

Strahlentelex

mit ElektromogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

www.strahlentelex.de

Nr. 506-507 / 22. Jahrgang, 7. Februar 2008

Atommüll-Lager:

Der Umgang mit Atommüll ist eines der skandalösesten Kapitel der sogenannten „friedlichen Nutzung der Atomenergie“. Luft und Wasser dürfen nicht irreparabel radioaktiv verseucht werden, fordert Prof. Dr. Rolf Bertram.

Seite 1

Berufskrankheiten:

Die Berufsgenossenschaften verwenden immer noch falsche Strahlenwerte für die Uranbergarbeiter der Wismut. Auch die Ergebnisse der epidemiologischen Forschung werden damit in Frage gestellt, stellt Dr. Gerd Georg Eigenwillig fest.

Seite 2

Atomwirtschaft:

Im Januar 2008 wurde der Deutschen Umwelthilfe ein internes Papier der schleswig-holsteinischen Atomaufsicht zugespielt. Demnach hatte das Atomkraftwerk Brunsbüttel noch nie eine sichere Notstromversorgung.

Seite 5

Im Überblick:

Nahrungsmittelbelastungen im Jahr 2007:

Milch, Beeren, Obst, Säfte, Gemüse, Pilze, Getreide, Tee, Nüsse, Fisch, Fleisch und Geflügel, Umweltproben. Meßwerte von Cäsium-137 und Strontium-90.

Seite 7

Atommüll-Lager

Kein Sicherheitsnachweis für Asse II

Von Rolf Bertram,
Institut für Forschung und Bildung Göttingen¹

Um die Langzeitsicherheit von Atommüll-Lagern nachzuweisen, operieren die Betreiber seit Jahrzehnten mit Simulationsrechnungen und unrealistischen Laborexperimenten. Damit wird in der Bevöl-

kerung und bei den politischen Entscheidungsträgern der Eindruck erweckt, daß alles überprüft und kontrolliert werde. Dabei sind solche Übungen nichts anderes als hilflose Versuche, etwas nachzuweisen, was

nach dem derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik nicht nachzuweisen ist. Das Atommüll-Lager Asse II, in dem bis 1978 über 120.000 Gebinde mit Atommüll eingelagert wurden, soll nach Flutung mit einer wässrigen Magnesiumchloridlösung unumkehrbar verschlossen werden. Die vom Betreiber GSF dafür verwendeten Argumente für die geforderte Langzeitsicherheit lassen wichtige Fakten und absehbare Folgen außer Betracht.

Für Asse II hatte der vermeintliche „Sicherheitsnachweis“ nicht einmal 20 Jahre Bestand. Seit mehreren Jahren dringt Salzwasser aus dem Deckgebirge ein, zur Zeit täg-

lich circa 11 Kubikmeter. In Asse lagern neben den Radionukliden mehr als 1.000 andere chemische Verbindungen, eingetragen durch Materialien, die mit Radioaktivität in Berührung kamen (Putzlappen, Folien, Verpackungsmaterial, Aufbewahrungsbehälter, Feuermelder, kontaminierte Meßgeräte, Werkzeug, Filter- und andere verfahrenstechnische Rückstände ...). Metallfässer und andere (zum Teil zementierte) Ummantelungen sind nach wenigen Jahrzehnten durchkorrodiert. Die dann in dem Stoffgemenge ablaufenden Reaktionen sind wegen der Vielzahl an Komponenten und den ständig wechselnden Reaktionsbedingungen unüberschaubar und unkontrollierbar.

