

Strahlentelex

mit ElektromogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

www.strahlentelex.de

Nr. 600-601 / 26. Jahrgang, 5. Januar 2012

Folgen von Fukushima: Japan funktioniert auch ohne Atomkraft – nur noch 6 von ursprünglich 54 Atomkraftwerken sind derzeit in Betrieb. Seite 4

Folgen von Fukushima: 14.000 Tote in den USA? Der vermeintliche Effekt ist ein Artefakt, schreibt Dr. Alfred Körblein. Seite 5

Tschernobyl-Folgen: In der Ukraine eskalieren Demonstrationen von Tschernobyl-Veteranen gegen die Sparpolitik der Regierung. Seite 7

Diese Ausgabe mit Register für den Jahrgang 2011

Seite 9 ff

Uranerzbergbau

Fahrlässiger Umgang mit den Strahlenexpositionen von Bergleuten der WISMUT

Von Gerd Georg Eigenwillig

Bei der Ermittlung und Bewertung der Strahlenexpositionen von Bergleuten bestehen große Unsicherheiten. Sensitivitätsanalysen liegen nicht vor. Das hat ungeklärte Folgen für Anerkennungsverfahren von Berufskrankheiten und für Forschungsvorhaben wie zum Beispiel in der Epidemiologie.

Ausgangslage

Dersee hat im Strahlentelex unter dem Titel „Fehlerhafte Daten bei der Anerkennung von Berufskrankheiten des Uranbergbaus in Deutschland“ [Dersee 2011] Ergebnisse meines Berichts „Der Uranerzbergbau im Erzgebirge – die dadurch bedingten

Strahlenexpositionen und Erkrankungen der Bergleute – Eine kritische Bewertung“ [Eigenwillig 2011] referiert. Das nehme ich zum Anlass, um auf Randbedingungen einzugehen, die bei der Bewertung der Strahlenexpositionen berücksichtigt werden müssen. Ein weiterer Anlass ist die kürzlich erschienene Ver-

öffentlichung von Schramm „Strahlenschutz im Uranerzbergbau“ [Schramm 2011]. Schramm hatte Zugang zum Unternehmensarchiv der WISMUT.

Von 1946 bis 1990 wurden im Erzgebirge in Sachsen Uranerze abgebaut. Schwerpunktmäßig werden für diesen Zeitraum Strahlenexpositionen der Bergleute durch das Edelgasisotop Radon-222 (Rn222) und seine kurzlebigen, energiereichen und alpha-strahlenden Zerfallsprodukte (Rn ZP) betrachtet. In den 1990er Jahren kommen retrospektiv erhoben die äußere Gamma-Strahlung und die langlebigen Radionuklide (LRN) der Uran-235(U235)- und Uran-238(U238)-Zerfallsreihen hinzu. Ermittelt werden die Strahlenexpositionen durch Inhalation und äußere Gamma-Strahlung, aber nicht die durch Ingestion. In der vorliegenden Veröffentlichung wird auch auf Ingestion eingegangen. Die Sachverhalte werden beispielhaft für die Objekte 02 und 09 der WISMUT im Lagerstätten-distrikt von Schlema-Alberoda dargestellt. Objekte waren relativ selbständige Struktureinheiten, zu denen meistens mehrere Bergwerke ge-

hörten, die im Sprachgebrauch der WISMUT als Schächte bezeichnet wurden.

Individuelle Messungen der Strahlenexpositionen von Bergleuten der WISMUT liegen bis 1990 nicht vor [Seite 26 in Lehmann et al. 1998]. Ferner werden bei Modellen und Messungen nur arithmetische Mittelwerte verwendet. Vorliegende Strahlenexpositionen liefern daher höchstens eine grobe Orientierung [Eigenwillig 2011; Schramm 2011].

