

jemandem von der Bürgerinitiative begegnet zu sein. Er erklärte, sich nach der Katastrophe als AKW-Beschäftigter immer mehr für die Bürgermessungen interessiert zu haben, und bot der Bürger-Messstelle seine Mitarbeit an.

### Die durch den Reaktorunfall zerstörte Initiative

Der 1955 geborene Shirahige hatte einige Jahre vor dem Reaktorunfall ein Leuchtkäfer-Projekt in Minamisoma initiiert. Er wollte zusammen mit den Einheimischen, insbesondere mit Kindern, die Umwelt schaffen, in der Leuchtkäfer nachhaltig gedeihen. In seiner Umgebung untersuchte er mit Kindern die Lebensräume von Leuchtkäfern, um eine Leuchtkäfer-Karte zu erstellen. Dazu wurde unter anderem das Wasser analysiert, ob die Qualität für Leuchtkäfer gut genug ist. Es wurde auch untersucht, ob dort in der Umgebung weitere Wasserpflanzen wachsen oder -insekten gedeihen.

Shirahige wollte damit den Schwerpunkt seines Lebens langsam von der Arbeit im AKW auf ein freiwilliges ehrenamtliches Engagement verschieben, da er bald das Rentenalter (in Japan mit 60 Jahren) erreicht. [6]

Sein Projekt wurde aber im dritten Jahr durch den Reaktorunfall völlig zunichte gemacht. Er kann längerfristig mit dem Projekt nicht wieder anfangen, da die Rückkehr von Kindern nicht zumutbar ist.

Er ist aber jetzt davon überzeugt, dass er eine neue Lebensaufgabe gefunden hat, nämlich die Bürger-Messung. Er wünscht sehr, dass die Bürger-Messungen noch weiter längerfristig fortgesetzt werden und er noch in der Bürger-Messstelle mitarbeiten kann.

### Die Scham

Ich wollte auch noch wissen, wie er jetzt die Atomenergie

findet. Für ihn war ein atomarer Unfall in einem AKW in Japan unvorstellbar, da die AKWs in Japan mit allem nur möglichen Know-how der japanischen Wissenschaft und Technik gebaut worden waren.

Als Shirahige im Fernsehen sah, dass die beiden Explosionen im Block 1 und 3 die Reaktorgebäude auf einmal zerstörten, musste er anerkennen, dass sein Glaube an die Technik nicht richtig war. Im Namen der friedlichen Nutzung der Atomenergie wurden viele AKWs gebaut, und die Nutzung der Atomenergie wurde akzeptiert. Aber durch das Erdbeben und den Tsunami wurde schließlich das wahre Gesicht der Gefahr der Atomenergie enthüllt.

Er schämt sich, dass er in einer solchen Anlage arbeitete und sein Brot verdiente. Er fühlt sich als ehemaliger AKW-Arbeiter teilweise für die Folgen mitverantwortlich.

Wenn er beobachtet, wie die Regierung, die Industrie und die sogenannten Experten in Japan über den Reaktorunfall sprechen und auf ihn reagierten, ist die Wiederinbetriebnahme der AKWs für ihn nicht mehr annehmbar. Er sagte mir, er wolle gegen die Atomenergie lebenslang Stellung nehmen wie auch gegen Atomwaffen.

Nach dem Gespräch unterhielt ich mich noch weiter beim Abendessen mit Shirahige und den anderen Teilnehmern der Jubiläumsveranstaltung über die Lage nach dem Reaktorunfall. SUGITA war auch ab und zu dabei, und wir drei vereinbarten, dass wir am nächsten Vormittag zu Shirahiges sanierten Haus im Bezirk Odaka fahren, der vor circa einem Jahr für die Rückkehr freigegeben wurde.

Ich musste noch zum Schluss Shirahige fragen, ob ich seinen Namen und seine Fotos ohne weiteres veröffentlichen

darf. Er sagte mir, er wolle mir alles überlassen.

