ISSN 0931-4288

Postvertriebsstück - Gebühr bezahlt A10161E
Strahlentelex, Turmstraße 13, 1000 Berlin 21

Strahlentelex

Informationsdienst ● Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex

Nr. 138–139/6. Jahrgang 1. Oktober 1992

Tschernobyl-Folgen

Die Kinder erkranken jetzt öfter an Krebs

Schilddrüsenkrebs bei Kindern tritt heute in Weißrußland bis zu 80mal so häufig auf wie im weltweiten Durchschnitt. Das berichtet Vassili Kazakov vom Gesundheitsministerium in Minsk in dem englischen Wissenschaftsmagazin Nature. Der jetzt veröffentlichte Bericht steht im Widerspruch zu den früheren Aussagen der sowjetischen Zentralregierung in Moskau und korrigiert die Aussagen des Tschernobyl-Projekts der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) vom Mai 1991. Die ehemalige sowjetische Regierung hatte verboten, Verbindungen zwischen Strahlenbelastungen und Erkrankungen herzustellen.

Die Zahl der Kinder mit Schilddrüsenkrebs in Weißrußland ist nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl stark gestiegen. Während Ärzte zwischen 1986 und 1989 jährlich im Mittel bei vier Kindern diesen Krebs feststellten, waren es 1991 bereits 56 Kinder mit dieser fast immer tödlich verlaufenden Erkrankung. „In diesem Jahr rechnen wir sogar mit mindestens 60 Fällen", berichtet Vassili Kazakov vom weißrussischen Gesundheitsministerium in Minsk jetzt in dem englischen Wissenschaftsmagazin Nature vom 3. September 1992.

Danach erkranken heute in dem am stärksten verseuchten Gebiet in Weißrußland umgerechnet 80 Kinder von einer Million an Schilddrüsenkrebs. Das ist 80mal soviel wie im weltweiten Durchschnitt. Kazakov und seine Kollegen halten den starken Anstieg für eine direkte Folge der Reaktorkatastrophe von 1986. Besonders das radioaktive Jod-131 reichert sich in der Schilddrüse an, erklärt Kazakov.

Von 110 Kindern mit Schilddrüsenkrebs stammten allein 61 aus dem Bezirk Gomel, erklärte der Physiker Georgiy F. Lepin aus Kiew Ende September 1992 auf der Zweiten Weltkonferenz der Strahlenopfer in Berlin.

Keith Baverstock von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erklärte in New York, die jüngsten Krebspatienten seien zum Zeitpunkt des Reaktorunfalls noch nicht einmal geboren gewesen. Vermutlich hätten sie im Mutterleib das Jod aufgenommen. Dies sei von der 12. bis 14. Schwangerschaftswoche an möglich. Nach seinen Angaben ist der Tumor bei den Kindern in Weißrußland ungewöhnlich aggressiv und breitet sich auch in anderen Bereichen des Körpers aus.

„Die Zeitspanne zwischen dem Reaktorunfall und dem Anstieg der Krebsfälle ist überraschend kurz", betonte Baverstock. Dieser Tumor entwickele sich sonst oft erst nach 10 bis 20 Jahren.

Dieser Bericht steht im Gegensatz zu früheren Aussagen der sowjetischen Zentralregierung in Moskau und korrigiert die Schlußfolgerungen der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) in Wien, die diese im Mai 1991 aus ihrem auf Ersuchen der Moskauer Regierung durchgeführten Internationalen Tschernobyl-Projekt zog.

Von lediglich 31 Toten als gesundheitliche Auswirkungen des Reaktorunfalls von Tschernobyl war noch im Mai 1988 in Kiew auf einer Allunions-Konferenz der Sowjetunion berichtet worden, die vom sowjetischen Gesundheitsministerium und dem Moskau unterstellten Wissenschaftlichen Allunions-Zentrum für Strahlenmedizin organisiert worden war.

Im soeben erschienenen Bericht Nr.5 des Otto Hug Strahleninstituts (Bonn, August 1992) beschreibt Edmund Lengfelder die Hintergründe für derartige Widersprüche. Der Arzt Dr.med. Edmund Lengfelder ist Professor am Strahlenbiologischen Institut der Universität München, Vorstandsmitglied des Otto Hug Strahleninstituts Bonn und Präsident der Gesellschaft für Strahlenschutz.

Fortsetzung nächste Seite

Berlin

Atomopfer fordern Entschädigung

Mit der Forderung nach Anerkennung und Entschädigung aller durch radioaktive Strahlung Geschädigten ist am 25. September 1992 die Zweite Weltkonferenz der Strahlenopfer in Berlin zu Ende gegangen. Dabei solle speziell der „militärisch-industrielle Komplex" finanziell zur Verantwortung gezogen werden, heißt es in einer Resolution. Dieser Begriff wurde vor allem von Teilnehmern aus den Ländern der ehemaligen Sowjetunion geprägt, die mit rund 100 Personen erstmals an der Konferenz teilgenommen hatten. Die erste Weltkonferenz hatte 1987 in New York noch ohne sowjetische Beteiligung stattgefunden.

Die Zahl der durch Uranabbau, Atombombentests und atomare Unfälle geschädigten Personen wird auf weltweit etwa 30 Millionen Menschen geschätzt. An der Konferenz hatten über 400 Personen aus 53 Nationen teilgenommen. Der Abbau von Uran, die Produktion von Atomwaffen und der Betrieb von Kernkraftwerken müsse beendet werden, wird erklärt. Zur Durchsetzung dieses Ziels müßten Atomtests, die Wiederaufarbeitung und der Transport radioaktiven Materials verboten werden. Der angefallene Atommüll müsse dort gelagert werden, wo er produziert worden sei. ●

Aus dem Inhalt:

Tschernobyl-Folgen 1-3

Ganzkörpermessungen im Test 3,4

Alpha-Strahlung mit verzögerter Wirkung 5-7

Die Kinder erkranken jetzt öfter an Krebs

Fortsetzung von Seite 1
Seit der Tschernobyl-Katastrophe pflegt er vielfältige Kontakte in den GUS-Staaten und hat dort umfangreiche eigene Untersuchungen durchgeführt.

Geheimhaltungspolitik

In den ersten Jahren nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl hat die Moskauer Zentralregierung eine Reihe von Anordnungen über den Umgang mit den Daten zur Strahlenbelastung und zu den Gesundheitsfolgen bei den etwa 600.000 bis 800.000 Liquidatoren erlassen, die an der Eindämmung der Folgen des Reaktorunfalls teilgenommen haben. In Lengfelder vorliegenden Dokumenten, die auf einem nationalen Kongreß in Kiew durch Mitglieder des russischen und des ukrainischen Parlaments der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden waren, heißt es unter anderem:

„Für geheim erklärt sind die Daten über die Havarie, für geheim erklärt sind die Ergebnisse über die Heilung der Krankheiten, für geheim erklärt sind die Daten über das Ausmaß der radioaktiven Bestrahlung von Personal, das bei der Liquidation der Havarie des Atomkraftwerks Tschernobyl teilgenommen hat."
(UdSSR-Gesundheitsministerium: Verfügung U-2617 C vom 27.6.1986, Hauptabteilung 111, gez. Schulschenko: Erhöhung der Geheimhaltungsmaßnahmen für Liquidationsarbeiten am Kernkraftwerk Tschernobyl.)

„Die akuten und chronischen Erkrankungen von Personen, die an der Liquidation der Folgen der Havarie im Atomkraftwerk Tschernobyl teilgenommen haben und die eine Dosis von weniger als 50 rem haben, dürfen nicht in einen Zusammenhang mit der Wirkung ionisierender Teilchen gebracht werden."
(UdSSR-Gesundheitsministerium: Regierungsanordnung Nr.52617, Anordnung Nr.205 vom 8.7.1987, Hauptabteilung 111, gez. Schulschenko: Geheimhaltung der Erkrankungen im Zusammenhang mit der Havarie im Atomkraftwerk Tschernobyl.)

