),
- ♦ jährlich etwa 85 bis 95 Guß-/Betonbehälter mit mit-

telradioaktiven festen bzw. verfestigten Betriebsabfällen aus den Atomkraftwerken (25 bis 30 LKW-Lieferungen pro Jahr),

- ◆ bis 2010 maximal 720 Gußcontainer VII mit mitelradioaktiven Wiederaufarbeitungsabfällen aus Frankreich. Der Rückführungszeitraum dieser Auslandsabfälle ist noch nicht spezifiziert.
- ◆ jährlich etwa 50 Container I bis VI mit schwachradioaktiven Betriebsabfällen aus Atomkraftwerken. Ergänzend dazu sollen bis Ende 2000 zusätzlich noch etwa 30 bis 35 LKW-Lieferungen schwachradioaktiver Abfälle aus Überhängen früherer ERAM-Einlagerungskampagnen angeliefert werden.

Eine in nennenswertem Umfang stattfindende Auslagerung oder Abgabe von radioaktiven Abfällen oder Brennelementen wird bis zu einer eventuellen Inbetriebnahme eines Endlagers für radioaktive Abfälle oder Brennelemente im Betrachtungszeitraum dieser Untersuchung nicht erwartet.

### Strahlenbelastung der Bevölkerung

Die beförderungsbedingt zu erwartende maximale jährliche Strahlenexposition (effektive Dosis) der Anwohner/innen der Hauptanfahrtsstraßen wird nach Angaben der GRS je nach angenommenem Abstand von 5 bis 20 Metern vom Transportfahrzeug auf etwa 8 bis 56 Mikro-Sievert und für die unmittelbaren Anlieger der potenziellen Umschlagsplätze etwa 5 bis 6 Mikro-Sievert betragen. Die zu erwartenden Personendosen würden somit nur einen Bruchteil des für die Bevölkerung relevanten Dosisgrenzwertes der derzeitigen Transportvorschriften betragen und lägen auch weit unterhalb des zukünftig anwendbaren Dosisgrenzwertes von 1 mSv/Jahr.

### Strahlenbelastung der Polizei- und Sicherheitskräfte

Die Strahlenbelastung der Polizei- und Sicherheitskräfte, die sich während des Transports unmittelbar im behälternahen Bereich aufhalten, beliefe sich für einen einstündigen Einsatz auf maximal etwa 40 Mikro-Sievert. Bei einem zwei- oder dreistündigen Einsatz einer Begleitperson erhöhe sich dieser Wert entsprechend auf 80 oder 120 Mikro-Sievert pro Einsatz.

### Strahlenbelastung des Transportpersonals

Die Strahlenbelastung des Transport- und Handhabungspersonals basiere auf einer eingehenden Analyse der im Verlauf der Transportabwicklung/Verladung zu verrichtenden expositionsintensiven Arbeitsabläufe und Tätigkeiten durch die unmittelbar damit befaßten Personen. Bei 3 Sammeltransporten (bzw. 18 Transportbehältern) verglaster Wiederaufarbeitungsabfälle und/oder bestrahlter Brennelemente am Umschlagsort beliefe sich die ermittelte effektive Dosis kumuliert und maximal auf etwa 1,3 mSv/Jahr. Die Strahlenbelastung der Fahrzeugführer von Transporten schwach- und mittelradioaktiver Abfälle betrage maximal bis zu 130 Mikro-Sievert.

Der niedersächsische Umweltminister Jüttner bemängelte, daß die Studie keine Angaben mache, mit welchen Strahlenbelastungen im Falle eines Unfalls zu rechnen sei, desweiteren sei nicht klar ersichtlich, auf welcher Datenbasis die Untersuchung durchgeführt worden sei. Eine umfassende Bewertung werde aus seinem Ministerium nach einer eingehenden Prüfung der Sicherheitsanalyse erfolgen.

Der GRS-Bericht ist im Internet auf der Homepage der GRS unter: [www.grs.de](http://www.grs.de) veröffentlicht. ●

### Niedrigdosisstrahlung

## „Die gegenwärtigen Abschätzungen des Krebsrisikos sind um einen Faktor zehn oder mehr zu niedrig“

**Am 18. Juli 2000 fand vor dem Unterausschuß für Energie und Umweltfragen des Wissenschaftsausschusses im Repräsentantenhaus der Vereinigten Staaten von Amerika eine Expertenanhörung statt. Dabei ging es um die Überprüfung der wissenschaftlichen Grundlagen für das lineare schwellenfreie Modell der Strahlenwirkung im Bereich niedriger Strahlendosen. Auf dieser Veranstaltung hat auch der Epidemiologe Dr. Steve Wing, Professor an der Universität von North Carolina, seine Gründe für die Gültigkeit des linearen schwellenfreien Modells dargelegt und wissenschaftlich begründet. Wing hat die Strahlenwirkung auf die Nukleararbeiter von Oak Ridge, Los Alamos, Hanford und Savannah River untersucht. Seine Studien wurden vom Department of Energy und vom Department of Health and Human Services der Vereinigten Staaten finanziert.**

**Strahlentelex dokumentiert im folgenden seine Ausführungen in einer Übersetzung aus dem Amerikanischen von Prof. Dr. Wolfgang Köhnlein, Münster.**

Die Epidemiologie, das Studium von Erkrankungen in menschlichen Populationen, ist besonders wichtig für die Risikoabschätzung und für die

Grenzwertsetzung, denn Tierstudien und Untersuchungen an Laborsystemen machen die Extrapolation von hohen zu niedrigen Dosen, von Molekülen und Zellen zu Organismen und von anderen Spezies auf den Menschen erforderlich [1-3].

Wir wissen, daß ionisierende Strahlung durch Schädigung der DNA Krebs und vererbare Mutationen auslösen kann. Obwohl Epidemiologen hoch und niedrig strahlenexponierte Populationen untersucht haben, hat die Risikoextrapolation von hohen zu niedrigen Dosen zu einer heftigen Debatte darüber geführt, ob eine geradlinige Extrapolation, also das lineare schwellenfreie Modell, den Sachverhalt angemessen wiedergibt.

In meinen Ausführungen werde ich mich auf drei Punkte beschränken:

- Die gegenwärtigen Abschätzungen des Krebsrisikos sind um einen Faktor zehn oder mehr zu niedrig.
- Die gegenwärtigen Sicherheitsstandards bieten weder für Nukleararbeiter noch für die Öffentlichkeit einen angemessenen Schutz.
- Die wissenschaftlichen Beweise dafür, daß es keine Grundlage für eine weitere Aufweichung der Strahlenschutzstandards gibt, sind zahlreich und werden ständig größer.

### Extrapolation von Studien im hohen Dosisbereich

Bei Hochdosis-Studien untersucht man spezielle Populationen einschließlich Patientenkollektive, die einer Strah-

lenthherapie ausgesetzt waren. Die bei weitem einflußreichsten sind die an den Atombombenüberlebenden von Hiroshima und Nagasaki durchgeführten Studien. Sie sind gegenwärtig die primäre Basis für die Abschätzung des Krebsrisikos. Sie bilden sozusagen den Goldstandard, an dem alle anderen epidemiologischen Studien exponierter Populationen gemessen werden. Die Atombombenstudien sind jedoch verfälscht aufgrund selektiven Überlebens, schlechter Dosismessung und störender Expositionen [4-7].

