

Strahlentelex

mit ElektromogReport

Unabhängiger Informationsdienst zu Radioaktivität, Strahlung und Gesundheit

ISSN 0931-4288

www.strahlentelex.de

Nr. 692-693 / 29. Jahrgang, 5. November 2015

Folgen von Fukushima:

Kinder und Jugendliche erkrankten schon in den ersten 4 Jahren seit der Reaktorkatastrophe deutlich vermehrt an Schilddrüsenkrebs.

Seite 7

Epidemiologie:

Einen linearen Anstieg der Krebssterblichkeit mit zunehmender Strahlenbelastung auch bei niedriger Dosisleistung zeigt eine große Studie an Strahlenarbeitern.

Seite 9

Rezension:

Olga Kuchinskaya zeichnet in ihrem Buch die Wellen der Sichtbar- und Unsichtbarmachung der Gesundheitsfolgen von Tschernobyl in Belarus nach.

Seite 10

Atompolitik:

Die Gefahren durch Atomkraftwerke enden nicht mit der Abschaltung. Ein Positionspapier von 76 Umweltverbänden, Initiativen und Anti-Atom-Gruppen in Deutschland.

Seite 13

Viereinhalb Jahre nach dem KKW-Unfall von Fukushima

Zurückkehren oder nicht

Reise-Tagebuch des japanischen Journalisten FUKUMOTO Masao*

Die Staatsstraße Nr. 6 entlang der japanischen Küste, die die 20 Kilometer-Sperrzone um das Unfall-Kernkraftwerk (KKW) Fukushima-Daiichi durchquert, kann seit Mitte September 2014, dreieinhalb Jahre nach dem KKW-Unfall, in der ganzen Strecke befahren werden. Die 14 Kilometer lange Strecke innerhalb der Sperrzone wurde aber nur für den Autoverkehr freigegeben. Diese Strecke darf weder mit dem Zweirad befahren noch zu Fuß betreten werden. Die Freigabe

wurde erteilt, weil die Straße für Dekontaminationsarbeiten in der Sperrzone gebraucht wird.

Die Sperrzone wurde im April 2011 durch einige Gebiete außerhalb des 20 Kilometer-Radius als „planende Sperrzone“ ergänzt, wie das Dorf Iitate, in dem der Jahresdosiswert 20 Millisievert pro Jahr (mSv/a) überschreitet. Nachdem die japanische Regierung im Dezember 2011 erklärt hatte, dass das Unfall-KKW genug gekühlt sei und unter Kontrol-

le stehe, wurden die Sperrzonen im April 2012 in 3 Kategorien unterteilt. Dafür spielt der Jahresdosiswert vom 20 mSv/a eine wichtige Rolle.

1. Die Gebiete, in denen man feststellen kann, dass der Jahresdosiswert sicher 20 mSv/a unterschritten wird, werden als „für die Freigabe zur Rückkehr vorzubereitende“ Gebiete betrachtet. Bis zur Freigabe darf man dort noch nicht wohnen, aber man kann dorthin zeitweise nach Hause fahren, und die öffentlichen Einrichtungen wie Rathäuser, Krankenhäuser und ein Teil der Geschäfte können geöffnet werden, und Landwirtschaft darf auch betrieben werden.

2. Die Gebiete, in denen der Jahresdosiswert 20 mSv/a noch überschritten werden kann, und aus denen man noch evakuiert bleiben soll, werden als „Gebiete mit Wohnbeschränkung“ betrachtet. Dorthin darf man zeitweise nach Hause fahren, und für den Wiederaufbau der Infrastruktur darf man das Gebiet

betreten.

3. Die Gebiete, in denen der Jahresdosiswert noch 50 mSv/a übersteigt und noch 5 Jahre nach dem Unfall 20 mSv/a überschreiten kann, werden als Gebiete betrachtet, in die eine Rückkehr unmöglich ist. Von dort muss man noch evakuiert bleiben. Die 14 km lange Strecke liegt in diesem Gebiet, in das eine Rückkehr ausgeschlossen ist.

Ein Jahr nach der Freigabe der Strecke habe ich während meines Japan-Besuchs im September 2015 die Straße befahren. Dabei war Frau Aya Marumori von der Bürgermessstelle CRMS, die einen Geigerzähler (Ortsdosisleistungsmessgerät) mitgebracht hat und nach der Fahrt in ihrem Labor in Tokio die dabei entnommenen Proben gemessen hat. Zur Messung verwendet sie in ihrem Labor einen Germanium-Halbleiterdetektor.

Die Stadt Iwaki

Erstes Ziel auf unserem Tagesausflug ist der Besuch des Aquariums „Aquamarine Fukushima“ in Iwaki. Die Stadt Iwaki liegt südlich des Unfall-KKW, und der nördliche Teil

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

* Masao FUKUMOTO lebt und arbeitet in Berlin, fkmtms@t-online.de

der Stadt liegt innerhalb des 30-Kilometer Kreises um das KKW. Die japanische Regierung hatte nach dem KKW-Unfall die Einwohner des 20 bis 30 Kilometer vom KKW entfernten Gebiets aufgerufen, zu Hause zu bleiben. Ein Teil der Einwohner der Stadt durfte deshalb eine Zeit lang ihre Wohnungen und Häuser nicht verlassen. Die Stadt war zudem vom Tsunami stark betroffen. Auch im Aquarium sind die Fische und die anderen Meerestiere gestorben, weil die Stromversorgung unterbrochen wurde. Die zuerst in Betrieb genommenen Dieselaggregate konnten nicht mehr betrieben werden, weil das Aquarium aufgrund der zerstörten Infrastruktur nicht mehr mit Dieselkraftstoff versorgt wurde. Das Aquarium konnte aber schon 4 Monate später wieder geöffnet werden, da das Gebäude nicht beschädigt war.