Inhalation von Radon und Radon-Zerfallsprodukten

Bis 1954 wurden keine Messungen zur Ermittlung der Strahlenexpositionen durch Rn222 vorgenommen. Es werden Modelle verwendet. Das Modell zur Ermittlung der Rn222-Konzentrationen bis 1954 nutzt Abschätzungen aus Bergwerksdaten wie z.B. Kenntnis des Urankörpers, Uranförderung, Gangflächen (entspricht den Rn-Austrittsflächen), Aufbau des Grubengebäudes, Art der Bewetterung und Verweilzeit der Wetter im Bergwerk (zur Ermittlung des Gleichgewichtsfaktors Rn/RnZP). Zusätzlich wird für die Ermittlung der Rn222-Konzentrationen der

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

Jahresmittelwert der Rn222-Messungen von 1955 eingesetzt. Die Messungen wurden allerdings nicht systematisch durchgeführt, sondern bestanden nur aus einigen Stichproben. Das Modell ist daher mit seinen zahlreichen Parametern sehr komplex und nicht statistisch abgesichert.

Ein derartiges Vorgehen ist international üblich. Dabei wird allerdings empfohlen, Konzentrationsbereiche und nicht Einzelwerte zu ermitteln, weil die zu allen Zeiten vielfältigen Arbeitsbedingungen untertage nicht zulassen, zuverlässige Abschätzungen vorzunehmen, die die Verwendung von Einzelwerten z.B. für die Konzentration von Rn und RnZP rechtfertigen [Dory & Corkill 1984; DSMA Atcon 1985].

Rn222-Messungen erfolgten ab 1955 überwiegend im Objekt 09 und selten im Objekt 02. Sie wurden im Objekt 09 bis 1981 fortgesetzt. Parallel zu den Rn222-Messungen begannen 1964 im Objekt 09 RnZP-Messungen, die ab 1966 regelmäßig stattfanden. Die Messungen von Rn222- und RnZP-Konzentrationen wurden nicht systematisch sondern nur in einigen Schächten der Objekte 02 und 09 durchgeführt. Probenahmen und Messungen verliefen wie folgt:

Zur Probenahmen von Rn222 wurden untertage 1,5 bis 2 Liter Luft in eine Gummiblase gepumpt und die Messung der Rn222-Konzentration geschah übertage in einem Labor.

Die Probenahme von RnZP und die Ermittlung der potenziellen Alpha-Energie-Konzentration der RnZP wurden mittels der Markov-Methode durchgeführt. Die Probenahme dauerte fünf Minuten.

Die Probenahmen erfolgten damit über eine sehr kurze Zeitperiode und waren diskontinuierlich. Daher hatten

die Ergebnisse nicht den Charakter von Langzeitmessungen.

Ferner sind die Messungen der RnZP-Konzentrationen unter anderem mit folgenden Unsicherheiten behaftet:

- Systematische, Kalibrierungs- und statistische Fehler, Fehlerbreiten überwiegend 30 Prozent und größer.
- Methodische Fehler (überwiegend Messungen während der Frühschicht).
- Keine komplexe Bewertung von Betriebsstörungen (z.B. bei Ausfall der Bewetterung wurden die Messungen bis zur Behebung der Störung verschoben).
- Unzureichende Überwachung der Nebenprozesse usw. führte zu fehlerhaften Ortsstatistiken.
- Unsicherheit durch Extrapolation: Fünf Minuten Probenahmezeit z.B. auf einen Monat Arbeitszeit (in drei Schichten) hochgerechnet.
- Keine umfassende Überwachung der Berufsgruppen mit nicht stationären Arbeiten wegen begrenzter Anzahl von Messpunkten.
- Fehler bei der Erfassung von Aufenthaltszeiten und Aufenthaltsorten von Bergleuten sowie bei der Zuordnung von Messwerten zu Arbeitsbereichen, insbesondere im Nebenprozess.

Die WISMUT schreibt in ihrer Chronik, dass Störungen und Unterbrechungen bei der Bewetterung auftraten, die bei Messungen im allgemeinen nicht berücksichtigt wurden. Fazit der WISMUT: „Die Bewertung der wahren Strahlenexposition der Wismut-Bergarbeiter bedarf einer umfassenden und gründlichen Analyse“ [Kapitel 1.8.2 in WISMUT 1999]. Diese Analyse ist bisher nicht durchgeführt worden. Sie ist notwendig; denn es wurde bei Ausfall der Bewetterung zum Zweck der Normerfüllung weiter gearbeitet.