Eine weitere Präzisierung und Anweisung zur Methodik der Geheimhaltung fand Lengfelder in der Anordnung Nr.373 vom 6.8.1987 der Zentralen Militärärztlichen Kommission des UdSSR-Verteidigungsministeriums über die Beziehung von Strahlendosen zu Krankheitszeichen und ihre Dokumentation. Darin heißt es, das Auftreten akuter Gesundheitsstörungen und die Verschlimmerung chronischer Erkrankungen bei Personen, die an den Liquidationsarbeiten teilgenommen haben, aber keine Merkmale akuter Strahlenkrankheit aufweisen, dürfe nicht in Verbindung mit dem Einfluß ionisierender Bestrahlung gebracht werden. Bei einer Diagnoseerhebung für Personen, die früher bei Liquidationsarbeiten am Kernkraftwerk Tschernobyl teilgenommen haben, die aber keine akute Strahlenkrankheit aufgewiesen hätten, dürfe die Teilnahme an der Liquidierung und die summarische Dosis nicht in die Unterlagen eingetragen werden.

Auf Anordnung des Gesundheitsministeriums in Moskau und militärischer Dienststellen wurden den Liquidatoren selbst Angaben zur Höhe ihrer Strahlenbelastung unter Hinweis auf die Geheimhaltungsanordnungen verwehrt, berichtet Lengfelder. Dies behindert die Betroffenen insbesondere auch dann, wenn sie sich im Krankheitsfalle um die Anerkennung des Liquidatorenstatus bemühen.

Aber auch noch Ende 1991 brandmarkten hohe Politiker führende Strahlenexperten der Universität Minsk als Unruhestifter, nachdem diese auf einige durch die Strahlenbelastung ausgelöste Probleme öffentlich hingewiesen hatten.

„Am Interesse mancher Kreise, Daten über die Folgen des Reaktorunfalls auch nach dem Zerfall der Sowjetunion und nach der Ausrufung unabhängiger Republiken unter dem gemeinsamen Dach der GUS weiterhin als Geheimsache zu behandeln, hat sich nichts geändert", erklärt Lengfelder. Dies gelte insbesondere dann, wenn bei den jeweils Verantwortlichen ein Unrechtsbewußtsein oder die Angst vor dem Verlust der gesellschaftlichen Position oder vor Strafe eingetreten ist, weil ihre Handlungsweise für sie bereits erkennbar den Tod oder schwere Gesundheitsschäden für viele Menschen nach sich gezogen hat.

Gerade die von offizieller westlicher Seite entsandten Delegationen und Beobachter seien durch die eingeschränkte Verfügbarkeit der Transportmittel, durch die Auswahl der besichtigten Orte, der Gesprächspartner und der vorgelegten Datenmaterialien oft einen Weg entlanggeführt worden, der durch die Interessen der früheren Zentralregierung in Moskau und der dieser unmittelbar unterstellten Einrichtungen in den einzelnen Republiken bereits genau vorgezeichnet war. Hierzu zählt Lengfelder vor allem Einrichtungen des Militärs, das weitverzweigte Netz der Hydrologisch-Meteorologischen Institute und der Allunionsinstitute, aber auch Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung und des Gesundheitswesens. Allerdings: Angehörige von Forschungsinstituten oder militärischen Einrichtungen, die im Zuge der Eindämmung der Folgen des Reaktorunfalls mit der Erhebung von Daten beauftragt waren, seien heute auch schon mal bereit, „für ein paar Devisen oder andere, für begehrenswert gehaltene Tauschobjekte für Westleute interessante Informationen über Strahlenbelastungen etc. herbeizuschaffen." Dabei könne es auch schon einmal vorkommen, daß in Abhängigkeit von der geäußerten oder vermuteten Erwartung des westlichen Gastes eine Liste mit harmlosen oder auch bedenklichen Zahlenwerten über den Verseuchungsgrad oder eine Erkrankungsrate präsentiert werden.

Personelle Kontinuität

Von der Zentralregierung in Moskau wurde der Leiter des Instituts für Biophysik in Moskau, Prof. Dr.med. Ilyin, als führender Berater für die Fragen des medizinischen Strahlenschutzes nach dem Reaktorunfall eingesetzt. Auf dessen Vorschlag hin, betont Lengfelder, wurden durch die politische Führung in Moskau Wissenschaftler und Ärzte, nach Kiew in das eigens zur Erforschung der Folgen von Tschernobyl gegründete Allunions-Zentrum für Strahlenmedizin oder in andere Städte geschickt, die sich durch ihre Arbeiten in dem Atomwaffentestgelände Polygon „Neue Erde" oder in nuklear-chemischen Fabriken wie in Tscheliabinsk bewährt hatten. A. M. Skrjabin, Leiter eines Forschungsinstituts für Strahlenmedizin in Gomel, dem höchstbelasteten Gebiet in Weißrußland, hatte 30 Jahre lang für das Moskauer Institut für Biophysik in Tscheliabinsk gearbeitet. In Tscheliabinsk fand in den 50er Jahren in einer militärischen Atomanlage eine Explosion statt, bei der große Mengen radioaktiver Stoffe, darunter ganz erhebliche Mengen Strontium-90, freigesetzt worden waren. Er habe es in Tscheliabinsk mit wirklich hohen Dosen, zum Teil über 100 rem pro Jahr, sowohl bei den dortigen Arbeitern als auch in der großräumig verseuchten Region zu tun gehabt, erklärte Skrjabin in einem Arbeitsgespräch mit Wissenschaftlern aus der Bundesrepublik Deutschland am 5. Oktober 1990 in Gomel. Strahlendosen, wie sie hier im Umfeld von Tschernobyl zu finden seien, seien für ihn kleine Dosen, mit denen habe er keinerlei Probleme, zitiert ihn Lengfelder.

A. E. Romanenko, der zum Zeitpunkt des Reaktorunfalls 1986 als Gesundheitsminister für das Verhalten der ukrainischen Gesundheitsbehörden verantwortlich war, wurde von der ukrainischen Regierung bald aus dem Amt entlassen. Dafür ernannte ihn die Moskauer Zentralregierung umgehend zum Direktor des Allunions-Zentrums für Strahlenmedi-

Fortsetzung nächste Seite

Die Kinder erkranken jetzt öfter an Krebs

Fortsetzung von Seite 2

zin in Kiew. Nach dem äußeren Zerfall der Sowjetunion wurde das Allunions-Zentrum in Kiew, das früher unmittelbar Moskau unterstand, eine nationale Einrichtung der Ukraine. Wissenschaftlern und Dienststellen der Ukraine, die danach Auskünfte über die Daten zur Strahlenbelastung der ersten Wochen und Monate nach dem Reaktorunfall durch das ehemalige Allunions-Zentrum in Kiew erbaten, erhielten die Auskunft, so berichtet Lengfelder, die Daten seien alle an das 1990 von der sowjetischen Zentralregierung eingerichtete Zentrum für die Dokumentation und Erforschung der Tschernobyl-Folgen in Obninsk, westlich von Moskau, weitergegeben worden und in der Ukraine nicht mehr verfügbar.

Internationale Interessenverknüpfungen

„Die Internationale Atomenergieagentur (IAEA) begann ihre Arbeit am 29. Juli 1957 als eine autonome Organisation zwischen den Regierungen unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen. Es ist ihre wichtigste Funktion, den Beitrag der Atomenergie für Frieden, Gesundheit und Wohlstand weltweit zu beschleunigen und auszuweiten.... Die IAEA berät und unterstützt in technischer Hinsicht die Mitgliedstaaten (112 im Jahre 1984) bei der Entwicklung der Kernkraft.... sie fördert die Anwendung von Strahlung und von Isotopen in der Landwirtschaft, Industrie, Medizin, Biologie und Hydrologie...", so die IAEA über sich selbst (IAEA-Publications-Catalogue, IAEA, Wien 1985).

