

1. Notfallplan und Evakuierung

von Prof. David Boilley

Ein Jahr ist seit der nuklearen Katastrophe nach dem schweren Erdbeben im Osten Japans vom 11. März 2011 vergangen und Japan kämpft noch heute mit den Folgen eines der schlimmsten Atomunfälle der Geschichte. Die Umweltfolgen der Reaktorkatastrophe werden deutlich länger andauern als jene des Bebens und des darauffolgenden Tsunamis, der die Kernschmelzen in drei der Reaktoren im Atomkraftwerk Fukushima Daiichi ausgelöst hatte.

In Japan finden zehn Prozent aller Erdbeben der Welt statt, daher wurden das Hochgeschwindigkeitszugnetz, Gebäude, Brücken und weitere Infrastrukturen möglichst so entworfen um dem Stand zu halten. Um mit Naturkatastrophen umgehen zu können, greift Japan also auf modernste Technologie zurück. Doch ein Zwischenfall wie dieser beweist einmal mehr wie wenig vorbereitet die Atomindustrie auf eine derartige Naturkatastrophe und die Gesellschaft auf so eine nukleare Katastrophe ist. Selbst eine technologisch so fortschrittliche und organisierte Nation wie Japan findet keinen Weg mit diesem Katastrophenereignis adäquat umgehen zu können.

In diesem Kapitel werden die vielen Probleme der japanischen Behörden mit der Organisation, der Evakuierung und dem Dekontaminierungsprozess beschrieben, wie zum Beispiel:

- Das Konzept zur Evakuierung der Bevölkerung basierend auf konzentrischen Kreisen im Bereich von 5, 20 und bis zu 30 Kilometern haben sich als zu starr und unzureichend erwiesen.
- Die tatsächliche Absiedlung der Bevölkerung ist nicht ausreichend, wenn man es mit einem radioaktiven Austritt von über zehn Tagen zu tun hat.
- Die stark kontaminierten Gebiete mussten in einer Entfernung von bis zu 50 Kilometern vom Atomkraftwerk evakuiert werden, was noch immer nicht genug ist.
- Die Behörden können eine entsprechende Kontrolle und Regulierung der verschiedenen verstrahlten Waren, die auf den Markt gelangen, insbesondere Nahrungsmittel, nicht leisten - das kann schwerwiegende Folgen haben.
- Die Behörden wissen nicht, wie mit den weiteren kontaminierten Gebieten und dem vielen radioaktiven Müll umgegangen werden muss.

1.1 DAS GESAMTAUSMASS DER KATASTROPHE

Es ist anerkannt, dass die Katastrophe von Fukushima zu den größten nuklearen Katastrophen zählt, die eine langzeitige Verstrahlung weiter Teile von Land und Ozean verursacht hat.

Die genauen Schätzungen über die Menge der radioaktiven Freisetzung, die in die Umwelt gelangte, hängen ganz von den Berechnungen der jeweiligen Organisation ab. Doch in einem Punkt sind sich alle einig: Es ist die größte je beobachtete Freisetzung von radioaktiven Elementen in den Pazifischen Ozean. Der Austritt passierte an einer Stelle, an der sich zwei ozeanische Strömungen treffen, der Kuroshio- und der Oyashio-Strom – dadurch beschleunigte sich die Verbreitung der radioaktiven Verschmutzung auch noch. Das Meeresleben und die Sedimente unter Wasser wurden über weite Strecken kontaminiert. Leider ist die Situation im Kraftwerk noch immer instabil: TEPCO war mit mehreren kleinen undichten Stellen konfrontiert,

möglicherweise gibt es ein weiteres großes Leck.

Der Ausstoß von radioaktiven Elementen in die Atmosphäre wurde auf zehn bis 40 Prozent der Menge, die bei der Tschernobyl Katastrophe freigesetzt wurde, geschätzt. Es ist der höchste Ausstoß von Xenon-133 in der Geschichte, 2,5 mal höher als in Tschernobyl. Zum Glück der Japaner gingen 80 Prozent dieses Ausstoßes Richtung Ozean, wo er zur Verstrahlung des Meeres beiträgt. Das beschädigte Kernkraftwerk hat im Dezember 2011 noch immer 60 Millionen Becquerel radioaktives Material pro Stunde in die Luft freigesetzt und 70 Millionen Becquerel pro Stunde im Jänner 2012.

Große Teile des betroffenen Gebiets werden über Jahrzehnte kontaminiert bleiben, obwohl nur 20 Prozent des radioaktiven Niederschlags auf japanischen Boden fielen. Die japanische Regierung hat sich dazu entschlossen, die Dekontaminierung des Landes dort zu übernehmen, wo die externe Strahlungssumme höher als ein Millisievert pro Jahr beträgt – dies entspricht der international beschlossenen maximal erlaubten Dosis für die Bevölkerung. Das betrifft in etwa 13.000 Quadratkilometer. Angenommen das wäre möglich und die Kosten würden dabei außer Acht gelassen, wüsste die Regierung trotzdem noch immer nicht, wie sie mit dem radioaktiven Müll, der auf mehrere zehn Millionen Kubikmeter geschätzt wird, umgehen soll.

Der eingesetzte Untersuchungsausschuss bringt die Vorfälle im Kernkraftwerk Fukushima auf den Punkt: TEPCO war auf einen solchen Reaktorunfall nicht vorbereitet. Hätten das Unternehmen und die zuständigen Behörden zu Beginn der Katastrophe nicht so viele Fehler gemacht, wäre die Menge der radioaktiven Verschmutzung in Japan um einiges geringer ausgefallen.

Auf der anderen Seite hätte es auch weit schlimmer kommen können. Das Schlimmste konnte dank der tapferen japanischen Arbeiter vor Ort, die sich der Gefahr von Explosionen und radioaktiver Verstrahlung aussetzten, verhindert werden. Laut einem Bericht des Vorstands der japanischen Atomenenergie-Kommission, der dem Premierminister am 25. März 2011 vorgelegt wurde, hätte das Szenario einer Kernschmelze des bestrahlten Kernbrennstoff im Abklingbecken von Reaktor Nr. 4 zu einer Zwangsevakuierung in einem Umkreis von bis zu 170 bis 250 Kilometer führen können – und das hätte mitunter einen großen Teil des Stadtgebiet Tokyos betroffen.

Hätte dieselbe Katastrophe im Kernkraftwerk Fukui stattgefunden, wo 13 Reaktoren an der Küste des japanischen Meeres liegen, wären nicht der Pazifik, sondern Großstädte wie Kyoto, Osaka und Nagoya, sowie der Biwa See (Japans größter See) kontaminiert worden. Die sozialen, humanitären und ökonomischen Folgen wären um einiges schwerwiegender ausgefallen.

Japan ist vermutlich das Land, das am besten auf den Umgang mit Naturkatastrophen vorbereitet ist. In jedem anderen Land hätte ein Beben der Stärke 9 und ein schwerer Tsunami mehr als die 20.000 Menschenleben gekostet und darüber hinaus zu mehr als 448.000 Flüchtlingen in Notlagern geführt. In Japan wurden in weniger als einem Jahr alle Evakuierten in Behelfsunterkünften untergebracht.

Wie wir jedoch im Folgenden belegen, haben die japanischen Behörden den Eindruck erweckt, in der Zeit während und nach der Reaktorkatastrophe fortlaufend improvisiert zu haben. Sie

schiene unfähig die Ereignisse vorherzusehen, als hätte es niemals Notfallpläne oder Vorsorge-Maßnahmen für den Fall eines nuklearen Zwischenfalls gegeben.

1.2 GRUNDZUG UND ANALYSE DES NOTFALLPLANS: EINE MENSCHLICHE TRAGÖDIE

Ereignisabfolge:

Freitag, 11. März 2011 (Anm.: Ortszeit, JST)

14:46 Erdbeben der Stärke 9 hunderte Kilometer vor der Küste Japans
15:27 Mehrere Tsunami Wellen fluten das Kernkraftwerk Fukushima
16:46 Im Atomkraftwerk Fukushima wird eine "Nukleare Notsituation" wird

ausgerufen

20:45 Lokale Behörden fordern die Evakuierung im Umkreis von zwei Kilometern vom Kraftwerk. Zwei Kilometer entsprechen dem Radius der Notfallübungen.
21:23 Die Zentralregierung ordnet die Evakuierung im Umkreis von 3 Kilometern und ein Ausgehverbot der Bevölkerung im Bereich von drei bis zehn Kilometern an.