Wir wollen an der Veranstaltung „Eß-Lab“ im Aquarium teilnehmen, in der die vor der Küste des Unfall-KKW gefangenen Fische gemessen und dann gegessen werden sollen.

Als ich von der Veranstaltung gehört habe, war ich skeptisch, da die zur Messung zerkleinerten Fische nicht mehr gegessen werden können. Ich war auch nicht sicher, ob die Fische sicher essbar sind.

Zuerst fahren wir zum Fischmarkt „Iwaki-La-La-Mew“, der sich in der Nähe des Aquariums befindet. Der Fischmarkt liegt am Hafen Onahama wie das Aquarium, aber anders als das Aquarium wurde dessen Erdgeschoss durch den Tsunami vollständig zerstört. Der Fischmarkt konnte im November 2011 wieder geöffnet werden.

Unterwegs zum Fischmarkt sehe ich, wie sich die Stadt erst noch im Wiederaufbau befindet. Die Straßen werden noch saniert, und der Schutt ist noch an den Straßen gelagert. Die schwarzen Säcke mit



Landkarte der Region Iwaki und Futaba mit den Besuchsstationen des Tagesausfluges

kontaminiertem Schutt liegen noch am Hafen.

Wir besuchen im 1. Obergeschoss des Fischmarktes eine Ausstellung über das Erdbeben und den Tsunami. Dort wird gezeigt, wie schwer der Fischmarkt zerstört wurde, und unter welchen Bedingungen die Einwohner in Iwaki nach dem Tsunami leben mussten. Schwerpunkt der Ausstellung ist auch zu zeigen, wie konsequent die Stadt wieder aufgebaut wird. Dazu gehört ein Pilotprojekt mit schwimmenden Offshore-Windanlagen, die teilweise bereits im Küstenmeer in Betrieb sind. In der Ausstellung ist von Radioaktivität keine Rede.

Im Fischmarkt werden Fische angeboten, nicht nur aus

Fukushima, sondern auch aus anderen Regionen in Japan wie Hokkaido, die nördlichste Teilinsel Japans. Die Fische sehen ganz frisch aus, und die Verkäuferinnen und Verkäufer sprechen mit sehr munteren Stimmen die Kundschaft an. Ich spreche mit einem Verkäufer, und er ist fest davon überzeugt, dass die Fische gar nicht mehr kontaminiert sind. Bei ihm kaufen wir Trogmuscheln aus Fukushima-Onahama, die ein Hauptmeeresprodukt Fukushimas sind. Die Muscheln sind 8 bis 10 Zentimeter groß und leben noch. Sie wurden später in Tokio von Frau Marumori gemessen.

Das Messergebnis (ohne Schalen) beträgt in Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg):

Cäsium-134: $0,26 \pm 0,07$ Bq/kg
Cäsium-137: $0,86 \pm 0,11$ Bq/kg
Cobalt-60: $1,68 \pm 0,12$ Bq/kg

Auffällig ist, dass Cobalt-60 gemessen wurde. Nach dem Buch des japanischen Meeressorschers Prof. Kenya Mizuguchi „Korekara donaru umi to daichi“¹ wurden bereits in einer Studie von 1978 bis 1979 in den Trogmuscheln (ohne die Schalen), die vor dem Wasserablauf des KKW Fukushima-Daiichi gefangen wurden, Cobalt-60 und Mangan-54 gemessen. Damals lagen die Werte von Cobalt-60 und Mangan-54 jeweils bei 4 bis 13 piko-Curie pro Kilogramm (pCi/kg) und 14 bis 25 pCi/kg.

Der jetzt gemessene Wert von $1,68$ Bq/kg für Cobalt-60 beträgt umgerechnet $45,4$ pCi/kg. Der Cobalt-60-Wert ist jetzt also mehr als 3-fach höher. Mangan-54 wurde jetzt nicht gemessen.

Anschließend fahren wir zum nahe liegenden Aquarium. Dort stellen wir erst fest, dass die Veranstaltung „Eß-Lab“, die wir eigentlich besuchen wollen, nicht an diesem Tag, sondern erst am nächsten stattfindet. Das war ein Missverständnis von unserer Seite. Es gelingt uns aber, mit dem dafür zuständigen Forscher, Herrn Kousuke YOSHIDA zu sprechen. Er führt uns ins Labor. Das Aquarium soll auch als Forschungseinrichtung der Präfektur Fukushima dienen, und Herr Yoshida ist zusammen mit einem Tierarzt für die Messungen zuständig. Die wichtige Aufgabe seines Teams ist die Beobachtung der staatlich veröffentlichten Messergebnisse der zum Verzehr bestimmten Fische und Meerestiere. Das staatliche Meeresamt misst regelmäßig die Radioaktivität in Fischen und Meerestieren, die vor der Küste des Unfall-KKW selbst

¹ „Korekara donaru umi to daichi“ (Was wird jetzt mit dem Meer und der Erde?) Verlag Nanatsumori shokan, Tokio August 2011

gefangen wurden. Das Team von Herrn Yoshida fängt zum Vergleichen auch selbst im selben Meeresgebiet dieselben Sorten von Fischen bzw. Meerestieren wie das Meeresamt und misst selbst die selbst gefangenen Fische und Meerestiere. Die Veranstaltung „Eß-Lab“ hat den Zweck, der Öffentlichkeit einen Teil dieser Arbeit vorzuführen. Dabei werden die zuvor von seinem Team gefangenen Fische und Meerestiere vor den Teilnehmern gemessen und nach der Vorführung des Messens werden dieselben Sorten der Fische und Meerestiere zubereitet und gegessen, die vor der Vorführung von seinem Team auf dem Markt gekauft wurden.