Die Atombombenexplosionen führten zu einer großen Zahl von Soforttoten, aber auch zu vielen verzögerten Todesfällen auf Grund der schädigenden Wirkung der Strahlung, infektiöser Epidemien und der Zerstörung der sozialen Strukturen, der Nahrungsversorgung und der medizinischen Dienste [8]. Nur die widerstandsfähigsten und gesündesten überlebten diese Bedingungen. Das gilt besonders für die sehr jungen und für die alten Menschen in der betroffenen Bevölkerung. Als dann im Jahr 1950 eine Liste der Überlebenden für die Langzeitstudie erstellt wurde, waren die besonders strahlenempfindlichen bereits verstorben. Der sogenannte „Healthy survivor“-Effekt führt zu einer Unterschätzung des Risikos besonders bei den *in utero* [im Mutterleib] exponierten, bei Kindern und älteren Erwachsenen [6].

Der Nachweis von strahlenbedingten Risiken hängt von der Fähigkeit ab, im Rahmen einer epidemiologischen Studie die Personen entsprechend ihrer Exposition zu klassifizieren. Die Atombombenüberlebenden trugen keine Strahlendosimeter, daher mußte ihre Strahlenbelastung abgeschätzt werden. Dazu fragte man die 1950 noch Überlebenden nach ihrem Aufenthaltsort zum Zeitpunkt der Bombenexplosion, nach mög-

lichen Abschirmungen und anderen Strahlenschäden. Zusätzlich zu den typischen Fehlern der inkorrekten Erinnerung an zurückliegende traumatische Ereignisse, die bei jeder nachträglichen Datenerhebung passieren, kommt noch die Stigmatisierung und soziale Ausgrenzung der Überlebenden, die dazu führte, daß sie ihren tatsächlichen Aufenthaltsort zum Zeitpunkt der Explosion nur ungern mitteilten.[9] Akute Strahlenschäden wie Verlust der Haare und Verbrennungen bei Überlebenden, die berichteten, sie wären weit entfernt vom Epizentrum gewesen [10,11], deuten die Größe dieser Fehler in der Dosisabschätzung an, die zu einer Unterschätzung des Strahlenrisikos führen.

Eine weitere Verfälschung kommt hinzu, weil die Überlebenden in größerem Abstand vom Epizentrum einer höheren Reststrahlung ausgesetzt waren. Auch hat der Fallout die entfernt Überlebenden in beiden Städten stärker betroffen [8, 12]. Weiter kommt erschwerend hinzu, daß Überlebende, die abgeschirmt waren oder in größerem Abstand exponiert wurden, physisch kräftig genug waren, wenige Stunden nach der Explosion in die Gebiete des Hypozentrums zu gehen. Dabei haben sie sich der Reststrahlung der Atombombe ausgesetzt [8, 12-14]. Diese Reststrahlungsexposition der mit niedrigen Dosen belasteten Überlebenden führt zu einer Unterschätzung des Strahlenrisikos.

#### **Direkte Beobachtungen mit Studien im Bereich niedriger Strahlendosen**

Im Jahr 1956 berichteten Dr. Alice Stewart und ihre Kollegen in der Zeitschrift *The Lancet*, daß vorgeburtliche Exposition während geburts- hilflicher Röntgenuntersuchungen mit einer erhöhten Kinderkrebsrate in Verbindung gebracht werden können [15]. Der Fötus ist besonders

strahlenempfindlich wegen der schnellen Zellteilung. Stewarts Beobachtungen wurden in zahlreichen anderen Niederdosis-Studien bestätigt [6, 16-18]. Die Standards für medizinische Praxis verlangen heute, daß kleine Strahlendosen, wie sie bei einer einzigen Röntgenaufnahme absorbiert werden können, während der Schwangerschaft zu vermeiden sind.

Langzeitstudien über Krebs unter den Nukleararbeitern begannen erstmals in den 70er Jahren in den wissenschaftlichen Fachzeitschriften zu erscheinen. Damals berichteten Mancuso, Stewart und Kneale, daß kleine Strahlendosen im höheren Alter absorbiert, die Krebsraten unter den Arbeitern der Plutonium-Produktionsfabrik in Hanford im Staate Washington erhöht [19].

Wissenschaftler des Manhattan-Projekts realisierten bereits 1940, daß die Arbeiter in den Nuklearwaffenfabriken einer speziellen Gesundheitsgefährdung ausgesetzt sind und sie errichteten eine einmalige Datenquelle für Gesundheitsstudien bei einigen der Einrichtungen des Manhattan-Projekts, indem sie jeden Mitarbeiter mit einem Personaldosimeter ausrüsteten, das in der Sicherheitsplakette untergebracht war und bei der Arbeit getragen werden mußte. Obwohl die Dosisaufzeichnungen für viele Nukleararbeiter und Veteranen unvollständig und teilweise fehlerhaft sind, gibt es doch mehrere Langzeitstudien von den gut überwachten Arbeitern in nuklearen Anlagen in den USA, England und Kanada. Trotz der Tatsache, daß die Nukleararbeiter im allgemeinen gesunde Erwachsene sind, haben viele dieser Langzeitstudien eine Korrelation zwischen niedrig dosierter Bestrahlung und Krebsfällen besonders unter den älteren Arbeitern ergeben. Diese größere Empfindlichkeit der älteren Erwachsenen ge-

genüber ionisierender Strahlung wurde bei den Atombombenstudien nicht beobachtet, wahrscheinlich wegen der selektiven Auslese der Widerstandsfähigsten. Diese Beobachtung ist jedoch in Übereinstimmung mit Studien, die eine Reduktion der Immunfunktionen und Abnahme der DNA-Reparatur mit zunehmendem Alter zeigen [6, 20].

Risikoabschätzungen, wie sie sich aus vielen epidemiologischen Studien von am Arbeitsplatz exponierten Personen ergeben, sind ungefähr 10 mal höher als die auf den Atombomben-Überlebenden beruhenden Abschätzungen [21-33]. Dies zeigt, daß die gegenwärtigen Strahlenschutzstandards zu lax und nicht ausreichend sind.

In unserer jüngsten Untersuchung über multiple Myelome unter den Nukleararbeitern von Oak Ridge, Hanford, Los Alamos und Savannah River, wurden Dosen zwischen 50 und 100 mSv mit einem dreifach erhöhten Risiko und Dosen über 100 mSv mit einem fünffach erhöhten Risiko in Zusammenhang gebracht [33]. Keiner der Fälle mit multiplem Myelom hatte eine registrierte Dosis höher als der derzeit zulässige US-Grenzwert von 50 mSv pro Jahr für beruflich exponierte Personen.

Aus England kommen Berichte, wonach eine präkonzeptionelle Exposition des Vaters mit erhöhtem Risiko für Krebs im Jugendalter, mit einer Zunahme der Totgeburten und mit einem Überschuß an männlichen Geburten korrelierbar ist [34-36]. Die Fähigkeit ionisierender Strahlung, vererbare genetische Veränderungen in einem Versuchstier zu induzieren, ist seit den zwanziger Jahren bekannt [37]. Die neuen Berichte legen es nahe, daß kleine Strahlendosen, appliziert in der Zeit vor der Konzeption, zu genetischen Effekten in den menschlichen Nachkommen führen.