Samstag 12. März 2011

05:44 Der Premierminister befiehlt die Evakuierung in einem 10-Kilometer-Radius
Gegen Mittag: Die Bevölkerung scheint innerhalb von drei Kilometern völlig evakuiert zu sein

15:36 Wasserstoffexplosion im Reaktorgebäude Nr. 1

18:25 Der Premierminister befiehlt die Evakuierung innerhalb der 20-

Kilometer-

Sperrzone

Montag 14. März 2011

475 Menschen bleiben in den Krankenhäusern und Ambulanzen innerhalb der 20-Kilometer-Sperrzone
11:01 Wasserstoffexplosion im Reaktorgebäude Nr. 3
Die Regierung bittet die restlichen Menschen innerhalb des 20-Kilometer-Radius in ihren Häusern zu bleiben

Dienstag 15. März 2011

06:14 Wasserstoffexplosion im Reaktorgebäude Nr. 2
Früher Morgen: Über 90 Patienten bleiben ohne Betreuung im Futaba Krankenhaus

11:00 Während einer Pressekonferenz rät der Premierminister den restlichen 136,000 Menschen, die im Umkreis von 20 bis 30 Kilometern vom AKW leben, das Haus nicht zu verlassen.

Die U.S. Botschaft bittet ihre Bürger einen Umkreis von 80 Kilometer zu evakuieren.

Freitag 25. März 2011

Die Regierung bittet die Menschen im Umkreis von 20 bis 30 Kilometern des AKW, sich freiwillig evakuieren zu lassen, da die Lebensmittel- und Pflegeversorgung nicht länger gewährleistet werden kann.

Freitag 22. April 2011

Die Regierung erweitert die Evakuierungszone bis zu den stark kontaminierten Stadtbezirken (Katsurao, Namie, Iitate und Teile von Kawamata und Minami-Soma) auf bis zu 50km. Sie verbietet den Zugang innerhalb des 20-Kilometer-Radius.

Es gibt nur zwei Arten, die Bevölkerung im Falle eines Atomunfalls vor einem radioaktiven Fallout zu bewahren: Hausarrest und/oder Evakuierung. Im Haus zu bleiben, ist nur während eines beschränkten Zeitraums möglich und die Evakuierung benötigt komplizierte Logistik, um die Bevölkerung zu informieren, zu verlegen und zu schützen.

1.2.1 Evakuierung während des Notfalls

Der japanische Premierminister hat die Evakuierung in aufeinanderfolgenden konzentrischen Kreisen von bis zu 20 Kilometern angeordnet. Am Abend des 12. März gab Kabinettschefsekretär Yukio Edano bei einer Nachrichtenkonferenz bekannt: "Es wird kein Austreten von großen Mengen an radioaktivem Material geben. Personen außerhalb des 20-Kilometer-Radius werden nicht betroffen sein." Doch die Menschen in der Gegend wurden dennoch dazu gedrängt die Notlager als Vorsichtsmaßnahme aufzusuchen.

Die Präfektur Fukushima begann am frühen Morgen des 12. März die Strahlungslevel an verschiedenen Orten zu messen: Um 9.00 ergaben Messungen im Bezirk Sakai in Namie 15 Microsievert/h und 14 Microsievert/h im Bezirk Takase, beide liegen etwa zehn Kilometer vom AKW entfernt. Das war mehr als sechs Stunden vor der Wasserstoffexplosion im Reaktor Nr. 1. Zu diesem Zeitpunkt waren viele zur Evakuierung vorgesehenen Menschen in unmittelbarer Nähe. Diese Angaben wurden auf die Website des Ministeriums für Wirtschaft, Handel und Industrie am 3. Juni hochgeladen.

Erst im April erweiterten die Behörden die Evakuierungszone aufgrund der starken Kontamination des Landes in Richtung Nordwesten auf bis zu 50 Kilometer. Die Bevölkerung dieses Gebiets wurde dem radioaktiven Niederschlag ohne es zu wissen direkt ausgesetzt. Sie fühlten sich weit außerhalb der 20-Kilometer-Sperrzone sicher. Obwohl ein Greenpeace-Team in Iitate, 40 km vom zerstörten Reaktor entfernt, sehr hohe Kontaminationswerte messen konnte und die Evakuierung bereits am 27. März forderte (sowohl die Strahlungswerte als auch die Notwendigkeit einer Evakuierung wurden ein paar Tage später vom Team der Internationalen Atomenergie-Behörde bestätigt, das diese Aussage wieder zurücknahm), schlugen die Behörden eine Erweiterung der Evakuierungszone erst am 11. April vor, der Befehl kam am 22. April.

Die japanische Regierung ließ eine spezielle Software zur Prognose eines möglichen Fallouts und zur Unterstützung des Entscheidungsprozesses über die zu evakuierenden Gebiete entwickeln. Die sogenannte SPEEDI Software kostete 13 Milliarden Yen (170 Millionen Dollar) und kann theoretisch Vorhersagen von bis zu 79 Stunden treffen. Leider wurde sie nicht korrekt

angewandt. Einige Menschen wurden an Orte evakuiert, wo sie dem radioaktiven Niederschlag stärker ausgesetzt waren als an ihrem Ursprungsort.

Als die Regierungsvertreter eine Operation zur Druckreduktion im Kernkraftwerk Fukushima planten, bei der mit Sicherheit Radioaktivität in die Luft entlassen worden wäre, gab die SPEEDI Software an, dass die Karino Volksschule direkt in der Bahn der Schadstofffahne liegen würde. Die Schule wurde nicht unmittelbar geräumt, sondern zu einer einstweiligen Evakuierungszentrale ernannt. Demnach blieben tausende Menschen tagelang in stark kontaminierten Gebieten. Auf Befehl des Bürgermeisters wurden einige Evakuierte in Bussen nach Tsushima gebracht. Später stellte sich heraus dass SPEEDI auch diese Gegend als gefährlich einstufte. Den Evakuierten in den Notlagern im Bezirk Tsushima – unter ihnen 8,000 Bewohner von Namie – wurde erst am 16. März geraten, sich weiter zu entfernen - am fünften Tag der Krise.

Das Ministerium für Bildungswesen, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie (MEXT) benutzte eine Version von SPEEDI, die die Menge der freigesetzten radioaktiven Elemente nicht bestimmen konnte – die so genannte “Ausgangsmenge”/“Quellterm“. Es nahm daher die beliebige Ausgangsmenge von einem Becquerel pro Stunde an, was zu einem Ergebnis führte, das mit der Realität nichts zu tun hatte.

Die japanische Atomaufsichtsbehörde (NISA) erhielt die ersten SPEEDI Voraussagen am 11. März um 21:12. Im Anschluss an die anfängliche Krise kam die Agentur auf 173 Seiten mit Vorhersagen aufgrund verschiedener errechneter Szenarien bis 16. März. Die vollständige Analyse hat nie das Büro des Premierministers erreicht – dort wurden aber die Entscheidungen gefällt.

Sogar als das Büro des Premierministers über SPEEDI in Kenntnis gesetzt wurde, wurden die Ergebnisse weder zureichend genutzt, um die Bevölkerung zu schützen, noch wurden sie veröffentlicht. Im Zuge einer Nachrichtenkonferenz am 2. Mai, erklärte Goshi Hosono, Leiter des Krisenstabs des Premierministers, es gäbe “Bedenken, dass die Bürger in Panik geraten könnten”. Die Daten wurden dennoch am 14. März über das japanische Außenministerium an die U.S.-Vertretung vermittelt, die Öffentlichkeit wurde jedoch erst am 23. März darüber informiert.

Auch wenn SPEEDI korrekt angewandt worden wäre, ist nicht sicher, dass die Informationen auch die betroffene Bevölkerung erreicht hätten. Aufgrund des Erdbebens wurden Stromleitungen getrennt, Kommunikationsmittel wie Mobiltelefone waren nicht verfügbar. In den japanischen Medien gibt es zahlreiche Berichte von Menschen, die bei ihren Häusern blieben, weil sie nicht gewarnt wurden.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass sich Geräte zur Prognose von Fallouts als nutzlos erwiesen und nicht weit genug entwickelt waren, um der Wirklichkeit zu entsprechen. Es gab nicht genügend ausreichend geschulte Fachleute für deren Bedienung, was die Entscheidungsprozesse beeinträchtigte. Die Behörden und TEPCO scheiterten daran, die Informationen deutlich zu kommunizieren und praktische Schlüsse und Empfehlungen an die Menschen zu vermitteln. Als Folge wurden viele Menschen unnötig sehr hoher Strahlung ausgesetzt.

