

freigesetzte Gesamtradioaktivität abgeschätzt und mit 110 Milliarden Becquerel angegeben. [2]

Unter Zugrundelegung eines daraus errechneten Quellterms von 77 Milliarden Becquerel für Cäsium-137 und mit Hilfe eines Dispersions- und Niederschlagssimulationsmodells (Weather Research and Forecasting/Chemistry; Version 3.6.1) fanden die Forscher nach Abgleich mit tatsächlich gemessenen Werten der Luftfilter heraus, daß die NRA die Freisetzungen um mindestens das 3,61-fache unterschätzt haben dürfte. Nach NRA-Schätzungen hätten in dem Luftfilter in Haramachi/Minamisoma-shi über die Woche zwischen dem 15. und 22. August 2013 gemittelt, nur 5,09 mBq/m³ Cäsium-137 gefunden werden dürfen, tatsächlich waren es 18,4 mBq/m³.

Für den Luftfilter in Tamano/Soma-shi, fast 50 Kilometer nordwestlich des Reaktorgebietes gelegen, ergab sich eine Unterschätzung um den Faktor 4,35.

Die Präfektur Fukushima gibt monatliche Meßdaten zum zu-

sätzlichen Niederschlag von Cäsium-137 an ausgewählten Meßpunkten bekannt. Diese haben die Forscher mit der eigenen Modellierung verglichen, die sie zuvor um den Faktor 3,61 korrigiert hatten. In Haramachi/Minamisoma wurde demnach im August 2013 ein Niederschlag von 190 Becquerel Cäsium-137 pro Quadratmeter Bodenfläche (Bq/m²) gemessen. Die Simulation hätte nur einen Wert von 116 Bq/m² erwarten lassen, das sind 61 Prozent des tatsächlichen Wertes.

Am Meßpunkt Koriyama in der Gemeinde Futaba-machi, 3 Kilometer vom Reaktorgebiet entfernt, gingen im August 2013 sogar 24.000 Bq/m² Cäsium-137 nieder. Hier hatte auch die korrigierte Simulation nur 702 Bq/m² erwartet, knapp 3 Prozent des gemessenen Wertes.

Im Zentrum der simulierten radioaktiv belasteten Staubwolke, im südlichen Minamisoma, haben die Forscher zusätzlich 21 Bodenproben entnommen und auf Cäsium-134, Cäsium-137, Plutonium-239 und Plutonium-240 sowie Strontium-90 untersucht.

Leider werden nur die gefundenen Cäsiumwerte, das Verhältnis der beiden Plutoniumwerte und aus nicht diskutierten Gründen Kalium-40 mitgeteilt. [3] Die Aussagen zum Strontium-90 beschränken sich auf eine ausführliche Darstellung des Nachweisverfahrens und eine einzige Angabe im Abstract. Der höchste gefundene Wert liegt demnach bei 78 ± 8 Becquerel pro Kilogramm Erdboden (Bq/kg); das Verhältnis Strontium-90 zu Cäsium-137 sei mit 0,04 (= 4:100) sehr hoch, wird erklärt. Solche Werte finde man sonst nur in der nächsten Umgebung des Reaktors, schreiben die Autoren.

Das japanische Ministerium für Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) hatte zuvor die Ansicht vertreten, das Verhältnis Strontium-90 zu Cäsium-137 in dem auf dem Erdboden abgelagerten Fallout liege überwiegend bei 1:1.000 (= 0,001). [4]

1. Steinhauser, Georg; Niisoe, Tamon; Harada, Kouji H.; Shozugawa, Katsumi; Schneider, Stephanie; Symal, Hans-Arno; Walther, Clemens; Christl, Marcus; Nanba, Kenji; Ishikawa, Hi-

rohiko und Koizumi, Akira: Post-Accident Sporadic Releases of Airborne Radionuclides from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Site. Environmental Science and Technology Vol. 49 (2015), 14028 – 14032. DOI: 10.1021/acs.est.5b03155.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b03155>

Die Autorinnen und Autoren gehören zu folgenden Institutionen: Colorado State University, USA; Universität Kyoto, Japan; Universität Tokyo, Japan; ETH Zürich, Schweiz; Leibniz Universität Hannover, Deutschland; Universität Fukushima, Japan. Finanzielle Unterstützung leisteten die Japan Society for the Promotion of Science, Bousaiken sowie die Nuclear Regulatory Commission der USA.