Nachweise einer genetischen Instabilität nach Bestrahlung mit Alphateilchen haben große Bedeutung für karzinogene und vererbare genetische Effekte [38-40].

Die Überzeugung, Strahlenrisiken bei kleinen Dosen könnten aus den Studien bei hohen Dosen abgeleitet werden, führte dazu, daß einige Wissenschaftler vorhersagten, ein strahlenbedingtes Krebsrisiko sei bei Nukleararbeitern nicht nachweisbar. Obwohl sich diese Vermutung als falsch erwiesen hat, haben einige Forscher die Daten von verschiedenen Nukleararbeiter-Populationen in der Hoffnung zusammengefaßt, durch Vergrößerung der Probe auch die Aussagegenauigkeit über das Risiko ebenfalls zu vergrößern [41-43]. Unglücklicherweise führt das Zusammenfassen von Populationen, belastet mit unterschiedlichen Strahlenarten, unterschiedlichen Expositionsbedingungen und Qualitäten der Meßwert-erfassung und verschiedenen Kriterien der Auswahl und des Einsatzes der Arbeiter, nur zu einer scheinbaren Verbesserung der statistischen Präzision, es verdünnt aber gleichzeitig die Effekte der Strahlung [43].

Krankheiten und genetische Mutationen, die strahleninduziert sind, tragen kein Erkennungszeichen, das ihren Ursprung verrät. Daher schauen die Epidemiologen nach zusätzlichen Erkrankungsfällen in den mit hohen Dosen belasteten Populationen. Es ist jedoch ganz leicht, eine epidemiologische Studie zu entwerfen, die nicht in der Lage ist, Effekte von umwelt- oder arbeitsplatzbedingten Strahlenexpositionen im niedrigen Dosisbereich nachzuweisen. Nur unter speziellen Bedingungen, etwa bei den sehr genau dokumentierten Belastungen der Nukleararbeiter, oder bei speziellen medizinischen Expositionen [44], ist es überhaupt möglich, die niedrigen Dosen zu quantifizieren und das dar-

aus folgende Risiko anzugeben. Die Empfindlichkeit epidemiologischer Studien ist beeinträchtigt, weil man die Menschen im allgemeinen für die Zeit zwischen ihrer Exposition und dem Manifestwerden der Erkrankung nicht beobachten kann und weil medizinische Informationen, es sei denn die Todesursache, für eine Bevölkerung ohne umfassende medizinische Versorgung im allgemeinen nicht verfügbar sind. Es ist daher falsch, auf Grund von Studien ohne gewissenhafte Erfassung der Strahlendosis und genauer Registrierung des medizinischen Resultats, zu schließen, niedrigdosierte Strahlenbelastung sei ungefährlich. Unglücklicherweise wurden genau solche Schlüsse aus Studien gezogen, die auf der geographischen Variation der natürlichen Hintergrundstrahlung basieren [45].

Weiterhin haben einige Wissenschaftler fälschlicherweise behauptet, es gebe keine Hinweise für strahleninduzierte Gesundheitsschäden unterhalb eines willkürlich gelegten Dosisniveaus. Solche Verlautbarungen ignorieren nicht nur die medizinische Literatur über *in utero* und am Arbeitsplatz exponierte Menschen, sie sind auch Beweis für ein grundlegendes Mißverständnis der epidemiologischen Arbeitsmethoden. Um das von einem Gefahrstoff ausgehende Risiko zu entdecken, untersuchen die Epidemiologen einen breiten Expositionsbereich. So vergleichen wir zum Beispiel die Lungenkrebsraten der Nichtraucher mit den Raten der Menschen, die weniger als eine Packung Zigaretten pro Tag, eine Packung pro Tag, zwei Packungen pro Tag und drei oder mehr Packungen pro Tag rauchen. Es wäre nun falsch, die Daten der Menschen, die nur eine Zigarette pro Tag rauchen, abzutrennen und zu behaupten, wenig rauchen ist ohne gesundheitliche Folgen. Schlußfolgerungen über die gesundheitliche Aus-

wirkung von schädlichen Agentien wie Strahlung und Zigarettenrauch dürfen nur aus Beobachtungen unterschiedlicher Expositionen gezogen werden.

### Der gegenwärtige Erkenntnisstand

Mit dem Wachsen des Erkenntnisstandes über die ionisierende Strahlung wurden auch gesundheitliche Beeinträchtigungen aus Aktivitäten beobachtet, die noch bis vor kurzem als sicher und ungefährlich betrachtet wurden. Trotz zurückliegender Versicherungen über die Sicherheit der Nuklearwaffentests, hat das National Cancer Institut mit seinen neueren Studien erkennen lassen, daß Zehntausende von amerikanischen Bürgern an Schilddrüsenkrebs erkranken werden, wegen nur eines bei den atmosphärischen Atombombentests freigesetzten Radionuklids [46]. Die Tatsache, daß Strahlenschutzstandards reduziert wurden, während gleichzeitig wissenschaftliche Studien über Effekte im niedrigen Dosisbereich vermehrt publiziert werden, ist ein weiterer Grund der Besorgnis [7]. Obwohl die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) bereits 1990 für Nukleararbeiter die 50 mSv pro Jahr auf 20 mSv als jährlichen Limit zu reduzieren empfahl, erlauben die US-Behörden auch weiterhin für Nukleararbeiter eine um den Faktor 2,5 höhere Strahlenbelastung, als sie in Kanada und den Ländern der Europäischen Union, die den internationalen Standard angenommen haben, gesetzlich zulässig ist.

Das atomare Zeitalter ist kaum mehr als ein halbes Jahrhundert alt. Obwohl viel über Strahlung in dieser Zeit erforscht und gelernt wurde, gibt es doch noch sehr viel, das erst noch verstanden werden muß, besonders bezüglich der Effekte auf die Gesundheit des Menschen. Es wird immer deutlicher, daß es eine große Variabilität in der Em-

pfindlichkeit der Menschen auf niedrige Strahlendosen gibt. Hier spielen Faktoren wie Alter, genetische Suszeptibilität [Empfindlichkeit], Belastung durch andere Schadstoffe und Ernährungsgewohnheiten eine Rolle. Entscheidungen über die zulässigen Expositionsstandards sollten die speziellen Risiken der Jungen, Alten, und der mit einer genetischen Disposition berücksichtigen. Öffentliche Gesundheit und moralische Prinzipien fordern, daß wir die schwächsten schützen.

Wie umfassend durch das von Admiral Watkins ernannte „Secretarial Panel for the Evaluation of Epidemiological Research“ [47], durch das von Präsident Clinton berufene „Advisory Committee on Human Radiation Effects“ [48], die Expertengruppe der „Ärzte für Soziale Verantwortung“ [49] und zahlreichen Publikationen in der wissenschaftlichen Literatur [50-54] dokumentiert, wurde der wesentliche Teil der wissenschaftlichen Erkenntnis über die gesundheitliche Schädigung ionisierender Strahlung wegen Sicherheitsbedenken und öffentlichem Ansehen der Experten verschleiert. In ihrem Report aus dem Jahr 1995 bemerkt das „Advisory Committee on Human Radiation“ des US-Präsidenten: „Mitte der 60er Jahre wurde die Möglichkeit, daß eine Fortführung der Datensammlung die Atomic Energy Commission (AEC) in noch größere Schwierigkeiten bringen kann, zum Auslöser, keine weiteren Studien durchzuführen („not to study at all“)“ [48]. Dieses Klima hat bis in die jüngste Zeit die Forschung beeinträchtigt [51,52]. Im Fall der gesetzlichen Festsetzung von Strahlenschutzstandards, die die Gesundheit der Nukleararbeiter und der Öffentlichkeit schützen sollen, müssen die politischen Entscheidungsträger den wissenschaftlichen Erkenntnisstand und die Zeugenaussagen mit der

Einschränkung berücksichtigen, daß die Wissenschaftler bei der vollen Untersuchung der Effekte niedrigdosierter ionisierender Strahlung behindert wurden.