1.2.2 Die Mängel bei der Notfalls-Evakuierung

Trotz Japans Erfahrungen im Umgang mit Naturkatastrophen ging die Evakuierung nicht so glatt über die Bühne wie erwartet. Das Erdbeben zerstörte viele Straßen, Staus verlangsamten die Evakuierung wie auch die auf LKWs geladenen Stromgeneratoren zur Rettung des Kernkraftwerks.

Die schwächeren und älteren Menschen, die nicht alleine aufbrechen konnten, waren stark gefährdet. Das betraf vor allem die Patienten in Krankenhäusern und Spitälern. Die Evakuierung des Futaba Krankenhauses stellte sich als Desaster heraus: Patienten, die nicht alleine gehen konnten, darunter bettlägerige Menschen in schwieriger Verfassung, wurden für drei Tage ohne Pflege und Nahrung zurückgelassen.

Die evakuierten Patienten wurden in Notlager ohne medizinische Versorgung geschickt. Schließlich starben 45 der 440 Patienten des Futaba Krankenhauses und des anliegenden Altenheims. Dies geschah trotz der vorher ausgearbeiteten Richtlinien der Zentralregierung für die Evakuierung von Senioren und Behinderten im Falle einer Naturkatastrophe. Insgesamt befanden sich 840 Menschen in einer medizinischen oder ähnlichen Fakultät innerhalb der 20-Kilometer-Evakuierungszone.

Von 13 betroffenen Gemeinden wurden insgesamt 573 Todesfälle als "katastrophenbezogene Opfer" klassifiziert, 29 Fälle verbleiben offen. Als katastrophenbezogene Opfer werden solche Todesfälle bezeichnet, die nicht direkt von der Tragödie, sondern durch Erschöpfung oder Verschlimmerung einer chronischen Erkrankung durch die Katastrophe verursacht wurden.

Krankenhäuser, Kindertagesstätten und andere soziale Einrichtungen mit einer gefährdeten Gruppe von Menschen im Notfall zu evakuieren, hat sich als äußerst schwierig herausgestellt. Im Falle eines schweren Vorfalls in einem Kernkraftwerk kann die Notfall-Evakuierungszone sehr weitläufig werden und möglicherweise infrastrukturelle Institutionen in einer Entfernung von über 20 oder 30 Kilometern betreffen.

Bauern standen vor dem Problem, ihr Vieh zurücklassen zu müssen. Laut dem Ministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei wurden ungefähr 3,400 Kühe, 31,500 Schweine und an die 630,000 Hühner in der 20-Kilometer-Evakuierungszone zurückgelassen, die meisten davon starben. Andere wurden in die Wildnis entlassen. Manche Bauern weigerten sich, das Vieh zurückzulassen und blieben oder kehrten regelmäßig zurück, um es zu füttern oder die Kühe zu melken- Sie setzten sich dabei der radioaktiven Strahlung des zerstörten AKWs aus.

Haustieren war der Zugang zu den Notlagern ebenfalls nicht gestattet. Manche Besitzer mussten sie zurücklassen, andere suchten mit ihren Haustieren nach anderen Zufluchtsorten.

Die Notfallmaßnahmen waren unrealistisch und auf Tiere nicht anwendbar. Menschen, die umgesiedelt werden mussten, wollten ihre Tiere nicht zurücklassen und wussten nicht, wie sie ihnen helfen konnten, was die Evakuierung erschwerte.

1.2.3 Langzeit-Hausarrest und Mangel an fachkundiger Pflege

Im Falle eines nuklearen Zwischenfalls ist die erste zu ergreifende Maßnahme, die Menschen davor zu bewahren, einer direkten radioaktiven Strahlung ausgesetzt zu werden. Um zu gewährleisten, dass es so sicher wie möglich ist, drinnen zu bleiben, sollte man nach Möglichkeit verhindern, dass Luft oder Staub nach innen dringt. Das bedeutet, die Lüftung muss abgestellt und Türen und Fenster abgedichtet werden.

Diese extremen Maßnahmen sind nur für einen kurzen Zeitraum möglich. Die massiven Strahlenfreisetzungen in Fukushima dauerten zehn Tage, ähnlich wie in Tschernobyl. Nach zehn Tagen war die Lage immer noch zu unsicher, um die Menschen wieder aus dem Haus gehen zu lassen. Ein derart langer Hausarrest ist aufgrund der Lebensmittelversorgung und eventueller besonderer Pflegebedürfnisse praktisch unmöglich. Die Haushalte mit Lebensmitteln zu versorgen, birgt hohe Risiken für die Helfer.

Eine im Internet gepostete virtuelle Nachricht des Bürgermeisters von Minami-Soma sorgte für Wirbel. Seine Aussage ist wichtig, um zu verstehen, wie schwer es die lokalen Behörden mit der Situation hatten. Alle Geschäfte waren geschlossen. Zur Zeit der Aufnahme seiner Nachricht (24. März 2011) musste er die Führung über 20.000 Menschen übernehmen. Er beschwert sich im Besonderen über den Mangel an lebenswichtigen Vorräten für die Bevölkerung, der befohlen wurde in den Häusern zu bleiben, als auch über den Mangel an Information über die Situation im AKW und den Gefahren, denen sie gegenüberstanden.

Laut einer Umfrage einer Vereinigung von Krankenhäusern der Präfektur Fukushima von Ende Juli, traten hunderte ÄrztInnen und PflegerInnen seit dem Unfall aus den umliegenden Fakultäten aus. Die Umfrage ergab, dass 125 vollbeschäftigte ÄrztInnen aus 24 Krankenhäusern in der Präfektur kündigten, oder zwölf Prozent aller ÄrztInnen der Institute. Außerdem haben in 42 Krankenhäusern 42 PflegerInnen gekündigt. Das entspricht fünf Prozent der Belegschaft solcher Institutionen. Deren Abgang hatte das Aussetzen von Nachtdiensten in der Notaufnahme sowie anderer Behandlungen zur Folge.

Die Umfrage ergab außerdem, dass die meisten ÄrztInnen aus dem Krankenhaus von Minami-Soma ausschieden. Dreizehn ÄrztInnen traten aus vier Krankenhäusern der Stadt aus, darunter eines in der Sperrzone. Die Zahl entspricht 46 Prozent aller ÄrztInnen der vier Krankenhäuser. Von den PflegerInnen verließen 44 die vier Krankenhäuser in Minami-Soma, das sind 16 Prozent der gesamten Belegschaft. Die Vereinigung nimmt an, dass die meisten ÄrztInnen und PflegerInnen aus dem Wunsch die Gegend zu verlassen, um nicht der radioaktiven Strahlung ausgesetzt zu sein, kündigten.

Die Erfahrungen aus Fukushima und Tschernobyl haben gezeigt, dass große Mengen an Strahlung über zehn Tage freigesetzt wurden. Der Verbleib im Haus, eine der zentralen Maßnahmen in der Notfallsplanung, ist praktisch unmöglich für derart ausgedehnte Zeiträume, dennoch haben die Behörden keine alternativen Lösungen im Falle schwerer Unfälle. Gemeinschaften, die in den Häusern bleiben, gehen mit der Zeit die benötigten Nahrungsmittel und Treibstoffe aus. Ein weiteres schwerwiegendes Problem stellen Spezialkräfte, wie Fahrer, Pfleger, Sozialarbeiter, Ärzte und Feuerwehrleute dar. Diese sind im Fall eines nuklearen Zwischenfalls nicht darauf vorbereitet zu bleiben.

1.2.4 Das Überprüfen der Evakuierten auf Strahlung

Die japanischen Behörden waren nicht darauf vorbereitet, die aus der Evakuierungszone kommenden Menschen ausreichend auf Strahlung zu prüfen. Viele Evakuierte fühlten sich beim Screening durch TEPCO unwohl, obwohl sie den Wissenschaftlern vertrauten, die sich für diese Aufgabe freiwillig gemeldet hatten.