Im Labor sind viele Ordner, in denen die Messblätter mit den eigenen Messergebnissen eingeklebt sind. Wir konnten die Akten einsehen. Dort werden nicht nur Meeresfische und -tiere, sondern auch Süßwasserfische und -tiere gemessen, sowie das als Trinkwasser aufbereitete Flusswasser und die Erde. Außerdem werden zum Beispiel auch auf der Straße angefahrene Frösche und lebende Schlangen gemessen. Die gemessenen Proben umfassen eine große Breite an Objekten und die Messungen dienen auch dem Umweltmonitoring.

Nach der Einsicht der Messergebnisse, die gammastrahlende Radionuklide betreffen, stellen wir fest, dass die Radioaktivität jetzt in den meisten Fällen die Nachweisgrenze des Messgerätes unterschreitet. Herr Yoshida erklärt, dass jetzt klarer geworden sei, welche Sorten von Fischen und Meerestieren noch kontaminiert sind. Manche Fische und Meerestiere, die am Meeresboden leben, sind noch verseucht. Einige, die überwiegend nah der Meeresoberfläche leben, sind auch noch verseucht, da sie das kontaminierte Plankton fressen. Solche aber, die in der mittleren Meerestiefe leben, und deren Bewegungsbe-



Trogmuscheln

reich sehr groß ist, seien fast gar nicht mehr verseucht. Die Süßwasserfische weisen normalerweise mehr Radioaktivität auf als Meeresfische.

Bei dem dort verwendeten Messgerät handelt es sich um das Szintillationsmessgerät des japanischen Herstellers Hitachi Aloka Medical, das nach dem KKW-Unfall entwickelt wurde. Das Messgerät hat den Vorteil, mit reduzierter Messzeit Jod-131, Cäsium-134 und Cäsium-137 schnell zu messen, aber damit auch den Nachteil, dass die Nachweisgrenze höher ist und je nach Messzeit sogar im zweistelligen Becquerel-Bereich liegen kann. In den meisten öffentlichen Stellen in Japan sollen diese Messgeräte im Einsatz sein. Es könnte sein, dass das Messgerät nur den Zweck hat, schnell festzustellen, ob die Grenzwerte für Lebensmittel (100 Bq/kg für die meisten Lebensmittel) überschritten werden oder nicht. Der Fischereiverband der Präfektur Fukushima hat selbst entschieden, nur Fische und Meerestiere unter 25,0 Bq/kg zur Auslieferung freizugeben. Für diesen Zweck genügt das Messgerät des Aquariums. Ich hätte aber gewünscht, dass jede öffentliche Stelle für ihre Messungen mindestens einen Germanium-Halbleiterdetektor mit der Nachweisgrenze von 1,0 Bq/kg einsetzen würde, wenn es wirklich um die Sicherheit von Lebensmitteln gehen würde, wie bei der Bürgermessstelle CRMS.

Die Ortschaft Naraha

Nun fahren wir nach Norden, in Richtung des Unfall-KKW. Unser Ziel ist Naraha, die Ortschaft, die um 0.00 Uhr am 5. September 2015 zur Rückkehr freigegeben wurde. Für die Freigabe wurde angenommen, dass die Jahresdosis 20 mSv/a nicht überschreitet. Im Normalfall soll nach dem internationalen Standard die Jahresdosis unter 1 mSv/a liegen. Unterwegs zeigt das Messgerät im Auto überwiegend eine Ortsdosisleistung unter 0,15 Mikrosievert pro Stunde ($\mu\text{Sv/h}$). In Japan soll sie normalerweise bei circa $0,07 \mu\text{Sv/h}$ liegen. Es scheint, dass der Strahlenwert auf der Straße mit viel Verkehr niedriger ist. Man sieht da und dort die provisorischen Wohneinrichtungen der Evakuierten und die Unterkünfte der KKW-Arbeiter oder der Dekontaminationsarbeiter. Ansonsten scheint alles normal zu sein.

Am Ortseingang von Naraha steigt der Strahlenwert auf über $0,25 \mu\text{Sv/h}$ an. Eigentlich hätte er $0,23 \mu\text{Sv/h}$ nicht überschreiten dürfen, da der für die Dekontamination gültige Grenzwert $0,23 \mu\text{Sv/h}$ beträgt. Man sollte auch wissen, dass der Strahlenwert im Auto niedriger ist als im Freien, da die Karosserie teilweise die Strahlung abschirmt.

Wir parken das Auto vor dem Rathaus von Naraha. Am Rathaus ist ein offizieller Messpunkt, dessen Anzeige $0,188 \mu\text{Sv/h}$ angibt. Dagegen zeigt

unser Messgerät $0,32 \mu\text{Sv/h}$. Ja, ich wusste es, die Strahlenwerte an den offiziellen Messpunkten weisen einen wesentlich niedrigeren Wert auf.

