

Lokaltermin in Fukushima

Eine Delegation untersucht die Zone um das zerstörte Kernkraftwerk Fukushima.

Georg Steinhauser

Auch zweieinhalb Jahre nach der Katastrophe ist Fukushima regelmäßig in den Medien präsent – zuletzt, als bekannt wurde, dass radioaktiv verseuchtes Wasser ins Meer fließt. Von der Öffentlichkeit weitgehend unbemerkt schreiten die Aufräumarbeiten aber ebenso voran wie die japanischen Bemühungen, die Auswirkungen des Unfalls und der Strahlung zu untersuchen. Im Zuge einer Kooperation zwischen der Fukushima University und der Colorado State University erhielt eine amerikanische Delegation die einzigartige Möglichkeit, dorthin vorzudringen, wo wenige freiwillig hin möchten – und noch weniger vorgelassen werden: in die „Todeszone“ rund um das havarierte Kraftwerk Fukushima Daiichi.

Die Erinnerungen an die düsteren Tage im sonnigen März 2011, als die ganze Welt sorgenvoll nach Japan blickte, kommen uns unweigerlich in den Sinn, als wir im sonnigen Juni 2013 aus dem Shinkansen an jener Station aussteigen, die sinnbildlich für das Versagen der Technik zu stehen scheint: Fukushima. An zahlreichen Messstationen in Fukushima City zeigen große Displays für alle sichtbar die Dosisleistungswerte – sie unterscheiden sich weder von den Werten unserer Messgeräte ($0,15 \mu\text{Sv/h}$) noch vom Dosisleistungshintergrund in Fort Collins (Heimatstadt der Colorado State University am Fuße der Rocky Mountains). Dennoch reichte die unsichtbare Aura der Stadt, um die Zahl der ausländischen Gaststudenten von mehreren Dutzend vor dem Unfall auf null zu senken.

Die Angehörigen der Fukushima University scheinen gezeichnet vom Stigma, das der Stadt anhaftet. Als hätten sie mit dem Erdbeben, dem Tsunami und dann rund 2000

Fotos: T.E. Johnson, CSU



Noch immer prägen zerstörte Gebäude und umherliegende Trümmer die Küstenregion von Fukushima. Der vom

Flüchtlingen, die in der Turnhalle dieser kleinen, 5000 Studenten zählenden Universität untergebracht wurden, nicht schon genug zu ertragen gehabt. Nun beteiligt sich die Universität an Kampagnen, die das Vertrauen der Verbraucher in Lebensmittel und andere Erzeugnisse aus der Präfektur wiederherstellen soll. Kein einfaches Unterfangen in Zeiten, in denen dubiose Geschäftsleute mit noch dubioseren Messungen die Gegend unsicher machen und den verängstigten Hausbesitzern suggerieren, ihr Grundbesitz sei mit $70 \mu\text{Sv/h}$ hochkontaminiert. Daraus ließe sich eine externe Jahresdosis von 600 mSv ableiten. Ein Blick auf die derzeitigen Kontaminationskarten legt jedoch nahe, dass die wahren Werte in jener Gegend wohl mindestens um einen Faktor 100 niedriger liegen – was jenen, die kostspielige Dekontaminationsmaßnahmen anbieten, aber das Geschäft verderben würde.

Meer einfallende Nebel und die abgestorbenen Bäume verstärken die gespenstische Atmosphäre.

Die tatsächliche Jahresdosis von 1 bis 5 mSv liegt zwar wohl über dem in Deutschland für die Allgemeinbevölkerung gültigen Grenzwert von 1 mSv (ohne natürliche und medizinische Bestrahlung), ist aber so niedrig, dass sich gesundheitliche Auswirkungen nicht nachweisen lassen. Für beruflich strahlenexponiertes Personal gilt hierzulande übrigens ein Grenzwert von 20 mSv/Jahr .

Das eigentliche Ziel der Reise war die Entnahme von Proben aus dem Erdreich sowie der Vegetation in den am stärksten belasteten Gebieten für radioökologische Untersuchungen. Konkret möchten wir schwerflüchtige Radionuklide wie Plutonium und Strontium-90 analysieren, um deren bislang nur berechnete Freisetzungsraten experimentell zu validieren. Darüber hinaus möchten wir die Mobilität der Radionuklide (insbesondere Cäsium-134 und 137) in Bodenbohrkernen ermitteln.