So wandte sich die Regierung der UdSSR im Dezember 1989 an die IAEA mit der Bitte um Hilfe, die daraufhin ihr Internationales Tschernobyl-Projekt organisierte und an dem sich die Kommission der Europäischen Gemeinschaft (CEC), die Organisationen für Ernährung und Landwirtschaft der UNO (FAO), das Wissenschaftliche Komitee der Vereinten Nationen über die Effekte der atomaren Strahlung (UNSCEAR), die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und andere internationale Organisationen beteiligten. (Das Strahlentelex berichtete ausführlich in der Nr. 110-111/1991.)

Unter dem Vorsitz von Dr. I. Shigematsu, Direktor der Radiation Effects Research Foundation (RERF) in Hiroshima/Japan, kamen die internationalen Experten zu dem im Mai 1991 in Wien verkündeten Ergebnis, es gäbe „signifikante Gesundheitsstörungen, die nicht mit Strahlung im Zusammenhang stehen, und zwar in den Bevölkerungsgruppen sowohl der untersuchten kontaminierten als auch der untersuchten unbelasteten Vergleichssiedlungen, die im Rahmen des Projektes untersucht worden sind, aber keine Gesundheitsstörungen, die direkt einer Strahlenbelastung zugeordnet werden konnten." Der Unfall habe aber „tiefgreifende negative psychologische Folgen in Form von Angst und Streß wegen der andauernden und hochgradigen Unsicherheit", deren Vorkommen sich auch über die kontaminierten Gebiete hinaus erstrekke. Die untersuchten, von der Sowjetunion bereitgestellten offiziellen Daten wiesen nicht auf einen deutlichen Anstieg der Erkrankungsfälle an Leukämie oder Krebs hin. Allerdings seien die Daten nicht detailliert genug gewesen, „um die Möglichkeit des Anstiegs der Erkrankungsfälle einiger Tumorarten auszuschließen. Berichtete Abschätzungen der absorbierten Strahlendosis für Schilddrüsen von Kindern lassen einen statistisch nachweisbaren Anstieg des Auftretens von Schilddrüsentumoren in Zukunft als möglich erscheinen."

Beteiligt am IAEA-Projekt waren etwa 500 von der sowjetischen Regierung bestellte Wissenschaftler und mehr als 200 Wissenschaftler aus 25 Staaten des westlichen Auslandes, die von der IAEA oder den Beauftragten der jeweiligen Regierungen ausgewählt worden waren. Die IAEA selbst erklärt in ihrem Ergebnisbericht, aus „zeitlichen und organisatorischen" Gründen habe sich das Internationale Tschernobyl-Projekt nicht mit den mehr als 100.000 aus den besonders betroffenen Gebieten im Jahre 1986 evakuierten Menschen befaßt. Ebenfalls nicht erfaßt von der Untersuchung wurden die auf mehr als 600.000 Personen geschätzten eingesetzten Katastrophenhelfer (Liquidatoren) und die Bevölkerung, die in den am stärksten verseuchten Gebieten lebt. Der Gesundheitszustand der Bevölkerung wurde überwiegend aus der Bewertung sowjetischer Statistiken und eigenen klinischen Untersuchungen an lediglich 1.356 Einwohnern abgeschätzt.

Auf dieser Grundlage meint unter anderem auch das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zu dem Schluß kommen zu können: „Der Wert der Studie liegt vor allem darin, daß eine Vielzahl von Befürchtungen und Behauptungen über das gehäufte Auftreten ... gesundheitlicher Effekte ... erstmals durch unabhängig erhobene Fakten widerlegt werden konnte" (BfS-Infoblatt 4/91 vom 10.7.1991).

Die prinzipielle Frage ist aber, so Lengfelder abschließend, welchen Sinn es mache, „daß eine internationale Organisation, deren Hauptzweck die Beschleunigung und Ausweitung der Kerntechnik weltweit ist, Untersuchungen durchführen soll, deren Ergebnisse den Zweck dieser Organisation in Frage stellen?"

Umgekehrt läßt sich ergänzend auch fragen, welchen Zweck ein Bundesamt für Strahlenschutz hat, das seine Einschätzungen auf Untersuchungen derartiger Organisationen gründet. ●

Im Test:

Unzuverlässige Ganzkörpermessungen

Ganzkörpermessungen in Rußland und in Deutschland sind in hohem Maße unzuverlässig und ungenau. Das ist Ergebnis eines vergleichenden Tests, den Professor Dr. Edmund Lengfelder vom Strahlenbiologischen Institut der Universität München und Mitarbeiter durchführten. Der 1991 durchgeführte Test von Ganzkörpermeßstellen in Rußland sowie in Berlin und München ist im jetzt erschienenen Bericht Nr.5 des Otto Hug Strahleninstituts (Bonn, August 1992) dokumentiert.

Im Jahre 1990 bat die sowjetische Regierung in Moskau die Deutsche Bundesregierung um Hilfe zum Abbau des Mißtrauens der Bevölkerung in den strahlenbelasteten Gebieten gegenüber den sowjetischen Behörden und Wissenschaftlern und der in der Bevölkerung herrschenden Angst. Der Bundesumweltminister stellte daraufhin 7 Millionen Mark zur Verfügung und in Abstimmung mit der deutschen Strahlenschutzkommission wurden vom Forschungszentrum Jülich von Mai bis Oktober 1991, also 5 Jahre nach der Katastrophe von Tschernobyl, in Rußland Ganzkörpermessungen an der Bevölkerung durchgeführt.

Für die deutschen Meßaktionen in Rußland wurden NaJ-Ganzkörperzähler FASTSCAN 2250 der Firma Canberra, Inkorporationsmonitore 13010-WB der Firma Herfurth und Inkorporationsmeßplätze QBEM 1a der Firma Münchner Apparatebau eingesetzt. Das Meßpersonal stammte wegen der besseren Russischkenntnisse überwiegend aus den neuen Bundesländern - Personal aus dem Kernforschungszentrum Rossendorf, der Universität Dresden und vom TÜV Sachsen.

Im Juli 1991 bereiste Professor Dr.med. Edmund Lengfelder vom Strahlenbiologischen Institut der Uni-

Fortsetzung nächste Seite

Unzuverlässige Ganzkörpermessungen

Fortsetzung von Seite 3

versität München mit einer Mitarbeiterin Rußland und testete zusammen mit zwei weiteren weißrussischen Testpersonen die deutsche Meßstelle in Klinzi (Oblast Brjansk in Rußland, etwa 230 Kilometer von Tschernobyl entfernt) sowie die staatliche Meßstelle in Minsk (Weißrußland; Gerät Nuclear Enterprise). Dabei wurden von den vier Testpersonen Prüfkörper definierter Aktivität in Form von dünnen Silikongummischeiben in Höhe des Bauchnabels am Körper getragen, mit denen die Einnahme einer radioaktiv kontaminierten Mahlzeit simuliert wurde. Die Prüfkörper enthielten Cäsiumnuklide (Cs-137 und Cs-134) aus dem Tschernobyl-Fallout in dem der Zerfallsrate entsprechenden Verhältnis. Die Aktivität des einen Prüfkörpers betrug 320 Becquerel, die eines zweiten 1100 Becquerel. Das aus Dresden stammende Meßpersonal im Meßwagen in Klinzi wurde weder von der Existenz der Prüfkörper noch über die Zusammengehörigkeit der deutschen mit den russischen Testpersonen unterrichtet. Unmittelbar nach der Rückkehr nach Deutschland wurde die Ganzkörperaktivität der beiden deutschen Testpersonen dann noch einmal in großen Ganzkörpermeßanlagen im Universitätsklinikum Berlin-Steglitz und in der Münchner Meßstelle des Bundesamtes für Strahlenschutz bestimmt. In Klinzi und Minsk betrug die Meßzeit jeweils 1 Minute, in Berlin und München jeweils 20 Minuten.

