

fitiere auch der offizielle japanische Presseclub Kisha Club und Kritik an Tepco werde in der Regel mit dem Ausschluß aus dem Club bestraft.

Uesugi geht davon aus, daß Reaktor 3 von Fukushima Dai-ichi komplett explodiert ist. Das Foto, das die Explosion in Reaktor 3 in Fukushima zeigt, sei in Europa ziemlich bekannt. In Japan ist das jedoch nicht der Fall, so Uesugi. Auch ein Jahr nach der Katastrophe sei es in den Medien nicht zugelassen. Nach wie vor werde von der japanischen Regierung und in den Medien behauptet, es habe keine Explosion gegeben. Würde das Foto öffentlich gezeigt, würde der Widerspruch offenkundig.

Bislang wurden mindestens 120.000 Menschen verstrahlt, sechs Menschen sind gestorben, zehn wurden verletzt und 60 Personen werden vermißt, erklärte Uesugi. Über diese Zahlen der japanischen Regierung werde auch nicht berichtet. Laut einem Regierungsbericht sollen in der Präfektur Fukushima bei Kindern keine Untersuchungen der Schilddrüsen und des Blutes durchgeführt werden. Eine Mutter in der Stadt Iwaki habe ihm berichtet, daß die Regierung kleine Ansteckknöpfe an Kinder verteilt und nach einiger Zeit wieder einsammelt. Damit soll die Strahlenbelastung der Kinder gemessen werden. Als sie nach dem Ergebnis für ihr Kind gefragt habe, sei ihr geantwortet worden, das seien persönliche Daten, die aus Gründen des Datenschutzes nicht bekanntgegeben würden.

Als Konsequenz haben einige Personen in Japan jetzt als Gegenpol zum offiziellen Kisha Club die Free Press Association gegründet, deren Vorsitzender Takashi Uesugi ist. Die Free Press Association arbeitet im und mit dem Internet, veranstaltet eigene Pressekonferenzen und lädt dazu kritische Experten ein. ●

Folgen von Fukushima

Abtreibungen und Fehlgeburten

Nach einem Bericht der Internetausgabe der Zeitung Asahi vom 16. April 2012 kommt eine Studie der Medizinischen Hochschule der Präfektur Fukushima zu dem Ergebnis, daß Befürchtungen oder Gerüchte über einen Anstieg der Fehlgeburten und der Abtreibungen nach dem Erdbeben und der Reaktorkatastrophe vom 11. März 2011 unbegründet seien. Die in der Fachzeitschrift *Shūsanki Igaku* (Perinatalmedizin; No. 3, März 2012) veröffentlichte Studie von Fujimori Takanari und Kollegen basiert auf einer Umfrage bei 81 medizinischen Einrichtungen mit Geburtsabteilungen in der Präfektur Fukushima, von denen 74 Antworten lieferten.

Demnach liege je 100 Geburten die Rate der Abtreibungen bei etwa 18, die der Fehlgeburten bei etwa 10. Beide Werte seien leicht höher als vor der Katastrophe, der Anstieg sei jedoch statistisch nicht signifikant.

Eine von der Zeitung Asahi erstellte graphische Darstellung der Ergebnisse läßt erkennen, daß die Monate von Januar bis November 2011, unterteilt in vier ungleiche Abschnitte, untersucht wurden. Weshalb der Dezember 2011 unberücksichtigt blieb, ist nicht ersichtlich. Man hätte auch gerne gewußt, in welchen Gegenden die sieben Krankenhäuser liegen, die sich nicht an der Umfrage beteiligten. A.H.