In einer Dissertation wurde darauf hingewiesen, dass „der resultierende Gesamtfehler ... schwer einschätzbar [ist], dürfte aber in ungünstigen Fällen den Faktor ± 2 erreichen können.“ [Vogel 1989]

Auch die Hilfsprozesse (Nebenprozesse) bedürfen einer besonderen Beachtung, wie ein Beispiel zeigt. 1987 wurden bei der WISMUT 67.000 Einzelmessungen durchgeführt. Trotzdem waren die kurzzeitig belegten Arbeitsorte der Hilfsprozesse nur unvollständig kontrolliert worden. „Die Abschätzung der Personendosis sei deswegen »mit erheblichen Unsicherheiten verbunden«. Auch die Hochrechnung von einer Fünf-Minuten-Messung auf die Arbeitszeit eines Monats stellte eine gravierende Fehlerquelle dar, mit einem Fehlerbereich von bis zu 300 Prozent bei Hilfsprozessen.“ [Schramm 2011]

Die Strahlenexposition der Hauer ist unter Verwendung von Wichtungsfaktoren ≤ 1 Ausgangspunkt für die Bewertung anderer Tätigkeitsgruppen wie z.B. Betonierer, Geologen, Markscheider und Steiger. Bei den Messergebnissen der WISMUT für die Rn222- und RnZP-Konzentration sind allerdings innerhalb der Tätigkeitsgruppe der Hauer in demselben Schacht und Objekt an verschiedenen Arbeitsorten zu derselben Zeit Abweichungen bis zu und mehr als einen Faktor zehn um den Mittelwert möglich [Tabelle 4.2.1.2 im Anhang von Lehmann et al. 1998; Seite 57 sowie Tabellen 9 und 11 in Eigenwillig 2011].

Die Angaben zu den Unsicherheiten bei Messungen und zu den Abweichungen um einen Mittelwert machen deutlich, dass Mittelwerte für die Ermittlung der Strahlenexposition für Anerkennungsverfahren von Berufskrankheiten und für Forschungsvorhaben ungeeignet sind.

Äußere Gamma-Strahlung

Ab 1954 wurden vereinzelt die Gamma-Dosisleistungen gemessen. Die Messungen können aber nicht zur Ermittlung der Strahlenexposition verwendet werden, da sie z.B. keine Angaben über den Abstand der Bergleute von der Strahlungsquelle machen. In einigen Fällen wurden Personendosimeter verwendet, es fehlen aber Angaben, für welche Messungen das zutrifft.

Für die Abschätzung der effektiven Dosis eines Hauer auf dem Abbau wurde ein Modell entwickelt. Der Hauer befindet sich auf einer unendlich großen und ebenen Fläche mit gleichmäßiger Radium (Ra)-Verteilung. Das kann zu einer Überschätzung der Strahlenexposition führen. [Seite 102 in Lehmann et al. 1998]

Die Radium-Konzentration wurde aus der Uran-Konzentration abgeleitet. Das ist mit großen Unsicherheiten behaftet, weil die Uran-Konzentration bis 1990 nicht gemessen sondern aus einem Modell abgeleitet wurde. Das Modell für die Ermittlung der Strahlenexposition durch äußere Gamma-Strahlung hat nur Schätzwerte als Ergebnis.

Inhalation von langlebigen Radionukliden

Die seit 1967 vorliegenden Messungen der LRN-Konzentrationen können nicht zur Ermittlung der Strahlenexposition verwendet werden. Die Uran-Konzentrationen im Erz wurden bis 1990 nicht gemessen. Für die Ermittlung der Strahlenexposition wurde ein Modell auf der Basis der Inhalation von U238 erstellt [Seite 89 in Lehmann et al. 1998]. Ferner wurden punktuell Trockenbohrversuche durchgeführt.