Die von den Meßstellen den Testpersonen mitgeteilten Werte der Ganzkörpermessungen sind in der Tabelle dargestellt und zeigen erhebliche Unterschiede.

Bei der Messung ist der Geometriefaktor von Bedeutung, erklären Lengfelder et al. Das Ergebnis könne durchaus dadurch beeinflußt werden, ob ein Radionuklid und damit dessen Aktivität mehr oder weniger gleichmäßig im Körper verteilt ist oder sich auf eine bestimmte Stelle im Körper konzentriert. Im Falle der zentralen Position der beim Test verwendeten Prüfkörper über dem Nabel, vergleichbar mit der Situation einige Stunden nach dem Verzehr einer kontaminierten Mahlzeit, sei eher eine etwas erhöhte Anzeige zu registrieren. Die mit den Meßplätzen 3 und 4 in Klinzi ermittelten Ergebnisse bestätigten dies.

Die an den Ganzkörpermeßanlagen in Berlin und München durchgeführten Messungen zeigten bei den Testpersonen mit niedriger Aktivität gute Übereinstimmung. In Gegenwart des Prüfkörpers mit 1100 Becquerel war dagegen der Meßwert in München gegenüber dem erwarteten Wert erhöht, der in Berlin zu niedrig.

Tabelle

Mitgeteilte Werte von Ganzkörpermessungen von Testpersonen in Klinzi/Rußland, Minsk/Weißrußland, Berlin und München

nach
E.Lengfelder, C.Frenzel, D.Forst
in Bericht des Otto Hug Strahleninstituts, Bonn, Nr.5 1992

Zahlenwerte in Becquerel (Bq)
Cäsium-137 + Cäsium-134

Klinzi/Rußland	
Meßplatz 1, Herfurth	
deutsche Testperson 1,	
mit Prüfkörper 320 Bq	0 Bq
deutsche Testperson 2,	
mit Prüfkörper 1100 Bq	0 Bq
Meßplatz 2, Herfurth	
deutsche Testperson 2,	
mit Prüfkörper 1100 Bq	0 Bq
russische Testperson 4,	
mit Prüfkörper 1100 Bq	1000 Bq
Meßplatz 3, Canberra	
deutsche Testperson 2,	
mit Prüfkörper 1100 Bq	3580 Bq
Meßplatz 4, Canberra	
deutsche Testperson 1,	
mit Prüfkörper 320 Bq	800 Bq
deutsche Testperson 2,	
mit Prüfkörper 1100 Bq	3210 Bq
russische Testperson 3,	
mit Prüfkörper 320 Bq	1295 Bq
Meßplatz 5, Münchner Apparatebau	
deutsche Testperson 1,	
mit Prüfkörper 320 Bq	0 Bq
deutsche Testperson 2,	
mit Prüfkörper 1100 Bq	590 Bq
Minsk/Weißrußland, staatl.Meßstelle, Nuclear Enterprise	
deutsche Testperson 1,	
ohne Prüfkörper	740 Bq
mit Prüfkörper 320 Bq	1480 Bq
deutsche Testperson 2,	
ohne Prüfkörper	1850 Bq
mit Prüfkörper 1100 Bq	3330 Bq
Berlin/Deutschland	
Universitätsklinikum Steglitz	
deutsche Testperson 1,	
ohne Prüfkörper	250 Bq
mit Prüfkörper 320 Bq	500 Bq
deutsche Testperson 2,	
ohne Prüfkörper	150 Bq
mit Prüfkörper 1100 Bq	800 Bq
München/Deutschland	
Bundesamt für Strahlenschutz	
deutsche Testperson 1,	
ohne Prüfkörper	188 Bq
mit Prüfkörper 320 Bq	655 Bq
deutsche Testperson 2,	
ohne Prüfkörper	136 Bq
mit Prüfkörper 1100 Bq	1660 Bq

Die Meßplätze 1 und 2 in Klinzi arbeiteten offenbar völlig fehlerhaft, erklären Lengfelder et al. Wann zuletzt eine Kalibrierung der Meßanlagen stattgefunden habe, hätte das Meßpersonal nicht sagen können. In das gestempelte und unterschriebene Zertifikat, das der belorussischen Testperson 4 (mit Prüfkörper 1100 Becquerel am Meßplatz 2) in Klinzi übergeben worden war, sei dem Anschein nach ein Wert eingetragen worden (1000 Becquerel), der nicht der Anzeige des Meßgerätes entsprochen habe. Der Wert von Zertifikaten werde bei einer solchen Vorgehensweise fraglich.

Die derart beim Meßprogramm der Deutschen Bundesregierung erhobenen Daten wurden bereits zur Grundlage für die Abschätzung der Lebenszeitdosis für die betroffene Bevölkerung gemacht, bemängeln Lengfelder et al. Dabei blieben zudem die Belastungen durch die im Ganzkörperzähler nicht erfaßbaren Alpha- und Beta-Strahler wie Strontium-90 fälschlich unberücksichtigt.

Referenz:
E. Lengfelder, C. Frenzel, D. Forst: 6 Jahre nach der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl - Zur Aktuellen Situation der gesundheitlichen und sozialen Folgen in der GUS: Ganzkörpermessungen. Otto Hug Strahleninstitut, Bericht Nr.5, Bonn, August 1992.

Elektromagnetische Felder

Krebs durch Elektro-Smog

Die Anzeichen dafür mehren sich, daß elektromagnetische Felder im Bereich von Hochspannungsleitungen Krebs auslösen können. Das erklärte Rüdiger Matthes vom Bundesamt für Strahlenschutz bei einer Expertenanhörung am 25. September 1992 in Wiesbaden. Gesicherte Erkenntnisse lägen aber noch nicht vor. Hochfrequenzen, wie sie etwa bei der Rundfunk- oder Radartechnik eingesetzt würden, könnten jedoch zu einer gefährlichen Erwärmung menschlicher Gewebeschichten führen, ohne daß dies bemerkt wird. „Sich mehrere Stunden einer Hochfrequenz auszusetzen, kann fatal sein." Hohe Frequenzen könnten insbesondere zur Trübung der Augenlinse führen. (AP)

Im Frühjahr dieses Jahres hat die nationale englische Strahlenschutzbehörde NRPB eine Literaturübersicht über das Krebsrisiko durch elektromagnetische Felder herausgegeben: Electromagnetic Fields and the Risk of Cancer, Report of an Advisory Group on Non-ionising Radiation, Documents of the NRPB, Vol.3 No.1, 1992. Das 138 Seiten umfassende Buch ist für 10 englische Pfund erhältlich bei: HMSO bookshops, 49 High Holborn, London WC1V 6HB, Großbritannien.

Strahlenschäden

Alpha-Strahlung mit verzögerter Wirkung

Eine neue, besonders wirksame biogenetische Strahlenwirkung meint eine britische Forschergruppe unter der Leitung von Eric G. Wright (Oxford) nachgewiesen zu haben. Der durch Alpha-Partikel ausgelöste Effekt werde bereits bei niedrigen Dosen wirksam und führe in bestrahlten Stammzellen des blutbildenden Systems zu chromosomalen Instabilitäten, die auf die Tochterzellen übertragen und erst in späteren Zellgenerationen zu sichtbaren Zellschäden führen können, erklären Wright und Mitarbeiter in ihrem bisher noch wenig beachteten Beitrag im britischen Wissenschaftsmagazin Nature vom 20. Februar 1992 (Vol.355). Sollte sich dieser unerwartete Effekt in weiteren Studien bestätigen, kann dies Folgen für die Beurteilung der durch Strahlen ausgelösten Leukämieentstehung haben.