Asahi Shinbun, Internetausgabe, 16.4.2012, 21:35 Uhr, www.asahi.com/national/update/0416/TKY201204160467.html ●

Folgen von Fukushima

Radioaktivitätsmessungen in japanischen Wäldern

In 182 Wäldern auf der nördlichen Hälfte der japanischen Hauptinsel Honshū haben japanische Wissenschaftler Radioaktivitätsmessungen an Waldbäumen, speziell an der Japan-Zeder (*Cryptomeria japonica*; japanisch: sugi) durchgeführt. Das japanische Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Fischerei hatte damit das Institut für Wald- und Forstwissenschaft (Tsukuba) und die Graduiertenschule der Universität Nagoya, Abteilung für biologische Landwirtschaft, Fachbereich Waldökologie und -ressourcen beauftragt. Mit 132 Proben lag der Schwerpunkt der Untersuchungen in der Präfektur Fukushima, insbesondere in den Evakuierungsgebieten und Kontrollzonen rund um das havarierte AKW Fukushima Daiichi.

Die Proben – geschnittene Zweige vom stehenden Baum und männliche Blüten – wurden in der Präfektur Fukushima am 9. Dezember 2011 gesammelt. Am Ort der Probenammlung wurde die Ortsdosisleistung bestimmt. Mittels Gammaskpektrometrie wurden die Proben auf Cäsium-134 und Cäsium-137 untersucht, die Nachweisgrenze lag bei 100 Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg). Ein Zwischenbericht über die Messungen an männlichen Blüten ist am 27. Dezember 2011 der Presse vorgestellt worden.¹

Dabei wurden nur die Gesamtcäsiumbelastungen (Cäsium-134 plus Cäsium-137) für die Zedernblüten angegeben.

Die höchste Belastung von Blüten mit 253.000 Bq/kg wurde demnach in der Ortschaft Omaru festgestellt, die zur Gemeinde Namie-machi im Landkreis Futaba-gun gehört, bei einer Ortsdosisleistung von 40,6 Mikrosievert pro Stunde ($\mu\text{Sv/h}$). Die zweithöchste Belastung ergab sich mit 125.000 Bq/kg Blüten am Ort Aratayama, Gemeinde Futaba, Landkreis Futaba, bei einer Ortsdosisleistung von 7,31 $\mu\text{Sv/h}$.

Lediglich zwei der 87 Proben lagen unterhalb der Nachweisgrenze von 100 Bq/kg. Fünf Proben wiesen Belastungen zwischen 100 und 200 Bq/kg auf (aus den Gemeinden Aizubange-machi, Shōwa-mura, Kitashiobara-mura, Inawashiro-machi und Tanagura-machi). Zwölf Proben waren mit über 200 bis 500 Bq/kg Gesamtcäsium belastet (fast alle aus den Landkreisen Higashishirakawa-gun, Tamura-shi und Tamura-gun), die jeweiligen Ortsdosisleistungen lagen zwischen 0,17 und 0,61 $\mu\text{Sv/h}$. Belastungen zwischen 500 und 1.000 Bq/kg wurden in sieben Proben festgestellt, vier davon in der Gemeinde Kawauchi-mura im Landkreis Futaba-gun. Fünfzehn Proben wiesen zwischen 1.000 und 5.000 Bq/kg Gesamtcäsium auf, sie stammen überwiegend aus der Stadt Nihonmatsu-shi und dem Landkreis Futaba-gun. Mithin waren 41 (oder 47,1 Prozent) der 87 Proben mit weniger als 5.000 Bq/kg Gesamtcäsium belastet.

17 Proben wiesen Belastungen zwischen 5.000 und 10.000 Bq/kg Blüten auf. Die jeweiligen Ortsdosisleistungen lagen dabei zwischen 0,83 $\mu\text{Sv/h}$ und 5,00 $\mu\text{Sv/h}$. In dieser Gruppe ist besonders auffällig, daß die Cäsiumbelastung der Zedernblüten nicht mit der vor Ort gemessenen Ortsdo-

¹ Pressemitteilung des japanischen Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Fischerei vom 27.12.2011, www.rinya.maff.go.jp/j/press/hozen/111227.html

sisleistung korreliert. In der Ortschaft Furumichi der Gemeinde Miyakoji (Kreis Tamura-shi) beispielsweise, wurden eine Ortsdosisleistung von 0,83 µSv/h und eine Blütenbelastung von 6.000 Bq/kg Gesamtcaesium gemessen. In derselben Gemeinde, jedoch in der Ortschaft Iwazawa wurden bei einer Ortsdosisleistung von 1,96 µSv/h „nur“ 5.530 Bq/kg Cäsium in den Blüten gemessen.