Am 14. März 2011 erhöhte die Regierung der Präfektur Fukushima die Grenzwerte, die festlegen, wer eine Ganzkörper-Dekontamination benötigt. Sie erhöhte den Wert von 13,000 counts per minute (cpm) oder mehr, basierend auf der medizinischen Strahlungs-Notfall Anleitung, auf 100,000 cpm oder mehr (cpm ist eine Maßeinheit für die Menge an radioaktivem Material im Körper eines Menschen). Grund für die Anhebung war die Angst, dass nach den ursprünglichen Anforderungen zu viele Leute eine Ganzkörper-Dekontamination benötigen könnten, was eine reibungslose Evakuierung aufgrund eines Personal- und Wassermangels verhindern hätte können. Das Wasser, das für die Dekontamination benötigt wurde, war knapp, aufgrund der Unterbrechung der Wasserversorgung durch das Erdbeben.

Andere Präfekturen blieben allerdings beim anfänglichen Limit von 13,000 cpm. Wegen der verschiedenen Auflagen in den unterschiedlichen Präfekturen wurden Menschen in manchen Notlagern aufgenommen und aus anderen verwiesen, was für Verwirrung sorgte. Im März 2011 waren ungefähr tausend Menschen mit Werten zwischen 13,000 und 100,000 cpm und 102 mit Werten über 100,000 cpm kontaminiert.

Die Behörden waren unfähig, sich um Ganzkörper-Dekontaminationen einer Vielzahl von Menschen zu kümmern und mussten ihre Anforderungen dafür ändern. Das Ändern der Dekontaminationsregeln im Laufe der Katastrophe hat große Verwirrung und Misstrauen ausgelöst.

1.3 Verteilung von Kalium-Jod

Eine der schädlichen Nachwirkungen, wenn man Strahlung ausgesetzt war, ist das erhöhte Risiko von Schilddrüsen-Krebs aufgrund von radioaktivem Jod, das sich an der Schilddrüse festsetzt. Um dem entgegenzuwirken, sollte Kalium-Jod (KI) 24 Stunden vor, bevor es zur Strahlungsbelastung kommt, oder drei Stunden danach eingenommen werden, um zumindest 50 Prozent der Wirksamkeit zu bekommen. Um das zu erreichen, benötigt es genaue Voraussagen zum radioaktiven Niederschlag, zusammen mit einem Kommunikationssystem, um die betroffene Bevölkerung zu warnen.

Einige Gemeinden im Umkreis des AKW hatten ausreichende Vorräte an Kalium-Jod auf Lager. Der Katastrophenleitfaden der Regierung sieht vor, dass diese Gemeinden auf den Befehl der Zentralregierung warten müssen, bevor die Tabletten verteilt werden dürfen. Tokio gab den Befehl erst fünf Tage nach dem 11. März. Die zwei Ortschaften nahe am Atomkraftwerk Fukushima – Futaba und Tomioka – verteilten die Tabletten ohne auf den Befehl aus Tokio zu warten. Zwei weiter entfernte Gemeinden, Iwaki und Miharu, gaben die Tabletten auf eigene Verantwortung an ihre Bewohner aus. Während die Bewohner von Iwaki angehalten waren, auf Instruktionen durch die Regierung zu warten, nahmen die Bewohner Miharus die Tabletten ein,

was zu einer Verwarnung durch die Präfekturvertreter führte.

Die Kommission für Nukleare Sicherheit (NSC) postete auf ihrer Website eine auf 13. März datierte handgeschriebene Notiz, als Beweis für die empfohlene Verteilung und Einnahme der Tabletten. NISA, die führende Behörde der Nuklearen Katastrophen-Kommandostelle der Regierung, gibt an, so ein Schreiben nie erhalten zu haben.

Auch in den Notlagern wurde kein Jod verteilt. Den offiziellen Katastrophenleitfäden zufolge sollte jeder, der auf eine Strahlungsangabe von 13,000 cpm aufweist, eine Jodtablette erhalten. Am 14. März erhöhte die Präfektur Fukushima diesen Wert auf 100,000 cpm, zusammen mit dem Dekontaminationslimit. Die NSC war zu Beginn vorsichtig bei der Zulassung des erhöhten Grenzwertes. Am 14. März gab die NSC eine Erklärung heraus, in der sie Fukushima empfahl, sich an das Level von 13,000 cpm zu halten, und betonte, dass die International Atomic Energy Agency (IAEA) die Verteilung von Kalium-Jod-Tabletten zur Vorbeugung von Schilddrüsen-Krebs ab diesem Wert vorschreibt. Die NSC gab jedoch am 20. März nach, als die Kommission in einer Mitteilung erklärte 100,000 cpm wären zulässig laut den IAEA Screeningsanforderungen im Anfangsstadium eines nuklearen Notfalls.

Die Verabreichung der zur Vorbeugung von künftigen Schilddrüsen-Krebserkrankungen notwendigen Jod Tabletten hat sich als schwierig durchzuführen herausgestellt. Die japanischen Behörden schafften es nicht, die Tabletten richtig zu verteilen. Die Menschen wussten nicht, ob und wann sie genommen werden sollten, was in Verbindung mit dem Zusammenbruch der Kommunikation und dem Verlust des Vertrauens in die Behörden zum Chaos in der Umsetzung führte. Die präventive Strategie basierend auf der Anwendung von Kalium-Jod hat schlicht und einfach nicht funktioniert.

1.4 MASSNAHMEN ZUR EVAKUIERUNG AUS DEM KRISENGEBIET: DIE MENSCHLICHE TRAGÖDIE GEHT WEITER

Auf die ersten Notfallmaßnahmen folgen solche, die sich mit dem kontaminierten Land befassen. Obwohl eine Evakuierung für die Bevölkerung eine schreckliche Option darstellt, ist es eine bessere, als in den stark kontaminierten Gebieten zu bleiben. Trotzdem ist eine Evakuierung in den Gebieten mit niedrigerer Kontamination nicht zwingend notwendig. Es gibt eine Grauzone, in der die Balance zwischen dem Beschluss einer Evakuierung und dem Aussetzen radioaktiver Strahlung gefunden werden muss. Wann ist die Grenze der verträglichen Radioaktivität erreicht? Wie werden Evakuierte am besten behandelt? Wie soll die verbleibende Bevölkerung mit der radioaktiven Gefahr im täglichen Leben umgehen? Wie werden sie am besten - einfühlsam und ausgewogen, um Angst und Panik zu vermeiden - über die Risiken der Strahlung aufgeklärt und wie wird ihnen zugleich die Bedeutung der zu befolgenden Maßnahmen zum größtmöglichen Schutz vor der Strahlung vermittelt?

1.4.1 Der Evakuierungs-Grenzwert

Eine massive Kontamination von Grund und Boden kann weit über die 20-Kilometer-Evakuierungsgrenze gefunden werden. Aus dem Grund vergrößerten die japanischen Behörden die Evakuierungszone bis nach Namie, Katsurao und Iitate, sowie bis zu Teilen von Minami-Soma und Kawamata. Einige später entdeckte Hotspots zwangen weitere Menschen dazu, ihr Zuhause zu verlassen: am 30. Juni 2011 erklärte die Zentralregierung 113 Haushalte in Date zu

radioaktiven Hotspots, an denen eine Überschreitung der Grenzwerte zu erwarten ist und rät daher dazu die Menschen dort zu evakuieren. Date liegt ungefähr 80 Kilometer nordwestlich des Fukushima-Reaktorgebäudes Nr. 1. Am 21. Juli erklärte die Regierung 59 Haushalte in vier Bezirken der Stadt Minamisoma zu Hotspots und empfahl eine Evakuierung. Am 3. August kamen 72 weitere Haushalte in Minami-Soma dazu.

Insgesamt wurden knapp 150,000 Menschen zum Schutz vor der radioaktiven Strahlung evakuiert.

Um den Evakuierten ein Recht auf Kompensation nach einer Evakuierung zusprechen zu können, setzten die japanischen Behörden eine Strahlungsaussetzungsgrenze von 20 Millisievert an externer Strahlung aufgrund von Kontamination von Grund und Boden pro Jahr fest. Das kommt dem jährlichen Limit eines Kernkraftwerksangestellten gleich. Die Angestellten der Kernenergieindustrie werden jedoch sorgfältig überwacht und haben Anspruch auf medizinische Pflege. In der breiten Bevölkerung gibt es aber Menschen die durch radioaktive Strahlung eher gefährdet sind, wie Kinder, Säuglinge oder schwangere Frauen. Sie benötigen strengere Auflagen, daher ist unter normalen Umständen eine Grenze von einem Millisievert im Jahr vorgesehen (Anwendungsprinzip des Dosisgrenzwerts). Das ist das absolute Maximum, da die Dosis so niedrig wie nur möglich sein sollte (Prinzip der Schutzoptimierung).