1. FUKUMOTO Masao lebt und arbeitet in Berlin. [fkmtms@t-online.de](mailto:fkmtms@t-online.de)

2. Siehe den Artikel von FUKUMOTO Masao im Strahlentelex Nr. 734-735 / 31. Jahrgang, 3. August 2017, S. 1-6 [http://www.strahlentelex.de/Stx\\_17\\_734-735\\_S01-06.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_17_734-735_S01-06.pdf)

3. Siehe den Artikel von FUKUMOTO Masao im Strahlentelex Nr. 740-741 / 31. Jahrgang, 2. November 2017, S.1-3 [http://www.strahlentelex.de/Stx\\_17\\_740-741\\_S01-03.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_17_740-741_S01-03.pdf)

Zur Arbeit der CRMS-Bürgermessstelle in Minamisoma s.a. A. Hack, Th. Dersee: Durchhalteparolen und falsche Strahlenmessungen, in Strahlentelex Nr. 622-623 v. 6.12. 2012, S. 1-9 [www.strahlentelex.de/Stx\\_12\\_622-623\\_S01-09.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_12_622-623_S01-09.pdf)

sowie Th. Dersee: Falsche Strahlenmessungen beim behördlichen Umweltmonitoring in Fukushima, in Strahlentelex 624-625 v. 3.1. 2013, S.1-3 [www.strahlentelex.de/Stx\\_13\\_624-625\\_S01-03.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_13_624-625_S01-03.pdf)

[Anm. d. Red.]

4. Siehe den Artikel von FUKUMOTO Masao im Strahlentelex Nr. 736-737 / 31. Jahrgang, 7. September 2017, S. 5-8 [http://www.strahlentelex.de/Stx\\_17\\_736-737\\_S05-08.pdf](http://www.strahlentelex.de/Stx_17_736-737_S05-08.pdf)

5. Nach den Daten des japanischen Ministeriums für Gesundheit und Arbeit <http://www.mhlw.go.jp/topics/2016/01/dl/tp0115-1-01-04p.pdf#search=%27%E5%8E%9F%E7%99%BA%E5%BE%93%E6%A5%AD%E5%93%A1%E3%81%AE%E6%94%BE%E5%B0%84%E7%B7%9A%E5%9F%BA%E6%BA%96%E5%80%A4%27>

6. Die meisten Japaner arbeiten noch weiter, auch wenn sie das Rentenalter von 60 Jahren erreicht haben. ●

## Atom Müll

### Manipulation bei Endlager-Diskussion in Japan

Im November 2017 war ein erster Manipulationsverdacht bei Veranstaltungen zum Thema Endlagerung von Atom Müll in Japan aufgekommen und hatte zu einer Entschuldigung der Veranstalter geführt. Nach einer Untersuchung wurde nun festgestellt, dass mindestens 79 Personen an einer gezielten Mobilisierung von Teilnehmern beteiligt waren. In zwei Fällen sollen dabei nachweislich 5.000 Yen pro Person gezahlt worden sein. Außerdem wurde festgestellt, dass unter den vermeintlichen Bürgern auch 67 Vertreter von Energieunternehmen im Publikum der Informationsveranstaltungen und Diskussionsrunden anwesend waren. Das meldete das Nachrichtenportal Spreadnews.de am 27. Dezember 2017 auf der Grundlage japanischer Präfekturmedien.

Die Untersuchungsergebnisse widersprechen demnach früheren Schilderungen der Veranstalter. Diese hatten im November versichert, keine Barzahlungen geleistet zu haben. Frühere Zahlungen wurden jedoch eingeräumt.

Bei Bürgertreffen zum Meinungsaustausch über die Festlegung von Endlagerstätten für hochgradig radioaktiven Atom Müll, die vom japanischen Industrieministerium (METI) und einer Organisation zur Entwicklung von Nukleartechnologie (NUMO) organisiert worden waren, kam es offenbar zu Manipulationen.