In der Ortschaft Katsurao im Landkreis Futaba-gun waren die Blüten bei einer Ortsdosisleistung von 2,59 µSv/h mit 7.560 Bq/kg Cäsium belastet, in der Ortschaft Ide, Narahamachi, Kreis Futaba-gun, lag die gemessene Belastung der Zedernblüten bei 7.550 Bq/kg Cäsium und die Ortsdosisleistung bei 1,87µSv/h.

In der Gemeinde Hisanohamamachi (Kreis Iwaki-shi) ergaben die Messungen 0,83 µSv/h Ortsdosisleistung und 7.380 Bq/kg Gesamtcaesium Belastung der Zedernblüten.

Dagegen ließen sich in Shimokawauchi (Gemeinde Kawachi-mura, Landkreis Futaba-gun) „nur“ 6.900 Bq/kg Radiocaesium in den Zedernblüten messen – bei einer Ortsdosisleistung von 5,00 µSv/h. In der Ortschaft Nogami (Ökuma-machi, Kreis Futaba-gun) lag die Ortsdosisleistung nur geringfügig höher bei 5,08 µSv/h, die Belastung der Zedernblüten war mit 17.000 Bq/kg jedoch fast dreimal so hoch.

Für alle 87 gemessenen Blütenbelastungen lag der Medianwert bei 6.000 Bq/kg.

In der Gruppe zwischen 10.000 und 20.000 Bq/kg Gesamtcaesium finden sich 10 Werte, davon 5 aus verschiedenen Gemeinden des Landkreises Futaba, in wenigen Kilometern Entfernung von Fukushima Daiichi, 3 aus Minamisoma-shi und 2 aus Iitate-mura. Die Ortsdosisleistungen liegen in dieser Gruppe zwischen 1,43 und 5,08 µSv/h.

Tabelle: Gesamtcaesiumbelastung der Japan-Zeder (Cryptomeria japonica; japanisch: sugi) in Bq/kg

Ort der Probenahme	alte Nadeln	junge Nadeln	Blüten	Pollen
Futaba-gun, Namie-machi, Akauki	612.000	55.700	56.900	44.700
Futaba-gun, Namie-machi, Minamitsushima	286.000	26.200	15.680	9.610
Futaba-gun, Katsurao-mura, Ochiai	286.000	23.100	29.300	35.500
Soma-gun, Iitate-mura, Iitsu	42.400	7.310	10.630	4.440

Quelle: Graduiertenschule der Universität Nagoya, Abteilung für biologische Landwirtschaft, Fachbereich Waldökologie und -ressourcen. Anlage zur Pressemitteilung des japanischen Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Fischerei vom 27.12.2011, www.rinya.maff.go.jp/j/press/hozen/111227.html

Werte zwischen 20.000 und 50.000 Bq/kg Gesamtcaesium wurden an 11 Blütenproben festgestellt, davon 6 in Ortschaften, die zur Gemeinde Namie (Futaba-gun) gehören, und 3 in Ortschaften, die zur Gemeinde Iitate-mura gehören. Iitate-mura ist wegen seiner verspäteten Evakuierung nach der Nuklearkatastrophe bekannt geworden. Die Ortsdosisleistungen in dieser Gruppe liegen zwischen 2,81 µSv/h (Cäsium-Belastung der Zedernblüten: 23.800 Bq/kg; Hara-machi) und 22,0 µSv/h (Cäsium-Belastung der Blüten: 20.900 Bq/kg; Namie-machi).

