

# Strahlentelex

## mit ElektromogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

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

Nr. 494-495 / 21. Jahrgang, 2. August 2007

### Uranbergbau:

Das Bundesarbeitsministerium bereitet eine Reform der Gesetzlichen Unfallversicherung vor. Die Praxis der Anerkennung von Berufskrankheiten wird sich dadurch weiter verschlechtern.

Seite 1

### Strahlenschutznovelle:

Der leichtfertige Umgang mit Radionukliden bleibt mit den Freigrenzen- und Freigaberegulungen auch im neuen Änderungsentwurf für die Strahlenschutzverordnung erhalten.

Seite 7

### Strahlenbelastungen:

BfS-Präsident König: „Röntgenuntersuchungen gehören nicht in eine Vorsorgeuntersuchung.“

Seite 8

Metaanalyse: Kinder leiden in AKW-Nähe vermehrt unter Leukämie.

Seite 9

### Atomwirtschaft:

Deutsche AKW schneiden im internationalen Sicherheitsvergleich schlecht ab.

Seite 9

Der größte Atomkraftwerkskomplex der Welt steht in Japan auf einer geologischen Verwerfung.

Seite 12

## Uranbergbau

# Folgen des Uranbergbaus der SDAG WISMUT

**Neue Erkenntnisse über die Wirkung inkorporierter Radioaktivität – Beitrag zur Veranstaltung von IPPNW und Tumorzentrum Gera „Krebsrisiko durch den Uranbergbau“ in Gera, 4./5. Juli 2007**

von Inge Schmitz-Feuerhake<sup>1</sup>,  
Gesellschaft für Strahlenschutz e.V.

Angesichts der Klimaveränderung wird die Kernenergie derzeit wieder von Betreibern, Herstellern und etlichen Politikern vehement angepriesen. Es wird gesagt, die deutschen Atomkraftwerke seien die sichersten der Welt und manche

<sup>1</sup> [ingesf@uni-bremen.de](mailto:ingesf@uni-bremen.de)

Leute versteigen sich zu der Behauptung, bei uns – wahrscheinlich meinen sie Westdeutschland – sei noch niemand dadurch zu Schaden gekommen. Dabei wird vergessen, dass es zumindest ein Berufsfeld gibt, das anerkanntermaßen enorme Opfer geko-

stet hat. Auch westdeutsche Atomkraftwerke setzen Uran ein, das irgendwo gefördert worden ist, und niemand kann bezweifeln, dass Tausende Uranbergleute dadurch krank wurden und frühzeitig starben. In Deutschland jedoch wird heute kein Uran mehr gefördert, die frühere Sowjetische Deutsche Aktiengesellschaft (SDAG) WISMUT, der Uranbergbaubetrieb in Sachsen und Thüringen, wird der Vergangenheit zugeordnet. Das Problem damit soll sich irgendwann von selbst erledigen. Gefördert wird Uran heutzutage vornehmlich in fernen Ländern. Über ein Drittel kommt aus Kanada, aus einem riesigen Gebiet, in dem Indianer leben, die sich dagegen nicht wehren können. Auch sonst sind häufig indigene Bevölkerungen betroffen, die ebenfalls die Bergleute stellen.

### Probleme bei der Beurteilung von Gesundheitseffekten durch inkorporierte Radioaktivität

Radioaktive Stoffe, die sich im Körper einlagern, kann man im allgemeinen nicht di-

rekt messen, vor allem nicht, wenn es sich um die besonders wirksamen Alphastrahler handelt. Die Alphastrahlen haben in Gewebe nur eine Reichweite von – je nach Energie – einigen 10 Mikrometern. Sie geben ihre gesamte kinetische Energie auf so kurzer Strecke ab und man spricht deswegen von „dicht“ ionisierender Strahlung.

Eine sehr hilfreiche Information über eine stattgefundenen Strahlenexposition liefert die Biologische Dosimetrie mittels Chromosomenaberrationen. Es ist schon sehr lange bekannt, dass dizentrische Chromosomen (Abbildung 1) in weißen Blutkörperchen ein sehr empfindlicher und spezifischer Nachweis für eine Strahlenbelastung sind. Sie können aus einer Blutprobe bestimmt werden.

Abbildung 2 zeigt eine Zelle nach Durchgang eines Alpha-Teilchens. Durch ihre hohe Energieangabe pro Wegstrecke kommt es zur Ausbildung von Mehrfach-Aberrationen innerhalb eines Zellkerns, hier sind es mehrere dizentrische

Chromosomen und einige trizentrische.

Mittels solcher Untersuchungen zeigte sich bei ungarischen Uranbergarbeitern, dass der Dosisanteil durch inkorporiertes Uran und andere langlebige Folgeprodukte erheblich war (Mészáros u.a. 2004). Denn diese Aberrationen sind zeitlich instabil, sie werden mit einer Halbwertszeit von etwa 1,5 Jahren aus dem System eliminiert. Während der Lungenkrebs auf das Radon-gas im Stollen zurückgeführt wird, das außerhalb sehr schnell wieder abgeatmet wird und mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen auch sehr schnell aus den fetthaltigen Geweben verschwindet, bilden die festen langlebigen Alphastrahler aus eingeatmetem Staub Depots in der Lunge und anderen Organen über Jahrzehnte.

Wir selbst haben die Methode eingesetzt bei der Untersuchung eines erhöhten Leukämieauftretens bei Kindern und Jugendlichen in der Nähe der Kreisstadt Birkenfeld in Rheinland-Pfalz. Man brachte das zusammen mit den Abraumhalden einer Uranaufbereitungsanlage der Bergwerksgesellschaft Gewerkschaft Brunhilde. Die hatte seit Ende der 50er Jahre in dieser Gegend Uran im Tagebau und unter Tage abgebaut und später noch weiter Erz von anderen Standorten verarbeitet. Erst 1990 wurde sie gänzlich stillgelegt. Zwischen 1970 und 1989 waren die Leukämieerkrankungen unter Kindern und Jugendlichen in den umliegenden Gemeinden dort fast um das Dreifache erhöht (Hoffmann 1993). Die stichprobenartig ausgeführten biologischen Dosimetrien zeigten eine signifikant erhöhte Strahlenbelastung der Bevölkerung an. Die Radonkonzentrationen waren in einigen Häusern der betroffenen Familien sehr hoch. Als Hauptbelastungsquelle haben wir jedoch das Trinkwasser ausgemacht. Die drei Ab-

raumhalden waren nicht abgedeckt und wurden durch Regen ausgelaugt. Durch das Gelände floss der Steinaubach, in den vor allem das Folgeprodukt Radium gelangte, und von dort aus in den Fluss Nahe, aus dem vormals Trinkwasser durch Uferfiltrat gewonnen wurde (Hoffmann u.a. 1995).