Am Rathaus ist eine provisorische Einkaufs- und Versorgungseinrichtung. Sie ist circa 20 Meter breit und sieht wie eine Baustelleneinrichtung aus. Da sind zwei Supermärkte und zwei Gaststätten. Wir gehen in die eine Gaststätte „Take-chan shokudo“ hinein, um Mittag zu essen. „Take-chan“ ist der Kosenname des Kochs, der der Mann der Wirtin ist, und „shokudo“ heißt Gaststätte. Die Wirtin, Frau Miyuki SATO erzählt, dass die provisorische Einrichtung ganz schnell gebaut und auch mit den Kücheneinrichtungen ganz zügig ausgerüstet wurde. Ihre Gaststätte wurde schon Ende Juli 2014 eröffnet, und die Eröffnung wurde von der Regierung und der Kommunalverwaltung ganz und gar unterstützt. Sie sagt, die Regierung wollte die Einrichtung zuallererst. Frau Sato betrieb auch vor dem KKW-Unfall eine Gaststätte in Naraha und bot dort damals 50 verschiedene Gerichte an. Jetzt hat sie aber nur circa 10 Gerichte im Angebot. Das bedauert sie sehr, aber anders gehe es nicht, da in ihrer kleinen Gaststätte zu Mittag Hochbetrieb herrsche. Die Kundschaft bestehe überwiegend aus den Arbeitern im KKW und für die Dekontaminationsarbeit. Hätte sie noch mehr verschiedene Gerichte im Angebot, dann könne sie nicht alle bedienen. Das Ehepaar wohnt noch nicht in Naraha, hofft aber, bald nicht mehr im Provisorium arbeiten zu müssen.

In der Gaststätte ist auch eine Familie, die gerade das Familiengrab besucht hat. In der Provinz ist die Bindung an die Familie, damit auch ans Familiengrab, sehr stark. Unterwegs habe ich in allen Friedhöfen, an denen wir vorbeigefahren sind, gesehen, dass die durch den Tsunami zerstörten

Grabsteine nagelneu ersetzt worden sind. Ich kann noch nicht vergessen, dass die Grabsteine unter der Sonne blendend glänzten. Das ist auch ein Indiz, dass man die Heimat nicht vergessen und sie nicht verlassen will. Ich weiß, dass das vor allem der Wunsch der alten Familienmitglieder wie den Großeltern ist. Aber die jungen Familienmitglieder, die noch kleine Kinder haben, haben noch Furcht vor der radioaktiven Belastung. Das verursacht Konflikte in der Familie. Außerdem ist völlig unklar, wie hier neue Arbeitsplätze geschaffen werden können. Es ist alles nicht einfach, selbst nach der Freigabe, aber ich fürchte, dass die Regierung nach der Freigabe mit allen Problemen gar nichts mehr zu tun haben will.

Vor der Gaststätte lerne ich Frau Sachiko TAKANO kennen. Sie betreibt ein mobiles Café mit einem ganz niedlichen Kleinwagen. Sie dachte früher nie ans Betreiben eines Cafés, aber sie muss jetzt etwas unternehmen, um zu überleben.

Vom Rathaus gesehen finden wir nach oben eine Schule. Dahin gehen wir jetzt. Die Steigung zur Schule ist gesperrt, da an der Straße die schwarzen Säcke mit kontaminierter Erde gelagert sind. Bei den Säcken wachsen Sternenschnäuzer (Nostoc) auf der Straßenoberfläche. Die entnehmen wir als Probe. Gemessen wurden Cäsium-134 und -137 mit jeweils $727,4 \pm 13,3$ Bq/kg und $3070,7 \pm 27,1$ Bq/kg.

Oben stellen wir fest, dass die Schule eine Mittelschule ist. Das Schulgebäude ist sehr schön saniert und sieht jetzt wie ein neues Gebäude aus. Der Sportplatz wird noch saniert. Am Schulgelände ist ein Gehweg, an dem Moose wachsen. Die wurden später in Tokio gemessen. Das Messergebnis ist besorgniserregend: Cäsium-134 beträgt $5731,9 \pm$

$49,9$ Bq/kg, und Cäsium-137 $23325,5 \pm 101,3$ Bq/kg. Die Werte sind sehr hoch. Auf dem Gehweg zeigt das Messgerät Ortsdosisleistungen zwischen $0,2$ und $0,3$ $\mu\text{Sv/h}$. Bei der Schule befinden sich auch private Häuser, die jetzt nicht mehr bewohnt sind. Dort sehe ich einen verrosteten LKW und ein staubbedecktes Auto. Es scheint, dass dort überhaupt nicht dekontaminiert wurde. Am einen Haus zeigt



provisorische Einkaufs- und Versorgungseinrichtung mit mobilem Café in Naraha

der Zähler $0,87$ $\mu\text{Sv/h}$, weit überschritten ist der Grenzwert von $0,23$ $\mu\text{Sv/h}$ für die Dekontamination. Das ist die Wahrheit in der nach der Dekontamination zur Rückkehr freigegebenen Ortschaft.

Vom Rathaus aus fahren wir jetzt zum Kurhaus „Tenjinmisions Shiokazosou“ am höher liegenden Tenjin-Kap in der Ortschaft. Unterwegs sehe ich einen Kindergarten, der auch wie nagelneu saniert wurde. Es ist merkbar, dass für den Wiederaufbau die Bildungseinrichtungen bevorzugt werden. Das ist wahrscheinlich die Strategie der japanischen Regierung, um die Rückkehr von jungen Familien zu fördern. Später erfuhr ich, dass die Schulen erst im Frühjahr 2017 Kinder wieder aufnehmen werden.

Die Kureinrichtung mit dem Thermalbad wurde gerade erst am 19. September 2015 wieder geöffnet. Am Eingang des Kurhauses steht extra ein Schild, auf dem beschrieben

ist, dass die Einrichtung mit Hilfe der Abgaben zur langfristigen Entwicklung des KKW-Standortes errichtet wurde. An der Bushaltestelle ist auch ein Aufkleber zu sehen. Hier steht: „Der den Wiederaufbau unterstützende Bus“. Es scheint, dass alle sagen wollen: „Es lebe der Wiederaufbau“, oder „Es lebe die Rückkehr“. Neben dem Komplex befinden sich die großen provisorischen Unterkünfte, in

denen die Arbeiter im Unfall-KKW wohnen.