Zwischen all diesen Stoffen gibt es Wechselwirkungen, das heißt sie werden miteinander nicht nur radiochemisch sondern auch chemisch reagieren. Brennende oder ausgasende Hausmülldeponien sind dafür ein Beispiel. Mit dem wesentlichen Unterschied, daß

Strahlentelex, Th. Dersee, Waldstr. 49, 15566 Schöneiche b.Bln.
Postvertriebsstück, DPAG, „Entgelt bezahlt“ A 10161 E

¹ Prof. Dr. Rolf Bertram, www.ifb-goettingen.de, bertramrolf@aol.com – s. auch R. Bertram „Der Atommüll in ASSE II säuft ab“, Strahlentelex 482-483/2007, S.3ff

nichtradioaktives Material nach einer bestimmten Zeit ausreagiert ist.

In Gegenwart der „ewig“ strahlenden Radionuklide wird das Reaktionsgeschehen aber immer wieder „angeheizt“, das heißt es gibt keinen Reaktionsstillstand (Reaktionsgleichgewicht). Ständig ändert sich die Stoffzusammensetzung und damit die Reaktionsmöglichkeit während der Lagerungszeit.

Die Folgen sind

- Druckanstieg durch gebildete (giftige, brennbare und explosive) Gase, die nach außen oder ins Grundwasser gepreßt werden können Die mit radioaktiven Gasen und mit radioaktivem Ultrafeinstaub emittierten Alphastrahler (die auch durch Filter nicht zurückgehalten werden) sind besonders zu beachten. Einerseits deshalb, weil sie durch Kontrollgeräte kaum erfaßt werden, andererseits weil sie wegen der langsamen Sedimentation jahrelang in der Atmosphäre (und damit in der Atemluft) schweben, wobei sie Entfernungen von Tausenden von Kilometern zurücklegen können.
- Bildung kontaminierter Flüssigkeiten, die ebenfalls in die Biosphäre und/oder ins Grundwasser gelangen.

„Damit ist aber die Gefahr des Austritts von radioaktivem Material aus den Behältern gegeben, die im weiteren Verlauf zur radioaktiven Kontamination des Grundwassers führen müßte. Ist aber das Grundwasser radioaktiv geworden, so besteht die Gefahr des weiteren Transportes des aktiven Materials durch Grundwasserströme in weitere Entfernungen. Wird dieses Grundwasser dann bebauten Böden zugeführt, so ist die radioaktive Kontamination der Vegetation, von Futter- und Ackerpflanzen, die unvermeidliche Konsequenz. Letzten Endes ist dann auf diesem Wege mit der Inkorporierung der radioaktiven Stoffe in den

menschlichen Körper zu rechnen.“ [1]

Aber nicht nur der Druck, sondern auch die Temperatur wird sich während der Lagerzeit verändern. Es gehört zum Grundwissen der Chemie,

- daß infolge der reagierenden Substanzen stets Reaktionswärme entsteht,
- daß durch energiereiche Strahlung auch chemische Reaktionen mit hoher Aktivierungsenergie katalysiert und beschleunigt werden,
- daß sich der Reaktionsherd kaskadenförmig ausweiten kann, so daß auch das umgebende Salz in das Reaktionsgeschehen mit einbezogen wird.

Atomtüll-Lager für „schwach und mittelaktive radioaktive Rückstände“ sind daher keineswegs ungefährlicher als Lager für hochradioaktiven Müll, da sich durch das wesentlich größere Stoffgemisch und das viel größere Volumen weit mehr Reaktionsmöglichkeiten ergeben.

Americium kommt gar nicht vor !?

Die GSF als Betreiber von Asse II erklärte im Jahre 2002: „Für den Nachweis der Langzeitsicherheit nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik ist eine möglichst genaue Kenntnis des Abfallinventars von Bedeutung. Daher wurde im Rahmen einer umfassenden Nacherhebung das entsprechende kammer-spezifische Abfallinventar bestimmt“ [2].

Bei der „Nacherhebung“ sind offensichtlich einige Fehler unterlaufen. Und zwar wurde bei der Aufzählung der „Aktivitäten relevanter Radionuklide“ (Tabelle 2 aus [1]) das gefährlichste und mengenmäßig bedeutendste alphastrahlende **Americium-241** (Am-241), das für die nächsten 2000 Jahre den größten Anteil an der gesamten Alpha-Aktivität in Asse ausmacht, vergessen!? Nicht erwähnt wurde auch das Plutonium-240 – ebenfalls ein sehr intensiver Alphastrahler.