Bei dem Modell wird davon ausgegangen, dass der Uran-Anteil im Staub dem Uran-Gehalt im Gangmaterial entspricht. Deswegen wird die

Uran-Förderung als Grundlage verwendet – das Ausbringen als Kilogramm Uran pro Quadratmeter (kgU/m^2) Gangfläche. Im Lagerstättendistrikt Schlemma-Alberoda betrug das durchschnittliche Ausbringen $3,526 \text{ kgU/m}^2$. Maximalwerte bis zu 200 kgU/m^2 Gangfläche sind aufgetreten. Eine einfache Korrelation der Ergebnisse der Trockenbohrversuche mit der Uran-Ausbringung kann daher mit großen Fehlern behaftet sein. Trotzdem wird die Strahlenexposition durch Inhalation von LRN in dem verwendeten Modell mit Hilfe des mittleren Ausbringens von U238 für einen Hauer auf dem Abbau berechnet. Die Strahlenexpositionen sind daher mit großen Unsicherheiten behaftet. Dieses Modell ergibt daher nur Schätzwerte. – Die höchste Jahresaktivitätszufuhr von U238 betrug nach dem Modell $5,45$ Kilobecquerel (kBq) im Jahr 1964 [Tabelle 2.1.1.9/1 im Anhang von Lehmann et al. 1998; Tabelle 3 in Eigenwillig 2011].

Im Natururan liegen die Radionuklide der U235- und U238-Zerfallsreihe im radioaktiven Gleichgewicht vor und damit haben alle Uran-Zerfallsprodukte dieselbe Radioaktivität (Aktivität in Becquerel) wie das jeweilige Mutternuklid U235 und U238. Das Verhältnis der Radioaktivität von U238 zu U235 beträgt 22 zu 1. Es genügt daher, die Konzentration von U238 zu messen.

Für schwere Arbeiten (Pickern und Bohren) wird im Modell eine Atemrate von $1,5$ Kubikmeter pro Stunde (m^3/h) unterstellt. Diese Atemrate steht im Widerspruch zur Empfehlung ICRP 1994. In ICRP 1994 gilt diese Atemrate für leichte körperliche Bewegung (light exercise) und die gesamte Atemluft wird durch die Nase inhaled. Für diesen Widerspruch gibt es keine Erklärung.

Die höchste Dosis ergibt sich für die Knochenoberfläche, die nächsthöchste für die

Lunge. Die Strahlenexposition der Lunge durch LRN muss daher gleichzeitig mit der durch RnZP berücksichtigt werden; denn sie kann erheblich sein [Tabellen 1 und 15 in Eigenwillig 2011].

Ingestion von langlebigen Radionukliden

Ermittlungen der Strahlenexpositionen durch Ingestion von LRN sind für die Beschäftigten der WISMUT nicht bekannt, gelten aber als notwendig. Die WISMUT gibt z.B. „die direkte Ingestion von kontaminiertem Material (in Verbindung mit der Nahrungsaufnahme während der Arbeit)“ an [Kapitel 1.8.2 in WISMUT 1999]. Ferner sind die schwierigen Arbeitsbedingungen zu berücksichtigen (Firstenstoßbau von unten nach oben im Gangbergbau).

Um einen Vergleich der Strahlenexposition durch Ingestion mit der durch Inhalation von LRN zu ermöglichen, wird unterstellt, dass die Ingestion von U238 die gleiche Größenordnung hatte wie die Inhalation – z.B. $5,45 \text{ kBq}$ im Jahr 1964 [Tabelle 2.1.1.9/1 im Anhang von Lehmann et al. 1998; Tabelle 3 in Eigenwillig 2011]. Da die spezifische Radioaktivität von U238 im Natururan $12,5 \text{ kBq/g}$ beträgt, entsprechen $5,45 \text{ kBq}$ U238 etwa $0,44 \text{ g}$ Natururan oder $0,52 \text{ g}$ Pechblende (U_3O_8) oder $0,61 \text{ g}$ Coffinit ($\text{U}[\text{SiO}_4]$). Diese Massen sind über ein Jahr gerechnet gering und bedeuten die Ingestion von nur wenigen Milligramm pro Arbeitstag. – Die höchste Dosis durch Ingestion von Uranerz ergibt sich für die Knochenoberfläche, ist aber geringer als die durch Inhalation [Tabelle 20 in Eigenwillig 2011].