Die Kureinrichtung ist ein luxuriös gebauter Komplex. Dazu gehören die im skandinavischen Stil gebauten Ferienhäuser. Solche komplexen luxuriösen Anlagen sind an jedem KKW-Standort in Japan zu sehen. Um die Akzeptanz für die Kernenergie vor Ort zu fördern, werden an jedem KKW-Standort überdimensionierte öffentliche Einrichtungen wie Sporthalle und Sportplatz, Kurhaus sowie unnötige Straßen mit öffentlichen Geldern gebaut. Später wird den Kommunalverwaltungen klar, dass sie solche Einrichtungen mit den Instandhaltungen finanziell sehr belasten. Um den Standort von den Belastungen zu entlasten, müssen immer wieder öffentliche Gelder aufgenommen werden, mit denen wieder etwas Neues gebaut wird. Das ist ein System zur Förderung der Kernenergie in Japan. Davon sind viele abhängig, wie die Bauindustrie,

die an jedem japanischen KKW-Standort neben dem KKW die einzige Industrie vor Ort ist. Wenn man einmal in diese Interessengemeinschaft eintritt, kann man nur schwer wieder austreten. Die Wirkung ist wie die einer Droge.

Wir stehen jetzt am Tenjin-Kap. Von dort aus kann man den Offshore-Windpark sehen, wenn das Wetter gut ist. Ein Fernglas befindet sich auch dort. Bei dem Projekt werden 3 verschiedene Typen von schwimmenden Windanlagen mit verschiedenen Leistungen getestet. Jetzt sind eine 2 Megawatt-Anlage und ein Umspannwerk in Betrieb. Der erzeugte Strom wird ins Netz im Festland eingespeist. Außerdem soll bald eine 7 Megawatt-Anlage in Betrieb genommen werden. Eine 5 Megawatt-Anlage soll noch gebaut werden. In Japan kommen für Offshore-Windanlagen nur schwimmende Anlagen in Frage, da es im Meer um Japan sehr tief ist und die Anlagen auch tsunamibeständig sein müssen. Aber um die japanischen Inseln herum befinden sich überall Fischfanggebiete, und es ist schwer vorstellbar, dass die Fischer den Bau akzeptieren. Die Stadtverwaltung Iwaki wollte eigentlich in der Stadt eine Basisstation für Offshore-Windanlagen aufbauen, aber sie soll den Plan aufgeben haben, da sie keine Einigung mit dem Fischereiverband erzielen konnte.

Von oben aus kann man auch sehen, dass an der Küste noch saniert wird. Ein riesengroßes Lager ist zu sehen, das fast überall mit grünen Planen bedeckt ist. Dort ist in schwarzen Säcken der durch die Dekontaminationsarbeit entstandene kontaminierte Schutt und Erde gelagert. Ich dachte zuerst, dass das ein Zwischenlager ist. Nein, das ist nur ein provisorisches Lager, heißt es. Die japanische Regierung bat die Ortschaft Naraha sowie die nördlich von Naraha lie-

genden Ortschaften Ookuma und Futaba, jeweils den Bau eines Zwischenlagers zu akzeptieren. Zuerst haben die Einwohner von Naraha Unterschriften gesammelt, um darüber eine Volksabstimmung zu machen. Die dafür notwendigen Unterschriften wurden dem Bürgermeister überreicht, aber das Ortsparlament hat die Volksabstimmung abgelehnt, mit der Begründung, dass die Frage nicht nur vor Ort entschieden werden soll. Nun sollen die Zwischenlager in Ookuma und Futaba errichtet werden, aber der Erwerb der dafür notwendigen Grundstücke geht nicht voran. Trotzdem hat man im Juli 2015 damit begonnen, die Säcke mit kontaminiertem Schutt und kontaminierter Erde von Naraha nach Futaba abzutransportieren.

Die Ortschaft Tomioka

Unser nächstes Ziel ist der durch den Tsunami zerstörte Bahnhof Tomioka. Die Ortschaft Tomioka liegt gleich nördlich von Naraha und liegt sowohl im für die Freigabe zur Rückkehr vorzubereitenden Gebiet, als auch im Gebiet mit der Wohnbeschränkung und im rückkehrunmöglichen Gebiet.

Unterwegs besuchen wir einen Supermarkt „FamilyMart“ am Rande von Naraha. Der Supermarkt wurde am 30. Januar 2015 eröffnet. Er ist ein in Japan so genannter „convenience store“ und täglich 24 Stunden lang geöffnet. Das vom Unfall-KKW circa 20 Kilometer entfernte Geschäft liegt dem KKW am nächsten und wird jetzt von den Arbeitern im Unfall-KKW und den Dekontaminationsarbeitern sehr gut besucht. Das Ehepaar Murano betreibt das Geschäft. Vor dem KKW-Unfall arbeitete der Mann als Wachmann für das näher liegende andere KKW Fukushima-Daini, und die Frau war Hausfrau. Jetzt müssen sie gemeinsam ein ganz anderes Geschäft führen.



am Bahnhof Tomioka

Wenn wir die Ortschaft Naraha verlassen, dann fahren wir gleich an der Eingangsstraße zum KKW Fukushima-Daini vorbei. Danach sehen wir unterwegs da und dort an der Straße Baumaschinen, LKWs und schwarze Säcke. Es wird für die Dekontamination gearbeitet. Das Messgerät für die Ortsdosisleistung zeigt zunehmend höhere Strahlenwerte. Um den Bahnhof zu erreichen, fahren wir in eine Querstraße in Richtung zur Küste. Dort zeigt der Zähler $0,38 \mu\text{Sv/h}$. Gleich darauf fühle ich mich durch den Zustand der Ortschaft völlig überwältigt. Viereinhalb Jahre nach der Katastrophe liegen viele Häuser noch immer vom Tsunami zerstört vor uns, und es ist dort menschenleer. Nur das Wasser des Tsunami ist nicht mehr vorhanden.