Die gegenwärtigen Strahlenschutzstandards reichen nicht aus, Arbeiter und Öffentlichkeit angemessen zu schützen, selbst wenn man die fehlerhaften Risikoabschätzungen der Atombombenstudien zugrunde legt. Selbst der GAO-Report von 1994 [Gouvernement Accounting Office] über nukleare Gesundheit und Sicherheit stellt fest, Expositionen, wie sie durch die gegenwärtigen Richtlinien der „Nuclear Regulatory Commission“ und des „Department of Energy“ zulässig sind, würden nach Aussage eben dieser Agenturen in der allgemeinen Bevölkerung zu einem vorzeitigen Krebstodesfall pro 300 Personen und bei Nukleararbeitern sogar zu einem Fall pro 8 Arbeitern führen [55]. Für kein anderes Karzinogen gibt es solche nachlässigen Standards.

Ich fordere die Mitglieder des Kongresses und der Verordnungen gebenden Agenturen mit großem Nachdruck auf, Weitsicht und Sorgfalt walten zu lassen, um Gesundheit und Leben der Öffentlichkeit und zukünftige Generationen zu schützen, die durch heutige Entscheidungen über Produktion und Entsorgung nuklearen Materials betroffen sein werden.

**Prof. Dr. Steve Wing**  
Washington, 18. Juli 2000

Die amerikanische Fassung dieses Textes mit der vollständigen Literaturliste der Positionen [1] bis [55] ist im Internet unter [www.house.gov/science/wing\\_07\\_1800.htm](http://www.house.gov/science/wing_07_1800.htm) veröffentlicht. Die Literaturliste kann mit einem frankierten und adressierten Rückumschlag auch bei der Redaktion des Strahlentelex angefordert werden. ●

## Strahlenschutz

### Mahnung zur Würdigung der Studien an Nukleararbeitern

#### Die Studien zu Hiroshima und Nagasaki veralten

Die Studien an Nukleararbeitern, die an ihrem Arbeitsplatz ständig mit kleinen Dosen belastet waren, haben im Gegensatz zu den Studien zu Hiroshima und Nagasaki den Vorteil individueller Dosismessungen, sie beruhen nicht auf unzuverlässigen Befragungen und es gibt kein selektionsbedingtes Überleben wie bei den Atombombenopfern. Darauf weisen die amerikanischen und englischen Epidemiologen Steve Wing, David Richardson und Alice Stewart in einem Aufsatz über „Die Bedeutung der Arbeitsplatzepidemiologie für die Strahlenschutz-Richtlinien“ hin. Über ein halbes Jahrhundert lang sei das Studium der Strahleneffekte sehr stark durch militärische und industrielle Interessen beeinflusst gewesen. Diese seien so tief in die Struktur der wissenschaftlichen Kultur verwoben, daß die an den bedeutenden Forschungsprogrammen teilnehmenden Wissenschaftler gar nicht bemerkt hätten, welchen Einfluß die Geheimhaltung, die Autoritätsgläubigkeit und die Geringschätzung der Sorgen der Beschäftigten und der Öffentlichkeit auf ihre Berufskultur gehabt hätten. Eine Folge sei, daß die Untersuchungen an den Atombombenüberlebenden zunehmend veralteteten und trotzdem als Fokus benutzt würden, durch die alle an strahlenexponierten Beschäftigten gemachten Studien betrachtet werden. Diese sollten aber in Zukunft stärkere wissenschaftliche Beachtung finden, fordern Wing, Richardson und Stewart.

Der vollständige Text ist abrufbar von der Homepage der Gesellschaft für Strahlenschutz e.V. unter [www.gfstrahlenschutz.de](http://www.gfstrahlenschutz.de) ●

# Strahlentelex

mit **ElektrosmogReport**

## ✂ ABONNEMENTSBESTELLUNG

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

Name, Adresse:

Ich möchte zur Begrüßung kostenlos folgendes Buch aus dem Angebot:

Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex mit ElektrosmogReport** ab der Ausgabe Nr. \_\_\_\_\_ zum Preis von EUR 56,00 oder DM 109,53 für 12 Ausgaben jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und der Rechnung. Dann wird das **Strahlentelex mit ElektrosmogReport** weiter zugestellt.

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

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

Ort/Datum, Unterschrift:

### Strahlentelex mit ElektrosmogReport • Informationsdienst •

Th. Dersee, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎+Fax 030 / 435 28 40.  
eMail: [Strahlentelex@t-online.de](mailto:Strahlentelex@t-online.de); <http://www.strahlentelex.de>

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

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

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

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

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

**Bezug:** Im Jahresabonnement EUR 56,- oder DM 109,53 für 12 Ausgaben frei Haus. Einzel exemplare EUR 5,60 oder DM 10,95.

**Kontoverbindung:** Th. Dersee, Konto-Nr. 5272362000, Berliner Volksbank, BLZ 100 900 00.

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

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

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

© Copyright 2000 bei Thomas Dersee, Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten. ISSN 0931-4288

# Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

6. Jahrgang / Nr. 10

nova-Institut

Oktober 2000

## Epidemiologie

### Krebs in der Nähe von Hochspannungstrassen durch veränderte Luft-Aerosole?

Professor Denis Henshaw und seine Kollegen von der Universität Bristol stellen seit 1996 die Hypothese zur Diskussion, dass nicht die erhöhten Magnetfeldbelastungen in der Nähe von Hochspannungstrassen für die vermutete, leichte Erhöhung des Krebsrisikos verantwortlich seien, sondern die Wirkungen der elektrischen Felder auf die Luft-Aerosole (Ionisation und Folgeeffekte). In späteren Arbeiten wiesen die Wissenschaftler tatsächlich in der Nähe von Hochspannungstrassen erhöhte Belastungen durch in der Luft befindliche Aerosole nach. Als Belastungspfade kommen dabei sowohl Ablagerungen auf der Haut als auch die Aufnahme durch die Lunge in Betracht - hierbei können längere Verweildauern der Schadstoffe in der Lunge auftreten. Der Vorgang betrifft Krankheitserreger und straßenverkehrsbedingte Luftschadstoffe ebenso wie radioaktive Partikel aus dem Zerfall des natürlich in der Luft vorkommenden Radons (eine ausführliche Darstellung findet sich im Elektrosmog-Report, April 2000).

