

Grenzwertes von 300 $\mu\text{Sv/a}$.“ Das BMU bedauere, daß die Ursachen der festgestellten Leukämieerkrankungen deshalb „weiterhin im Unklaren bleiben“ und es gebe jetzt keine andere Möglichkeit, als „auf breiter Grundlage die Ursachenforschung zu verstärken“.

Menschenversuche

Umkehr der Beweislast für Atomopfer Frankreichs

Opfer französischer Atomtests sollen entschädigt werden. Frankreich will nach Angaben seines Verteidigungsministers Hervé Morin erstmals Soldaten und Zivilisten entschädigen, die bei den Atombombentests verstrahlt wurden und erkrankten. Das hatte die Deutsche Presseagentur bereits am 26. November 2008 aus Paris gemeldet (Strahlentelex 526-527 vom 4.12.2008). Am 24. März 2009 konkretisierte Morin nun, bis Ende April werde er zunächst dem Ministerrat und bis zur Jahresmitte dem Parlament ein Gesetz zur Beschlußfassung vorlegen, das 10 Millionen Euro für erkrankte Soldaten und Zivilisten aus den Testgebieten in Algerien und im Pazifik vorsehe. Mit dem Geld sollen die Strahlengeschädigten aus dem Kreis der rund 150.000 Militärs und bei der Armee beschäftigten Zivilisten entschädigt werden, die zwischen 1960 und 1996 bei den Atombombenversuchen Frankreichs dabei waren, heißt es. Die genannte Zahl berücksichtige allerdings nicht die Anrainer der Testgelände, die ebenfalls verstrahlt wurden, wird dazu kritisiert.

Zwar stand Strahlenopfern aus der Armee theoretisch auch bisher schon eine Entschädigung zu, allerdings mußten sie dazu selbst nachweisen, daß ihre Leiden ohne jeden Zweifel von einem Atomwaffentest herrühren. Und noch 2001 hatte die französische Regierung kategorisch bestritten, daß überhaupt je eine Person bei Kernwaffenversuchen geschädigt wurde. Nun will der französische Verteidigungs-

minister die Beweislast umkehren. Künftig soll der Staat Strahlenopfer grundsätzlich entschädigen, sofern er nicht nachweisen kann, daß dessen Erkrankung nicht auf einen Atomwaffentest zurückzuführen ist. Als Orientierungsrahmen soll das UNSCEAR-Verzeichnis der Vereinten Nationen dienen, in dem Krankheiten aufgeführt sind, die als Folge radioaktiver Bestrahlung auftreten können. Über Entschädigungsanträge soll eine unabhängige Ärztekommision unter Vorsitz eines Richters befinden.

Frankreich hatte zwischen 1960 und 1996 erst in Algerien und später in Polynesien insgesamt 210 atomare Sprengsätze gezündet, 41 davon oberirdisch. Der erste französische Atomtest fand 1960 in der Sahara unter dem Oberfehl und der Präsidentschaft Charles de Gaulles unter freiem Himmel statt. Die Anwesenden wurden aufgefordert, sich wegen des Atomblitzes zunächst abzuwenden und die Arme vor die Augen zu halten, sich dann aber umzudrehen und den Atompilz am Himmel zu bestaunen. Die letzten Versuche ließ Präsident Jacques Chirac noch 1995 und 1996 auf den einander benachbarten Pazifikatollen Mururoa und Fangataufa durchführen – trotz weltweiter Proteste. Auch bei den unterirdischen Tests kam es immer wieder zu Freisetzungen von Radioaktivität in die Atmosphäre und in die Umwelt. Erst 1998 trat Frankreich schließlich dem internationalen Teststoppabkommen bei.

Berufliche Strahlenexposition

PD Dr.med. Rainer Becher

19. März 1934 – 23. Februar 2009. Mensch, Arzt, Strahlentherapeut, Niedrigdosisexperte – ein kritischer und unabhängiger Geist.

Kennengelernt habe ich Herrn Privatdozent Dr. Rainer Becher 1991 – durch einen falsch adressierten Brief, den er von mir in seiner Abteilung im Lüneburger Krankenhaus irrtümlich erhalten hatte. Er schickte mir den Brief und alle Anlagen im Original zurück, mit einer Notiz, in der er erklärte, ich wolle doch sicher den Ärztlichen Direktor mit einem korrekten Anschreiben kontaktieren und deshalb schicke er mir das ganze Schreiben wieder zurück, anstatt es einfach weiterzuleiten.