Das jährliche Limit für Kinder in Fukushima ist auf 20 Millisievert festgesetzt, ähnlich dem eines Kernkraftwerksangestellten. Wie diese sind auch Schulkinder mit Dosiswert-Messinstrumenten ausgestattet, die den Strahlungswert, dem sie ausgesetzt sind, messen. Aber im Gegensatz zu den Angestellten haben es sich diese Kinder nicht ausgesucht, sich in einer kontaminierten Umwelt aufzuhalten.

Die BewohnerInnen der kontaminierten Gebiete sehen sich zusätzlich mit einer innerlichen Kontamination konfrontiert, da viele der radioaktiven Strahlung direkt ausgesetzt wurden und weiterhin den Gefahren des Einatmens von radioaktivem Staub und des Verzehrs von verstrahlter Nahrung ausgesetzt sein werden. Unabhängige Experten des französischen ACRO-Labors haben aufgezeigt, dass Urinproben der Kinder in Fukushima mit Cäsiumverunreinigt waren. Darüber hinaus konnten sie bis zu 20,000 Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg) an Cäsium im Hausstaub des Staubsaugers eines Wohnhauses in dem 50 Kilometer von den Fukushima Reaktoren entfernten Ort Watari messen und bis zu 6,000 Bq/kg in Siedlungen mit einer Entfernung von 200 km.

Die geschätzte höchste Gesamtdosis für Evakuierte aus dem Gebiet von Koakuto, Namie Town, betrug bis zum 10. Mai 2011 50 Millisievert. Diese rechtfertigt aus Sicht des Strahlenschutzes eine Evakuierung. Die Regierung der Fukushima Präfektur bestätigt dass die BewohnerInnen rund um das Reaktorgebäude Nr. 1 während der ersten vier Monate der nuklearen Krise einer Strahlung von bis zu 19 Millisievert ausgesetzt waren. Die höchste Strahlungsmenge bezieht sich auf die EinwohnerInnen, die aus dem hochgefährdeten Gebiet Iitate im Juni 2011 evakuiert wurden.

Die von der Regierung festgelegten Grenzwerte wurden ganz einfach zu hoch angesetzt und setzen besonders gefährdete Bevölkerungsgruppen weiterhin ungerechtfertigten Risiken aus. Der Strahlungsgrenzwert für die Bevölkerung sollte alle Arten der Belastung und zeitlichen Milderung beinhalten.

1.4.2 Die Finanzielle Krise

Einer Schätzung des Wirtschaftsinstituts der National Academy of Sciences of Belarus zufolge, beträgt der gesamte finanzielle Schaden der Katastrophe von Tschernobyl an die 235 Milliarden US-Dollar, über einen Zeitraum von 30 Jahren gerechnet. Das Gesundheitsbudget hat sich seit der anfänglichen Schätzung von 54,32 Milliarden US-Dollar kontinuierlich auf tatsächliche Ausgaben von 95 Milliarden US-Dollar erhöht. .

Es ist noch zu früh, um die Gesamtkosten der nuklearen Katastrophe in Japan nennen zu können. TEPCO wird über einen Zeitraum von zwei Jahren an die 4.54 Billionen Yen (59.2 Milliarden USD) an Schadenersatzzahlungen leisten müssen , gemäß eines Regierungsgremiums, das die finanzielle Situation des Versorgungsunternehmens im Zusammenhang mit den Entschädigungszahlungen prüft. Die Schätzungen des Study Committee on Tokyo Electric Power Co.'s Management and Financial Conditions basieren auf der Prämisse, dass die Probleme der mindestens 150,000 Evakuierten mehr als zwei Jahre ab Katastrophenbeginn in Fukushima anhalten werden. Die Schadenersatzzahlungen für die Evakuierungen werden auf 577,5 Milliarden Yen (7,5 Milliarden USD) geschätzt, unter der Annahme, dass Grund und Boden, Häuser und anderes Eigentum der Evakuierten völlig an Wert verloren haben. Unternehmenseinbußen und Jobverluste sind hier mit eingerechnet, was die Gesamtsumme auf 1,92 Billionen Yen (25 Milliarden USD) treibt. Das ist mehr als die angehäuften Profite aus dem Betrieb der 17 Kernreaktoren TEPCOs.

Das Unternehmen kann ohne finanzielle Subventionen von staatlicher Seite nicht überleben. Am 28. Oktober beantragte es geschätzte 900 Milliarden Yen (11,7 Milliarden USD) an Finanzhilfe vom Nuclear Damage Liability Facilitation Fund, der gemeinsam mit der Regierung und anderen Energieversorgern mit Kernreaktoren gegründet wurde, um für Ausgleichszahlungen aufkommen zu können.

Diese finanzielle Belastung ist vermutlich das größte Hindernis für die Ausweitung der Evakuierungszone für die Bewohner der kontaminierten Gebiete.

Das ist noch nicht das Ende der finanziellen Probleme des Unternehmens. Der Japan Atomic Energy Insurance Pool, eine Institution die von 23 Sachversicherungen gemeinsam gegründet wurde, entschied sich vergangenen Herbst dazu, den Versicherungsvertrag mit TEPCO für Reaktor Nr. 1 in Fukushima nicht weiter zu verlängern, aufgrund der Risiken im Umgang mit einer noch nie da gewesenen Katastrophe in Japan. Der Vertrag lief mit 15. Jänner 2012 aus. TEPCO versuchte vergeblich mit einem ausländischen Versicherungsunternehmen zu verhandeln. In der Folge deponierte das Unternehmen 120 Milliarden Yen (1,6 Milliarden USD) als Entschädigungsreserve bei einer Regierungsbehörde, für den Fall, dass sich weitere Unfälle im Reaktor Nr. 1 des Fukushima AKWs ereignen. Das zerstörte AKW in Fukushima wird auch das erste in der Geschichte Japans sein, das nicht von einer Haftpflichtversicherung gedeckt ist.

Energieversorger, die mit Kernreaktoren arbeiten, sind nicht in der Lage für die Schäden und Verluste nach einem schweren nuklearen Unglück aufzukommen. Der Mangel an Verantwortlichkeit und die begrenzte Haftungsfähigkeit führen zu einer Situation, in der die Profite von einer Elite privatisiert werden, und die Verluste und Schäden auf die Bevölkerung abgewälzt werden.

1.4.3 Freiwillige Evakuierung

Es gibt keine sichere Grenze für Strahlungsbelastung. Egal wie hoch die Grenzwerte gewählt wurden, die für eine Evakuierung offiziell nötig sind, die in den kontaminierten Gebieten verbleibenden Menschen müssen weiterhin aufpassen, sich der Strahlung nicht zu sehr auszusetzen. Die Tatsache, dass die Gefahren der Strahlung von einigen Beamten verschwiegen wurden, führte auf der einen Seite zu einer gefährlichen Unterlassung von Sicherheits- und Schutzmaßnahmen in Teilen der Bevölkerung, und auf der anderen zu tiefem Misstrauen derjenigen die sich freiwillig evakuieren ließen.

Viele siedelten aus eigenem Antrieb während oder nach dem Reaktorunfall um, auch wenn es ihnen nicht geraten oder empfohlen wurde. Einige Familien in den betroffenen Gebieten schickten ihre Kinder weg zu Verwandten oder Freunden. In den ländlichen Regionen blieben die Großeltern meist zurück, während die jungen Generationen das Weite suchten.

Freiwillige Evakuierung ist in weiten Teilen gerechtfertigt. Aber es spaltet auch die Gemeinden und das Gemeinwesen: PflegerInnen, ÄrztInnen, LehrerInnen und anderes lebenswichtiges Personal fehlen nun in den Gemeinden. Manche Geschäfte waren sogar gezwungen aufgrund eines Mangels an Kunden geschlossen zu bleiben. Es wurde geschätzt, dass sich mit Oktober 2011 circa 36.000 Personen freiwillig evakuieren ließen. 70 bis 80 Prozent der 160 Haushalte, die nach Sapporo aufbrachen, bestehen aus einer Mutter und Kindern, die sich in ihrem täglichen Leben nicht mehr sicher fühlten und sich weiterhin große Sorgen über die zurückgebliebenen Familienmitglieder in der Präfektur Fukushima machen.