Bei einem solchen Treffen in der Stadt Saitama versprach demnach ein Unternehmen für Öffentlichkeitsarbeit insgesamt 12 Personen finanzielle Zuwendungen, wenn sie an

der Veranstaltung teilnehmen. Auch bei weiteren Sitzungen mit Bürgern, wie etwa in den Präfekturen Tokyo, Osaka und Hyogo soll es Einflussnahmen gegeben haben. Dort wurden durch Versprechung der Unterstützung von Jugendaktivitäten angeblich insgesamt 27 Personen angeworben.

Trotz der fragwürdigen Umstände, unter denen bisherige Bürgertreffen abliefen, wurden

weitere Informationsveranstaltungen zur Auswahl von Lagerstätten für hochgradig belasteten Atommüll durchgeführt.

Eine Marketing-Agentur, die mit der Werbung beauftragt worden war, hatte insbesondere Schüler durch Belohnungen zur Teilnahme an den Veranstaltungen motiviert. Daraus ergab sich der Verdacht der „Meinungsmache“. Der Präsi-

dent der NUMO, Shunsuke Kondo, entschuldigte sich jetzt und bedauerte, dass auf diese Weise das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Kernkraft Schaden genommen habe.

Der japanischen Nachrichtenagentur jiji zufolge werden dem Präsidenten und Vize-Präsidenten als disziplinarische Maßnahme für zwei Monate zehn Prozent der Bezüge gestrichen. Zuvor hatte die

NUMO die Verantwortung dem beauftragten Marketing-Unternehmen zugeschoben. Die Untersuchungskommission war jedoch zu dem Schluss gelangt, dass die finanziellen Anreize für die Teilnahme an den Veranstaltungen der NUMO mit hoher Wahrscheinlichkeit bekannt gewesen sein müssen.

## Atommüll

# Transmutation, ein Weg aus der Atommüllfalle ?

Von Dr. Rainer Moormann, Aachen<sup>1</sup>

Unter Transmutation versteht man Nuklidumwandlungen mit Hilfe von freien Neutronen. Der Begriff wurde aus der Sprache der Alchemisten entlehnt, die mit chemischen Methoden Gold aus Quecksilber machen wollten. Transmutation von langlebigem kern-technischen Abfall in kurzlebige oder sogar stabile Nuklide soll das offensichtlich gravierende Entsorgungsproblem der Nukleartechnik entschärfen. Wie die Chancen dazu stehen, soll hier auf wissenschaftlicher Basis untersucht werden.

## Historie

Die Idee zur Transmutation nuklearer Abfälle entstammt den 1950er Jahren. Die ersten detaillierten Veröffentlichungen gab es in den 1960er Jahren und die erste internationale Konferenz zur Transmutation fand 1977 am Gardasee statt, ein Zeichen dafür, dass sich schon viele Kerntechniker mit Transmutation befassten. Einen schweren Rückschlag gab es 1999: Der US-Kongress lehnte die Finanzierung eines Transmutations-grossprojektes ab; mit einer Zeitdauer von 100 Jahren, Kosten von 300 Milliarden US-Dollar und aufgrund der

Tatsache, dass es nur eine Müllreduktion gäbe, aber ein Endlager weiterhin erforderlich wäre, sei Transmutation nicht effizient genug. In der EU sowie in Russland wurde zwar weiter an Transmutation gearbeitet, aber auch dort befindet sich die Transmutationsentwicklung tendenziell im Niedergang: Die Finanzierung der kleinen Transmutations-testanlage Myrrha im Belgischen Mol gelingt seit 10 Jahren nicht, obwohl die belgische Regierung 40 Prozent der Kosten von gut 1 Milliarde Euro übernimmt. Daraus darf man folgern, dass dieses Projekt weithin nicht als erfolgversprechend eingeschätzt wird. Der Umfang der EU-Förderung zur Transmutation wurde verringert. Aktuell verweisen Transmutationsbefürworter auf in Betrieb gehende russische schnelle Reaktoren (BN-800); konkret verbrennt dieser Reaktortyp überschüssiges Waffenplutonium (überwiegend Pu-239), also einen herkömmlichen Kernbrennstoff, und keinen Atommüll. Ob vage und riskante Pläne umgesetzt werden, später mit diesen Reaktoren auch die Reduktion der Atommüllmenge zu demonstrieren, bleibt abzuwarten.