Die Bergleute der WISMUT haben auch Grubenwässer getrunken, die gelöste Radionuklide enthielten. Für die damit verbundenen Strahlenexpositionen durch Radionuklide der U238-Zerfallsreihe wurde von Hippler ein Modell erstellt [Seiten 69ff in Eigenwillig

2011]. Unsicherheiten bei der Abschätzung der Strahlenexposition nach diesem Modell resultieren vorwiegend aus der Annahme eines radioaktiven Gleichgewichts zwischen Ra226, Pb210 und Po210. Zur Verminderung der Unsicherheiten ist daher eine separate Bestimmung der Aktivitätskonzentrationen von Pb210 und Po210 in Grubenwässern erforderlich. Derartige Messergebnisse wurden von der WISMUT bisher nicht veröffentlicht. – Die höchste Dosis ergibt sich für die Knochenoberfläche [Tabelle 26 in Eigenwillig 2011].

Validierung der Strahlenexpositionen

Ab 1959 werden für das Objekt 02 Strahlenexpositionen des Objekts 09 verwendet. Das ist unzulässig, weil zum Beispiel das Objekt 02 zu der Zeit bereits vom Objekt 09 wettertechnisch getrennt war, der Bergbau kurz danach eingestellt und nicht mehr investiert wurde [WISMUT 1999; Eigenwillig 2011].

Die Verknüpfung von Konzentrationen radioaktiver Stoffen bei Inkorporation mit tätigkeitsbezogenen, zeitlichen und örtlichen Bedingungen ergibt eine JOB-EXPOSURE-MATRIX (JEM). Eine JEM ist eine wesentliche Grundlage in Anerkennungsverfahren von Berufskrankheiten und für die Durchführung von Forschungsvorhaben (z.B. der Epidemiologie).

Zur Ermittlung der Strahlenexpositionen wird bereits in der ersten JEM folgendes ausgeführt [Seite 38 in Lehmann et al. 1998]:

„Bei der heutigen Verwendung der Messergebnisse ist zu beachten, dass die Strahlenschutzüberwachung der SDAG WISMUT primär darauf ausgerichtet war, sich mittels Erhebungs- und Kontrollmessungen einen ständigen Überblick über die Strahlenschutzsituation in den Grubenbetrieben zu verschaffen (Dadurch konnte die

Einhaltung von abgeleiteten Grenzwerten überprüft bzw. abgesichert werden). Im Ergebnis dieser Messungen wurden nachfolgend Maßnahmen des Strahlenschutzes eingeleitet. Die Messergebnisse wurden auch als Grundlage für die Bestimmung der Strahlenexposition der Beschäftigten genutzt. Weitergehende Anwendungen u.a. für epidemiologische Forschungen waren nicht vorgesehen. Daher erfolgte zum damaligen Zeitpunkt auch keine statistische Auswertung der Messdaten unter Nennung von definierten Vertrauensbereichen. Da die Messwerte in den Strahlenschutzberichten der SDAG WISMUT nur als Mittelwerte nach Konzentrationsbereichen (zum Teil mit Angabe des Maximalwertes) angegeben wurden und Einzelmessdaten nicht verfügbar sind, ist auch retrospektiv eine statistische Auswertung dieser Messdaten nicht möglich.“

Bender & Blettner gaben 2002 bei der Strahlenschutzkommission (SSK) folgende Stellungnahme ab:

„Bei der Datenanalyse der WISMUT-Kohortenstudie spielen aufgrund der Expositionsberechnungen über eine JEM Messfehler sowohl des klassischen wie auch des Berkson-Typs eine Rolle. Die Adäquatheit der in der JEM verwendeten mittleren Dosiswerte lassen sich nur über Sensitivitätsanalysen geeignet untersuchen. Hierfür ist ein direkter Zugriff auf die JEM notwendig. Zur Berücksichtigung der Berkson-Fehler sollte ein praktikables Messfehlermodell entwickelt werden. Dazu sind weitere Untersuchungen notwendig, für die eine enge Zusammenarbeit von Statistikern und Experten der Dosimetrie erforderlich ist. Zur Validierung des Modells werden dringend die individuellen Expositionsmessungen in der Einheit WLM benötigt.“