Die Unterschiede zwischen den hohen Evakuierungs-Grenzwerten und den internationalen Standards (sowie der japanischen Gesetzgebung vor dem eigentlichen Fukushima Unglück) führen dazu, dass sich Einzelpersonen berechtigte Gedanken über zusätzliche Schritte, die über die Regierungsanweisungen hinaus gehen, machen. Viele Personen die sich auf freiwilliger Basis evakuieren ließen, leiden finanziell darunter, keinen Anspruch auf finanzielle Hilfe oder sonstige Unterstützung zu haben.

1.5. POTENZIELL ERNSTER NAHRUNGSMANGEL

Kontaminierte Nahrung kann zu einer radioaktiven Langzeitbelastung führen. Mehr als 25 Jahre nach der Katastrophe von Tschernobyl nehmen die Menschen, die in dem kontaminierten Gebiet leben, noch immer täglich radioaktiv verstrahlte Elemente zu sich. Sie sind nach wie vor von einer inneren Kontamination betroffen. In den Jahren 2003 und 2004 prüfte das französische Labor von ACRO Urinproben von Weißrussischen Kindern, die auf Urlaub nach Frankreich kamen, und entdeckte dass mindestens zwei Drittel mit Cäsium 137 verschmutzt waren, bis zu 68 Becquerel pro Liter.

Die Situation in Japan ist jedoch anders. Das Land importiert ca. 60 Prozent der Nahrung, ist aber unabhängig von Reis. Die japanischen Behörden setzten am 17. März 2011 eine Verunreinigungsgrenze für Nahrungsmittel fest. Diese wird von einer jährlichen Dosis von fünf Millisievert hergeleitet, wenn man nicht mehr Nahrung als berechnet zu sich nimmt. Diese Grenze wurde am 5. April vorschnell auf Fisch und Meeresfrüchte erweitert, um auf die internationalen Bedenken zur Kontamination des Meeres einzugehen.

Die Übertragung radioaktiver Elemente über Laub und Blätter ist generell sehr hoch, die

Übertragung durch Wurzeln eher geringer. Daher waren zu Beginn der Krise Blattgemüse und Milch die ersten verunreinigten Nahrungsmittel, da Blätter der Strahlung direkt ausgesetzt waren. Die Behörden waren dazu gezwungen deren Konsum am 23. März zu verbieten.

Am 25. März wurden in den Vorstädten Tokyos in Komatsuna (einem japanischen Blattgemüse) 890 Bq/kg an radioaktivem Cäsium gefunden, ein Wert, höher als die behördlich vorgesehene Grenze von 500 Bq/kg nach dem Unglück. Radioaktives Jod mit einer kurzen Halbwertszeit stellte auch am Beginn der Katastrophe ein Problem dar. Blattgemüse, das später in den weniger kontaminierten Gebieten wuchs, wies ein geringeres Kontaminationslevel auf. Wäre die Fukushima-Katastrophe im Juli geschehen, wenn der Anbau bereits größere Blätter trägt, wäre ein großer Bestand der Reisproduktion von 2011 für den Verzehr durch Menschen zu stark kontaminiert gewesen. Hätte sich die Katastrophe von Tschernobyl ebenfalls im Juli zugetragen, wäre auch ein großer Teil der Weizenernte 1986 in Europa zum Konsum ungeeignet gewesen.

Ein solcher Atomunfall löst auch immer ein langfristiges Nahrungsproblem aus. Am schlimmsten ist es im ersten Jahr, da es zu einem potenziellen Nahrungsmangel führen kann. In Ländern, die große Mengen an Nahrung exportieren, kann eine nukleare Katastrophe auch zu einer Schließung des Exporthandels führen, eine Gefährdung für die Wirtschaft. Schätzungen des Ministeriums für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei zufolge haben 44 Länder und Regionen den Import von Nahrungsmitteln aus Japan entweder verboten oder eine Untersuchung des eingeführten Gutes verlangt, obwohl sie zuvor als sicher eingestuft und als „inländisch“ verkauft werden.

Ausgedehnte Nahrungsmittelkontrollen sind notwendig, um die Konsumenten zu schützen, aber es ist unmöglich alles zu begutachten. Die Fukushima Präfektur produzierte 2011 356,000 Tonnen Reis. Die Behörden der Präfektur würden 30 Jahre brauchen, um alle Reissäcke zu je 30 Kilogramm mit ihrer gegenwärtigen Ausstattung zu untersuchen.

Die Begutachtung von Fisch und Meeresfrüchten ist genauso schwierig, da einige Fische ziemlich weite Reisen unternehmen. Im September wurde ein Dorsch mit 87 Bq/kg Cäsium vor der Küste von Hokkaido gefangen, einige hundert Kilometer vom AKW Fukushima entfernt. Die Beobachtung von Meerwasser ist auch kompliziert, weil manche Spezies sich mit radioaktiven Elementen anreichern können: Cäsium kann in einem Fisch 100-mal konzentrierter vorkommen als im Meerwasser. Deshalb sollten die diesbezüglichen Grenzwerte im Wasser sehr niedrig sein, jedoch benötigen präzise Angaben hier Zeit. In Japan lag die von den Behörden angewandte Erkennungsgrenze zu hoch, was von der japanischen Gesellschaft der Ozeanographen kritisiert wurde.

Ein Atom-Unglück fordert auch das Vertrauen der Konsumenten heraus. Die Verantwortlichen, die der nuklearen Anlage die Genehmigung gaben, wurden vom Unglück in Verruf gebracht. Weil sie fälschlicherweise das Kraftwerk als sicher bewerteten, traut ihnen mittlerweile niemand mehr. Die Tatsache, dass es in Japan einige Monate lang dauerte bis die Nuclear and Industrial Safety Agency (NISA) bestätigte, dass es zu drei Kernschmelzen kam, hat ihre Glaubwürdigkeit völlig untergraben.

Die japanischen Behörden haben sich darüber hinaus dazu entschlossen, den Anbau von Nahrungsmitteln in den kontaminierten Gebieten (bis auf solche, die Werte oberhalb der Kontaminationsgrenze aufwiesen) weiterhin zu gestatten. Solch ein Vorgehen hat bedeutende

Mängel, da es unmöglich ist, alle Nahrungsmittel zu untersuchen. Die Behörden waren unfähig viele Probleme vorherzusehen oder zu verhindern- etwa die Kontamination von Rindfleisch aufgrund von verstrahltem Reisstroh als Futter für Rinder. Auch die Verstrahlung von Teeblättern über dem Limit, bis Shizuoka, 300 Kilometer vom AKW entfernt, wurde nicht erwartet.

Reis ist von besonderer Wichtigkeit in der japanischen Ernährung. Die im August begonnene Ernte bot genügend Zeit für gründliche Untersuchungen. Laut offiziellen Angaben lief bis zum 16. November alles wie geplant: in der Ernte im Bezirk Onami der Stadt Fukushima wurde ein Gehalt von 630 Bq/kg des radioaktiven Cäsium gefunden, weit über dem Limit von 500 Bq/kg.

Es stellte sich heraus, dass 15 Prozent des angebauten Reis‘ in dieser vermeintlich sauberen Gegend einen erhöhten radioaktiven Cäsium-Wert aufwies. Es wurden schließlich Verbote für Schiffslieferungen von Reis aus drei Städten der Präfektur Fukushima verhängt. Infolge dessen sträubten sich die Leute davor, Nahrungsmittel zu kaufen, die aus der Nähe der kontaminierten Zonen stammte. Etwa die Hälfte des Pfirsichbestandes kommt aus der Präfektur Fukushima. Während der Saison stapelten sich die Pfirsichhaufen am Eingang von Supermärkten und verkauften sich selbst zu niedrigsten Preisen nicht.

Durch das Versagen der japanischen Behörden, das Ausmaß der Probleme mit kontaminierter Nahrung und Ernte vorherzusehen, wurden sie in den folgenden Monaten wiederholt überrascht und konnten sich dabei nicht helfen. Das mangelhafte Programm zur Beobachtung und Abschirmung führte zu Skandalen, die das Vertrauen der Öffentlichkeit weiter untergruben und zusätzliche unnötige wirtschaftliche Schäden für Bauern und Fischer verursachten. Eine Alternative ist es, alle Nahrungsgüter aus einer ausgedehnten Zone zu verbieten, bis auf solche die untersucht wurden und den Standards entsprechen.