2. www.nsr.go.jp/data/000051154.pdf (in japanischer Sprache; hier zitiert nach dem besprochenen Artikel)

3. Supplementary information, Figure S2, Table S1 und Table S3

4. Das Verhältnis Strontium-90 zu Cäsium-137 ist im Gebiet der Stadt Soma besonders hoch. Strahlentelex 618-621 v. 4.10.2012, S. 2-5,

www.strahlentelex.de/Stx_12_618-621_S02-05.pdf

Folgen von Fukushima

Immer noch und schon wieder Probleme mit dem Wasser in Fukushima Dai'ichi

An der Meeresseite des Kraftwerks Fukushima Dai'ichi war 2015 eine 780 Meter lange Spundwand errichtet worden, um das Auslaufen von kontaminiertem Grundwasser in den Pazifik zu verhindern. Zwischen Wand und Kraftwerk wurden fünf Brunnen eingerichtet, aus denen das Wasser hochgepumpt, analysiert und – sofern zulässig – ins Meer abgepumpt werden sollte.

Vier der fünf Brunnen wiesen so hohe radioaktive Belastun-

gen auf, daß eine Einleitung ins Meer erst nach einer Dekontamination des Wassers zulässig gewesen wäre. Diese scheiterte jedoch an der zu geringen Kapazität entsprechender Anlagen und auch am unerwartet hohen Salzgehalt des heraufgepumpten Wassers. Für Salz- oder Brackwasser waren die Anlagen nicht ausgelegt.

Da die Spundwand sich unter dem Wasserdruck zu verformen begann, mußte man wieder darauf zurückgreifen, das

kontaminierte Wasser heraufzupumpen und in Tanks abzulagern. Mittlerweile liegt das zu bewältigende Wasseraufkommen, das man eigentlich auf 150 Tonnen pro Tag hatte vermindern wollen, wieder bei 300 Tonnen pro Tag, in der Spitze sogar bei 400 Tonnen, wie Mainichi Shimbun am 31. Dezember 2015 berichtete. [1]

Im Laufe des Jahres 2016 hofft der Betreiber Tepco, das Grundwasser, das die Reaktorgebäude durchströmt, auf eine Menge von 100 Tonnen pro Tag zu reduzieren und eine für mehrere Arten von Radionukliden geeignete Dekontaminationsanlage namens ALPS in Betrieb zu nehmen. Die „Zunahme des kontaminierten Wassers“ solle bis zur Olympiade in Tokyo 2020 auf

„fast Null“ reduziert werden, teilte MASUDA Naohiro, der Leiter der Dekontaminationsarbeiten, auf einer Pressekonferenz mit.

Auf die Probleme, die die Lagerung von verbrauchtem und kontaminiertem Kühlwasser verursacht, weist ein Artikel in Tokyo Shimbun vom 6. Januar 2016 hin [2]:

Das verbrauchte Kühlwasser wird mit speziellen Chemikalien versetzt, die radioaktive Partikel binden sollen, und erhält dadurch eine schlammartige Konsistenz. In dieser Form wird es in besonders robusten Tanks von 1,5 Metern Durchmesser und 1,8 Metern Höhe gelagert.

Im April 2015 wurde erstmals festgestellt, daß sich durch

chemische Reaktionen in diesen Tanks Wasserstoffgas bildete. Mit der Zeit hatten sich die festen Bestandteile des eingelagerten Schlamm am Boden der Behälter abgesetzt, darüber stand Wasser, das nun von den entstehenden Gasen durch den Verschluss nach außen gedrückt wurde. Der Verschluss erlaubt zwar das Entweichen von Gasen, daß aber auch Wasser nach außen gedrückt werden würde, hatte man nicht vorhergesehen.

Der Ausdruck „Wasser“ ist hier vielleicht verharmlosend, denn die ausgetretene Brühe hatte einen Radiocäsiumgehalt von etwa 10.000 Becquerel pro Liter und einen Radiostrontiumgehalt von etwa 30.000.000 Becquerel pro Liter.

Die etwa 1.700 Behälter, die zusätzlich mit Beton ummantelt sind, müssen nun täglich kontrolliert werden. Steht zu befürchten, daß Flüssigkeit

austritt, wird von Hand mit einem Schlauch Flüssigkeit entnommen und in andere Behälter umgefüllt. Etwa 1.000 der Behälter stehen dreistöckig übereinander und müssen für die Kontrollen auf engem Raum mit Kränen bewegt werden.

1. Sakai Naritada: Zunahme kontaminierten Wassers und hohe radioaktive Belastung des Grundwassers an der Meeresseite (japanisch). Mainichi Shimbun, Internetausgabe, 31.12.2015.