Die SSK empfahl 2003 für die Kohortenstudie bei Uranberg-

arbeitern der WISMUT:

»Eine wesentliche Basis der Auswertung der Kohortenstudie stellt die Verwendung der durch den HVBG [Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften] erstellten Job-Exposure-Matrix „Strahlung“ (JEM) dar. Diese JEM beinhaltet derzeit keinerlei Angaben zur Unsicherheit der Abschätzungen. [Absatz] Es wird daher die Einrichtung eines Expertengremiums empfohlen, das Informationen zur Unsicherheit der JEM erarbeitet bzw. Richtlinien zum Umgang damit entwickelt.«

Die Empfehlungen von Bender & Blettner und der SSK wurden bisher nicht aufgegriffen. Diese Empfehlungen gelten bei einer JEM nicht nur für die Strahlenexposition durch RnZP sondern gleichermaßen für die Strahlenexpositionen durch äußere Gamma-Strahlung und durch Inhalation und Ingestion von LRN.

Da die Unsicherheiten bei der Ermittlung der Strahlenexposition nicht mittels Sensitivitätsanalysen geklärt wurden, sind auch die Ergebnisse der Anerkennungsverfahren von Berufskrankheiten und von Forschungsvorhaben unsicher. Überraschend ist ferner, mit wie vielen signifikanten Stellen bei Strahlenexpositionen gearbeitet wird. Das suggeriert eine Genauigkeit, die nicht besteht.

Bender R, Blettner M (2002): Diskussion der Messfehlerproblematik durch die Verwendung einer Job-Exposure-Matrix (JEM). In: Stand der Forschung zu den „Deutschen Uranbergarbeiterstudien“. Herausgeber: Geschäftsstelle der Strahlenschutzkommission (SSK). Urban und Fischer Verlag, München. SSK-Heft 32, Seiten 97-105. ISSN 0948-308X, ISBN 3-437-22167-1
Dersee Th (2011): Fehlerhafte Daten bei der Anerkennung von Berufskrankheiten des Uranbergbaus in Deutschland. Strahlentelex Nr. 582-583, Seiten 15-16. ISSN 0931-4288
Dory AB, Corkill DA (1984):

Practical approach to retrospective estimation of radon daughter concentration in the underground mining environment. Occupational Radiation Safety in Mining, Volumes 1 and 2, Canadian Nuclear Association, Toronto, Canada, pages 182-188

DSMA Atcon Limited (1985): Elliot Lake Study: Factors affecting the uranium mine working environment prior to the introduction of current ventilation practices. Atomic Energy Control Board, Ottawa, Canada. Info-0154, page 1

Eigenwillig GG (2011): Der Uranerzbergbau im Erzgebirge – die dadurch bedingten Strahlenexpositionen und Erkrankungen der Bergleute – Eine kritische Bewertung. Zweite, erweiterte und überarbeitete Auflage. ISBN 978-3-00-031743-9

ICRP 1994 (International Commission on Radiological Protection) (1994): Dose coefficients for intakes of radionuclides by workers – ICRP Publication 68. Pergamon Press, USA

Lehmann F et al. (1998): Belastung durch ionisierende Strahlung im Uranerzbergbau der ehemaligen DDR. Herausgeber: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Bergbau-Berufsgenossenschaft (BBG). ISBN 3-88383-524-2

Schramm M (2011): Strahlenschutz im Uranbergbau. In: Uranerzbergbau im Kalten Krieg – Die Wismut im sowjetischen Atomkomplex (Band 1). Herausgeber: Boch R, Karlsch R. Ch. Links Verlag, Berlin. ISBN 978-3-86153-653-6

SSK (Strahlenschutzkommission) (2003): Zum Stand der Auswertung der Deutschen Kohortenstudie bei Uranbergarbeitern der Wismut. Stellungnahme der SSK. Elsevier Urban & Fischer, München. Veröffentlichung der SSK, Band 52, Seiten 297-301, Punkt (4). ISBN 3-437-22326-7