1.6. GEMEINSAMES MANAGEMENT DES DOSISGRENZWERT

Kurz nach der Katastrophe wurden die ersten Grenzwerte der radioaktiven Konzentration für Nahrungsmittel von einer jährlichen Strahlungs-dosis von fünf Millisievert hergeleitet. Das äußere Strahlungs-limit zur Evakuierung der Bevölkerung wurde auf 20 Millisievert pro Jahr festgelegt. Die zwei unterschiedlichen Ebenen der Belastung müssen addiert werden, um auf einen eigentlich inakzeptabel hohen Grenzwert von 25 Millisievert pro Jahr in den kontaminierten Gebieten zu kommen.

Die japanischen Behörden haben sich dazu entschlossen, die Konzentrationsgrenzwerte in Nahrungsmitteln während des Frühlings 2012 auf eine jährliche Dosis von unter ein Millisievert zu senken. Diese Entscheidung wird begrüßt, auch wenn der Wechsel zwischen den beiden Standards problematisch ist. In der Folge wird die maximale Konzentration von radioaktivem Cäsium in Nahrungsmitteln von 500 auf 100 Bq/kg fallen.

Lokale Behörden setzten mitunter strengere Standards für Schulmahlzeiten an: die Stadt Fukushima setzte eine Grenze von 350 Bq/kg fest, wobei die Gemeinderegierung von Sukagawa eine Grenze von 10 Bq/kg für Essenszutaten festlegte.

Die japanische Bundesregierung entschloss sich auch dazu, die Kosten für die Dekontamination der Gegenden, in denen die Strahlungsrate einen Wert über einem Millsievert verzeichnen würde, zu übernehmen. Japans Umweltministerium stellte am 14. Dezember eine Anordnung dazu aus.

Dieselben Behörden schlagen vor, die Bevölkerung in die 20-Kilometer-Begrenzungszone zurückkehren zu lassen, wo das Kontaminationslevel unter 20 Millisievert pro Jahr liegt.

Die japanischen Behörden prüften jede Art der Bestrahlung einzeln und erstellten einzelne Standards, obwohl die Dosierungen der verschiedenen Arten der Belastung beachtet werden müssten. Sie haben auch fälschlicherweise die potenziell sehr großen Dosen, die aus der anfänglichen Belastung der radioaktiven Wolke und deren Niederschlag resultieren, außer Acht gelassen. Der Mangel an Transparenz und die widersprüchlichen Standards führten zu einer weiteren Verwirrung der Öffentlichkeit.

1.7. ZUKUNFT

Es ist dringend notwendig, die Belastung durch radioaktive Kontamination in den bewohnten Gebieten zu verringern. Dazu benötigt es einen freien Zugang zu den Strahlungsmessungen und eine Dekontamination der Hotspots. Die Situation in den evakuierten Gebieten ist weitaus komplizierter: wird die Bevölkerung zurückkehren können? In den stark kontaminierten Gegenden wird es keine andere Möglichkeit geben als geduldig zu warten bis sich die Radioaktivität verringert.

1.7.1 Dekontamination

Die Regierung will die Evakuierung der Gebiete folgendermaßen aufheben

- Die Zonen mit einem Strahlungsgrad von 50 Millisievert im Jahr oder mehr werden zur Sperrzone für längere Zeit, da es vermutlich Jahre dauert bis sie genügend dekontaminiert sind, um die Bewohner rückzusiedeln.
- Zonen in denen der Strahlungsgrad mindestens 20 Millisievert, aber unter 50 Millisievert jährlich beträgt, werden als beschränkte Zone angesehen. Die Behörden erwarten eine mögliche Rückkehr der Bewohner in einigen Jahren.
- Schließlich werden jene Zonen mit einem Strahlungswert unter 20 Millisievert pro Jahr für die Rückkehr der Bewohner vorbereitet sobald die Umweltbedingungen als wiederhergestellt eingestuft werden

Der Dekontaminationsprozess wird in den Gebieten mit einer Jahresdosis von zehn bis 20 Millisievert, wo eine erhebliche Reduktion erwartet werden kann und das Reduktionsziel 10 Millisievert oder weniger ist, gestartet. Ein strengeres Reduktionsziel von fünf Millisievert im Jahr oder weniger wird sich auf Schulen beziehen. Das steht in krassem Gegensatz zum internationalen Grenzwert von einem Millisievert für jegliche Langzeitbelastung und einer stabilen Situation.

Für alle anderen Gegenden mit einer jährlichen Strahlungsbelastung von einem Millisievert oder mehr, gab Japans Umweltministerium die Anordnung aus, diese zu säubern. Über 100 Gemeinden sind davon betroffen. Lokale Verwaltungen werden sich die Strahlungsmessungen genauer ansehen, Dekontaminationspläne erstellen und diese mit finanzieller Unterstützung der japanischen Bundesregierung umsetzen. Es sind keine Dekontaminationsziele hinsichtlich der Dosis gegeben. Die Anordnung verlangt auch von der Bundesregierung, die Beseitigung des radioaktiven Mülls mit einem Cäsium-Gehalt von über 8000 Bq/kg im Namen der lokalen Regierung, und eine Dekontamination und Beseitigung von radioaktivem Müll, sowohl in der Sperrzone, als auch in den gekennzeichneten Evakuierungszonen nahe des Kernkraftwerks,

durchzuführen. Die Kosten dafür dürften sich auf mehr als eine Billion Yen (13 Milliarden USD) belaufen.

Dekontamination ist keine einfache Aufgabe. Bisher wurden erst die obersten Bodenschichten aller Spielplätze Fukushimas entfernt. Ein Großteil der Gebäude wurde auf Anfrage besorgter Eltern gereinigt. Alle Gemeinderegierungen berichteten von wirksamer Bodenbeseitigung aber die Mengen an Erde aus 19 Gemeinden, von denen Daten vorhanden sind, belaufen sich auf 178,000 Kubikmeter. In den Städten wurden auch Hotspots dekontaminiert, indem der Schlamm aus den Straßengraben und Gossen beseitigt wurde.

Laut Umweltministerium sollten noch bis zu 28 Millionen Kubikmeter von radioaktiv kontaminiertem Boden aus der Präfektur Fukushima beseitigt werden. Diese Zahl beruht auf der Annahme dass alle Bereiche, in denen die Belastung fünf Millisievert oder mehr pro Jahr beträgt, dekontaminiert werden müssten; am Beispiel von Wäldern und Waldboden wären das 100 Prozent. Es wären weitaus mehr, wenn auch Bereiche mit einer Kontamination von einem bis fünf Millisievert pro Jahr mit einbezogen wären. 70 Prozent der kontaminierten Gebiete der Präfektur sind Wälder. Das Ministerium glaubt nicht, dass es nötig ist, alles an kontaminiertem Boden zu entfernen, solange die Regierung den Bewohnern verbietet gebirgige Gegenden zu betreten und Äste und Laub zu sammeln. Das Beseitigen der ersten Erdschicht von fünf Zentimeter des Anbaubodens betrifft den fruchtbarsten Teil. In den Wäldern wird das zur nächsten Umweltkatastrophe.

Die vom Umweltministerium ausgearbeiteten Richtlinien zur Dekontamination von Ackerland schreiben nur tiefes Pflügen vor. Die nationale Regierung kann die Subventionierung der Dekontamination ausweiten, jedoch nur unter der Bedingung, dass große Maschinen mit spezieller Ausstattung verwendet werden, was für die meisten kleinen Felder unmöglich ist. Einige Bauern sind aufgebracht. Zusätzlich versucht das Umweltministerium in erster Linie die Verstrahlung der Luft zu bekämpfen. Das Reduzieren des Strahlungslevels in landwirtschaftlichen Produkten geht über ihre Zuständigkeit hinaus. Nach einer Demonstration einer Dekontamination in Iwaki betrug die Strahlung der Felder 0,3 bis 0,42 Microsievert/h vor dem pflügen und 0,23 bis 0,3 danach.

Die Hotspots der Bezirke Onami und Watari wurden im Juli und August dekontaminiert. In der darauffolgenden Woche wurden nach Beendigung der Dekontaminationsarbeiten neue Strahlungsmessungen an 885 Punkte der Stadt durchgeführt. An sieben Stellen wurden die gemessenen Werte vor der Dekontamination übertroffen. Eine gemessene Gosse zeigte sogar einen Anstieg von 3,67 Microsievert pro Stunde vor der Säuberung auf 4,63 danach. Die Strahlung stieg in der Nähe von Gebirgen und an Stellen, wo Wasser und Erde den Hang runter liefen, an.