Jeder Kundige weiß, daß Am-241 (mit einer Halbwertszeit (HWZ) von 432 Jahren) beim Zerfall des in der Tabelle aufgeführten Plutonium-241 (Pu-241, HWZ 14 Jahre) unvermeidbar entsteht. Danach muß gegenwärtig mehr Americium-241 als Plutonium-241 vorhanden sein. Am-241 ist einer der gefährlichsten Alphastrahler und gehört in die Klasse mit der höchsten Radiotoxizität.

„Die hohe Radiotoxizität beruht darauf, daß einerseits biologisch stark wirksame Alphastrahlen ausgesendet werden, andererseits aber die aussendenden Radionuklide aus dem menschlichen Körper nur sehr langsam ausgeschieden werden, so daß dieser einer dauernden inneren Bestrahlung ausgesetzt ist.“ [3]

Die Nacherhebung des „aktualisierten Radionuklidinventars“, auf dem im wesentlichen der Nachweis der Langzeitsicherheit beruht, ist daher unvollständig. Alle auf diesen mangelhaften Angaben beruhenden Konzepte und Maßnahmen müßten daher überarbeitet werden.

Zur Begründung dieser Forderung soll darauf verwiesen werden, was insbesondere bei einer Leckage der eingelagerten Gebinde und dem dann unvermeidbaren Kontakt mit den Laugengewässern („Schutzfluid“) eintritt: Feinverteilt in Wasser oder wäßrigen Lösungen entfalten Alphastrahler im Prinzip eine ähnliche Wirkung wie diejenige, die in einem „homogenen Reaktor“ auftritt. „Aus solchen **Brennstofflösungen entweicht ein Knallgasgemisch**“ [4]. In einer Spaltstofflösung wirken auf das Wasser neben der Gamma- und Betastrahlung noch die energiereichen Spaltkerne der im Wasser gelösten Radionuklide, die eine sehr große Ionisationsdichte besitzen. Bei der Einwirkung von Alphastrahlen auf Materie kommt es auch zu sogenannter **Sekun-**

därstrahlung. Darunter versteht man die durch die primäre Ionisation entstandenen sehr energiereichen Sekundärelektronen (10 keV) mit großer Reichweite, **Delta-Elektronen** genannt.

„Die spezifische Aktivität des Am-241 ist groß (etwa 125,8 GBq pro Gramm) und der Umgang mit ihm erfordert besondere Vorsicht“ [6]. Es ist viel zu wenig bekannt (und wird deshalb auch in amtlichen Darstellungen kaum berücksichtigt), daß der Anteil an Americium-241 sich im Laufe der Lagerzeit durch den Beta-Zerfall von Pu-241 erhöht. [7]. Americium lagert sich bei Inkorporation vorrangig im Skelett, in Leber, Lunge und Niere sowie in den innersekretorischen Drüsen an [8].

Strahlenchemie

In Gegenwart anderer (nicht-radioaktiver) Stoffe (s. Gesamtinventar in Asse) wird eine Fülle von chemischen Reaktionsketten auftreten. Besteht das absorbierende Material aus verschiedenen Molekülsorten (zum Beispiel einer Mischung organischer Substanzen), so werden durch die radiochemische Primär-Reaktion viele reaktionsfreudige Radikale, Elektronen und angeregte Moleküle entstehen, die dann als „Starter“ für weitere Reaktionen fungieren. Strahleninduzierte Reaktionen verlaufen auch bei niedrigen Temperaturen. Das hohe Durchdringungsvermögen der radioaktiven Strahlung ermöglicht auch chemische Reaktionen in Festkörpern ([5], S. 267). In der „Strahlenchemie des Wassers“ wird gezeigt, daß in wäßrigen Lösungen neben den Wasserstoff- und Wasserstoffperoxid bildenden Primärprozessen eine unüberschaubare Zahl von Redox-Prozessen abläuft (insbesondere bei hochkonzentrierten Lösungen – siehe „Schutzfluid“). Dabei ist die Wirkung der **Alpharadiolyse** besonders zu beachten. „Wasser wird durch Alphastrahlen