Vogel H (1989): Grundlagen und Gestaltungsvorschlag für die rechnergestützte personendosimetrische Überwachung der Werkstätigen unter besonderer Berücksichtigung der arbeitshygienischen Bedingungen in der SDAG Wismut. Dissertation, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften des Wissenschaftlichen Rates der Bergakademie Freiberg

WISMUT (1999): Chronik der WISMUT. Herausgeber: Hagen M, Scheid R. WISMUT GmbH, Chemnitz. ●

Folgen von Fukushima

Japan funktioniert auch ohne Atomkraft

Untersuchungsbericht: Reaktion auf Fukushima „konfus und fehlerhaft“

„Kaltabschaltung“ der havarierten Fukushima-Reaktoren verkündet

Derzeit nur noch sechs Atomreaktoren in Japan in Betrieb

Neue Lebensmittel-Grenzwerte angekündigt

Die Reaktionen der zuständigen Stellen auf die Atomkatastrophen von Fukushima nach dem Erdbeben und dem darauf folgenden Tsunami vom 11. März 2011 in Japan waren „konfus und fehlerhaft“. Das stellt der Bericht einer im Mai 2011 von der japanischen Regierung eingesetzten Untersuchungskommission unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Yotaro Hatamura fest, der am 26. Dezember 2011 in Tokyo veröffentlicht worden ist [1]. Dem Bericht zufolge war das Personal des Kraftwerksbetreibers Tepco nicht dafür ausgebildet, in den Anlagen von Fukushima Notlagen wie einen Stromausfall nach dem Tsunami zu bewältigen. Fälschlicherweise sei zudem angenommen worden, daß ein Notkühlsystem funktioniere. Der Tsunami hatte jedoch auch die Notgeneratoren des Kraftwerks zerstört und schließlich war es zu Kernschmelzen gekommen. Sowohl die Kommunikation des Kraftwerkspersonals untereinander als auch mit der Regierung hat dem Bericht zufolge nicht funktioniert. Auch die zuständigen Behörden hätten das Risiko von Tsunamis stark unterschätzt. So habe man angenommen, daß eine Flutwelle maximal sechs Meter hoch sein werde, tatsächlich sei sie doppelt so hoch gewesen. Die angerichteten Schäden seien allerdings womöglich so schwer gewesen, daß es auch bei einwandfreier Reaktion des Personals dennoch zu den Kernschmelzen gekommen wäre, heißt es in dem Bericht. Jedoch hätten

Lecks, durch die strahlende Materie in die Umwelt entweichen ist, bei richtiger Reaktion verhindert werden können. Auch die Informationspolitik der Regierung wird von der Untersuchungskommission kritisiert.

„Kaltabschaltung“ der havarierten Fukushima-Reaktoren verkündet

Das havarierte Atomkraftwerk ist wieder unter Kontrolle, meint dagegen die japanische Regierung. Eine sogenannte „kalte Abschaltung“ sei erreicht worden, verkündete Ministerpräsident Yoshihiko Noda zuvor am 16. Dezember 2011. Damit ist jedoch lediglich gemeint, daß das Wasser in dem Reaktor unter 100 Grad Celsius gesunken sei und nicht mehr kocht. „Auch bei unvorhersehbaren Zwischenfällen kann die Strahlung am Rande der Anlage jetzt auf einem niedrigen Niveau gehalten werden“, hofft der Regierungschef und beruft sich dabei auf Angaben der Betreiberfirma Tepco. Dieser Status sei eine Voraussetzung dafür, daß die 80.000 Bewohner, die das Gebiet in einem Radius von 20 Kilometern rund um das Kraftwerk verlassen mußten, in ihre Heimat zurückkehren können, wird der Bevölkerung Hoffnung gemacht, die unabhängige Beobachter für ungerechtfertigt halten.

Daß alle havarierten Reaktoren in Fukushima auf unter 100 Grad Celsius gekühlt sind, wie von der japanischen