Bei Säugetieren erfolgt die Bildung von Zellen im peripheren Blut durch starke Vermehrung und Differenzierung von Vorläuferzellen, die sich selbst aus einer kleinen, sich selbst erhaltenden Population von Stammzellen bilden. In den Stammzellen sind bereits alle Anlagen für die späteren Zellen enthalten. Die Steuerung der Zellteilung zur Vermehrung und weiteren Differenzierung der Zellen erfolgt durch die in den DNS-Ketten enthaltenen Erbanlagen der Zelle und der ganzen Art. Werden die Zellen und damit die Erbträger einer Strahlenbelastung ausgesetzt, kann es je nach Art der Strahlung und der Wirksamkeit der Strahlung zu sehr unterschiedlichen Schadensbildern kommen.

Bei der Bestrahlung des biologischen Gewebes mit ionisierenden Strahlen wird längs des Strahlenweges Energie übertragen. Man nennt diesen Vorgang linearen Energietransfer (LET). Die übertragene Energie führt in der Umgebung des Spurweges zu einer Ionisation der Atome und Moleküle und zur Zerstörung der molekularen Strukturen. Die Zerstörung greift dabei auch die größeren biologischen Einheiten, die Zellen an. Röntgen-, Beta- oder Gammastrahlen lösen eine schwächere Ionisation mit niedrigem LET aus. Massebehaftete Strahlung, wie Alpha-Partikel, Neutronen, Protonen und sonstige Kernteilchen, lösen eine dichte Ionisation mit hohem LET aus.

Seit langem ist bekannt, daß ionisierende Strahlung mit unterschiedlichem LET genetische Schäden übertragen kann. Bei niedrigen Dosen sind Strahlen mit hohem LET bedeutend wirksamer als solche mit niedrigem LET und die sogenannte biologische (sich fortpflanzende) Wirksamkeit nimmt wegen der tödlichen Folgen mit zunehmender Schadenshäufigkeit ab.

In dem Bericht von Wright und Mitarbeitern wird nun gezeigt, daß beschädigte Zellen auch einen sich erst später auswirkenden genetischen Schaden verursachen können.

Stammzellen sind heterogene Gebilde mit verschiedenen biologischen Eigenschaften. Um zufällige Fehler zu vermeiden, nutzten Wright et al. für ihre Untersuchung ein auf Stammzellen des blutbildenden Systems aufbauendes geklontes Kultursystem und studierten an individuellen Zuchtkolonien zytogenetische Änderungen in Stammzellen, nachdem diese bestrahlt und die überlebenden Stammzellen klonal vermehrt worden waren.

Vorstudien

In Vorstudien war bereits die Überlebensrate von bestrahlten normalen Knochenmark-Stammzellen untersucht worden. Hierzu hatte man Stammzellen mit Alpha-Partikeln einer Plutonium-238-Quelle mit Dosen von 0,25, 0,5 und 1 Gray bestrahlt. Nach 12 Tagen zeigte sich eine Überlebensrate von 65, 42 und 18 Prozent. Dabei hatten auch etwa 10 Prozent der Zellen überlebt, die einen Alpha-Durchgang hatten. Ähnliche Überlebensraten waren auch in geklonten Vergleichskolonien gefunden worden. Der Alpha-Teilchenfluß war dabei so eingestellt worden, daß bei den genannten Strahlendosen und einem Zell-Durchmesser von circa 7 Mikrometer, im Durchschnitt 0,5, 1 und 2 Alpha--Partikel jede Zelle durchquerten, viele überlebende Zellen also aufgrund dieser durchschnittlichen Verteilung tatsächlich keinen Partikeldurchschuß erfahren haben können.

In Gewebe, das bei niedriger Dosis mit Alpha-Partikeln bestrahlt wurde, konzentrieren sich die wenigen separaten, dicht ionisierenden Spuren in stark begrenzten Bereichen von einigen Mikrometern. Bei niedriger Dosis erhalten einige individuelle Zellen deshalb wahrscheinlich keine Belastung. Es kann aber auch vorkommen, daß die Zelle auf der Ionisationsspur liegt und dann die hohe Strahlendosis von circa 0,5 Gray erhält.

Für schwache Alpha-Emittenten besteht deshalb die Frage, ob bei kleinen Dosen die Leukämieentwicklung durch die Wirksamkeit einzelner Spuren festgesetzt wird oder ob eine kleine Anzahl von Spuren einen entsprechenden Schaden in der relevanten Zielzelle produziert.

Alpha-Partikel-Bestrahlung

Die Bestrahlung mit einer Plutonium-238-Quelle (mit einer Energie von 3,3 MeV bei einer LET von 121 keV/µm; die Gammastrahlen-Anteile wurden weggefiltert) erzeugte in der klonalen Stammzell-Kultur eine große Anzahl von nichtklonalen Änderungen, die in ihrem Umfang den Änderungen in entsprechend bestrahlten nicht geklonten Stammzellen gleichen, berichten Wright et al.. Die überlebenden Zellen, wird weiter erklärt, haben bei einer Überlebens-Wahrscheinlichkeit von circa 10 Prozent durch die Bestrahlung verschiedene genetische Schäden erlitten, wobei die Schadenshäufigkeit an der Zelle und den Bestandteilen des Zellkerns, die das Erbgut enthalten (Chromatin), um ein vielfaches größer sein kann, als man bisher aufgrund der schwachen Dosis bei niedrigem LET erwarten würde. In der Metaphase von nach der Bestrahlung geklonten Zellkolonien hätten sich bei 40 bis 60 Prozent karyotypische Änderungen im Zellkern gezeigt. Änderungen an den Chromosomenspaltenhälften (Chromatiden), aus denen bei der Zellteilung die Tochterchromosomen entstehen, seien im Vergleich zu Chromosomenbrüchen sehr viel häufiger aufgetreten.

In einer Zuchtkolonie können bis zu 50 Prozent der betrachteten Metaphasen einzelne oder mehrere, nicht identische Änderungen tragen, wird weiter erklärt. Dies weise darauf hin, daß die Änderungen nicht geklont und offenbar durch den ersten Zellzyklus nach der auslösenden Bestrahlung erzeugt worden waren.

Röntgen-Bestrahlung

Wurden dagegen zum Vergleich Stammzellenkulturen mit 3 Gray Röntgen-Strahlung belastet (mit einer Dosisleistung von 0,75 Gray pro Minute bei einer Röhrenspannung von 250 kV und 14 mA Röhrenstrom), verringerte sich die Zahl der überlebenden Zellen auf circa 5 Prozent, berichten Wright et al.. Dies ist ein deutlicher Unterschied. Bei 86 Kolonien, die nach der Bestrahlung aus geklonten Zellen gezüchtet worden waren, habe man nur in zweien klonale Chromosomenschäden finden können. In zwei Zellen, die aus verschiedenen Kolonien stammten, hätten sich einzelne Änderungen an Chromatiden nachweisen lassen. Das ist eine Schadenshäufigkeit, die mit der in unbestrahlten Kontroll-Kolonien vergleichbar sein soll.

Der Unterschied

Offensichtlich haben Zellkolonien, die aus überlebenden alpha-bestrahlten Zellen gezüchtet wurden, eine bedeutend höhere Zahl von Schäden an den Chromosomen und

Fortsetzung nächste Seite

Alpha-Strahlung mit verzögerter Wirkung

Fortsetzung von Seite 5

Chromatiden als die röntgenbestrahlten Zellen. Die Zahl soll vergleichbar sein mit den Chromosomenschäden, die in menschlichen Blut-Lymphozyten gefunden wurden, die ebenfalls mit Alpha-Partikeln bestrahlt worden waren.