Die Abraumhalden wurden abgedeckt, um Staubbildung und Auslaugung zu unterbinden. Eine offizielle Anerkennung der Leukämieerhöhung und der Zusammenhang mit der Umgebungsradiaktivität erfolgte nicht.

Zur Beurteilung von Strahlenfolgen und der Setzung von Grenzwerten hat sich die internationale Staatengemeinde angewöhnt, den Empfehlungen der Internationalen Strahlenschutzkommission ICRP zu folgen. Diese macht Angaben über das Gesundheitsrisiko von niedrigen Strahlendosen. Sie hat den Begriff des „stochastischen“ Strahlenschadens eingeführt. Wird ein großes Kollektiv mit einer geringen Dosis bestrahlt, lässt sich nicht vorhersagen, bei welchem Individuum der Schaden eintritt, nur eine Wahrscheinlichkeit lässt sich angeben. Die Anzahl der Schadensfälle steigt mit der Gesamtdosis, jedoch bei der halben Dosis gibt es immer noch die halbe Schadensrate. Daher besteht kein „Schwellenwert“, das heißt es gibt keinen unschädlichen Dosisbereich. Das soll für Krebserkrankungen und für genetische Effekte gelten, das heißt für Erkrankungen der Kinder von bestrahlten Eltern (Tabelle 1).

Strahleninduzierter Krebs gilt bei der ICRP als einziger real beobachteter Niederdosis-effekt. Als Referenzkollektiv wird von den Überlebenden der Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki ausgegangen. Die Risikoangabe in Tabelle 1 für die Krebssterblichkeit bedeutet, dass von 100 Personen, die einer

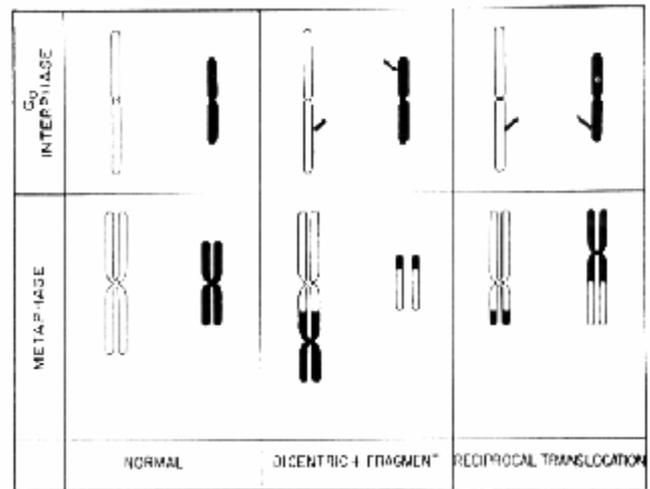


Abbildung 1: Strahleninduzierte interchromosomale Aberrationen



Abbildung 2: Multiaberrante Zelle

Dosis von 1 Sievert (Sv) ausgesetzt wurden, im Mittel 5 dadurch zusätzlich an Krebs sterben werden. Oder anders ausgedrückt: Eine mit der Dosis 1 Sv bestrahlte Person hat dadurch im Mittel ein zusätzliches Risiko von 5 Prozent, an Krebs zu sterben. Die benutzte Doseinheit Sv (Sievert) soll alle Bestrahlungsarten vergleichbar machen und heißt deshalb „Äquivalentdosis“.

Die Dosis ist physikalisch definiert als eine absorbierte Energie pro Kilogramm (kg) Gewebe („Energiedosis“ in Joule/kg). Die verschiedenen Strahlen haben jedoch bei gleicher Energiedosis verschiedene Wirkungen im Ge-

webe, Alphastrahlung hat aufgrund seiner sehr viel höheren Energieabgabe in Zellen eine sehr viel höhere Wirkung als Röntgen-, Gamma- oder Betastrahlung. Daher wird die Energiedosis mit einem Wichtungsfaktor versehen, um die Äquivalentdosis zu erhalten, für Alphastrahlen hat dieser nach ICRP den Wert 20. Die Referenzstrahlenart ist Röntgenstrahlung.

Im Falle inkorporierter radioaktiver Strahler muss man zur Bestimmung der absorbierten Energie wissen, wieviel von diesen Stoffen in das besagte Gewebe geht und wie lange es sich dort aufhält. Die ICRP hat dazu Dosisfaktoren angegeben in Sv pro eingeatmetes

oder verschlucktes Becquerel (Bq; 1 Bq = 1 radioaktiver Zerfall pro Sekunde), die für alle Individualfälle gelten sollen. Die Unsicherheiten bei diesen Dosisfaktoren können mehrere Größenordnungen betragen (Fairlie 2005; Schmitz-Feuerhake 2000). Dennoch werden diese – zum Nachteil von Betroffenen – wie physikalische Konstanten gehandhabt und in den staatlichen Regelwerken zum Strahlenschutz zur Anwendung vorgeschrieben, zum Beispiel bei der Frage, ob Dosisgrenzwerte bei kerntechnischen Anlagen eingehalten werden.