Prof. Dr. Georg Steinhauser, Colorado State University, Department of Environmental and Radiological Health Sciences, Fort Collins, CO 80523-1618, USA



Wo sich früher Reisfelder befanden, türmen sich an vielen Stellen der Sperrzone

schwarze Säcke, groß wie Heuballen, mit kontaminiertem Erdreich.

Der Expedition in die Sperrzone ist ein wochenlanger Papierkrieg um eine Zutrittsgenehmigung vorausgegangen. Ob weitere Expeditionen in absehbarer Zeit genehmigt werden, ist fraglich, da die japanische Regierung den Zutritt in die Zone künftig noch restriktiver handhaben möchte. Die Fahrt beginnt mit einer Warnung unseres Begleiters und Kollegen Katsumi Shozugawa von der University of Tokyo. Unsere Aufmerksamkeit soll sich nicht nur auf die Strahlung richten, sondern auch einem Bären gelten, der wenige Monate nach dem Unfall die entsiedelte Gegend rund um das Dorf Iitate für sich in Anspruch genommen hat. Diese Rückeroberung verlassener

Gebiete durch die Natur war mit den Wölfen von Tschernobyl bereits zu Filmehren gekommen. Der Bär ist uns allerdings ebensowenig zu Gesicht gekommen wie die Sträusse, die im Zuge des Erdbebens aus einer Vogelfarm entkommen waren.

Das versperrte und überschwer befestigte Tor vor Iitate und die beiden Wachmänner lassen keine Zweifel daran, dass es den japanischen Behörden ernst ist: Niemand soll hier hinein, sofern er keine Genehmigung hat. Die Dosisleistung beträgt in Bodennähe $5 \mu\text{Sv/h}$. An der Zufahrtsstraße nach Iitate türmen sich in ehemaligen Reisfeldern ebenso wie an vielen anderen Stellen der Sperrzone schwarze Säcke, groß wie

Heuballen, mit kontaminiertem Erdreich. Die Unmenge an Material lässt daran zweifeln, dass sich dafür geeignete Zwischen- oder Endlager am japanischen Festland finden lassen. Uns wird jedoch versichert, dass die japanischen Bemühungen dahingehend relativ weit gediehen seien. Das Dorf selbst sieht nicht unbedingt verlassen aus. Es erscheint eher ruhig, als herrschte allgemeine Mittagsruhe an einem heißen Sommertag. Einzig das überall sprießende Unkraut und die ungemähten Gärten lassen erkennen, dass die Realität nicht so beschaulich ist. Wir sind jedoch nicht die Einzigen in Iitate: Mehrere Hausbesitzer fahren an uns vorbei, während wir auf einer Grünfläche Proben ziehen. Die Angst vor Plünderern scheint immer noch präsent zu sein. Außerdem beobachten wir während unserer Expedition immer wieder Mitarbeiter der Japanischen Atomenergiebehörde (JAEA) bei Messungen und Arbeiter bei Dekontaminierungsarbeiten.

Im Anschluss fahren wir Richtung Küste, um uns von Norden kommend Fukushima Daiichi anzunähern, und nehmen auf dem Weg dorthin weitere Proben. Unsere Dosisleistungsmessgeräte zeigen eine sehr uneinheitliche und stark schwankende Intensität der Hintergrundstrahlung an. Doch selbst in Gebieten, deren Dosisleistung im Bereich des natürlichen Hintergrunds liegen könnte, ist eine



Die Einfahrt in die Sperrzone ist nur nach umfangreichen Polizeikontrollen möglich (links). Die Delegation der Colorado State University entnahm u. a. Proben in unmittelbarer Umge-



bung zum Gelände des Kernkraftwerks (rechts). Der Autor ist auf dem Foto links zu sehen.

gewisse Belastung auf den Fukushima-Unfall zurückzuführen. Das wird spätestens klar, wenn die Werte beim Durchfahren eines Straßentunnels schlagartig absinken.