Die Hypothese von Professor Denis Henshaw bekommt nun Unterstützung durch eine epidemiologische Studie. Alan Preece vom Krebsforschungsinstitut der Universität Bristol überprüfte sämtliche diagnostizierten Krebsfälle im Südwesten Englands und stellte fest, dass vor allem Lungenkrebs überdurchschnittlich oft bei Menschen auftritt, die innerhalb von 400 Metern Abstand zu einer Hochspannungsleitung wohnen. Dabei kommt es tatsächlich auf die Windrichtung an: Nur wer die „elektrisierte“ Luft einatmete, wies ein höheres Erkrankungsrisiko auf. Auf der letzten Tagung der Bioelectromagnetics Society (BEMS) in München (vgl. Elektrosmog-Report, September 2000) wagte Preece sogar quantitative Aussagen und schätzte den Anstieg des Krebsrisikos auf 29%.

Preece sagte zu seiner Arbeit: „Ich bin überrascht, wie robust die Ergebnisse anscheinend sind. ... Um vorsichtig zu sein, würde ich am liebsten die Studie in einer anderen Region von England wiederholen und sehen, ob wir den gleichen Effekt erhalten. Das wäre sehr einfach durchzuführen.“

Nachdem die Aussagen von Preece ein breites Echo in Presse und Medien fanden, macht er zunächst einen Rückzieher: Auf Anfrage des nova-Instituts erklärte er, dass sich die Presseberichte lediglich auf ein Schaubild mit vorläufigen Daten beziehen würden, das er auf der BEMS-Tagung aufgelegt hatte. Ohne sein Wissen seien die Daten dann ins Internet gelangt. Die Berichte seien nicht autorisiert gewesen und seine Studie noch nicht abgeschlossen, Zwischenergebnisse könne und wolle er nicht herausgeben.

Michael Karus vom nova-Institut regte in einem Interview mit dem Fernsehsender RTL an, ältere epidemiologische Studien zum Thema Krebs und Hochspannungsleitungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Hauptwindrichtung neu auszuwerten. Sollten sich die Hypothesen aus Bristol als richtig herausstellen, müssten

die Neuauswertungen statistisch eindeutiger Ergebnisse zeigen als die bisherigen Auswertungen.

#### Quellen:

1. Krebs durch Hochspannungsleitungen. Bild der Wissenschaft online, newsticker (www.wissenschaft.de).
2. Höhere Luftschadstoffbelastung für Krebsgefahr verantwortlich? Elektrosmog-Report, April 2000, S. 3-4.
3. Gesundheit unter Spannung. Spektrum-Ticker vom 22.09.00 (www.spektrum.de/ticker).
4. RTL-Nord vom 26.09.00.
5. Persönliche Mitteilungen von Alan Preece vom 28.09.00.

## HF-Strahlung

### Stuart-Report 2: Wirkungen von Handystrahlung auf Gehirnfunktionen

**Wir setzen unsere Übersicht über den im Auftrag des britischen Gesundheitsministeriums angefertigten Bericht „Mobile Phones and Health“ fort. In der August-Ausgabe des Elektrosmog-Reports wurden Einschätzungen zu Wirkungen von HF-Strahlung auf Zellen und Gewebe dokumentiert. Dieser Beitrag befasst sich mit Wirkungen von hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung auf die Funktion des Gehirns und die Hirnströme, wie sie in Laboruntersuchungen am Menschen erhoben wurden.**

Das britische Gesundheitsministerium beauftragte im Frühjahr 1999 eine 12-köpfige Expertengruppe unter dem Vorsitz von Sir William Stuart mit der Zusammenfassung der vorhandenen Daten zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Mobiltelefonen. Wir dokumentieren weitere Auszüge aus dem fünften Teil des Berichts („Scientific Evidence“), heute aus dem Abschnitt „Laborstudien zu den Effekten von HF-Strahlung auf den Menschen“.

In der Schlussfolgerung heißt es dort: „Zusammengenommen legen die Befunde (...) nahe, dass eine Exposition mit Mobilfunkstrahlung bei einem Expositionsniveau, das sich innerhalb beste-

## Weitere Themen

### Ärztammer warnt vor Handystrahlung, S. 3

Der Vorsitzende des Ausschusses „Gesundheit und Umwelt“ der Bundesärztekammer, Prof. Eckel, warnt im Deutschen Ärzteblatt vor den Gefahren von Mobilfunkstrahlung und kritisiert das Bundesamt für Strahlenschutz.

### Gericht ließ Mobilfunk-Sender abschalten, S. 4

Wegen der möglichen gesundheitlichen Gefährdung von Anwohnern ließ das Landgericht Frankfurt eine Mobilfunk-Sendeanlage auf dem Kirchturm von Oberursel-Bommersheim im Hochtaunuskreis abschalten.

hender Expositions-Richtlinien bewegt, biologische Effekte ausübt, die in ihrer Stärke ausreichen, um das Verhalten zu beeinflussen. Der kausale Mechanismus ist unklar, könnte jedoch einen kleinen lokalisierten Hitzeeffekt beinhalten.“

## Gehirnfunktion

Trotz der Sorgen über mögliche Auswirkungen von Handy-Strahlung auf kognitive Funktionen wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Konzentration, gäbe es „relativ wenige Laborstudien, die sich mit diesem Thema befasst“ hätten. Dabei seien immer nur kurzzeitige Effekte untersucht worden. Mit drei Ausnahmen hätten sich die Studien nicht auf Parameter der Leistungsfähigkeit des Gehirns *per se* konzentriert, sondern auf physiologische Messwerte der Hirnfunktion wie etwa die Gehirnströme (Elektroenzephalogramm, EEG). Eine Studie von Preece et al. (1999) und zwei Studien von Koivisto et al. (2000, in Druck) haben die Gehirnfunktion direkt untersucht.

Preece und Kollegen (1999) untersuchten die Leistungsfähigkeit von 36 Freiwilligen in insgesamt 15 Tests, darunter Tests zum Kurz- und Langzeitgedächtnis, zu Reaktionszeit und anhaltender Aufmerksamkeit. Sie maßen kreuzkontrolliert den Einfluss zweier echter Expositionsbedingungen, kontinuierliche und gepulste (217 Hz) Signale, die analoge und GSM-Mobilfunkstrahlung simulierten (1 Watt, 915 MHz), gegen eine Scheinexposition. Kreuzkontrolliert bedeutet, dass alle Teilnehmer die Aufgaben unter allen drei Bedingungen durchführten, ohne zu wissen, wann sie echt und wann sie scheinexponiert waren. Bei Verwendung der kontinuierlichen Strahlung fand sich ein signifikanter Effekt auf die Auswahl-Reaktionszeit. Die Probanden brauchten etwas länger, um in einem visuellen Test zwischen „Ja“ und „Nein“ zu wählen. Auch in mehreren anderen Reaktionstests war ein Trend zu einer Verlangsamung erkennbar, allerdings ohne Signifikanz zu erreichen. Die Wissenschaftler vermuteten einen thermischen Effekt, der auf Veränderungen der Übertragung in den Synapsen (Um Schaltstellen zwischen Nerven) im Gehirn beruhen könne. Dies stimme mit ihren Beobachtungen überein, nach denen die kontinuierlichen Signale Wirkungen verursachten, nicht jedoch die gepulsten – die mittlere Strahlungsintensität war bei der kontinuierlichen Strahlung achtmal so stark wie bei der gepulsten. Wärmeeffekte würden proportional zur Strahlungsintensität sein.