Am auffallendsten, erklären Wright et al., sei jedoch die Nichtklonalität und die variable Zahl von chromatid-geschädigten Zellen in einer Kolonie. Die Zahl der geschädigten Zellen stehe dabei mit der steigenden Zahl von neu gezüchteten Zellen in der Kolonie in Einklang. Diese wiederum stammten alle von einer Zelle ab, die den Durchgang von einem oder mehreren Alpha-Partikeln überlebt hatte, bevor sie in der Kolonie klonal vermehrt wurde.

Die biologische Wirksamkeit

Für die meisten biologischen Betrachtungen ist die Relative Biologische Wirksamkeit (RBW) langsamer Alpha-Partikel mit hohem LET 3- bis 50-mal größer als bei Strahlen mit schwachem LET. Der aktuell empfohlene und vom Strahlenschutz benutzte Wichtungsfaktor beträgt 20, . das heißt Alpha-Strahlung wird als 20-mal stärker schädigend eingestuft als Röntgen- oder Gammastrahlung. Wright und Mitarbeiter sind der Ansicht, daß ihre Experimente den Befund für einen besonderen Alpha- Partikel-Effekt liefern und regen an, die effektive biologische Wirksamkeit von Alpha-Partikel-Strahlung diesem Effekt zahlenmäßig anzupassen. Dies wird auch für den Chromatidwechsel in menschlichen Lymphozyten empfohlen.

Das Modell der durch Alpha-Partikel einer Plutonium-238-Quelle ausgelösten Veränderungen am Zellkern geht von mehreren Annahmen aus:

1. Stammzellen können eine Alpha-Partikel-Bestrahlung überleben.
2. Durch die Bestrahlung können die überlebenden Zellen chromosomale Instabilitäten erhalten und sie an ihre Tochterzellen übertragen.
3. Diese zunächst nicht merkbaren Instabilitäten können in den Tochterzellen nach vielen Zellzyklen zu einem oder mehreren sichtbar werdenden zytogenetischen Schäden führen.

Wright et al. sind der Meinung, daß die Instabilität bei passender Gelegenheit auch einen Genom-Bereich zerstören kann, der beispielsweise in die leukämische Transformation verwickelt ist.

Da Stammzellen die Eigenschaft zur selbständigen Erneuerung haben, kann die Beschädigung beim Zellwechsel auf die Tochterzelle der Stammzelle übertragen werden. Die aktuell ausgelöste Schädigung folgt dabei der strahlenbedingten Instabilität, die einige Zell-Generationen früher induziert worden war.

Dies soll eine besonders große Bedeutung für die Erklärung von Leukämie-Häufungen im Zusammenhang mit Nuklearanlagen haben. Wright et al. führen aus, daß die abgeschätzten Strahlendosen zwar auf Daten der Umweltüberwachung beruhen, aber im Zusammenhang mit komplexen Umwelt(rechen)modellen und biologischen Belastungspfad-Modellen ermittelt werden. Abschätzungen für Leukämie-Risiken beruhen normalerweise auf epidemiologischen Daten für Strahlung mit niedrigem LET beziehungsweise für stärker wirkende Strahlung mit hohem LET, die speziell für experimentelle RBW-Messungen genutzt wird. Derartige Abschätzungen können aber keinen ursächlichen Zusammenhang zwischen Dosis und den Leukämieerkrankungen herstellen.

Wenn aber, so Wright und Mitarbeiter, den theoretisch-biophysikalischen Betrachtungen - unterstützt von einigen Experimenten - geglaubt werden kann und es eventuell doch Gruppen von besonderen radiogenen Schäden gibt, die nur durch hohe LET-Strahlung ausgelöst werden können, dann könne die relative biologische Wirksamkeit solcher Schäden sehr groß sein. Leukämien, die aus solchen Strahlenbelastungen entstanden sind, könnten deshalb nicht als strahlenverursacht aus den epidemiologischen Humandaten identifiziert werden, weil in ihnen im wesentlichen nur die schwache LET-Strahlung berücksichtigt wird.

Der beschriebene Alpha-Effekt könnte damit auch eine große Bedeutung erhalten, wenn die Strahlenbelastung durch andere künstliche oder natürliche Alpha-Emittenten bei schwachen Dosen abgeschätzt werden soll, beispielsweise für Radon.

Leukämie-Cluster in der Nähe von Nuklearanlagen

Weitergehende Konsequenzen

In derselben Ausgabe von Nature hebt H.J. Evans die besonderen und weitreichenden Konsequenzen der Ergebnisse von Wright hervor. Bei Bestrahlung mit einer hohen LET sind die Ionisationsspuren dicht gebündelt. Dieses Muster der Energieübertragung ist charakteristisch für kosmische Strahlung, Protonen, Alpha-Partikel aus nuklearen Anlagen und die Radon-Zerfallsprodukte, die den Hauptteil der natürlichen Strahlenbelastung ausmacht.

Strahlen mit niedrigen LET sind Röntgen- oder Gammastrahlung aus der Atmosphäre, dem Boden und den Gebäuden und nicht zu vergessen auch aus den Nahrungsmitteln. Strahlen mit niedrigem LET geben ihre Energien in räumlich dünn verteilten Klustern - wie Rosinen im Kuchen - an die Zellen ab. Die Unterschiede in der räumlichen Energieübertragung weisen auf die besondere Fähigkeit der Strahlung hin, genetische Veränderungen auszulösen und zu vererbbaren Defekten und Krebsentwicklungen zu führen, schreibt Evans.

Neuere Studien, so Evans, speziell solche, in denen der Zellkern oder das Zytoplasma von Insekten oder Säugetierzellen in Kulturen selektiv bestrahlt wurden, zeigten, daß der Durchgang einer einzelnen Alpha-Partikelspur durch den Zellkern ausreichte, um die Zelle zu töten. Protonen, die durch schnelle Neutronen produziert werden oder Alpha-Partikel von Plutonium könnten ihre Energie natürlich auch in der nahen Umgebung oder an der Peripherie des Zellkerns ablagern, so daß als Folge nicht immer ein die Zelle tötender, sondern auch ein von ihr vererbbarer Schaden auftreten kann.

Wesentlich für die biologische Wirkung ist die Größe der übertragenen Energie längs des Strahlenweges im Gewebe. Bei Bestrahlung mit niedriger LET ist die Häufigkeit von ausgelösten genetischen Schäden proportional zur Dosis beziehungsweise Dosisrate. Bei hohen Dosen nehmen die Chromosomenschäden mit der Dosiserhöhung zu und zwar proportional zum Wurzelwert der Dosis. Die Dosis-Wirkungs-Beziehung ist gekrümmtlinear.

Wenn die Bestrahlung mit niedriger Dosis erfolgt, ist die Wirkung proportional zur Dosis und die Wirkungskurve ist eine Gerade. Genetische Schäden, die durch Bestrahlung mit geringem LET ausgelöst werden, sind reparabel, die Reparatur selbst aber zeitabhängig.

Dagegen besteht bei Bestrahlung mit sehr hohem LET nur eine geringe Möglichkeit zur Reparatur. Die Häufigkeit der Zellschäden nimmt linear mit der Dosis zu, aber die Effekte nehmen nicht mehr mit der Dosis ab.

Bei niedriger Dosis sind Strahlen mit hohem LET viel wirksamer als mit niedrigem LET und die relative biologische Wirksamkeit (RBW) nimmt wegen der letalen Folgen mit zunehmender Schadenshäufigkeit ab.

Wrights Entdeckung läßt darauf schließen, daß bei einer ähnlichen Anzahl überlebender Zellen eine Alpha-Partikel-Bestrahlung Schäden erzeugt, die auf die Tochterzellen übertragen in späteren Zellgenerationen zu genetischen Instabilitäten führen. Fortsetzung nächste Seite

Alpha-Strahlung mit verzögerter Wirkung

Fortsetzung von Seite 6

Die Erzeugung von neuen Chromatid-Schäden viele Zellzyklen nach der Bestrahlung ist bekannt und komme auch nach der Belastung mit gewissen chemischen Mutagenen vor, meint Evans. Beim Menschen gibt es in der Tat eine Reihe von Befindlichkeiten, bei denen eine angeborene Chromosomen-Instabilität das Ergebnis eines ererbten einzelnen mutierten Gens ist. Auch ist gut bekannt, daß solche Peronen mehr zur Krebserkrankung neigen.