Ich war damals Student und arbeitete in der Abteilung von Frau Professor Dr. Inge Schmitz-Feuerhake in der Universität Bremen an einer Studie über Kinderleukämiefälle in der größeren Region um den Atomreaktor Krümmel. Deshalb hatte ich viele Anschreiben an mir zunächst unbekannte Ärztliche Direktoren, Verwaltungsleiter und Chefärzte in den Krankenhäusern und Zentren der umliegenden Landkreise geschickt. Die Umstände des ersten Kontakts sind wichtig, sie prägen die Einstellung des Ansprechpartners häufig nachhaltig. Von einem korrekten Anschreiben hängt also viel ab. Rainer Becher hatte mich nicht nur vor einer Peinlichkeit bewahrt, sondern auch mein Anliegen ernst genommen und meine studentische Forschungsarbeit unterstützt. Ich habe später gelernt, dass dies kein zufälliges Verhalten war, sondern seine aufmerksame und einfühlsame, nachdenkliche, bewusste, den anderen mit Respekt wahrnehmende Art. Und seine Art, sich kritisch mit scheinbar Üblichem oder sogar Selbstverständlichem auseinander-

zusetzen – auch und immer wieder mit sich selbst – und dabei konsequent seinen Weg zu gehen. Notfalls – mit Freundlichkeit und mit viel Disziplin – auch gegen Widerstände, die es in der Medizin (und nicht nur dort) gegen engagierte Menschen reichlich gibt.

Seine Unterstützung hat er später noch viel intensiver fortgesetzt, als ich wochenlang in seiner Abteilung recherchieren durfte und mich in die Arztbriefe und Bestrahlungsakten seiner vielen Patienten vertiefen konnte. Wir haben uns in dieser Zeit kennen und auch schätzen gelernt. Rainer Becher war ein Chefarzt, der als Nuklearmediziner, Strahlentherapeut und Radiologe die Krebspatienten, die zu ihm zur Bestrahlung kamen, umfassend onkologisch betreute. Er kannte sich gut mit der internistischen Krebstherapie aus, machte die Strahlentherapie und auch die Chemotherapie – er war ein Arzt für seine Krebspatienten. Ich habe gesehen, wie dankbar viele dafür waren. In seiner Abteilung war eine besonders vertrauensvolle, eine menschliche Atmosphäre spürbar. Die Patienten und auch viele seiner Assistenten haben ihn dafür verehrt.

Rainer Becher interessierte sich für die Ursachen der Krebserkrankungen, hatte die Diskussion um die Häufung der Kinderkrebsfälle in Sittensen und später um das Atomkraftwerk Krümmel genau verfolgt. Er hat früh zu spüren bekommen, dass in der Strahlenforschung ein „Stand des Wissens“ gilt, der von Gremien und Kommissionen festgelegt wird und dass es nur wenige gibt, die an dessen

Richtigkeit Zweifel anmelden. Er hat Kontakt gesucht mit führenden Mitgliedern der Gesellschaft für Strahlenschutz, mit Inge Schmitz-Feuerhake, Horst Kuni, Hayo und Helga Dieckmann, hat diskutiert und nachgefragt und sich ein profundes Wissen in der Strahlenbiologie und -epidemiologie angeeignet.

Ich wurde schließlich Arzt und arbeitete in Bremen, studierte Epidemiologie bei Steve Wing und David Richardson in Chapel Hill, USA. Die Strahlenforschung ließ auch mich nicht los. Dann kam ein Brief – mir war sofort klar, wer der Absender war. Der Inhalt war ein trauriger, Rainer Becher hatte Leukämie, genauer gesagt eine chronisch lymphatische Leukämie (CLL). Für ihn war das eine klare Folge der beruflichen Strahlenbelastung, die er in seinem langen Berufsleben als Radiologe erhalten hatte. Strahlenschäden werden jedoch in den meisten Fällen nicht als Berufskrankheit anerkannt. In Deutschland muss für eine Anerkennung der Betroffene nachweisen, dass seine Erkrankung „mit überwiegender Wahrscheinlichkeit“, also mit mehr als 50 Prozent Wahrscheinlichkeit, durch die beruflich bedingte Strahlenexposition verursacht wurde. Aber ein erstes Gutachten im Anerkennungsverfahren sagte nein: Die Dosis reiche nicht aus und die CLL sei nicht durch Strahlung auslösbar. Alle anderen Leukämieformen, die malignen non-Hodgkin Lymphome ja, aber nicht die CLL.

Ein zweites Gutachten sagte ja: Schon lange sei bekannt, dass die CLL biologisch zu den non-Hodgkin Lymphomen gehöre. Die könnten durch Strahlung induziert werden. Ein drittes Gutachten sagte ebenfalls ja. Ein viertes Gutachten sagte wiederum nein. Der erste sozialgerichtliche Prozess endete mit einer Ablehnung und es folgte ein Revisionsverfahren.