Die japanischen Überlebenden waren einer extrem hochenergetischen, durchdringenden Gammastrahlung ausgesetzt (den radioaktiven Fallout der Bomben sieht man demgegenüber dort als vernachlässigbar an). Es ist seit langem bekannt, dass eine solche Strahlung um den Faktor 3 bis 4 weniger wirksam ist als eine normale Röntgenstrahlung oder eine Gammastrahlung, wie sie in der natürlichen Umgebung vorkommt. Dies geht aber in die Äquivalentdosis nicht ein, weil der Wirkungsfaktor für alle solche Strahlung 1 gesetzt wird. Ferner wird angenommen, dass wegen der hohen Dosisleistung (Dosis pro Zeiteinheit) bei der Bombenstrahlung der Effekt für chronische Exposition (wie das bei der beruflichen Bestrahlung der Fall ist) nur halb so groß ist. Für Alphastrahlung gilt das jedoch auf keinen Fall. Vielmehr ist es genau umgekehrt: Wie auch die deutsche Uranbergarbeiterstudie ergeben hat (Grosche u.a. 2006), ist die Wirkung sogar größer, je geringer die Dosisleistung ist. Daher liegt selbst unter den Annahmen, dass die Energiedosis für inkorporierte Alphastrahler bekannt ist und die Äquivalentdosis als Maß für die Wirkung geeignet ist, eine Unterschätzung um etwa den Faktor 10 vor, wenn man die von der ICRP abgeleiteten Daten aus

Tabelle 1:  
**Gesundheitsschäden durch chronische Niederdosisexposition einer Bevölkerung**

|                      | Genetische Erkrankungen             | Krebssterblichkeit                  | Effekte nach Exposition im Mutterleib   | Erkrankungen außer Krebs und Tumoren |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| ICRP Risikoangaben   | 1,3 % pro Sv                        | 5 % pro Sv                          | kein Effekt unter 0,1 Sv  | kein Effekt                          |
| Bewertung durch ECRR | Unterschätzung um Faktor 100 - 2000 | Unterschätzung um Faktor 100 - 2000 | Krebs<br>Fehlbildungen<br>Geistige Behinderung<br>Geisteskrankheiten<br>Downsyndrom<br>Kinderkrankheiten<br>Totgeburten<br>Säuglingssterblichkeit<br>Spontane Aborte<br>Geringes Geburtsgewicht | vielfach                             |

dem japanischen Kollektiv überträgt. Schließlich gibt es seit langem Evidenzen, dass die bei den

japanischen Atombombenüberlebenden beobachteten Schäden nicht sämtliche möglichen Folgen von Radioaktivität abdecken. Für Schäden

nach Bestrahlung im Mutterleib gibt die ICRP eine recht hohe Dosis von 0,1 Sv (= 100 mSv) an, unterhalb der nichts passieren soll. Dies wider-

Tabelle 2:  
**Nachgewiesene Erkrankungen außerhalb des Atemtrakts in Folge einer Exposition durch Radon, Uran und Uranfolgeprodukte**

| Erkrankungen                                | Exponiertes Kollektiv   | Referenzen   |
|---|---|--|
| Solide Tumoren                              | Beschäftigte in Uranindustrie   | Ritz 1999  |
| Gutartige & unspezifische Tumoren           | Uranbergarbeiter  | Roscoe 1997  |
| Bluterkrankungen                            | Uranbergarbeiter  | Roscoe 1997  |
| Leukämie                                    | Uranbergarbeiter<br>Bergleute, unter Tage<br>Radon in Häusern<br>Bevölkerung in urankontaminierten Gebieten | Möhner u.a. 2006; Rericha u.a. 2006*<br>Darby et al. 1995<br>Evrard u.a. 2006<br>Hoffmann 1993; Hoffmann u.a. 1993 |
| Lymphome                                    | Beschäftigte in Uranindustrie   | McGeoghegan u.a. 2000  |
| Multiple Myelome                            | Uranbergarbeiter  | Tomásek u.a. 1993  |
| Magenkrebs                                  | Bergleute, unter Tage<br>Bevölkerung in urankontaminierten Gebieten   | Darby u.a. 1995; BEIR IV 1988<br>Wilkinson 1985  |
| Leberkrebs                                  | Uranbergarbeiter  | Tomásek u.a. 1993  |
| Darmkrebs                                   | Bergleute, unter Tage   | Darby u.a. 1995  |
| Krebs der Gallenblase/ extrahep. Gallenwege | Uranbergarbeiter  | Tomásek u.a. 1993  |
| Nierenkrebs                                 | Radon in der Umgebung<br>Beschäftigte in Uranindustrie  | Forastiere u.a. 1992<br>Dupree-Ellis u.a. 2000   |
| Hautkrebs                                   | Uranbergarbeiter  | Sevc u.a. 1988   |
| Psychische Störungen                        | Uranbergarbeiter  | Tomásek et al. 1994  |
| Geburtsfehler                               | Uranbergarbeiter,<br>Bevölkerung in urankontaminierten Gebieten   | Müller et al. 1962, 1967<br>Shields et al. 1992  |

\* einschl. Chronisch Lymphatische Leukämie

spricht jedoch zahlreichen Befunden aus Tierversuchen und der Erfahrung nach dem Tschernobylunfall (Pflugbeil u.a. 2006). Letzterer hat zudem eine ganze Reihe von Erkrankungen zur Folge gehabt, die bislang nicht zu den möglichen Strahlenschäden gezählt wurden.

Das europäische Komitee ECRR (European Committee on Radiation Risk) ist wie andere Kritiker daher zu abweichenden Beurteilungen des Strahlenrisikos gekommen. Insbesondere angesichts der zahlreichen Befunde über Leukämie- und andere Krebs-erkrankungen in der Umgebung von kerntechnischen Anlagen hat es die in Tabelle 1 genannten Angaben gemacht (ECRR 2003).

### Erkrankungen durch den Uranbergbau

Uranbergleute erkranken bekanntermaßen häufig an Lungenkrebs. Als Ursache wird das alphastrahlende Edelgas Radon angesehen, das als Folgeprodukt von Uran in den Stollen vorhanden ist und eingeatmet wird. Es führt überwiegend zu einer Strahlenbelastung der Lunge. Es wird aber auch zu einem Teil im Blut gelöst und damit in alle Gewebe des Körpers transportiert.