## Fachlicher Hintergrund

Bei langlebigen Nukliden im Müll sind die folgenden beiden Gruppen zu unterscheiden:

A) Langlebige Spaltprodukte (Se-79, Zr-93, Tc-99, Pd-107, Sn-126, I-129, Cs-135) zusammen mit langlebigen Produkten aus Aktivierungsreaktionen an Elementen niedriger Masse (C-14, Cl-36 ...). Die Halbwertszeiten reichen von 5730 Jahre (C-14) bis 15,7 Millionen Jahre (I-129). Es handelt sich um Beta- und Gamma-Strahler. Einige Nuklide dieser Gruppe sind bei Wassereinbruch in ein geologisches Endlager hochmobil, das heißt sie könnten in die Biosphäre gelangen. [1] In 1 Tonne abgebranntem Druckwasserreaktor(DWR)-Brennstoff sind etwa 2 Kilogramm an langlebigen Spaltprodukten vorhanden. Ein klassischer Leichtwasserreaktor (LWR, 1,2 Gigawatt elektrischer Leistung) erzeugt etwa 32 Tonnen abgebrannten Kernbrennstoff pro Jahr. [2]

B) Langlebige Aktinoide, die durch Aktivierungsprozesse am Kernbrennstoff entstehen: Das sind die sogenannten Minoren Aktinoide (MA) Am-241, Am-243, Cm-245, Np-237 sowie das Reaktorplutonium Pu-239, Pu-240, Pu-242. Letzteres, das prinzipiell als MOX-Brennstoff in Standardreaktoren eingesetzt werden kann, wird erst seit gut 10 Jahren überwiegend als separat zu transmutierender Abfall angesehen. Für die im Abfall vorkommenden MA plus Pluto-

nium wird häufig die Bezeichnung TRU (Transurane) verwendet. Diese Aktinoide sind Alpha-Strahler, also inkorporiert hoch toxisch. Aus Sicherheitsicht von Vorteil ist, dass diese Aktinoide im Endlager auch bei Wassereintritt kaum mobil sind, das heißt zerfallen wären, bevor sie die Biosphäre erreichten. [1] Die Halbwertszeiten liegen zwischen einigen hundert und 2 Millionen Jahren. Diese Aktinoide sind zwar prinzipiell spaltbar, aber (Ausnahme Pu-239) bei weitem nicht so leicht wie die klassischen Kernbrennstoffe und reichern sich deshalb in herkömmlichen Atomkraftwerken an. In 1 Tonne abgebranntem DWR-Brennstoff sind 1,4 Kilogramm MA und 2,7 Kilogramm Pu-240+Pu-242 sowie 7 Kilogramm des leicht spaltbaren Pu-239 enthalten. [2]

Freie Neutronen können auf drei unterschiedliche Weisen Kernumwandlungen im Atommüll hervorrufen:

### 1. Spaltung:

Während sich die klassische Kernspaltung in Atomkraftwerken auf sehr wenige Nuklide beschränkt (U-233, U-235, Pu-239, Pu-241), lassen sich, vor allem mit schnellen Neutronen, mit einigem Aufwand auch die anderen Aktinoide spalten. Die Nuklide der Gruppe A) sind demgegenüber nicht spaltbar.

### 2. Spallation:

Unter Spallation versteht man die Kernzertrümmerung durch sehr hochenergetische Protonen oder Neutronen, ein Pro-

<sup>1</sup> [r.moormann@gmx.de](mailto:r.moormann@gmx.de)