leicht unter Bildung von Wasserstoff und Wasserstoffperoxid zersetzt. (...) Gelöste Substanzen, die mit freien Radikalen reagieren können, verhindern also die Regeneration des Wassers (...) und fördern somit dessen Zersetzung.“ ([5], S. 95ff)

Die Ausbeuten (G) der Wasserradiolyse hängen stark von den im Wasser befindlichen Zusätzen ab. Die im Atom-müll ablaufenden Radiolyse-mechanismen sowie die auch unter Strahlung ablaufenden Korrosionsprozesse sind weitgehend unbekannt, weil kaum untersucht. Bekannt ist, daß bei der Alpharadiolyse von Chloriden (!) unter anderem Salzsäure (HCl) als Hauptprodukt entsteht. Diese aggressive Säure fördert zweifellos die Korrosion (der Fasswandungen).

Epilog

Die Tatsachen,

- daß alle alphaaktiven

Transurane (zum Beispiel Am-241) extrem radiotoxisch sind,

- daß Radioaktivität nicht wie andere Gifte durch Verbrennung oder chemische Umwandlung unschädlich gemacht werden kann,
- daß deshalb ein Eindringen in die Biosphäre und damit in die Lebenskreisläufe unbedingt verhindert werden muß,

sind – wie aus der zitierten Literatur ersichtlich – seit Jahrzehnten bekannt. Die Tatsache, daß Hunderte von Strahlenbiologen, Strahlenchemikern und Strahlenmedizinern in aller Welt immer wieder gewarnt haben, hat die Betreiber nicht gehindert, weiterhin mit dem Atom-müll sorglos und fahrlässig umzugehen. All dies nährt die Befürchtung, daß (seitens der Betreiber) die Schadwirkungen nicht erkannt oder in ihrem Ausmaß hoch unter-

schätzt wurden. So hat beispielsweise Klaus KÜHN – langjähriger Leiter von Asse II – noch 1970 die Versenkung im Meer verteidigt und als „praktische Abfallbeseitigung“ hingestellt [9]. Der bisherige Umgang mit Atom-müll ist eines der skandalösesten Kapitel der sogenannten „friedlichen Nutzung der Atomenergie“. Wir dürfen nicht zulassen, daß Luft und Wasser als wichtigste und notwendigste Bestandteile der Lebenskreisläufe irreparabel radioaktiv verseucht werden.

Literatur (es wurde bewußt nur ältere Literatur zitiert, um zu zeigen, daß die Zusammenhänge seit langem bekannt sind)

1. FUCHS G., s.(3), S. 163
2. GSF-Forschungsbergwerk Asse „Aktualisiertes Radionuklidinventar der Schachanlage Asse“ (Stand: April 2002)
3. FUCHS G. „Die Strahlengefährdung des Menschen in der gegenwärtigen Zivilisation“ Akademie Verlag, Berlin 1971

4. HENGLEIN A., SCNABEL W., WENDENBURG J., „Einführung in die Strahlenchemie“, S. 164f., Akademie Verlag Berlin, 1969

5. REXER E., WUCKEL L., „Chemische Veränderungen von Stoffen durch energiereiche Strahlung“, S. 109, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1965.