Ferner herrscht in den Stollen ein erhöhter Strahlenpegel durch Gammastrahlung und es kommt zu einer Exposition durch eingeatmeten Staub, in dem sich außer Uran seine sämtlichen Folgeprodukte befinden, deren größter Dosisbeitrag durch die langlebigen alphastrahlenden Feststoffe unter ihnen geliefert wird. Je nach chemischer Eigenschaft und Löslichkeit in der Lunge wandern diese Stoffe in verschiedene Organe und Gewebe und bilden dort langjährige Depots. Eigenwillig (2000; 2006a,b) hat darauf hingewiesen, dass die Kumpel bis in die 50er Jahre die radioaktiven Grubenwässer getrunken haben. Das ist ein Bela-

stungspfad, der in der offiziellen Dosimetrie nicht berücksichtigt wird, aber sicherlich zu einer nennenswerten Bestrahlung von Organen außerhalb der Lunge geführt hat.

Nach dem Prinzip des stochastischen Schadens sind daher auch bei Uranbergarbeitern in allen Geweben Spätfolgen zu erwarten. Bevölkerungen in Uranabbaugebieten sind erhöhter Strahlung durch den uranhaltigen Untergrund und den Radonausgasungen ausgesetzt sowie radioaktiven Stäuben. Außerdem können die radioaktiven Stoffe in das Grundwasser und damit in die Nahrung gelangen.

Tabelle 2 enthält Befunde außerhalb der Lunge und des übrigen Atemtrakts an Uranbergarbeitern und Beschäftigten in der Uranverarbeitung, außerdem Erkrankungen in Bevölkerungen, die in Gegenden mit uranhaltigem Untergrund leben. Sie bestätigen die hohe Wirksamkeit von inkorporierten Alphastrahlern.

Die chronisch lymphatische Leukämie ist eine sehr seltene Erkrankung, die nicht als strahleninduzierbar angesehen wird. Dies ist aber nach neueren Erkenntnissen nicht haltbar (Schmitz-Feuerhake & Pflugbeil 2004; Richardson u.a. 2006). Bei tschechischen Uranbergarbeitern wurde diese Erkrankung neuerdings in signifikanter Häufung festgestellt (Rericha u.a. 2006).

Radon ist auch in niedrigen Konzentrationen eine nachgewiesene Ursache von Lungenkrebs. Henshaw und Mitarbeiter haben schon vor längerer Zeit die These aufgestellt, dass Radon auch andere Krebserkrankungen in der Bevölkerung verursacht, da sich Korrelationen von Leukämieraten mit erhöhter Radonkonzentration in der Umgebung aufstellen ließen (Henshaw u.a. 1990). Ein solcher Zusammenhang mit Radonpegeln in Häusern wird in einer französischen Studie bestätigt (Evrard u.a. 2006).

Dr. Stabenow vom Ostdeutschen Krebsregister hat auf der Veranstaltung am 4. Juli 2007 in Gera vorgetragen, dass sich in den Gemeinden des WISMUT-Areals ein erhöhtes Auftreten von Krebs in der Bevölkerung statistisch nachweisen lässt. Der Untersuchungszeitraum war 1996 bis 2005. Die Erhöhung führt er ausschließlich auf den Lungenkrebs bei Männern zurück und damit auf die Beschäftigten bei der SDAG WISMUT. Dieses ist einerseits ein beruhigendes Ergebnis für die übrige Bevölkerung. Andererseits ist jedoch zu bedenken, dass die allgemeine Krebshäufigkeit (Inzidenz) kein empfindliches Maß für einen Umgebungseffekt ist, da diese in der Bevölkerung ohnehin sehr hoch ist. Wollte man sehr genau überprüfen, ob sich ein Strahleneffekt zeigt, müsste man die empfindlichsten Gruppen, nämlich Neugeborene und kleine Kinder, auf Geburtsfehler und Leukämie untersuchen.

### Die Anerkennungspraxis der Berufsgenossenschaft Bergbau

Nach dem Ergebnis der deutschen Uranbergarbeiterstudie war bei den WISMUT-Beschäftigten die Lungenkrebsrate zwischen 1946 und 1998 etwa doppelt so hoch wie normal (Grosche u.a. 2006). Danach müsste jede zweite auftretende Erkrankung als berufsbedingt anerkannt werden. Das ist aber bei weitem nicht der Fall. Die Hürde ist schon vom Prinzip her sehr hoch gesetzt, da in jedem individuellen Fall der Nachweis verlangt wird, dass die Wahrscheinlichkeit der Strahlenbedingtheit im Vergleich zum „Spontanrisiko“ 50 Prozent überschreitet. Damit kommen nach dem Prinzip des stochastischen Schadens die meisten Strahlenkrebse von vornherein nicht zur Anerkennung in Betracht, da Lungenkrebs ohnehin die häufigste Krebserkrankung bei Männern ist. Diese unangemessene Bezug-

nahme auf die Spontanhäufigkeit wird auch dadurch nicht gerechter, dass sie für andere Berufserkrankungen in Deutschland ebenfalls verlangt wird.

Für die im Einzelfall anzugebende Dosis ist man auf Abschätzungen angewiesen, denn messtechnische Dokumentationen der individuellen Exposition liegen nicht vor. Insbesondere gab es vor 1971 keine Ortsdosimetrie, das heißt keine Ermittlung der Strahlenexposition durch Radon und radioaktiven Staub am Arbeitsplatz, sowie keine Dokumentation der Gammadosisleistung. Erst ab 1991 wurden Personendosimeter eingesetzt. Da die Betriebsbedingungen in den Bergwerken geändert wurden, ist die Rekonstruktion des Strahlenpegels vor diesem Zeitraum nicht zuverlässig möglich (Eigenwillig 2000).