Wir kommen am Bahnhof Tomioka an, aber wir sehen den Rest des zerstörten Bahnhofgebäudes nicht, der ab

und zu in den Fernsehnachrichten und Dokumentarfilmen gezeigt wurde. Die Eisenbahnschienen und der Bahnsteig sind dagegen noch vorhanden. Wir fragen einen Dekontaminationsarbeiter, der zufällig dort ist. Der Rest des Bahnhofgebäudes soll bereits abgerissen worden sein. Informationen der Eisenbahngesellschaft JR Ostjapan zufolge musste er aus Sicherheitsgründen bis Anfang März 2015 abgerissen werden, da er dort als „Sehenswürdigkeit“ stark von Touristen besucht wurde. Der von der Küste 200 Meter entfernte Bahnhof soll ein schöner Bahnhof gewesen sein, und einige übrig gebliebenen Teile sollen später in einem Museum ausgestellt werden, um sich an das Erdbeben und den Tsunami zu erinnern.

Der Dekontaminationsarbeiter sagt mir, dass die Dekontaminationsarbeit in Tomioka zu circa 80 Prozent fertig ist, und



Anzeige an einem Messpunkt über der Straße

dass er herzlich wünscht, dass die Einheimischen bald wieder nach Tomioka zurückziehen können. Das kann ich aber nicht glauben. Im Bereich hinter dem Bahnhof sind nur die zerstörten Häuser, Getränkeautomaten und Autos zu sehen. Hier ist ein Trümmerfeld. Es ist hier überhaupt nicht dekontaminiert. Am Bahnhofsgelände ist auch ein großes Lager, in dem die schwarzen Säcke aufgehäuft sind. Daneben ist eine Verbrennungsanlage, die kontaminierten Schutt verbrennt. Auf dem Schulsportgelände sind auch die schwarzen Säcke aufeinander gelagert.

Ein Polizeiwagen fährt an uns vorbei, als ob er uns beobachten würde. Während wir in Tomioka sind, ist er immer irgendwo in unserer Nähe. Wir entnehmen am Bahnhof als Probe die Erde, die später in Tokio von Frau Marumori gemessen wurde. Cäsium-134 liegt bei $166.61 \pm 6.57 \text{ Bq/kg}$, und Cäsium-137 bei $709.20 \pm 13.33 \text{ Bq/kg}$. Dort muss wohl doch noch dekontaminiert werden.

Die Ortschaften Ookuma und Futaba

Wir fahren weiter noch nach Norden, bis nach Futaba, die Ortschaft, in der sich ein Teil des Unfall-KKW-Geländes befindet. Bald fahren wir in die nur zum Autoverkehr freigegebene Strecke ein. Am Beginn der Strecke, noch in der Ortschaft Tomioka, zeigt der Zähler des Meßgerätes einen Strahlenwert von circa $0,49 \mu\text{Sv/h}$. Wir sehen oft an der Strecke die Tafeln mit der Überschrift „rückkehrunmögliches Gebiet“. Am Eingang jeder Querstraße ist eine Schranke beziehungsweise ein Zaun, und an der Schranke steht ein Wachmann. Ohne Passierschein wird man nicht in die Querstraße hineingelassen.

Je weiter wir nach Norden fahren, desto mehr sehen wir auf den beiden Seiten der Strecke zerstörte Häuser und

Geschäfte, und desto höher wird der Strahlenwert im Auto. Auf Höhe des Yorunomori-Parks, der noch am Rande der Ortschaft Tomioka liegt, zeigt der Zähler $2,0 \mu\text{Sv/h}$. Wir verlassen die Ortschaft Tomioka und fahren in die Ortschaft Ookuma ein, die südlich des Unfall-KKW's liegt. Plötzlich erscheint vorn, weit über der Straße, eine Anzeige des Strahlenwertes. Die zeigt $3,1 \mu\text{Sv/h}$, aber unser Gerät zeigt nur $0,67 \mu\text{Sv/h}$ an. So etwas häuft sich danach auf der Strecke. Bei den Anzeigen über der Straße liegt der Strahlenwert zwischen $1,8$ und $3,8 \mu\text{Sv/h}$, und der Strahlenwert unseres Gerätes im Auto liegt bis zu einem Zehntel niedriger. Ich kann das nicht gut verstehen, aber man kann es wahrscheinlich wie folgt erklären: Auf der Straße mit viel Verkehr sind radioaktive Stoffe durch Autos zerstreut. Die Straße kann auch dekontaminiert worden sein. Das Messgerät an jedem Messpunkt ist nicht auf der Straße, sondern neben der Straße, wo überhaupt nicht dekontaminiert wurde. Durch die Dekontamination der Straße wurden sogar mehr radioaktive Stoffe neben der Straße abgelagert, wodurch die Radioaktivität verdichtet wurde.

Wir fahren an einem Lager mit schwarzen Säcken vorbei und halten das Auto an, um am Straßenrand die Strahlung zu messen. Die liegt bei $2,3 \mu\text{Sv/h}$. An der Eingangsstraße zum Unfall-KKW ist auch eine Anzeige über der Straße. Die zeigt $3,8 \mu\text{Sv/h}$, den bisher höchsten Wert. Dann sehen wir auf der rechten Seite die Spitzen der Kräne und eines Schornsteins im Unfall-KKW. Wir verlassen die Ortschaft Ookuma und fahren in die Ortschaft Futaba ein, die nördlich des Unfall-KKW's liegt.