Ungefähr zu dieser Zeit kam der Brief. Ich schrieb das Gutachten und der Medizinphysiker Dr. Heiner von Boetticher berechnete die Lebenszeitdosis. Sie war drei- bis viermal höher als der vorherige Gutachter angenommen hatte. Das Gutachten wurde 137 Seiten lang, die Literaturliste führt 153 Quellen auf und der Richter erkannte schließlich auf eine Berufskrankheit. Das Verfahren zur korrekten Berechnung lange zurückliegender Strahlenexpositionen wurde publiziert [von Boetticher und Hoffmann 2007; von Boetticher und Hoffmann 2001]. Die Argumentation des Gutachtens zur Strahleninduzierbarkeit der CLL wurde ins Englische übersetzt und ging in den USA in den Prozess der Kompensationsverfahren der beruflich strahlenbelasteten Arbeiter des „Manhattan Project“ – der nationalen Anstrengung zum Bau der Atombombe in den USA während des 2. Weltkrieges – ein.

In Deutschland kam es indes zum 2. Revisionsverfahren, über das bis heute nicht entschieden ist.

Rainer Becher kämpfte mit Stellungnahmen, die er zum großen Teil selbst verfasste. Die Gegenseite schlug Gutachter vor, die in der Vergangenheit Risiken verharmlost hatten. Ein Gutachter bestreitet jeden Zusammenhang zwischen CLL und Strahlenexposition. Er wird später wegen Befangenheit vom Gericht abgelehnt. Unsere Kritik an der herrschenden Ablehnung der Strahleninduzierbarkeit der CLL wird publiziert [Richardson et al. 2005].

In der Folge häuften sich die Befunde zu CLL-Erkrankungen nach niedriger Strahlenexposition [Abramenko et al. 2007; Schubauer-Berigan et al. 2007; Möhner et al. 2006; Rericha et al. 2006; Linet et al. 2007]. Im August 2007 titelte ein Editorial im Fachblatt *Leukemia*: „Have we been wrong about ionizing ra-

diation and chronic lymphatic leukemia?“ [Hamblin 2007].

Im Jahr 2008 erschienen zwei neue Studien, die jeweils ein erhöhtes Auftreten von CLL bei Tschernobyl-Liquidatoren berichten [Romanenko et al. 2008; Kesminiene et al. 2008]. Die Risikoschätzer dieser Studien liegen im Bereich der Risiken für non-Hodgkin Lymphome bzw. der akuten lymphatischen Leukämie (ALL). Unter den Autoren sind Kollegen, die einen solchen Zusammenhang zuvor vermutlich ausgeschlossen hätten.

Rainer Becher hat seine lange und vor allem in den letzten Jahren sich immer schwerer auswirkende Erkrankung als Randbedingung seines Lebens angesehen. Mit professioneller Distanz hat er Veränderungen diagnostiziert und als Partner und Kollege auf Augenhöhe gemeinsam mit seinen behandelnden Ärzten therapiert. Er hat sich mehrere Male nach schweren Komplikationen wieder erholt und immer seinen „Fall“ gleich wieder aufgenommen. Er empfand eine Verpflichtung, der vormals fast monolithischen Phalanx des „mainstream“ der Strahlenforschung seinen analytischen Verstand, sein Fachwissen und sein unermüdliches Engagement entgegenzusetzen. Er tue das nicht für sich, sagte er mir einmal. Es sei wichtig.

Für mich war der Kontakt mit Rainer Becher ein Privileg. Ich habe ihn nicht nur respektiert, sondern auch bewundert. Er hatte das Format und die Größe, eine wichtige Rolle zu spielen in einer wichtigen Diskussion. Und er hat das konsequent getan.

Ich denke, dass dieses Engagement auch seiner Familie, seinen Freunden und all denen in seinem Leben, die sich nicht für Strahlen, Risiko oder die Subtypen der malignen Lymphome interessiert haben, viel abverlangt hat. Disziplin und das konsequente Verfol-

gen eines Zieles kann eine Herausforderung sein für diejenigen, deren tägliches Engagement – scheinbar – weniger Nachhaltiges bewirkt. Aber ich weiß, dass Rainer Becher das genau wusste. Er war kein verbissener Kämpfer, er war offen für das Leben. Rainer Becher wurde 74 Jahre alt, er starb am 23. Februar 2009.

Prof. Dr.med.