Die Alpha-Partikel von Radon und Radon-Folgeprodukten sind bekannt dafür, daß sie Lungenkrebs bei Uranbergarbeitern auslösen. Auch wird eine mögliche Verbindung zwischen dem Auftreten von Leukämie und Radonkonzentrationen diskutiert (Henshaw u.a.; das Strahlentelex hatte darüber ausführlich in der Ausgabe 88-89/1990, S.7,8, berichtet).

Interessant sei auch, betont Evans, daß den Überlebenden von Hiroshima eine Strahlendosis zugeordnet wurde, die zu 1 bis 2 Prozent von schnellen Neutronen stammt. Neue Simulationsstudien zeigten nun aber, daß die relative biologische Wirksamkeit dieser Strahlung erheblich größer sein kann als zunächst abgeschätzt wurde. Sie sei vielleicht sogar 60-fach größer als bisher für niedrige Dosiswerte angenommen wurde.

Mit anderen Wort: Bei niedrigen Dosen können sich neutroneninduzierte Schäden mindestens genau so häufig fortpflanzen, wie Schäden aus schwach ionisierenden Strahlenspuren.

Die Daten der Atombombenüberlebenden lieferten bisher wichtige Angaben zur Abschätzung der Strahlengefahren. Da aber die möglichen Folgen der ausgelösten genetischen Instabilitäten bereits unbewußt in diese Abschätzungen mit einbezogen worden sind, so Evans, könne die effektive biologische Strahlendosis bei hohem LET erheblich größer sein als bisher vorausgesagt.

R.H. Mole (Oxford) bezweifelt in einem Leserbrief in Nature vom 4. Juni 1992, daß der vorgeführte Effekt auf Strahleneinflüsse durch Alpha-Partikel ausgelöst wird. Die Schäden könnten auch später, während der nachfolgenden Zellteilungen aufgetreten sein. Er fragt, weshalb bei Ziffernblattmalern infolge von Radiumbelastungen denn nicht mehr Leukämiefälle aufgetreten seien.

K.F. Baverstock von der Weltgesundheitsorganisation (Rom), findet dagegen in Wrights Ergebnissen Erklärungsmuster zu den Ergebnissen früherer Untersuchungen, zum Beispiel von Lüning et al. (1976) an Mäusen, die mit Plutonium-239 belastet worden waren. **Bernd Lehmann**

Referenzen:
M.A.Kadhim, D.A.Macdonald, D.T. Goodhead, S.A.Lorimore, S.J.Marsden & E.G.Wright: Transmission of chromosomal instability after plutonium Alpha-particle irradiation, Nature Vol.355, S.738-740, 1992.
H.J.Evans, Nature Vol.355, S.674-675, 1992. ●

Buchmarkt

Sanierung von Altlasten des Uranabbaus

Nach dem Fall des Eisernen Vorhangs wurde eine besondere Hinterlassenschaft des Kalten Krieges entdeckt: die Folgen des für die Atombombenproduktion durchgeführten Uranbergbaus in Südostdeutschland. Circa 1.400 Quadratkilometer „Verdachtsflächen" sind verseucht und ziehen ein Gebiet von etwa 10.000 Quadratkilometer in Sachsen und Thüringen in Mitleidenschaft, erklärt die Bundesregierung in ihrem Bericht über Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung 1990 (Bundestagsdrucksache 12/2677) vom 10. August 1992. Etwa 3.500 radioaktive Halden von jeweils 0,1 bis 250 Hektar und insgesamt 17 Quadratkilometer Grundfläche gibt es. 15 sogenannte Absetzhalden sind außerdem im Laufe von 30 Jahren stillgelegt und für weitere „stoffliche" (Müll-) Ablagerungen genutzt worden. Das alles im dichtbesiedelten Mitteleuropa. So etwas war bisher in der Wissenschaft nicht vorgesehen. Für die notwendigen Sanierungsarbeiten werden in Kostenschätzungen immer schwindelerregendere Milliardenbeträge genannt.

Allerdings standen die USA in den siebziger Jahren vor ähnlichen Problemen, wenn auch in weniger dicht besiedelten Gebieten. In den Jahren 1978 bis 1987 veranstaltete die Universität des US-Bundesstaates Colorado in Fort Collins insgesamt neun Tagungen zu Fragen der Sanierung von Schlammdeponien aus der Uranerzaufbereitung. Die Berichtsbände von diesen Tagungen geben in 362 Beiträgen auf 4635 Seiten ein umfassendes Bild des Wissens wieder, das in den USA zu den Problemen und Erfahrungen des Uran-„Tailings" angesammelt wurde. Darunter sind auch viele Aspekte, die für die Sanierung der Altlasten des Uranabbaus in Europa von Bedeutung sind.

Dankenswerterweise hat deshalb Peter Diehl von der Bürgerinitiative gegen Uranabbau im Südschwarzwald diese Unterlagen gesichtet und eine übersichtliche Materialiensammlung „Sanierung von Altlasten des Uranabbaus" zusammengestellt. Die englische Fachsprache ist zu wenigen

Fortsetzung nächste Seite

An das Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21

Strahlentelex-Abonnement

O Ich/Wir bestelle/n zum fortlaufenden Bezug ein Jahresabonnement des **Strahlentelex** ab der Ausgabe Nr. _____ zum Preis von DM 86,- für 24 Ausgaben bzw. 12 Doppelnummern jährlich frei Haus. Ich/Wir bezahlen nach Erhalt der ersten Lieferung und nach Erhalt der Rechnung, wenn das **Strahlentelex** weiter zugestellt werden soll.
Im Falle einer Adressenänderung darf die Deutsche Bundespost Postdienst meine/unsere neue Anschrift an den Verlag weiterleiten.
Ort/Datum, Unterschrift:

_____

Vertrauensgarantie: Ich kann/Wir können das Abonnement jederzeit und ohne Einhaltung irgendwelcher Fristen kündigen.
Ort/Datum, Unterschrift:

_____

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

Nr.: _____

bei: _____

Bankleitzahl: _____
Ort/Datum, Unterschrift:

_____

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

O Es handelt sich um ein Patenschafts-/Geschenk-Abonnement an folgende Adresse:

Name/Vorname:

_____

Straße/Hausnummer:

_____

Postleitzahl/Ort:

_____

Absender/Rechnungsadresse: Name/Vorname:

_____

Straße/Hausnummer:

_____

Postleitzahl/Ort:

_____

Kurz bemerkt

Sanierung von Altlasten des Uranabbaus

Fortsetzung von Seite 7

ausreichend geläufig. Deshalb gebührt Diehl besonderen Dank dafür, daß er die 152 Seiten starke Broschüre durchgehend in deutscher Sprache erstellte. Geeignete Übersichtsbeiträge wurden direkt übersetzt, Einzelbeiträge, auch aus anderen Fachzeitschriften, referiert und Beiträge von Fachleuten neu verfaßt.

Diehls Broschüre richtet sich mit ihrer umfangreichen Literatur- und Quellensammlung an den naturwissenschaftlich vorgebildeten Leser, der einen Überblick über Art und Umfang der mit der Erzaufbereitung und der Sanierung verbundenen Probleme bekommen möchte. Für 25,- DM ist sie zu bestellen bei der Bürgerinitiative gegen Uranabbau im Südschwarzwald, Peter Diehl, Schulstraße 13, D-7881 Herrischried. ●

Berga/Thüringen

Erbe des Uranerzabbaus Tagung vom 30.10.-1.11.