Koivisto und Kollegen führten zwei Studien durch. In der ersten (veröffentlicht in 2000) führten 48 Freiwillige insgesamt 12 Tests zur Hirnleistungsfähigkeit durch. Auch hier wurde ein kreuzkontrolliertes Verfahren verwendet, um eine Exposition mit einem 902 MHz-GSM-Signal (mit 217 Hz gepulst) von 0,25 W mittlerer Intensität mit den Wirkungen einer Scheinexposition zu vergleichen. Die Wissenschaftler berichteten, dass sich bei vier Tests Auffälligkeiten in Reaktionstests ergaben, nämlich Verkürzungen der Reaktionszeiten unter dem Einfluss der gepulsten Handy-Strahlung. Nach statistischer Korrektur (Bonferoni-Verfahren) blieb noch bei einem Testergebnis ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Expositionsbedingungen bestehen. In einer bisher nicht veröffentlichten Folgeuntersuchung von Koivisto et al. mit ebenfalls 48 Freiwilligen und den gleichen Expositionsbedingungen traten wie bereits in den Untersuchungen von Preece (1999) Verlängerungen der Reaktionszeiten in zwei Tests auf. Die Unterschiede waren allerdings statistisch nicht signifikant.

Die Autoren des Stuart-Reports schreiben zu den Ergebnissen dieser drei Studien: „Zusammengefasst, legen die Befunde von Preece et al. (1999) und Koivisto et al. (2000, im Druck) nahe, dass die Exposition mit Mobilfunksignalen bei Intensitäten innerhalb der bestehenden Richtlinien biologische Effekte haben, die in ihrem Umfang ausreichen, um das Verhalten zu beeinflussen. Beide Gruppen vermuteten, dass ihre Befunde den Effekt kleiner Temperaturerhöhungen auf die synaptische Übertragung in der Region des zerebralen Kortex [Großhirnrinde] direkt unter der

Handy-Antenne reflektieren. (...) Es wird erheblich mehr Arbeit entlang der Linien der Studien von Preece et al. (1999) und Koivisto et al. (2000, im Druck) nötig sein, bevor es möglich sein wird, die Allgemeingültigkeit und Bedeutung dieser Befunde zu beurteilen. Beispielsweise ist bisher unklar, warum Preece et al. Effekte nur beim ungepulsten Signal fanden, während Koivisto et al. Effekte mit GSM-Signalen finden konnten.“

## Hirnströme – Elektroenzephalogramm (EEG) und evozierte Potenziale

Das von der Kopfhaut abgeleitete EEG reflektiert die synchrone Aktivität in relativ großen Gruppen von Nervenzellen des Gehirns. Das Spontan-EEG wird im Allgemeinen in eine Anzahl von Frequenzbändern unterteilt, deren relativer Aktivitätsanteil vom psychologischen Zustand des Untersuchten sowie der Art der kognitiven Tätigkeit, mit der er sich gerade befasst, abhängt. Die funktionelle Bedeutung dieser verschiedenen Komponenten ist bisher nicht gut verstanden. Daher ist auch die Bedeutung von EEG-Veränderungen durch Mobilfunk-Strahlung unklar.

Eine Messgröße für die Gehirnfunktion, die in enger Beziehung zum EEG steht, ist das „evozierte“ oder „Ereignis-bezogene“ Potenzial. Evozierte Potenziale werden durch die Verbindung von EEG-Ableitung und einem Ereignis, beispielsweise der Präsentierung eines Stimulus oder durch eine Muskelbewegung, gewonnen. Die Autoren des Stuart-Reports schreiben: „Laborstudien zur Untersuchung der Wirkung von Mobilfunkstrahlung auf das Spontan-EEG wacher Personen haben zu widersprüchlichen Ergebnissen geführt. Beispielsweise berichteten Reiser et al. (1995), dass die Exposition mit GSM-Signalen mit einer Zunahme der Stärke von EEG-Frequenzen von etwa 10 Hz und darüber etwa 15 Minuten später verbunden war (obwohl dieser Befund von fraglicher statistischer Bedeutung ist). Röschke und Mann (1997) entdeckten dagegen keinerlei Unterschiede der EEG-Spektren im Zusammenhang mit einer Exposition mit GSM-Signalen. Eine ähnliche Inkonsistenz scheint für die Studie zum Schlaf-EEG zuzutreffen. Mann und Röschke (1996) berichteten, dass die Exposition mit GSM-ähnlichen Signalen die Latenz bis zum Schlaf eintritt verkürzte sowie Menge und Spektralcharakteristika des REM-Schlafs veränderte. In einer nachfolgenden Studie der gleichen Arbeitsgruppe (Wagner et al., 1998) gelang jedoch die Wiederholung dieser Befunde nicht. In einer jüngeren Studie (Borbely et al., 1999) war die Exposition mit einem „Pseudo-GSM-Signal“ (15-minütige An/Aus-Zyklen, 900 MHz, geschätzte Ganzkörper-SAR von 1 W/kg) mit einem reduzierten Aufwachen nach Eintritt des Schlafes und Veränderungen in den EEG-Power-Spektren während der nächtlichen ersten Non-REM-Schlafphasen.“

In einer jüngeren Studie vom Krause und Kollegen (2000) mit Expositionsbedingungen wie bei Koivisto (siehe oben) untersuchten Wissenschaftler evozierte Potenziale während der Durchführung eines Gedächtnistestes. Die Probanden hörten vier Worte. Zwei Sekunden später wurde Ihnen ein einzelnes Wort genannt und sie mussten entscheiden, ob dieses Wort zu den vier zuvor gehörten zählte. Die Muster der EEG-Veränderungen zeigten Unterschiede in Abhängigkeit von der Exposition (Scheinexposition oder mit 217 Hz gepulstes 902 MHz GSM-Signal). Die Untersucher interpretierten diese Ergebnisse als möglichen physiologischen Ausdruck von Kurzeffekten von GSM-Signalen auf das Verhalten, wie es von Koivisto und Kollegen beschrieben worden war.

In drei weiteren Studien waren evozierte Potentiale während GSM-ähnlicher Strahlung untersucht worden. In der ersten von Urban und Kollegen (1998) fanden sich keine Wirkungen der Felder auf EEG-Veränderungen bei bestimmten visio-sensorischen Reizen. In den beiden anderen Studien von Eulitz und Kollegen (1998), die mit auditorischen Reizen arbeiteten, sowie von Freude

und Kollegen (1998), die visuelle Reize verwendeten, wurden jedoch solche Einflüsse beobachtet.

Zusammenfassend heißt es im Stuart-Report: „Zusammengenommen legen die Befunde aus elektrophysiologischen Studien nahe, dass eine Exposition mit Mobiltelefonsignalen die Gehirnfunktion beeinflusst. Die Anzeichen sind ausreichend stark, um weitere Untersuchungen zu begründen, insbesondere in Hinsicht auf den Einfluss GSM-ähnlicher Signale auf den Schlaf und ereignisbezogene EEG-Veränderungen bei der Durchführung kognitiver Aufgaben. Es sollte allerdings betont werden, dass weder die biologische noch klinische Bedeutung der oben beschriebenen Befunde zur Zeit klar ist, und die Relevanz der Befunde für der Frage der Sicherheit der Mobilfunktechnologie ungewiss ist.“

**Quelle:** Independent Expert Group on Mobile Phones: Mobile Phones and Health. <http://www.iegmp.org.uk/iegmp.txt.htm>.