Wolfgang Hoffmann, MPH
Inst. f. Community Medicine,
Abt. Versorgungsepidemiologie u. Community Health,
Klinikum der Ernst-Moritz-
Arndt-Universität Greifswald

Abramenko I, Bilous N, Chumak A, Davidova E, Kryachok I, Martina Z, Nechaev S, Dyagil I, Bazyka D, Bebesko V. 2008. Chronic lymphocytic leukemia patients exposed to ionizing radiation due to the Chernobyl NPP accident-With focus on immunoglobulin heavy chain gene analysis. *Leuk Res.* 32:535-545

Boetticher H von, Hoffmann W. 2001. Strahlenexposition in der Röntgendiagnostik: Ein Quantifizierungsmodell für analytische epidemiologische Studien. *Zeitschrift für Medizinische Physik* 11:92-101.

Boetticher H von, Hoffmann W. 2007. A model and reference data for retrospective dose assessment of organ doses (red bone marrow, lymphatic system) in diagnostic radiography and nuclear medicine, 1946-1995. *Health Phys* 92:315-331.

Hamblin TJ. 2008. Have we been wrong about ionizing radiation and chronic lymphocytic leukemia? *Leuk Res.* 32:523-525

Kesminiene A, Evrard A-S, Ivanov VK, Malakhova IV, Kurtinaitis J, Stengrevics A, Tekkel M, Anspaugh LR, Bouville A, Chekin S, Chumak VV, Drozdovitch V, Gapanovich V, Golovanov I, Hubert P, Illichev SV, Khait SE, Kryuchkov VP, Maceika E, Masyoutov M, Mirkhaidarov AK, Polyakov S, Shchukina N, Tenet V, Tserakhovich TI, Tsykalo A, Tukov AR, Cardis E. 2008. Risk of Hematological Malignancies among Chernobyl Liquidators. *Radiation Research.* 721-735.

Linet MS, Schubauer-Berigan MK, Weisenburger DD, Richardson DB, Landgren O, Blair A, Silver S, Field RW, Caldwell G, Hatch M, Dores GM. 2007.

Chronic lymphocytic leukaemia: an overview of aetiology in light of recent developments in classification and pathogenesis. *Br J Haematol* 139:672-686.
Möhner M, Lindtner M, Otten H, Gille H-G. 2006. Leukemia and Exposure to Ionizing Radiation Among German Uranium Miners. *Am J Ind Med* 49:238-248.
Rericha V, Kulich M, Rericha R,

Shore DL, Sandler DP. 2006. Incidence of leukemia, lymphoma, and multiple myeloma in Czech uranium miners: a case-cohort study. *Environ Health Perspect* 114:818-822.
Richardson DB, Wing S, Schroeder J, Schmitz-Feuerhake I, Hoffmann W. 2005. Ionizing radiation and chronic lymphocytic leukemia. *Environ Health Perspect*

113:1-5.
Romanenko AYe, Finch SC, Hatch M, Lubin JH, Bebesko VG, Bazyka DA, Gudzenko NK, Babkina NG, Belyayev Y, Masnyk I, Ron E, Howe GR, Zablotska LB. 2008. The Ukrainian-American Study of Leukemia and Related Disorders among Chernobyl Cleanup Workers from Ukraine: III. Radiation Risks.

Radiation Research. 711-720.
Schubauer-Berigan MK, Daniels RD, Fleming DA, Markey AM, Couch JR, Ahrenholz SH, Burphy JS, Anderson JL, Tseng C-Y. 2007. Chronic lymphocytic leukaemia and radiation: findings among workers at five US nuclear facilities and a review of the recent literature. *Br J Haematol* 139:799-808. ●

Atommüll-Endlagerung

„Die Vor-Festlegung auf Gorleben wird weiter festgezurr“

BI Umweltschutz Lüchow-Dannenberg beendet den Dialog über Endlagerkriterien.

Konsterniert verließ Gerhard Harder, Vorsitzender der Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg (BI), am vorletzten März-Wochenende 2009 die Fachtagung des Bundesumweltministeriums (BMU) in Berlin, auf der in beschränktem Kreis über die Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle debattiert wurde. „An einer völlig unverbindlichen Debatte über Sicherheitskriterien wird sich die Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg (BI) nicht weiter beteiligen“, erklärte Harder. Die BI forderte „ein offenes, transparentes Suchverfahren. Das impliziert nach aktuellem Stand von Wissenschaft und Technik einen Standortvergleich.“ Ohne eine solche Prämisse mache die Beteiligung am Diskurs aus Sicht der Bürgerinitiative keinen Sinn. Doch die Atomkraftgegner blitzten mit ihrem Anliegen auf der Tagung ab. Moniert wurde von der BI außerdem, daß das BMU erst zu Beginn der Tagung eine überarbeitete Fassung ihrer Sicherheitskriterien vorgelegt hatte, die die Tagungsteilnehmer – weil unvorbereitet – im Schnelldurchgang zur Kenntnis nehmen mußten.