Vom 30. Oktober bis 1. November 1992 veranstalten die Bürgerinitiativen gegen Uranabbau in Sachsen und Thüringen in Berga/Thüringen eine Tagung zu den Problemen, die sich aus dem Erbe des Uranerzabbaus der Firma Wismut ergeben. Schwerpunktmäßig sollen auf dieser Tagung die Themen Radioaktivität und Gesundheit, Sanierung sowie Strahlengrenzwerte, Einigungsvertrag und die Durchsetzung demokratischer Grundrechte behandelt werden. Als Referenten werden unter anderem genannt die Professoren W. Köhnlein (Münster), E. Lengfelder (München), I. Schmitz-Feuerhake (Bremen), D.P. Lance (Dundee), K.H. Vähäkangas (Oulu) sowie Gerd Schmidt vom Öko-Institut Darmstadt, Dr. Klaus Groth von Greenpeace und Dr. Ettenhuber vom ehemaligen Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz der DDR, heute Bundesamt für Strahlenschutz.

Anmeldung und Information: BUND KG Zwickau, Georg Heydecke, Äußere Dresdner Straße 19a, O-9560 Zwickau; oder: BUND LV Thüringen, Lutz Hemmann, Ortsstraße 3, O-6601 Großkundorf. ●

Großbritannien

Atomtest-Veteranen werden überwacht

Kenneth McGinley aus Johnston in Schottland, Vorsitzender der britischen Vereinigung der Atomtest-Veteranen, war 1958 als Soldat zu den Weihnachtsinseln im Pazifik beordert worden, um bei der Zündung von drei Wasserstoff- und zwei Atombomben zuzuschauen. (Das Strahlentelex hatte darüber in der Ausgabe 45/1988 berichtet.) Seine Erlebnisse und Erfahrungen haben ihn zum engagierten Atomgegner werden lassen - sehr zum Mißfallen der britischen Regierung und der Militärs. Als jüngsten Beweis für seine anhaltende Überwachung präsentierte er Ende September 1992 auf der Zweiten Weltkonferenz der Strahlenopfer in Berlin das Schreiben, mit dem er zu der Konferenz eingeladen worden war. Der Brief trägt einen Stempel des britischen Verteidigungsministeriums und war offenbar vor der Zustellung an ihn geöffnet worden. ●

Algerien

Französische Atomtests bei den Tuareg

Von 1958 bis 1966 führte Frankreich in der südlichen Sahara, im Süden des heutigen Algerien, in dem Gebiet um Reggane vier oberirdische und im Hoggar-Gebirge 13 unterirdische Atomtests durch. Von der bisher nicht oder kaum bekannten Tatsache, daß davon das Volk der Tuareg betroffen ist, berichteten ein Angehöriger dieses Volkes und die ehemalige Europaabgeordnete der französischen Grünen Dr. Solange Fernex, auf der Zweiten Weltkonferenz der Strahlenopfer Ende September 1992 in Berlin. Seinen Namen wollte der Tuareg nicht nennen. Er fürchte um sein Leben, wenn seine Identität bekannt würde. Den Tuareg, die in dem Testgebiet um Taourirt ihre Weideplätze hatten, habe man nichts von Gefahren gesagt, die von den Tests im Berg ausgingen. Gelegentlich seien sie nur für wenige Tage evakuiert worden. Von „Atom" sei nie die Rede gewesen. So habe bislang auch niemand die verbreitete Unfruchtbarkeit unter Tuareg-Frauen, Fehl- und Totgeburten sowie mißgebildete Kinder und die hohe Sterblichkeiten bei den mehr als 10.000 Tuareg-Arbeitern, die auf dem Testgelände die Explosionsstollen ausgehoben hatten, mit den Tests in Zusammenhang gebracht. „Denn die Tuareg sagen: Wenn der Tod kommt, dann kommt er." ●

GUS

Bereits 13.000 tote Liquidatoren

70.000 der Liquidatoren (Katastrophenhelfer) von Tschernobyl sind heute Invaliden, 13.000 sind bisher gestorben. Dabei beträgt das Durchschnittsalter der Männer 35 Jahre. Das erklärte Dr. Georgiy F. Lepin aus Kiew (Ukraine), Vizepräsident der Vereinigung der Liquidatoren von Tschernobyl, Ende September 1992 auf der Zweiten Weltkonferenz der Strahlenopfer in Berlin. Die Gesamtzahl der Liquidatoren wird mit 600.000 bis 800.000 angegeben. ●

Schweden

Rentierfleisch bleibt ungenießbar

Frisch geschlachtete Rentiere in Schweden haben heute immer noch Cäsiumbelastungen bis 12.500 Becquerel pro Kilogramm Fleisch. Das berichtete der Rentierzüchter und Journalist Paul Doj aus Ås (Schweden) Ende September 1992 auf der Zweiten Weltkonferenz der Strahlenopfer in Berlin. ●

Berlin

Radioaktivität als Klimafaktor

Die aus Atomkraftwerken und bei Atomtests in die Atmosphäre abgegebenen radioaktiven Gase wie Krypton-85, stellen einen bisher nicht berücksichtigten Klimafaktor dar und könnten das CO_2-Problem und das Ozonloch vergrößern. Das erklärte Professor Dr. Ernest Sternglass, New York, Ende September 1992 auf der Zweiten Weltkonferenz der Strahlenopfer in Berlin. ●

Strahlentelex
Informationsdienst * Unabhängige Meßstelle Berlin des Strahlentelex, Turmstraße 13, D-1000 Berlin 21. Tel. 030 / 394 89 60.

Herausgeber und Verlag: GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex.
Redaktion: Dipl.-Ing. Thomas Dersee (verantw.), Dipl.-Ing. Bernd Lehmann.
Wissenschaftlicher Beirat: Dr.med. Helmut Becker, Berlin, Dr. Thomas Bigalke, Berlin, Dr. Ute Boikat, Hamburg, Prof. Dr.med. Karl Bonhoeffer, Dachau, Prof. Dr. Friedhelm Diel, Fulda, Dr. med. Joachim Großhennig, Berlin, Dr. med. Ellis Huber, Berlin, Dr.med. Klaus Lischka, Berlin, Prof. Dr. E. Randolph Lochmann, Berlin, Dipl.-Ing. Heiner Matthies, Berlin, Dr. Werner Neumann, Frankfurt/M., Dr. Peter Plieninger, Berlin, Dr. Ernst Rößler, Berlin, Prof. Dr. Jens Scheer, Bremen, Prof. Dr.med. Roland Scholz, Gauting, Priv.Doz. Dr. Hilde Schramm, Berlin, Jannes Kazuomi Tashiro, Kiel, Prof. Dr.med. Michael Wiederholt, Berlin.

Erscheinungsweise und Bezug: Das Strahlentelex erscheint an jedem ersten Donnerstag im Monat als Doppelnummer. Bezug im Jahresabonnement DM 86,- für 12 Doppelnummern frei Haus. Einzelexemplare DM 8,-.
Vertrauensgarantie: Eine Kündigung ist jederzeit und ohne Einhaltung von Fristen möglich.
Kontoverbindung: B.Lehmann, Sonderkonto Strahlenmessung, Konto-Nr. 199701-109, Postgiroamt Berlin West (Bankleitzahl 100 100 10).

Satz: In Zusammenarbeit mit LPC GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.
Druck: Bloch & Co. GmbH, Prinzessinnenstraße 19-20, 1000 Berlin 61.
Vertrieb: Datenkontor, Ewald Feige, Badensche Str.29, 1000 Berlin 31.

Die im Strahlentelex gewählten Produktbezeichnungen sagen nichts über die Schutzrechte der Warenzeichen aus.
© Copyright 1992 bei GbR Thomas Dersee, Bernd Lehmann Strahlentelex. Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0931-4288