Acht Kilometer nördlich des Kraftwerks legen wir in Namie Town bei einem weiteren Polizeiposten unsere Schutzkleidung an (Dosisleistung ca. $0,2 \mu\text{Sv/h}$) und fahren durch dichter bebauten Gebiet in Richtung Ozean. Die deutlich sichtbaren Erdbebenschäden an Gebäuden nehmen seit einigen Kilometern stark zu, bis in dem Gebiet rund um Ukedo die Verwüstungen durch den Tsunami ins Auge springen. Autos liegen hunderte Meter von der nächsten Straße entfernt mitten in den Feldern, zusammengeknüllt wie Alufolie. Unser Begleiter erwähnt beinahe beiläufig, dass in diesem Ort rund tausend Menschen gestorben sind. Wir sehen Häuser, die im ersten Stock vollkommen zerstört sind und deren Erdgeschoß einfach fehlt: Zwischen den Stahlträgern, die den ersten Stock tragen, steht nichts mehr, was überhaupt als zerstört bezeichnet werden könnte. Einfallender Nebel vom Ozean und zahlreiche abgestorbene Bäume – von denen wir nur mutmaßen können, dass sie das Salzwasser nicht verkraftet haben –, verstärken die ohnehin gespenstische, menschenleere Erscheinung dieses Ortes. Am Strand liegen Überreste einer zerstörten Tsunami-Mauer wie Bauklötze herum.

Auf der Zufahrtsstraße zum Kraftwerk herrscht reger Verkehr. Zahlreiche Busse und Lastwagen transportieren Arbeiter und Material zum oder vom Kraftwerk. Je näher wir dem AKW kommen, desto inhomogener ist die Kontamination. Die Dosisleistung springt während der Fahrt binnen Sekunden auf das Hundertfache, sinkt aber nach wenigen hundert Metern genauso schnell wieder ab. Dieses Verteilungsmuster spiegelt die für Fukushima charakteristische Unfalldynamik wider. So wurden die Radionuklide nicht kontinuierlich, sondern stoßweise mit dem Ablassen von Wasserdampf aus den Druckbehältern freigesetzt. Die



Die Gewalt des Tsunamis wird an den zerknüllten Autowracks deutlich, die im

Gebiet rund um das Dorf Ukedo nach wie vor herumliegen.

relativ kleinen Volumina kontaminierter Luftmassen zogen so vom Wind getragen in konzentrierter Form übers Land, hinterließen ihre radioaktive Spur wie Striche in der Landschaft und verdünnten sich nur langsam. Zumeist wurde der Überdruck bei günstigen Windverhältnissen Richtung Ozean abgelassen, sodass es gelang, mehr als 80 Prozent der freigesetzten Aktivität vom bewohnten Festland fernzuhalten. In der Gegend um die Gemeinde Iitate wusch der einsetzende Regen vom 15. März 2011 die Radionuklide leider aus der Atmosphäre und führte zu besonders hohen Belastungen in nordwestlicher Richtung.

Am Gate des AKW angekommen, geraten wir augenblicklich in den Fokus der Überwachungskameras und beeilen uns mit der Probennahme in einem noch nicht abgeholzten Wäldchen neben dem Parkplatz ($100 \mu\text{Sv/h}$), bevor uns

die Sicherheitsleute von TEPCO, der Betreiberfirma der havarierten Reaktoren, vertreiben. Der Trip endet mit einer Kontaminationskontrolle unserer Kleidung und Schuhe, die in einer Halle nahe dem benachbarten Kraftwerk Fukushima Daini mehr als zwanzig überaus höfliche Beamten durchführen.

Nach der Expedition Bilanz zu ziehen, fällt angesichts der vielen, mitunter schockierenden Eindrücke nicht leicht. Immerhin: Wir haben rund 20 kg Proben genommen. Und die Strahlung? Wir haben eine Dosis von ca. $35 \mu\text{Sv}$ abbekommen – das entspricht zwei Drittel jener Dosis, die die Höhenstrahlung auf den Flügen von den USA nach Japan und zurück verursacht hat. Der Tag in der Sperrzone hat uns die Augen für die wahre Tragödie vom 11. März 2011 geöffnet.

WEITERE INFORMATIONEN

- G. Steinhäuser, V. Schauer und K. Shozugawa, Concentration of Strontium-90 at Selected Hot Spots in Japan, PLoS ONE 8(3): e57760 (2013), doi:10.1371/journal.pone.0057760
- Die Weltgesundheitsorganisation WHO veröffentlichte Ende Februar 2013 ihre Studie „Health Risk Assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami based on preliminary dose estimation“: www.who.int/

mediacentre/news/releases/2013/fukushima_report_20130228/en/

- Der Bericht „Fukushima Daiichi 11. März 2011 – Unfallablauf, radiologische Folgen“ (GRS-S-53, 2. überarbeitete Auflage) der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) steht auf www.grs.de/publication/GRS-S-53 als PDF zur Verfügung.
- Weitere Meldungen zum Thema finden sich auf www.pro-physik.de (Suche „Fukushima“).