Um dennoch eine Handhabe zur Beurteilung von Schädigungen zu haben, wurden in einem Forschungsvorhaben die Arbeitsbedingungen retrospektiv nachgestellt und die Strahlendosen für verschiedene Tätigkeiten in der WISMUT abgeschätzt, man spricht von einer anzuwendenden „Job-Exposure Matrix (JEM)“. In der Einleitung des Abschlussberichtes (HVBG 1998) heißt es:

„Wie aus den Ausführungen für die Ermittlung der äußeren Exposition durch Gammastrahlung und der inneren Strahlenexposition infolge der Inhalation von Radon/Radon-Folgeprodukten und langlebigen Radionukliden im Schwebstaub hervorgeht, liegen bis 1990 keine verwendbaren Individualdosen für die Beschäftigten im untertägigen und übertägigen Bergbau und in den Aufbereitungsbetrieben vor. Expositionen für den Zeitraum fehlender Messungen müssen mit Hilfe von Modellen abgeleitet werden. Vorliegende Ergebnisse von Strahlungsmessungen sind entweder nur Einzelmessun-

gen oder nur noch in zusammengefaßter Form verfügbar. Ferner wurden Betriebsstörungen (z.B. bei der Bewetterung) nicht erfaßt und damit nicht berücksichtigt. Daher wird von einer Ermittlung von Vertrauensbereichen abgesehen.“

Dennoch wird das Ergebnis dieses Verfahrens bei dem jeweils Betroffenen wie eine exakte Größe gehandelt und trotz unbekannter Fehlergrenzen als entscheidende Dosis benutzt. Nachgewiesene Unterschätzungen und Fehler wurden nicht korrigiert (Eigenwillig 2006a,b).

Zur Ableitung des Lungenkrebsrisikos aufgrund der erhaltenen Dosis ist laut Berufsgenossenschaft ein Gutachten von Jacobi (ehemaliger Direktor des Instituts für Strahlenschutz des GSF-Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit in Neuherberg) und Koautoren zu verwenden („Jacobi I“). Diese ziehen Statistiken aus der Literatur über die Lungenkrebsmortalität von Bergleuten in Abhängigkeit von ihrer Exposition durch Radon und Radonfolgeprodukte heran. Dabei wird als Maß für die Exposition die historische Einheit WLM (Working Level Months) benutzt. Sie entspricht der mittleren Konzentration in der Atemluft mal der Aufenthaltsdauer. Die „JEM“ der Berufsgenossenschaft ermittelt ebenfalls in der Einheit WLM, doch bezieht sie diese auf die schwerarbeitenden Hauer. Bei diesen ist die Lungendosis wesentlich höher als bei den anderen Bergleuten, da sie eine höhere Atemrate haben und dadurch mehr Radioaktivität aufnehmen. Die Vergleichsgruppen in den von Jacobi u.a. herangezogenen epidemiologischen Studien enthalten jedoch alle im Bergwerk Beschäftigten, d.h. die WLM entsprechen einer geringeren Dosis. Dadurch kommt es bei Jacobi u.a. zu einer erheblichen Unterschätzung der Lungenkrebshäufig-

Abbildung 3

### **Achtung: Entschädigungsleistungen sollen gedrückt werden !**

Die Bundesregierung bereitet in aller Stille eine Reform der gesetzlichen Unfallversicherung vor. Das Gesetz soll im Januar 2008 in Kraft treten.

Geplant sind u.a. umfassende Änderungen beim Leistungsrecht für beruflich Geschädigte (vgl. Neudefinition und Berechnung der Haftungsleistungen für Personenschäden in § 56 bis 71 GUVR).

Bisher hatten Beschäftigte, die einen Unfall während der Arbeit erlitten oder berufsbedingt erkrankten, Anspruch auf eine Unfall- oder Berufskrankheitenrente.

Künftig soll die Grenze, ab welcher Entschädigungen fällig sind, von 20 auf 30 % Gesundheitsschaden angehoben werden (50 % aller bisherigen Rentenfälle wären so nicht mehr zu entschädigen). Auch soll Rentenzahlung für Unfall- und Berufserkrankte erst ab 50 % greifen und bei geringerem Schädigungsgrad nur noch als kleine Abfindung und als Einmalzahlung geleistet werden (vgl. § 62 Abs 1 UVRG).

Bei „Altfällen“, wie z.B. den ehem. Angehörigen der SDAG-Wismut (und ihren Hinterbliebenen), bei denen die Entstehung der Minderung der Erwerbsfähigkeit bzw. ihrer Gesundheitsschäden durch Tätigkeiten im Uranerzbergbau der DDR länger als 10 Jahre zurück liegt, soll garnicht mehr entschädigt werden (vgl. § 9 Abs 2 UVRG).

Schädigungen durch ionisierende Strahlung können eine Latenzzeit von bis zu 40 Jahren und mehr haben ! Noch im Jahr 2030 können geschädigte Wismut-Kumpel erkranken. Und was wird dann ?

Was kann ich tun ? Wie sichere ich meine Rechte auf Entschädigung ?

Jetzt, vorsorglich und schnellst möglich, Antrag auf Anerkennung einer Berufskrankheit nach Nr. 92 hilfsweise Nr. 51 BKVO DDR bei der

**Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bezirksverwaltung Gera, Amthorstr. 12, 07545 Gera**

stellen.

Unbedingt auch dann Antrag stellen, wenn noch keine Erkrankung vorliegt, oder aber eine Erkrankung geltend gemacht werden kann, die nicht Tumor bzw. Krebs heißt.

Hilfe und Unterstützung erhalten Sie dabei vom

Bund zur Unterstützung Strahlengeschädigter – nva-radar e.v. - Tel: 04532-505460, Fax: 04532-505461, e-Mail: [info@nva-radar.de](mailto:info@nva-radar.de)

Atomopfer e.V. Tel: 030-27592220, Fax: 040-7511037556, e-Mail: [atomopfer@gmx.de](mailto:atomopfer@gmx.de)

keit pro WLM für die WISMUT-Beschäftigten. Die anderen Anteile der Exposition werden nach Jacobi aus Sv in WLM umgerechnet, wobei die Unsicherheiten dieses Vergleichs zwangsläufig außer Acht gelassen werden. Das Endergebnis einer solchen Risikoabschätzung wird wiederum als unumstößliches Kriterium für die Anerkennung verwendet und enthält keine Angabe des Vertrauensbereiches, obwohl Jacobi u.a. solche bestimmt haben.