<http://mainichi.jp/articles/20151231/k00/00m/040/082000c?mode=print>

2. Okura Sadayoshi: Zunahme gefährlicher Arbeiten durch austretende Flüssigkeiten, Entstehung von Wasserstoffgas in Aufbewahrungstanks (japanisch). Tokyo Shimbun, Internetausgabe, 6.1.2016.

<http://www.tokyo-np.co.jp/article/national/list/201601/CK2016010602000138.html> ●

5 Jahre nach Fukushima, 30 Jahre nach Tschernobyl

Protestival

5. März bis 22. Mai 2016 in Berlin und Leipzig

Sayonara Nukes Berlin, eine Gruppe von in und um Berlin lebenden Japanern gegen Atomenergie, organisieren zwischen dem 5. Jahrestag von Fukushima (11. März 2016) und dem 30. Jahrestag von Tschernobyl (26. April 2016) unter dem Titel „Protestival“ eine Reihe von Veranstaltungen zum Themenkomplex „Atomenergie und Demokratie“. Die Organisatoren nehmen die beiden Jahrestage zum Anlass, um erneut an die Gefahren der Atomenergie, an das Ausmaß und die andauernden Folgen der beiden Atomkatastrophen sowie die weltweit um die Kerntechnologie praktizierte Diskriminierung und Verletzung der Menschenrechte zu erinnern.

Fukushima the Aftermath

Fr. 11.03.2016 ab 16.00 Uhr (Eintritt frei) / Podiumsdiskussion ab 19Uhr. Werkstatt der Kulturen, Wissmannstraße 32, 12049 Berlin
Fünf Jahre nach Fukushima: In Japan, das am meisten über die Gefahren der Kernkraft Bescheid wissen sollte, setzt die Regierung trotz massiven Widerstands der Bevölkerung weiter auf die Atomenergie. In „Fukushima the Aftermath“ präsentieren Musiker, Tänzer und andere Künstler ihre Auseinandersetzung mit den Lehren aus dieser Katastrophe und den Aufgaben für die Zukunft. Dazu gibt es auch eine Diskussionsrunde (ab 19.30 Uhr): Wo stehen wir jetzt und wo soll es hingehen? (Veranstalter: Werkstatt der Kulturen/A. Ando)

FUKUSHIMA MAHNT – Atomausstieg Weltweit!

Demonstration zum 5. Jahrestag von Fukushima und zum 30. Jahrestag von Tschernobyl, Sa. 19.03.2016. Treffpunkt in Berlin am Potsdamer Platz um 13 Uhr.

Die jährliche „Kazaguruma-Demo“ von Sayonara Nukes Berlin zum Jahrestag von Fukushima. Es geht wieder auf die Straße mit vielen Kazaguruma (Windrädern) als Symbol für die gemeinsame Hoffnung auf eine atomfreie Zukunft. Kommt mit!

Zur Vorbereitung: **Kazaguruma-Bastelworkshop**: Sa. 05.03.2016 ab 13.00 Uhr in der WerkStadt, Emser Str 124, 12051 Berlin

Frühlingsbasar von „Hoffnung-Kibô-Berlin-Japan e.V.“

am So. 13.03.2016 ab 13.30 Uhr bis 18.00 Uhr, Philipp-Melanchton-Kirche, Herta-Straße 12, 12051 Berlin
Jährlich veranstaltet der Verein Hoffnung-Kibô-Berlin-Japan einen Basar zugunsten von Fukushima-Betroffenen, in dem vielseitig angeboten wird: Musik- und Kulturprogramm sowie Workshops, Kunsthandwerk, Kunst, und natürlich viel Kulinarisches.

„Tell the Prime Minister: Anti-Atom-Bewegung in Japan“

Dokumentarfilm 2015 von Eiji Oguma (Japan) mit deutschen Untertiteln (Eintritt frei, Spende erwünscht), Fr. 18.03.2016 um 19.00 Uhr (in Anwesenheit des Regisseurs), AUSLAND, Lychener Str. 60, 10437 Berlin

Sommer 2012: 200.000 Menschen hatten sich vor dem offiziellen Wohnsitz des Premierministers in Tokio versammelt, um gegen die Atompolitik nach dem 11.3. zu protestieren. Was so viele Menschen mit unterschiedlichen Positionen vereinte, waren die Begriffe: „Atomausstieg“ und „Krise der Demokratie“. Dem Soziologen Eiji Oguma ist es gelungen, diese spannungsgeladene Zeit von Japan zu dokumentieren und gleichzeitig alle Zuschauer zum Nachdenken zu bewegen, wie die Bürgerbeteiligung realisiert werden sollte.