Zum Monatswechsel Oktober/November 2008 hatten zuvor

auf Einladung des BMU über 350 Fachleute, Politiker und Verbandsvertreter in Berlin über geologische, planerische, politische und ethische Aspekte der Atommüllendlagerung debattiert¹. In einem kleineren, ausgesuchten Kreis sollte die Debatte jetzt fortgesetzt werden und die Teilnehmerzahl wurde auf 50 Personen reduziert. Aus dem Wendland reiste jedoch eine starke Fraktion an, Vertreter der Deutschen Gesellschaft zu Bau und Betrieb von Endlagern (DBE), Kommunalpolitiker und Atomkraftgegner stellten ein Drittel der Diskutanten.

„Bei jeder Formulierung wird von allen Seiten der Salzstock Gorleben als Endlagerstandort mitgedacht“, kritisiert die Umweltinitiative. Auf den ersten Blick blendeten die Endlagerkriterien zunächst als kühn und sicherheitsorientiert, doch der Verzicht auf eine doppelte geologische Barriere mit der Einführung des „einschlusswirksamen Gebirgsbereichs“ als einziger Barriere, die den Einschluß des hochradioaktiven Mülls über eine Million Jahre gewährleisten soll, sei angesichts der aktuellen Debatte um Laugenzuflüsse in

¹ s. Strahlentelex 526-527 vom 4.12.2008, www.strahlentelex.de/Stx_08_526_S06-07.pdf

der Asse II und in Gorleben ein Vabanquespiel. Es gebe auch keinen nachvollziehbaren Plan, wie ein solches Lager gegen künftige menschliche Ein- und Zugriffe wirksam geschützt werden kann bzw. wie über einen solchen atemberaubenden Zeitraum kommunizierbar sein soll, daß radioaktiver Müll an jenem Ort versenkt wurde. „Verantwortungsvolles Handeln ist nicht gleichbedeutend mit technischer Machbarkeit, es setzt vor allem voraus, daß auf die weitere Nutzung der Atomkraft zügig verzichtet wird“, umreißt BI-Sprecher Wolfgang Ehmke den Standpunkt der Bürgerinitiative. Die BI beharre darauf, daß alle Formulierungen im BMU-Entwurf getilgt werden, die „deutlich auf Gorleben zugeschnitten sind“. ●

Atommüll

Keine rechtlich verpflichtende Beteiligung an den Stilllegungskosten der Asse II für AKW-Betreiber

Insgesamt fast drei Viertel der in der Schachanlage Asse II bei Wolfenbüttel eingelagerten Aktivität stammen von den Energieversorgungsunternehmen (EVU) und mehr als zwei Drittel davon aus dem Wiederaufarbeitungsprozeß von abgebrannten Brennelementen, die von den Energie-

versorgungsunternehmen an die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe geliefert wurden. Das erklärt das Bundesumweltministerium (BMU) in einem Hintergrundpapier vom 5. März 2009² und bestätigt damit frühere Aussagen von Greenpeace. Von 1967 bis 1975 wurden dem BMU zufolge keine Gebühren für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen erhoben. Bis dahin sei bereits etwa die Hälfte der Gebinde in der Schachanlage Asse II eingelagert worden. Ab Dezember 1975 bis zum Ende der Einlagerung im Jahr 1978 seien dann Gebühren in Höhe von DM 150 (für Behälter bis 700 Kilogramm Gewicht und mit Dosisleistungen bis 100 Millirem pro Stunde) bis DM 3.700 (für Behälter bis 1.250 Kilogramm und mit Dosisleistungen bis 1.000 Millirem pro Stunde) erhoben worden. Insgesamt sind demnach von den AKW-Betreibern umgerechnet lediglich etwa 900.000 Euro bezahlt worden. Die Kosten für Betrieb und Verfüllung der Schachanlage Asse II seien bis zum 31. Dezember 2008 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung getragen worden und ab dem 1. Januar 2009 würden die erforderlichen Haushaltsmittel nun dem BMU zugewiesen. Die Kosten für die Stilllegung seien allein vom Bund, und auch nicht teilweise vom Land zu tragen. Eine rechtlich verpflichtende Beteiligung der Energieversorgungsunternehmen (EVU) an den Stilllegungskosten der Asse hätte

² http://www.bmu.de/atomenergie_ver_und_entsorgung/downloads/doc/43367.php