## HF-Strahlung

# Gefahren durch Mobiltelefonieren - aktuelle Diskussionen und neue Forschungsprojekte

## Bundesärztekammer warnt vor Mobilfunkstrahlung

Der Vorsitzende des Ausschusses „Gesundheit und Umwelt“ der deutschen Bundesärztekammer, Prof. Dr. Heyo Eckel, warnte im Deutschen Ärzteblatt vom 8. September 2000 vor den Gefahren von Mobilfunkstrahlung und kritisierte das Bundesamt für Strahlenschutz: „Es gibt gewichtige Hinweise aus Tierversuchen, dass die Strahlen auch unterhalb der gültigen Grenzwerte schädigen können. Wir fordern das Bundesamt für Strahlenschutz auf, sich mit den seriösen wissenschaftlichen Ergebnissen auseinanderzusetzen.“

Eckel ist zugleich Vorsitzender der Ärztekammer Niedersachsen und Mitglied des Vorstandes der Bundesärztekammer. Er verweist auf Untersuchungen, nach denen Handy-Strahlung die Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke beeinflussen kann. Die Blut-Hirn-Schranke ist eine Zellschicht, die verhindert, dass Stoffe aus dem Blut in das Gehirn gelangen können. Sie lässt selektiv einige Substanzen wie Sauerstoff und verschiedene Nährstoffe durch, während andere Substanzen diese Barriere nicht überwinden können. Eckel: „Skandinavische Wissenschaftler haben gezeigt, dass die Blut-Hirn-Schranke, also die Mauer, die normalerweise zwischen Blut und Hirn besteht, durch Strahlungen für bestimmte Eiweißstoffe durchlässiger wird.“ Es sei zudem nicht auszuschließen, dass Schäden am Erbgut auftreten könnten.

Das Bundesamt für Strahlenschutz in Salzgitter bewertet den Kenntnisstand allerdings anders: „Die Grenzwerte berücksichtigen bereits in hohem Maße den Vorsorgegedanken gegenüber der Bevölkerung. Nach heutigem Kenntnisstand sind gesundheitliche Gefährdungen auszuschließen“, erklärte Dr. Jutta Brix vom Institut für Strahlenhygiene des Bundesamtes gegenüber dem Deutschen Ärzteblatt.

Die Bundesärztekammer stützt ihre Haltung auf eine Resolution auf einer internationalen Tagung zu Mobilfunksendeanlagen in Salzburg Anfang Juni 2000. In dieser Resolution heißt es: „Es wird empfohlen, für bestehende und künftige Mobilfunksendeanlagen alle technischen Möglichkeiten auszunutzen, um eine möglichst niedrige Exposition von Anrainern zu gewährleisten. Die Beurteilung von biologischen Wirkungen im Niedrigdosisbereich, ausgehend von Mobilfunksendeanlagen, ist zum gegen-

wärtigen Zeitpunkt schwierig, jedoch zum vorbeugenden Schutz der öffentlichen Gesundheit dringend erforderlich.“

**Quelle:** Rabbata, S.: Mobilfunkstrahlung: Neue Diskussion um Gefährdung. Deutsches Ärzteblatt 96, 2277 (2000).

## Projekt Interphone

Um die Hinweise auf negative Auswirkungen von Mobiltelefonen auf die menschliche Gesundheit auf ihre Relevanz zu überprüfen, wurde das Projekt Interphone ins Leben gerufen und in diesem Sommer gestartet. Es handelt sich um die größte europäische und internationale epidemiologische Erhebung, die auf diesem Gebiet jemals durchgeführt wurde. Koordiniert wird die Studie, für die das EU-Programm „Lebensqualität“ Fördermittel in Höhe von 4 Mio. Euro (ca. 8 Mio. DM) bereitstellt, von Dr. Elisabeth Cardis, Leiterin der Abteilung Strahlung und Krebs am internationalen Krebsforschungszentrum (CIRC), eines in Lyon ansässigen Instituts der WHO.

Die Erhebung wird in acht europäischen Ländern - Großbritannien, Frankreich, Italien, Deutschland (hier ist die Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz beteiligt), Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland - sowie in Australien, Kanada, Israel, Japan und Neuseeland durchgeführt und soll demnächst auf die USA ausgedehnt werden.

Zum Vorgehen erklärt Elisabeth Cardis: „Wir werden das Krebsrisiko derjenigen Organe analysieren, die a priori den Strahlungen am stärksten ausgesetzt sind. Die Forscher werden bei allen neuen Tumorfällen, die in den am Projekt mitwirkenden Krankenhäusern untersucht werden, aufzeichnen, seit wann und wie intensiv die erkrankten Patienten von Mobiltelefonen Gebrauch machen. Diese Angaben werden dann mit denen der Kontrollpersonen verglichen, die auf Grund der größtmöglichen Ähnlichkeit mit den analysierten Fällen - Alter, Geschlecht, Wohnsitz usw. - ausgewählt werden. Eine solche Arbeit kann nur in Angriff genommen werden, wenn der zeitliche Abstand groß genug ist, um ein eventuell vorhandenes Krebsrisiko zu erkennen. Diese Krankheit kommt aber teils erst nach Jahren zum Ausbruch. Wir mussten also sicher sein, dass Mobiltelefone in den jeweiligen Regionen schon vor fünf oder zehn Jahren in ausreichendem Umfang benutzt wurden, da eine Studie anderenfalls keine aufschlussreichen Ergebnisse bringt“.

Die Wissenschaftler werden rund 6.000 Fälle von Gehirn-, 6.000 Ohrspeicheldrüsen- und 1.000 Hörnerv-Tumoren untersuchen; die Erhebung wird einschließlich der Kontrollpersonen etwa 17.000 Personen erfassen. Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse soll es dann möglich sein, die langfristigen Auswirkungen des Handy-Gebrauchs auf das Krebsrisiko im Kopfbereich herauszufinden.

Das Sammeln der Informationen und die Interviews werden ca. zweieinhalb Jahre in Anspruch nehmen. Die ersten Ergebnisse der nationalen Studien sollen im Jahr 2003 vorliegen, die der internationalen Untersuchung Ende 2003 oder Anfang 2004.

**Kontakt:** Dr. Elisabeth Cardis (CIRC), E-Mail: [cardis@iarc.fr](mailto:cardis@iarc.fr)

**Quelle:** „Mobiltelefone ... besser genau informiert sein“. In: FTE info - Magazin für die europäische Forschung (Hrsg.: Europäische Kommission), Nr. 27, September 2000.

## US-Neurologe reicht Klage ein

Chris Newman, 41, Neurologe aus Baltimore (US-Staat Maryland), der aus beruflichen Gründen jahrelang intensiven Gebrauch von seinem Handy machte, ist an einem bösartigen Tumor hinter seinem rechten Ohr erkrankt. Da Newman einen Zusammenhang zwischen der jahrelangen Benutzung des Mobiltelefons und seiner schweren Erkrankung sieht, hat er acht US-Telekommunikationsfirmen, darunter Motorola, auf 100 Mio. US-Dollar Schadenersatz sowie 700 Mio. US-Dollar Strafe verklagt. Newmans Anwälte

beschuldigen die Firmen, ihre Kunden nicht ausreichend über das Risiko einer Krebserkrankung und andere Gesundheitsrisiken durch Handy-Strahlen aufgeklärt zu haben.