Zur Beurteilung von Krebserkrankungen außerhalb des Atemtrakts wird entsprechend

ein Gutachten „Jacobi II“ zu Grunde gelegt. Aufgrund der Annahme, dass Radon nicht zu einer Strahlenbelastung außerhalb der Lunge führt, und unter Verwendung der Dosisfaktoren der ICRP ergeben sich sehr geringe Dosen für Gewebe außerhalb der Lunge. Extrapulmonale Karzinome werden daher so gut wie gar nicht anerkannt. Dieses steht im Gegensatz zu den in Tabelle 2 aufgeführten Befunden an Uranbergleuten.

Es ist sehr bedauerlich, dass sich das Bundesamt für Strahlenschutz entschlossen hat, sich in seiner großen

Wismutstudie zunächst jahrelang mit der Lungenkrebsmortalität zu beschäftigen. Dass Uranbergleute Lungenkrebs bekommen, ist schließlich seit über 100 Jahren bekannt. Das Argument, es handle sich um das weitaus größte Kollektiv, das mit 59.000 Nachuntersuchten fast die Anzahl in allen bislang international untersuchten Studien zusammen erreicht, ist für Lungenkrebs nicht besonders stichhaltig, da diese Erkrankung eben sehr häufig bei den Beschäftigten auftritt. Die Ergebnisse unterscheiden sich auch nicht sehr wesentlich von denen der zusam-

mengefassten anderen Studien, die im Report der U.S.-amerikanischen Academy of Sciences BEIR VI von 1999 veröffentlicht wurden. Die Größe der deutschen Kohorte wäre gerade für die Erfassung von Erkrankungen außerhalb der Lunge ein großer Vorteil gewesen, diese Untersuchungen sollen aber erst folgen.

Die Anerkennungspraxis genügt auch nicht „internationalen Standards“, wie von der Berufsgenossenschaft behauptet wird. In den USA wurde im Jahr 2002 der „Radiation Exposure Compensation Act“ wie folgt ergänzt (RECA 2002): Uranbergarbeiter mit Lungenkrebs erhalten vom Staat eine Entschädigung von 100.000 US-Dollar, sofern sie mindestens 40 WLM ausgesetzt waren oder mindestens 1 Jahr in der Betriebszeit im Bergwerk über oder unter Tage gearbeitet haben. Erkrankungen außerhalb des Atemtrakts werden allerdings nicht anerkannt.

In Großbritannien hat die staatliche Betreibergesellschaft British Nuclear Fuels plc (BNFL) mit den Gewerkschaften einen Vertrag geschlossen, der als Bedingung für eine Entschädigung bei einer Krebserkrankung ebenfalls eine Bestimmung der Wahrscheinlichkeit für die Strahlenbedingtheit voraussetzt. Jedoch erfolgt eine Zahlung auch unterhalb der 50 Prozent-Grenze. Ist diese erreicht oder überschritten, beträgt die Entschädigung 100 Prozent, darunter werden 75 Prozent, 50 Prozent oder 25 Prozent davon bezahlt, bis zu einer Mindestwahrscheinlichkeit von 12,5 Prozent (Mummery & Alderson 1989; Thomas u.a. 1991).

Zu den nicht berücksichtigten Berufserkrankungen bei Uranbergarbeitern müssten nach neueren Erkenntnissen auch die häufig bei ihnen beobachteten Katarakte (Grauer Star) gezählt werden. Die Erfahrungen in kontaminierten Gebieten der ehemaligen So-

wjetunion, insbesondere auch nach Tschernobyl, zeigen, dass diese infolge chronischer Strahlenbelastung entstehen können und nicht nur, wie bisher angenommen, erst nach einer sehr hohen Dosis (Schmitz-Feuerhake & Pflugbeil 2006).

### **Ausblick: Das Bundesarbeitsministerium bereitet eine Organisations- und Leistungsreform der Gesetzlichen Unfallversicherung vor**

In Deutschland ist zu befürchten, dass sich die bisherige skandalöse Praxis noch verschlechtern wird. Ende April 2007 stellte eine Arbeitsgruppe des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales um den Ministerialdirektor Dr. Thomas Molkentin, Leiter des Referats Unfallversicherung, ausgewählten Personen und Organisationen aus Wirtschaftskreisen Teil 2 des Arbeitsentwurfs eines Unfallversicherungsreformgesetzes (UVRG) vor. Dieses regelt die Entschädigungsleistungen der gesetzlichen Unfallversicherung für die Opfer von Körperverletzungen infolge lohnabhängiger Arbeit auf ein historisches Tief herunter, heißt es dazu in einer Stellungnahme des abeKra Verband arbeits- und berufsbedingt Erkrankter e.V.. Beabsichtigt sei zudem, die Beweishürden so weit zu erhöhen, dass das Berufskrankheitenrecht kaum mehr greifen kann und materiell und rechtlich nach und nach „verschwindet“ (Abbildung 3: Flugblatt des Bund zur Unterstützung Strahlengeschädigter – nva-radar e.V. und Atomopfer e.V.).

Nach einer Sitzung zu der vom Bundesarbeitsministerium geplanten Organisations- und Leistungsreform der Gesetzlichen Unfallversicherung (GUV) am 6. Juli 2007 in Berlin sprachen zwar Abgeordnete aller Regierungsparteien davon, es bestehe noch „Klärungsbedarf“, bevor darüber entschieden werden

könne. Zuvor war beabsichtigt, die Gesetzesänderungen bereits im August 2007 dem Bundeskabinett zur Entscheidung vorzulegen. Den ehemaligen WISMUT-Beschäftigten kann jedoch nur empfohlen werden, sich selbst ein Bild zu machen, sich zusammenschließen und sich einzumischen. Und der Bevölkerung beim WISMUT-Gelände kann ebenfalls nur geraten werden, sich unabhängig von offiziellen Auskünften eigene Kenntnisse über die Radioaktivität in der Umwelt und in den Nahrungsmitteln zu verschaffen.

BEIR IV. 1988. Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations. Health risks of radon and other internally deposited alpha-emitters. Nat. Academy Press, Washington D.C.

BEIR VI. 1999. Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations. Health effects of exposure to radon. Nat. Academy Press, Washington D.C.

Darby, S.C., Whitley, E., Howe, G.R., Hutchings, S.J. & Kusiak, R.A. 1995. Radon and cancers other than lung cancer in underground miners: a collaborative analysis of 11 studies. J. Natl. Cancer Inst. 87: 378-384.