Am Eingang der Ortschaft zeigt der Zähler im Auto $0,3 \mu\text{Sv/h}$. Wir fahren noch weiter bis auf die mittlere Höhe der Ortschaft, wo sich die Sport-



Links eine gelbe Tafel mit „Straßensperrung wegen des rückkehrunmöglichen Gebiets“, im Hintergrund die Quertafel mit „Die Kernenergie ist eine lichte Zukunftenergie“

halle befindet. Vor der Sporthalle hängt eine straßenbreit große Tafel über der Querstraße. Dort steht der Spruch der Ortschaft: „Die Kernenergie ist eine lichte Zukunftenergie“. Die kann man noch vom Eingang der Querstraße gut sehen, aber die Querstraße ist durch einen Metallzaun gesperrt, und vor dem Sperrzaun ist auch eine kleine Tafel senkrecht aufgestellt. Darauf steht „Straßensperrung wegen des rückkehrunmöglichen Gebiets“. Was für eine Ironie ist das! Hier in der Nähe zeigt unser Messgerät am Rande der Straße den Strahlenwert von $4,8 \mu\text{Sv/h}$.

Zurückkehren oder nicht

Wir müssen dann nach Süden, in Richtung zur Stadt Iwaki, zurückfahren. Wenn wir noch genug Zeit haben, wollen wir das provisorische Wohngebiet besuchen, in dem die Einwoh-

ner von Naraha wohnen. Es liegt am Rande einer großen Wohnsiedlung in der Stadt Iwaki. Als wir dort ankamen, war es bereits dunkel. An jedem provisorischen kleinen Häuschen sehe ich warme Lichter. Wir fahren zum provisorischen Laden „Kuncha-Platz“. „Kuncha“ ist eine Mundart der Region Futaba, zu der auch die Ortschaft Naraha gehört, und bedeutet „Geben Sie mir bitte“. Extra für alte Menschen wurde das Wort ausgewählt, damit sie sich hier wohl fühlen können. Der kleine Laden wird von den beiden Herren, Herrn Mitsuo MIKIMOTO und Herr Yoshida besaßen in Naraha vor dem KKW-Unfall jeweils einen Fischladen. Jetzt bieten sie gemeinsam im Container-Laden nicht nur Fische, sondern alle Lebensmittel und Artikel des täglichen Bedarfs



Das Ehepaar Yoshida (links) und das Ehepaar Mikimoto (rechts) am Kuncha-Platz

an. Als die Handelskammer Naraha ihre Geschäftsleute nach dem Betreiben eines provisorischen Ladens am provisorischen Wohngebiet anfragte, wollte das niemand übernehmen, weil man schon absehen konnte, dass das nicht gut läuft. Aber mindestens ein Geschäft muss dort sein, weil im Provisorium überwiegend die alten Einwohner wohnen. Sonst hätten sie Probleme mit dem Einkauf. Die beiden Herren wurden überredet. Aber sie sind jetzt sehr froh, dass sie das gemacht haben. Gleich nach der Eröffnung fanden sie ein paar hundert Stammkunden, und der Kuncha-Platz wurde der Ort, an dem die evakuierten Menschen sich wieder treffen und austauschen.

Herr Yoshida sagt mir, dass er kein Geschäft mehr führen will, auch wenn er nach Naraha zurückkehren wird. Das ist schon genug, sagt er, aber er will noch sehen, ob viele nach Naraha zurückziehen, wenn die Schulen im Frühjahr 2017 wieder Kinder aufnehmen. Ich frage ihn, ob viele schon gleich nach der Freigabe zur Rückkehr vom Provisorium nach Naraha gezogen sind. Nein, sagt er. Fast alle wollen dort noch im Provisorium bleiben.

Aber bald kann es eine Bewegung geben, weil die noch evakuierten Einwohner nach der Freigabe zur Rückkehr als „freiwillig evakuiert“ eingestuft werden. Dann wird ab einem Jahr nach der Freigabe keine Entschädigung mehr gezahlt. Manche wollen dann nach Hause zurückziehen, während manche aus Angst vor der Radioaktivität noch fernbleiben wollen. Damit wird die lange zusammenhaltende Gesellschaft gespalten. Frau Hanako HASEGAWA aus Iitate, die in einem anderen provisorischen Wohngebiet wohnt, sagte mir, dass es eine bessere Lösung wäre, wenn alle Einwohner aus der gleichen Ortschaft, die im Provisorium wohnen, gemeinsam in ein

sicheres nicht kontaminiertes Gebiet als festen Wohnsitz umziehen könnten.

Die Entschädigungszahlung ist auch ein sozialer Zündstoff zwischen den Evakuierten und den Einwohnern, die in ihrer Ortschaft die Evakuierten aufnehmen mussten. Sie wohnen jetzt in einem Ort, aber die einen bekommen Geld und die

anderen bekommen nichts. Das Geld ist nicht wenig. Einige sind deshalb auf die Evakuierten sehr neidisch. Es soll Leute geben, die nicht offen sagen wollen, dass sie evakuiert sind. Aus diesem Hintergrund ist auch ein Ort wie der Kuncha-Platz für die Evakuierten sehr wichtig, weil man sich dort mit den Einheimi-

chen treffen und offen miteinander reden kann.