6. MAJER V., „Grundlagen der Kernchemie“ S. 424, Carl Hanser Verlag, München Wien 1982

7. MANSTEIN B., „Strahlen - Gefahren der Radioaktivität und Chemie“, S. 207, S.Fischer Verlag, Frankfurt a.M. 1977

8. LAGERQUIST C.R., HAMMOND S.E., „Relative Distribution of Plutonium and Americium Following Experimental PuO₂ Implants“, Health Physics, N.Y., Vol. 19, 1970

GEESAMAN D.P., „Plutonium and Public Health“, Symposium 19.April Colorado 1970

9. KÜHN K. „Die radioaktiven Abfälle“, Info-Tagung der SVA, 4./6.Nov. 1970 in Bern - Separatdruck, S. 58, 1970

Anerkennung von Berufskrankheiten

Die Berufsgenossenschaften verwenden immer noch falsche Strahlenwerte für die Uranbergarbeiter der Wismut

Ergebnisse der epidemiologischen Forschung in Frage gestellt

Die Ermittlung und Zuordnung von Strahlenbelastungswerten für erkrankte Hauer in der früheren Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft (SDAG) Wismut durch die Berufsgenossenschaft ist weiterhin fehlerhaft. Das kritisiert der Strahlenschutzexperte der Gewerkschaften Dr. Gerd Georg Eigenwillig jetzt in einem Bericht im Dezember-Heft 2007 des Zentralblattes für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie und weist das beispielhaft für die Bergbauobjekte in Schneeberg, Oberschlema und Niederschlema-Alberoda im Erzgebirge nach.

Zuvor hatte Eigenwillig bereits mehrfach und seit dem Jahre 2002 detailliert auf Fehler und Schwächen bei den Ermittlungen der Strahlenbelastung von Beschäftigten der SDAG Wismut hingewiesen, wie sie im Rahmen von Anerkennungsverfahren für Berufskrankheiten von der Berufsgenossenschaft durchgeführt werden. Das Bewertungsschema, die sogenannte Job-Exposure-Matrix, ihre Eingangsdaten und die Methode ihrer Erstellung wurden bisher nicht von der Berufsgenossenschaft veröffentlicht, entziehen sich daher der Dis-

kussion und machen ihre Überprüfung unmöglich, rügte Eigenwillig im Jahre 2004. Jetzt konstatiert er unter anderem: Die in Anerkennungsverfahren von Berufskrankheiten und in Forschungsvorhaben verwendeten Daten für die Strahlenbelastung (Expositionsdaten) beruhen lediglich auf Mittelwerten von Messungen in einigen, das heißt nicht in allen Bergwerken. Fehlende Expositionsdaten wurden durch Modelle ermittelt, denen lediglich Mittelwerte zugrunde gelegt wurden. Die in Forschungsvorhaben verwendeten Expositionsdaten sind weiterhin nicht veröffentlicht und damit der wissenschaftlichen Überprüfung nicht zugänglich. Expositionsdaten wurden unzutreffend von einem Bergbauobjekt auf andere übertragen. Es gibt Expositionsdaten für äußere Gamma-Bestrahlung und Inhalation (Einatmen), nicht aber für Ingestion (Schlucken). Die Entstehung des Bergbauobjekts 09 (Reviere Oberschle-

ma und Niederschlema-Alberoda) wurde falsch dargestellt. Es entstand 1948/49 durch Teilung des Objekts 02 (Revier Oberschlema) und ist damit kein Neuaufschluß, die Grubengebäude waren nicht unabhängig voneinander und gingen ineinander über. Die Strahlenexposition für einen Hauer im Objekt 09 müsse daher „im Jahr 1949 beginnen und nicht 15 WLM oder 25 WLM sondern 175 WLM betragen“ (*WLM = Working Level Months*).

Von der Job-Exposure-Matrix (JEM) für die Beschäftigten gibt es zwei Versionen: Die JEM-1 ist eine Grundlage in Anerkennungsverfahren von Berufskrankheiten (Lehmann et al. 1998). Die JEM-2 wird in der Forschung eingesetzt (Lehmann 2004) und ist bisher nicht veröffentlicht, denn der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) und die Bergbau-Berufsgenossenschaft (BBG) befürchten