Dupree-Ellis, E., Watkins, J., Ingle, J.N. & Phillips, J. 2000. External radiation exposure and mortality in a cohort of uranium processing workers. Am. J. Epidemiol. 152: 91-95.

ECRR, European Committee on Radiation Risk: Health Effects of Ionising Radiation Exposure at Low Doses for Radiation Protection Purposes. 2003 Recommendations of the ECRR. Eds. Busby, C. et al., Brussels 2003.

Eigenwillig, G.G., Ettenhuber, E. (Hrsg.): Strahlenexposition und strahleninduzierte Berufskrankheiten im Uranbergbau am Beispiel Wismut. Fachverband für Strahlenschutz e.V., TÜV-Verlag, Köln 2000.

Eigenwillig, G.G. 2006a. Fehler bei der Ermittlung der Strahlenexposition von Bergleuten im Uranerzbergbau der WISMUT. Strahlenschutzpraxis Nr.1: 69-70.

Eigenwillig, G.G. 2006b. Fehler bei der Ermittlung der Strahlenexposition ehemaliger Beschäftigter der WISMUT. Strahlenschutzpraxis Nr.4: 81-82.

Evrard, A.S., Hemon, D., Billon, S., Laurier, D., Jouglu, E., Tirmarche, M. & Clavel, J. 2006. Childhood leukemia incidence and exposure to indoor radon, terrestrial and cosmic gamma radiation. Health Phys. 90: 569-579.

Fairlie, I. 2005. Uncertainties in doses and risks from internal radiation. Medicine, conflict and survival 21: 111-126.

Forastiere, F., Quercia, A., Cavariani, F., Miceli, M., Perucci, C.A. & Axelson, O. 1992. Cancer risk and radon exposure. Lancet 339: 1115.

Grosche, B., Kreuzer, M., Kreischer, M., Schnelzer, M. & Tschense, A. 2006. Lung cancer risk among German male uranium miners: a cohort study, 1946-1998. Br. J. Cancer 95: 1280-1287.

Henshaw, D.L., Eatough, J.P. & Richardson, R.B. 1990. Radon as a causative factor in induction of myeloid leukaemia and other cancers. Lancet April 28: 1008-1012.

Hoffmann, Wolfgang. Inzidenz maligner Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen in der Region Ellweiler, Rheinland-Pfalz. Epidemiologie und Biologische Dosimetrie zur Ermittlung möglicher Belastungspfade. 1993. Diss. Philipps-Universität Marburg. Verlag Shaker Aachen.

Hoffmann, W., Kranefeld, A. & Schmitz-Feuerhake, I. 1995. Radium-226-contaminated drinking water: hypothesis on an exposure pathway in a population with elevated childhood leukemia. Environ. Health Persp. 101 Suppl. 3: 113-115.

HVBG: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Bergbau-Berufsgenossenschaft (Hrsg.): Belastung durch ionisierende Strahlung im Uranerzbergbau der ehemaligen DDR. Druck Center Meckenheim, Dez. 1998.

Jacobi I. Jacobi, W., Henrichs, K. & Barclay, D. 1992. Verursachungs-Wahrscheinlichkeit von Lungenkrebs durch die berufliche Strahlenexposition von Uran-Bergarbeitern der WISMUT AG. GSF-Bericht S-14/92.

Jacobi I. Jacobi, W. & Roth, P. 1995. Risiko und Verursachungs-Wahrscheinlichkeit von extrapulmonalen Krebserkrankungen durch die berufliche Strahlenexposition von Beschäftigten der ehemaligen WISMUT AG. GSF-Bericht 4/95, Oberschleißheim.

McGeoghegan, D. & Binks, K. 2000. The mortality and cancer

morbidity experience of workers at the Springfields uranium production facility, 1946-95. *J. Radiol. Prot.* 20: 111-137.

Mészáros, G., Bognár, G. & Köteles, G.J. 2004. Long-term persistence of chromosome aberrations in uranium miners. *J. Occup. Health* 46: 310-315.

Miller, A.C., Xu, J., Stewart, M., Brooks, K., Hodge, S., Shi, L., Page, N. & McClain, D. 2002. Observation of radiation-specific damage in human cells exposed to depleted uranium: dicentric frequency and neoplastic transformation as end-points. *Radiat. Prot. Dosimetry* 99:275-278.

Müller, C., Rericha, V. & Kubát, M. 1962. Zur Frage genetischer Effekte durch ionisierende Strahlung bei den Uranbergarbeitern von Joachimsthal. *Zentralblatt für Gynäkologie* 84: 558-560.

Müller, C., Ruziska, L., Bakstein, J. 1967. The sex ratio in the offsprings of uranium miners. *Acta Universitatis Carolinae Medica* 13: 599-603.

Mummery, P.W. & Alderson, B.A. 1989. The BNFL compensation agreement for radiation linked diseases. *J. Radiol. Prot.* 9: 179-184.

Mohner, M., Lindtner, M., Otten, H. & Gille, H.G. 2006. Leukemia and exposure to ionizing radiation among German uranium miners. *Am. J. Ind. Med.* 40: 238-248.

Pflugbeil, S., Paulitz, H., Claußen, A. & Schmitz-Feuerhake, I. 2006. Gesundheitliche Folgen von Tschernobyl. 20 Jahre nach der Reaktorkatastrophe. IPPNW u. Ges. f. Strahlenschutz e.V. (Herausg.) 76 S. RECA Radiation Exposure Compensation Program. 2002. <http://www.usdoj.gov/civil/torts/const/reca/about.htm>

Rericha, V., Kulich, M., Rericha, R., Shore, D.L. & Sandler, D.P. 2006. Incidence of leukemia, lymphoma, and multiple myeloma in Czech uranium miners: a case-cohort study. *Environ. Health Persp.* 114: 818-822.

Richardson, D.B., Wing, S., Schroeder, J., Schmitz-Feuerhake, I. & Hoffmann, W. 2005. Ionizing radiation and chronic lymphocytic leukemia. *Environ. Health Persp.* 113: 1-5.