Die männlichen Blüten der Japanzeder waren an 6 beprobten Stellen mit mehr als 50.000 bis 80.000 Bq/kg Gesamtcaesium belastet, die Spanne der Ortsdosisleistungen reicht dabei von 4,81 µSv/h (Iitate-mura, Ortschaft Hizo, Cäsium-Belastung: 57.600 Bq/kg) bis 25,7 µSv/h (Namie-machi, Ortschaft Akauki, Cäsium-Belastung: 55.000 Bq/kg).

Belastungswerte zwischen 80.000 und 120.000 Bq/kg Gesamtcaesium wurden nicht gefunden. Darüber liegen die am Anfang genannten höchsten und zweithöchsten Werte.

Die Wissenschaftler der Universität Nagoya haben bei 4

Proben oberhalb des Medians nicht nur die Blüten, sondern auch alte und junge Nadeln und die Pollen auf die Gesamtcaesiumbelastung analysiert (siehe Tabelle).

Als Referenzmaterial gibt das Amt für Wald und Grasland noch eine Modellrechnung an. Unter der Annahme, daß die Cäsium-Belastung der Blüten und der Pollen gleich sei, der erwachsene Mensch (der ICRP-Referenzmensch ist gemeint, nicht der Waldarbeiter) in 24 Stunden 22,2 Kubikmeter Luft einatme, der Kubikmeter Luft nach Angaben des Pollenflugberichtssystems der japanischen Regierung höchstens 2.207 Korn (im Durchschnitt: 97 Korn) enthalte und ein Korn Zedernblütenpollen 12 Nanogramm wiege, ergebe sich für die höchste festgestellte Gesamtcaesiumbelastung der Blüten von 253.000 Bq/kg, (zusammengesetzt aus 145.000 Bq/kg Cäsium-137 plus 108.000 Bq/kg Cäsium-134 und berechnet mit den Inhalationsfaktoren gemäß ICRP für Cäsium-137 = 0,039 µSv/Bq und für Cäsium-134 = 0,020 µSv/Bq) eine effektive Dosisbelastung von maximal 0,000192 µSv/h und im Durchschnitt von 0,00000843 µSv/h. Aufsummiert für die gesamte Pollenflugzeit von Februar bis Mai rechnet das

Amt mit maximal 0,000553 Millisievert (mSv) und im Durchschnitt mit 0,0000243 mSv.

Dies soll offenbar zur Beruhigung dienen. Die Cäsiumwerte können jedoch nur als Leitwerte dienen und sind Indikatoren für das Vorhandensein weiterer Radionuklide, die schwieriger zu messen sind und die noch bestimmt werden müßten. A.H./Th.D.●

Strahlenschutz / Medizinische Strahlenbelastung

„Aktivitätsrechner“ für nuklearmedizinische Untersuchungen

Das Bundesumweltministerium hat am 26. April 2012 in Bremen der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin einen sogenannten „Aktivitätsrechner“ übergeben. Mit diesem Computerprogramm, das im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Bundesumweltministeriums (BMU) entwickelt wurde, soll künftig die für Patientenuntersuchungen in der Nuklearmedizin eingesetzte Menge an radioaktiven Stoffen in Kliniken oder Praxen besser berechnet werden. Damit soll dem derzeitigen Versorgungsengpaß für Radionuklide in der Nuklearmedizin entgegen gewirkt werden, heißt in einer Mitteilung des BMU. Außerdem werde der Einsatz von radioaktiven Substanzen, die mit einer höheren Strahlendosis für Patientinnen und Patienten und dem medizinischen Personal verbunden sind, eingeschränkt.

In Deutschland wird in der Nuklearmedizin der BMU-Mitteilung zufolge circa 60.000 Mal pro Woche das radioaktive Nuklid Technetium-99m eingesetzt, mit des-