Am 4. Dezember gestattete die Regierung Medienvertretern ein Vorzeigeprojekt zur Beseitigung von radioaktivem Material in der 20-Kilometer-Sperrzone zu beobachten. Vor den Arbeiten stand das Strahlungslevel auf 20 Microsievert pro Stunde. Danach fiel der Wert auf sechs Microsievert, was noch immer zu viel ist. Das Cäsium hat sich im Beton und den Dachziegeln eingelagert und ist fast unmöglich zu beseitigen.

Die Gemeindeverwaltung von Date war die erste, die mit der Dekontamination der Häuser mit

einem Budget von 150 Millionen Yen (2 Millionen USD) begann. Die Dekontaminationsarbeiten wurden zunächst in 26 Haushalten durchgeführt, die Strahlungslevels erreichten den gewünschten Grenzwert jedoch nur in vier davon.

Die finanziellen und ökologischen Kosten der Dekontamination sind höher als erwartet. Die japanischen Behörden stürzten sich in die Umsetzung großräumiger Dekontamination, die schlecht geplant gewesen zu sein scheint. Es gab keine transparenten Diskussionen darüber, für welche Gegenden die teure und schwierige Dekontamination tatsächlich sinnvoll ist. Das ist eine schwierige Debatte, die offen und demokratisch geführt werden sollte und politische Interessen außer Acht lassen muss.

1.7.2 Die Einbindung der Bevölkerung

Im Falle eines nuklearen Unglücks wird der Zugang zu Radioaktivitäts-Messungsinstrumenten überlebensnotwendig. Die Behörden verfügen über Labors und Experten, die Fragen beantworten und im Prozess der Entscheidungsfindung aushelfen können. Die Bürger benötigen aber ebenso Detektoren, die geeignete Ausstattung und Experten, um ihre eigenen Fragen zu klären und Entscheidungen fällen zu können.

Die Behörden haben einzelne Dosis-Messgeräte an alle Kinder und schwangere Frauen in der Präfektur Fukushima verteilt. Das half ihnen dabei Hotspots zu entdecken und die Bevölkerung zu schützen. Die Gemeinderegierung von Fukushima stellte fest, dass vier Kinder derselben Familie allein im September einem Wert von 1,4 bis 1,6 Millisievert ausgesetzt waren. Ihr Haus lag in der Nähe einer hoch radioaktiven Stelle und die Familie ist seither aus der Präfektur Fukushima weggezogen. Die Untersuchung eines Wohnhauses in Nihonmatsu, in dem ein Schüler der Mittelstufe für drei Monate lebte und einen sehr hohen Strahlungswert von 1,62 Millisievert aufwies, führte zur Erkenntnis, dass stark kontaminierter Schotter für das Fundament des Gebäudes benutzt wurde. Dieser Schotter wurde auch an vielen anderen Orten verwendet. Die Untersuchungen sind noch im Gange. Es wäre von Vorteil, weitere einzelne Dosis-Messgeräte an die ganze Bevölkerung der Fukushima Präfektur und anderer Orte, die als kontaminiert gelten, zu verteilen.

Der Plan der Gemeinderegierung in Fukushima, alle zwei Millionen Einwohner auf ihre Langzeitgesundheit zu untersuchen, ist zu begrüßen. Es wurde auch entschieden, lebenslängliche Schilddrüsen-Untersuchungen für die 360,000 Bewohner von 18 Jahren und jünger anzubieten. Die infrage kommenden Bewohner werden bis zu ihrem 20. Lebensjahr alle zwei Jahre getestet, und danach einmal in fünf Jahren.

Die besorgten Mitglieder der Bevölkerung bemühten sich, einfache Dosis-Messgeräte zu erwerben. Deren erste Besorgungen wurden jedoch von den Behörden nicht gern gesehen und als „Amateur“-Zeug abgetan. Die Entdeckungen der radioaktiven Hotspots weitab des Fukushima-Kernkraftwerks waren jedoch alarmierend, und Japan gab schließlich Anleitungen zur Ermittlung von kontaminierten Gebieten und deren sicherer Säuberung aus, um den Bürgern und lokalen Behörden weiterzuhelfen. „Ab jetzt müssen wir Ausstattung anbieten und auch die Menschen außerhalb von Fukushima darum bitten, Hotspots aufzuspüren“, sagte Masaharu Nakagawa, Minister für Bildung, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie, in einem Interview. „Bürgerinitiativen haben eine wichtige Rolle in der genauen Begutachtung ihrer Nachbarschaft

gespielt. Ich schätze ihren Beitrag wirklich sehr.“

Mit der Hilfe von Experten der Universität im Umgang mit Strahlungsmessgeräten konnten die Bewohner eine äußerst präzise Karte der Kontamination in Haramachi Ward in der Stadt Minamisoma erstellen.

Der nächste notwendige Schritt für die Bevölkerung wird der direkte Zugang zu den Labors, in denen die Kontamination verschiedener Proben analysiert werden kann, sein. Seit 11. März 2011 gab es einige Bürgerinitiativen zur Eröffnung unabhängiger Labors in Japan, die eine öffentliche Anerkennung und ein Zulassungssystem benötigen.

In Japan haben zuvor Netzwerke von unabhängigen Messstationen und Labors, die sowohl die Zulassung der Behörden als auch das Vertrauen der Bevölkerung innehaben, gefehlt. In den Anfangsstadien des Unglücks lehnten die Behörden die Messungen unabhängiger Spezialisten ab und hinderten auch andere daran, eigene Messungen durchzuführen, obwohl Langzeit-Sicherheitsmaßnahmen die Bildung und Befähigung der Menschen über eigene Strahlungsmessung mit sich bringen.

1.8. FAZIT

Ein Reaktorunglück mit massivem radioaktivem Niederschlag ist eine soziale Langzeit-Katastrophe. Notfallpläne sollten gut ausgearbeitet sein, da jedes Fehlverhalten zu dramatischen Konsequenzen führen kann. Es gibt keine Zeit für Improvisation.

Japan, wohl eines der Länder, die am besten auf Naturkatastrophen vorbereitet sind, schien unfähig die Entwicklungen der Unfallkatastrophe vorherzusehen. Schuld daran ist der Mangel an Vorbereitung, jedoch auch die Ineffizienz der getroffenen Maßnahmen: bei einer massiven Strahlenbelastung von ungefähr zehn Tagen, stellte sich der Ratschlag im Haus zu bleiben als praktisch unmöglich heraus. Bei der Evakuierung eine direkte Aussetzung der radioaktiven Wolke zu vermeiden, war ebenso unmöglich, ohne geeignetes Tool zur Prognose und funktionierender Logistik, die auf den Ausfall von Kommunikationsmitteln, schwierigen Transport und zu wenig Notunterkünfte vorbereitet ist.

Schwächere Menschen sind im Falle eines nuklearen Unglücks am gefährdetsten. Bettlägerige Patienten und Behinderte sind im Notfall schwierig zu evakuieren. Aber auf lange Sicht sind Kinder, die in den kontaminierten Gebieten leben, am meisten gefährdet.

Nukleare Katastrophen, wie die in Tschernobyl und Fukushima, lösen auch eine Nahrungs- und Finanzkrise aus, die eine Erholung erschwert.

Abseits dieser technischen Schwierigkeiten sollten die Behörden und die Bevölkerung die gleiche Vorstellung von den Risiken haben. Vertrauen und Respekt zu erhalten ist jedoch schwierig nach einer nuklearen Katastrophe, die die Expertise der Behörden, die nicht für Sicherheit garantieren konnten, herausfordert

Die Katastrophe in Japan hat erst begonnen. Die Dekontamination hat sich über weite Teile als wirkungslos gezeigt. All dies bedeutet für die Bevölkerung, dass sie über Jahrzehnte damit umgehen muss in einer kontaminierten Umwelt zu leben.

David Boilley ist Vorsitzender der französischen NGO „Association pour le Contrôle de la Radioactivité de l'Quest“ ([ACRO](#)) die das Labor der französischen Behörden leitet. Er hat die Mitwirkung der ACRO in Japan koordiniert, die Radioaktivitätsmessungen an verschiedenen Proben durchführten und einigen neuen Labors mit Hilfe und Rat beistanden. Er ist Associate Professor of Physics an einer Universität in Frankreich.