Ritz, B. 1999. Radiation exposure and cancer mortality in uranium processing workers. *Epidemiology* 10: 531-538.

Roscoe, R.J. 1997. An update of

mortality from all causes among white uranium miners from the Colorado Plateau Study Group. *Am. J. Ind. Med.* 31: 211-222.

Schmitz-Feuerhake, I.: Bewertung neuer Dosisfaktoren. In Dannheim, B. et al.: *Strahlengefahr für Mensch und Umwelt. Bewertungen der Anpassung der deutschen Strahlenschutzverordnung an die Forderungen der EU-Richtlinie 96/29/Euratom. Berichte des Otto Hug Strahleninstituts Nr. 21-22, 2000, S. 55-74.*

Schmitz-Feuerhake, I. & Pflugbeil, S. 2004 Die Strahleninduzierbarkeit der Chronisch Lymphatischen Leukämie (CLL). *Strahlentelex* Nr. 426-427 v. 7.10.: 1-5.

Schmitz-Feuerhake, I. & Pflugbeil, S. 2006. Strahleninduzierte Katarakte (Grauer Star) als Folge berufsmäßiger Exposition und beobachtete Latenzzeiten. *Strahlentelex* Nr. 456-457 v. 5.1.: 1-7.

Sevc, J., Kunz, E., Tomásek, L., Placek, V. & Horáček, J. 1988. Cancer in man after exposure to Rn daughters. *Health Phys.* 54: 27-46.

Shields, I.M., Wiese, W.H., Skipper, B.J., Charley, B. & Benally, L. 1992. Navajo birth outcomes

in the shiprock uranium mining area. *Health Phys.* 63: 542-551.

Stabenow, R. 2007. Krebsrisiko in Gemeinden des ehemaligen Uranbergbaus der Wismut. Gera, 4. Juli, Veranstaltung von IPPNW und Tumorzentrum im Waldklinikum: „Krebsrisiko durch den Wismut-Uranerzbergbau“

Tomásek, L., Darby, S., Swerdlow, A.J., Placek, V., Kunz, E. 1993. Radon exposure and cancers other than lung cancer among uranium miners in West Bohemia. *Lancet* 341: 919-923.

Tomásek, L., Darby, S., Swerdlow, A.J., Placek, V., Kunz, E. 1994. Mortality in uranium miners in west Bohemia. *Occup. Environ. Med.* 51: 308-315.

Thomas, D.I., Salmon, L. & Antell, B.A. 1991. Revised technical basis for the BNFL/UKAEA compensation agreement for radiation linked diseases. *J. Radiol. Prot.* 11: 111-116.

Wilkinson, G.S. 1985. Gastric cancer in New Mexico counties with significant deposits of uranium. *Arch. Environ. Health* 40: 307-312. ●

## Strahlenschutznovelle

# Die Brunnenvergifter sind weiter am Werk

**Der leichtfertige Umgang mit Radionukliden bleibt mit den Freigrenzen- und Freigaberegulungen auch im neuen Änderungsentwurf für die Strahlenschutzverordnung erhalten.**

Im März 2007 hatte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) wie bereits berichtet und kommentiert einen Änderungsentwurf zur derzeit geltenden Strahlenschutzverordnung aus dem Jahre 2001 vorgelegt. Unter der Federführung des im Strahlenschutz fachkundigen Diplom-Ingenieurs Heinrich Messerschmidt hat auch die Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg dazu Stellung genommen. Dabei rügt sie speziell, daß der Widersinn in der geltenden Freigrenzenregelung nicht

ausgeräumt wird und die Freigaberegulungen weder sachlich noch wissenschaftlich begründbare Grundlagen haben.

### Freigrenzen zum genehmigungsfreien Umgang

Die Freigrenzenregelung des Paragraphen 8 der geltenden Strahlenschutzverordnung von 2001 ist derzeit so gestaltet, daß eine Genehmigungspflicht für den Umgang mit Radionukliden dann einsetzt, wenn sowohl gewisse, tabellarisch (in Anlage III Tabelle 1 Spalten 2 und 3 der Verordnung) festgelegte Akti-

vitäten in Becquerel (Bq) als auch spezifische Aktivitäten in Becquerel pro Gramm (Bq/g), also Aktivitätskonzentrationen, nicht überschritten werden. Dieses *sowohl als auch* bedeutet, daß die Aktivitätsbeschränkung bedeutungslos wird und mit beliebig großen Aktivitätsmengen genehmigungsfrei umgegangen werden darf, wenn nur gewisse Aktivitätskonzentrationen nicht überschritten werden. Es ist abzusehen, so Messerschmidt, daß Private und Unternehmen diese Regelung ausnutzen und mit beliebig hohen Aktivitätsmengen umgehen, wenn dies nicht geändert wird. Dabei dürfte eine noch gar nicht schätzbare Zahl von Personen zu Tode kommen oder schwere Strahlenschäden erleiden.

Die Rüge, die Freigrenzenregelung jetzt unverändert zu lassen, wiegt besonders schwer, weil diese Vorschrift bereits anlässlich ihrer Einführung im Jahre 2001 heftig kri-

tisiert wurde.<sup>1</sup> Sie unverändert zu lassen ist offenbar Absicht und hat Methode.

### Freigaberegulungen für eine kostensparende Entsorgung von Atommüll

Die Freigaberegulungen von enormen Mengen schwach- und mittelaktivem Atommüll haben weder sachlich noch wissenschaftlich begründbare Grundlagen, kritisiert Messerschmidt. Das gelte unverändert auch für die geplanten Änderungen. Die Freigabewerte für die verschiedenen Freigabeverfahren beruhen auf Falschgutachten und manipulativen Aussagen der Firma Brenk Systemplanung GmbH in Aachen. Diese Firma, erklärt Messerschmidt, arbeitet überwiegend für und im Sinne der Atomindustrie. Deren Hauptgutachter Dr. Stefan Thierfeldt habe als Mit-

<sup>1</sup> Strahlentelex 348-349 v. 5.7.2001, [www.strahlentelex.de/Stx\\_01\\_348\\_S06-07.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_01_348_S06-07.pdf)