Newmans Klage könnte mehr Erfolg beschieden sein als bisherigen Klagen. Beistand erhielt der Neurologe beispielsweise durch einen Aufsatz im amerikanischen Online-Journal „Med Gen Med“, das den medizinischen Forschungsstand analysierte. Hauptverfasser des Berichts, der US-Pathologe und Jurist George Carlo, zieht das Fazit: Die Behauptung der Industrie, dass Mobiltelefone absolut sicher seien, können „nicht länger aufrechterhalten werden. (...) Langsam werden wissenschaftliche und medizinische Studien bekannt, die in die Richtung möglicher Probleme deuten.“

Die bislang durchgeführten Studien zeigen in ihren Ergebnissen Widersprüche und belegen vor allem die Tatsache, dass mehr Forschung vonnöten ist. Experten fordern vor allem Langzeitstudien, ihr Argument: Mobiltelefone sind erst seit den 80er Jahren verbreitet, Schlussfolgerungen dürften nur aufgrund wissenschaftlicher Analysen von Langzeitwirkungen erfolgen. Eine Fallstudie deutet z.B. auf ein erhöhtes Risiko von Tumoren des Hörnervs hin, wenn das Handy länger als sechs Jahre benutzt worden war. Eine schwedische Studie gab Hinweise, dass Tumore häufiger auf der Kopfseite entstehen, auf der das Handy in der Regel gehalten wurde (vgl. Elektromog-Report, August 1999).

Weltweit werden nun endlich umfassende Studien zu dieser Problematik gestartet. Die Weltgesundheitsorganisation und die EU haben im Sommer eine große Studie begonnen (s.o.) und in den USA analysiert das „National Cancer Institute“ derzeit Daten aus einer Studie über die Ursachen von Gehirntumoren. Darin ist auch die Analyse möglicher Handy-Effekte enthalten.

Die Anwältin des krebserkrankten Chris Newman, Joanne Suder, hält die Beweislage in seinem Fall für erdrückend. Schließlich, so Suder, liege der Krebstumor anatomisch genau dort im Gehirn, wo die Strahlung des Handys eintreten konnte. Suder zieht Parallelen zu Klagen gegen die Zigarettenkonzerne, die zuerst auch auf vehementen Widerstand der Firmen gestoßen waren.

#### Quellen:

1. Bei Anruf Krebs? In: VDI nachrichten vom 25.08.00, S. 6.
2. Elektromog: US-Neurologe reicht Milliardenklage ein. In: c't newsticker vom 14.08.00 (www.heise.de/newsticker).
3. Is Your Cell Really Safe? In: Newsweek vom 07.08.00, S. 63.

## Verbraucherschutz

### Gericht ließ Mobilfunk-Sender abschalten

Wegen der möglichen gesundheitlichen Gefährdung von Anwohnern ließ das Landgericht Frankfurt eine Mobilfunk-Sendeanlage auf dem Kirchturm von Oberursel-Bommersheim (Hochtaunuskreis) abschalten. Die vierte Zivilkammer gründete ihre einstweilige Verfügung vom Mittwoch (AZ: 2/4 0 274/00) gegen die Telekom-Betriebsgesellschaft DeTe Mobil auf vier von den Klägern vorgelegte Gutachten, denen zufolge von der Anlage möglicherweise gesundheitsschädlicher Elektromog ausgehe.

Die Telekom-Anwälte bestritten die Gesundheitsgefährdung der Anwohner und legten ihrerseits ein Gutachten der TH Aachen vor, nach dem es in der gesamten internationalen Literatur keinen Nachweis für die behaupteten Auswirkungen gebe. Das Gericht entschied, dass eine Gefährdung zumindest nicht ausgeschlossen werden kann. Die einstweilige Verfügung ist nach Mitteilung des Gerichts sofort wirksam, aber nur von vorläufiger Geltung. Für das Hauptsacheverfahren ist am 20. Dezember der erste Termin anberaumt.

**Quelle:** c't newsticker vom 27.09.2000  
(www.heise.de/newsticker).

## Verbraucherinformation

### Neues Hemd schützt Herzschrittmacher-Träger vor Handy-Strahlung

Ein neu entwickeltes Hemd schützt Träger von Herzschrittmachern laut Angaben des Herstellers Gunze zuverlässig vor den elektromagnetischen Wellen von Handys. Der Markteinführung durch den größten japanischen Unterwäschehersteller ging eine zweijährige Entwicklungszeit voraus. Die in den Stoff eingearbeiteten Fäden aus Silbernylon sollen den Träger vor 92% der von Handys ausgesendeten Funkwellen abschirmen. Für ca. 500 DM ist das Hemd ab Ende August über den Online-Versand des Anbieters zu kaufen.

**Quelle:** Ingo Emsminger und AFP, Bild der Wissenschaft newsticker vom 11.08.00 (www.wissenschaft.de).

## Veranstaltungshinweis

### Wieviel „Elektromog“ verträgt der Mensch?

Tagung zur Wirkung elektromagnetischer Felder und zu ihrer Umweltverträglichkeit in der Bürgergesellschaft.

#### Evangelische Akademie Arnoldshain, 3.- 5. November 2000

Der Akademie-Arbeitskreis „Naturwissenschaft und Technik“ lädt ein zur Information über den Charakter elektromagnetischer Felder, über die Messbarkeit ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus sowie zur Diskussion über die Höhe und Verfahren zur Festlegung von Zulässigkeitsgrenzen.

**Referenten:** Prof. Dr. Volkert Hansen (Universität Wuppertal), Dr. Rainer Meyer (Universität Bonn), Josef Opitz (RegTP), Dr. H.-Peter Neitzke (ECOLOG), Dr. Fritz Lauer (DeTe Mobil), Bernd Rainer Müller (BUND), Dr. Olaf Schulz (Bundesamt für Strahlenschutz) u.v.m.

**Veranstalter und Kontakt:** Evangelische Akademie Arnoldshain, Tel.: 06084-944-126, Fax: -138, E-Mail: sievering@evangelische-akademie.de

**Preis:** 40,00 DM

#### Impressum – Elektromog-Report im Strahlentelex

Erscheinungsweise: monatlich im Abonnement mit dem Strahlentelex  
**Verlag und Bezug:** Thomas Dersee, Strahlentelex, Rauxeler Weg 6, D-13507 Berlin, ☎ + Fax 030 / 435 28 40. Jahresabo: 56 Euro.

#### Herausgeber und Redaktion:

nova-Institut für politische und ökologische Innovation, Hürth Michael Karus (Dipl.-Phys.) (V.i.S.d.P.), Monika Bathow (Dipl.-Geogr.), Dr. med. Franjo Grotenhermen, Dr. rer. nat. Peter Nießen (Dipl.-Phys.),

**Kontakt:** nova-Institut GmbH, Abteilung Elektromog, Goldenbergst. 2, 50354 Hürth, ☎ 02233 / 94 36 84, Fax: / 94 36 83  
E-Mail: EMF@nova-institut.de; http://www.EMF-Beratung.de;  
http://www.datadiwan.de/netzwerk/