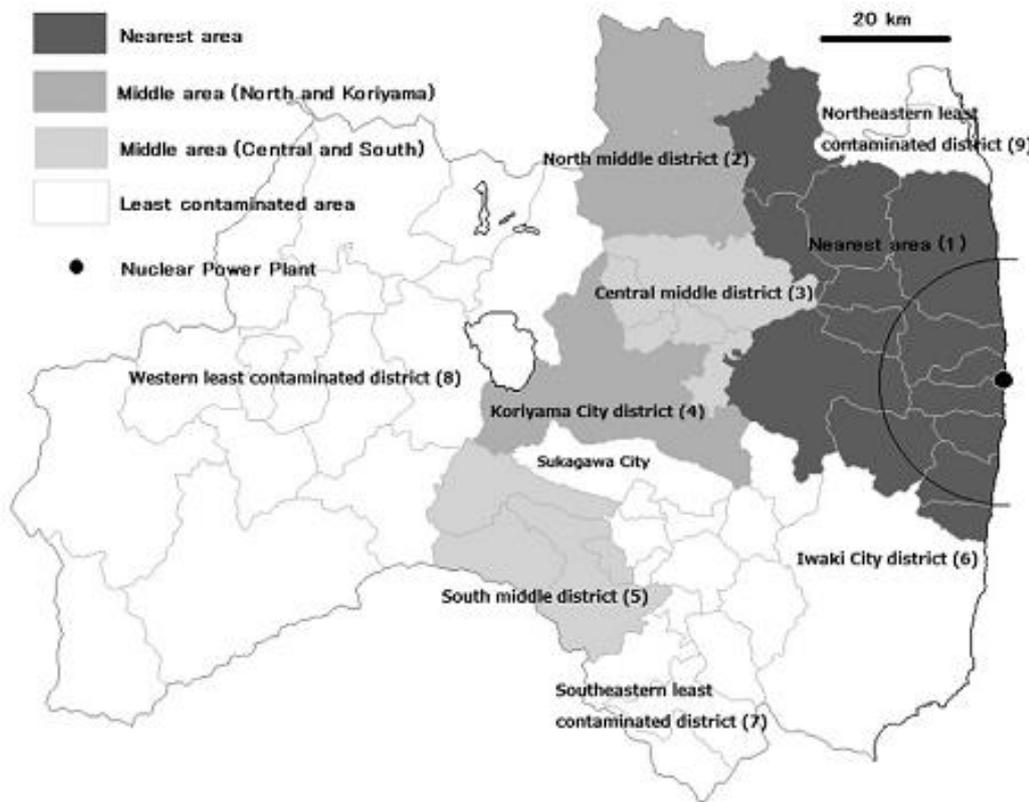
Am Kuncha-Platz kaufen wir einige in Fukushima geerntete japanische Birnen (Nashi). Nashi ist ebenfalls ein Hauptprodukt Fukushimas. Der Co-Besitzer Herr Yoshida sagt mir, dass sie sehr lecker sind. Die Birnen wurden später ebenfalls von Frau Marumori

gemessen. Die Werte für Cäsium-134 und Cäsium-137 liegen unterhalb der Nachweisgrenze von 1,0 Bq/kg. Schade, dass ich sie nicht gegessen habe.

Zum Schluss fahren wir zum Bahnhof Iwaki und geben dort den Mietwagen zurück. ●

Folgen von Fukushima

Kinder und Jugendliche in der Präfektur Fukushima erkrankten schon in den ersten 4 Jahren seit der Reaktorkatastrophe deutlich vermehrt an Schilddrüsenkrebs



Karte der Präfektur Fukushima und die Screening-Gebiete des ersten Durchgangs in den Fiskaljahren 2011 bis 2013; Quelle: TSUDA Toshihide et al. 2015

In der japanischen Präfektur Fukushima waren nach der Reaktorkatastrophe im März 2011 Ultraschall-Reihenuntersuchungen der Schilddrüse an allen Kindern und Jugendlichen durchgeführt worden, die am 11. März 2011 18 Jahre alt oder jünger waren. Im ersten Durchgang des Screenings

wurden 298.577 Probanden (81 Prozent) von 367.687 Personen jünger als 19 Jahre erfasst. Mit einem erneuten zweiten Durchgang wurde im April 2014 begonnen. Toshihide TSUDA vom Department of Human Ecology der Graduate School of Environmental and Life Science der Universi-

Angaben beziehen sich hier auf die japanischen Fiskaljahre, die im April beginnen und mit dem März des folgenden Kalenderjahres enden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden jetzt Anfang Oktober 2015 in der Zeitschrift *Epidemiology* veröf-

fentlicht. Demnach wurden im ersten Durchgang 2.251 positive Ultraschallbefunde gezählt und im zweiten Durchgang 2.067. Als Schilddrüsen-Krebserkrankungen diagnostiziert wurden 110 Fälle bis zum 31. Dezember 2014.² Verglichen mit der gesamtjapanischen Erkrankungsrate wurde die höchste jährliche Neuerkrankungsrate, mit einer Latenzzeit von vier Jahren, in einem Bezirk in der zentralen Mitte der Präfektur ermittelt. Dieses Verhältnis war hier 50-fach überhöht (Inzidenzraten-Verhältnis = 50 (95% Konfidenzintervall [CI] = 25, 90). Die Anzahl der Schilddrüsen-Krebserkrankungen betrug hier 605 pro eine Million Probanden (Prävalenz, 95% CI = 302, 1082) und die Überhöhung gegenüber dem Referenz-Landkreis in der Präfektur Fukushima war 2,6-fach (95% CI = 0,99, 7,0). In der zweiten Screeningrunde, selbst unter der optimistischen Annahme, daß der Rest der Probanden tatsächlich gesund war, wurde bereits eine 12-fache Überhöhung im Vergleich zu ganz Japan festgestellt (95% CI = 5,1, 23). In dem Referenz-Landkreis im Südosten der Präfektur Fukushima, der als am geringsten strahlenbelastet ausgewiesen ist, war die jährliche Neuerkrankungsrate bereits 20-fach erhöht (95% CI = 7,9, 41).

Die Autoren schlussfolgern, daß ein Übermaß an Schilddrüsenkrebserkrankungen bei

² Bis zum August 2015 wurden inzwischen 137 Schilddrüsenkrebsfälle gemeldet.