

# **Atomausstieg in der Schweiz: unbegründet und riskant!**

## **1. Vorbemerkungen**

Ende Mai 2011 sind zwar noch nicht alle Hintergründe der Kernkraftwerkshavarien in Japan im Detail bekannt, doch lassen sich schon jetzt robuste Schlüsse über die Ursachen und die technischen Konsequenzen für Kernkraftwerke ziehen.

Die medialen und politischen Reaktionen in Deutschland und der Schweiz beruhen auf völlig verzerrten Wahrnehmungen: in Wirklichkeit sind über 25 000 Tote wegen des Tsunamis zu beklagen, aber **niemand** ist wegen einer zu hohen Strahlungsdosis gestorben. Erschreckend wirkte die wegen der Reaktorhavarien angeordnete Evakuierung einer grossen Zahl von Menschen – aber Evakuierungen waren stets Bestandteil des japanischen Notfallkonzepts.

## **2. Das Erdbeben vom 11. März 2011**

Am 11. März 2011 ereignete sich 150 km östlich der nordostjapanischen Hafenstadt Sendai im Meer das bisher stärkste in Japan registrierte Erdbeben (Richter-Skala 9,2). Trotz der Distanz von 100 bis 300 km zum Epizentrum wurde der Nordosten der Hauptinsel Honshu gewaltig erschüttert; die Infrastrukturen, namentlich Verkehrswege, Strom-, Gas- und Wasserversorgung stark beschädigt bis völlig zerstört. Heftige Nachbeben behinderten die Rettungs- und Instandstellungsarbeiten. Strom wurde knapp: die 11 an der Nordostküste in Betrieb stehenden Kernkraftwerke schalteten sich sollgemäss ab, thermische Kraftwerke wurden mehr oder weniger beschädigt, Wasserkraftwerke kamen z.T. erst nach Unterbrüchen wieder ans Netz. Personen kamen offenbar wegen der meist gegen Erdbeben ausgelegten Häuser nur wenige zu Schaden.

## **3. Der Tsunami als Folge des Seebebens**

Das Erdbeben hob den Meeresboden auf einer Länge von ca. 600 km um bis zu 10 m – entsprechend breiteten sich Wellen über den ganzen Pazifik aus: an der japanischen Nordostküste traten in weniger als einer Stunde Flutwellen mit bis zu 23 m Höhe auf ( bei Fukushima – I : 14 m) und zerstörten einen Küstenstreifen von mehreren 100 km grossflächig. Über 25 000 Menschen starben, gegen 400 000 wurden obdachlos.

Die Opferzahlen sind damit vergleichbar wie beim Tsunami 1896, der aber eine 38 m hohe Flutwelle verursachte. In den letzten 20 Jahren gab es um Japan 4 Tsunamis mit über 10 m (wovon 1993: 31.7m), in den letzten 100 Jahren 8 Tsunamis mit über 10 m.

## **4. Auch nach einer Abschaltung müssen Kernkraftwerke gekühlt werden**

Weil ein starkes Erdbeben Schäden am konventionellen Teil von Kernkraftwerken verursachen kann, werden die KKW bei solchen Beben automatisch abgeschaltet, d.h. die Kettenreaktion wird durch Einfahren der Kontrollstäbe unterbrochen. Was sich nicht gleichzeitig stoppen lässt, ist der radioaktive Zerfall der Spaltprodukte, der Wärme erzeugt (die sog. Nachwärme). Unmittelbar nach der Abschaltung beträgt diese 6% der vorherigen Leistung und sinkt innert eines Tages auf weniger als 1% ab.

Um ein Überhitzen der Brennstäbe zu vermeiden, muss die Nachwärme mit sog. Nachkühlsystemen abgeführt und an eine "Wärmesenke" (Fluss, Meer, Grundwasser, Atmosphäre) abgegeben werden. Die Nachkühlsysteme bestehen aus Wärmetauschern und Pumpen, die mittels Strom vom Netz oder von Notstromgeneratoren betrieben werden. Es handelt sich um "Sicherheitssysteme",

die ihre Aufgabe (nämlich die Abfuhr der Nachwärme) auch nach Naturphänomenen, wie Erdbeben, Überflutung, Tsunamis etc erfüllen müssen. Man muss sie deshalb so auslegen (konstruieren), dass sie nach den grössten aufgrund der historischen Erfahrung anzunehmenden Ereignissen noch richtig funktionieren. Konkret heisst das für an der Meeresküste gelegene japanische Kernkraftwerke, dass deren Sicherheitssysteme nicht nur den Erbebenerschütterungen standhalten, sondern auch Flutwellen überstehen müssen – sei es durch Anordnung in dichten Gebäuden oder auf überflutungssicherem Niveau.

### **5. Fukushima-Daiichi (F – I): krasse Auslegungsfehler, aber keine Nachrüstung wegen der Hierarchiefixierung der japanischen Gesellschaft**

Von den 14 vom Tsunami betroffenen KKW waren die Blöcke 1 bis 3 von F – I die ältesten (Inbetriebnahme 1970, 1973, 1974) und sie erlitten auch die grössten Schäden. Sie wurden vor fast 50 (!) Jahren konzipiert nach USA – Vorbild, d.h. mit Auslegung gegen Erdbeben – aber (da bei US- Referenzanlagen nicht zutreffend) **ohne** Auslegung gegen Tsunamis. Auch Flugzeugabsturz oder Sabotage waren kein Thema. Dabei verlangten die USA–Sicherheitsregeln schon damals, dass die in Punkt 4 erwähnten Sicherheitssysteme gegen die grössten aufgrund der historischen Erfahrung anzunehmenden Naturereignisse auszulegen seien.

Weshalb die Blöcke von F – I **nicht gegen Tsunamis nachgerüstet** wurden, ist für westliche Experten unerklärlich; die Meinung, dass ein Tsunami nur 5 oder 6m Höhe erreichen könne, erscheint angesichts der in Punkt 3 erwähnten Tsunami-Statistik als unreal. Dazu kam noch, dass bei den Blöcken 1 bis 4 eine Flutwelle von mehr als 6 m nicht nur die Meerwasserpumpen ertränkt, sondern wegen mangelnder Abschottungen in Verbindungskanälen auch das Maschinenhaus, inkl. der dort (entgegen seit langem gültigen Regeln !) befindlichen Schaltanlagen und Notstromdiesel. Man muss annehmen, dass das Autoritäts-, Hierarchie- und Gesichtsverlust-Denken, das die japanische Gesellschaft beherrscht, die notwendigen Nachrüstungen verhindert hat. Anfang April 2011 hat die Betreibergesellschaft Tepco dann dargelegt, wie sie die noch betriebsfähigen KKW gegen Tsunamis schützen will, nämlich durch Flut-Schutzwände, Abdichtungen und ein höher gelegenes Notstandssystem, wie es in ähnlicher Form in schweizerischen und deutschen KKW als Schutz gegen Flugzeugabsturz und Sabotage schon lange vorliegt.

Nachzutragen bleibt, dass die am 1. Juni gerade abgeschlossene IAEA- Mission die fehlende Tsunami-Auslegung bestätigt und die mangelnde Unabhängigkeit der japanischen Sicherheitsbehörde NISA kritisiert hat.

### **6. Verzerrung der Fakten durch Medien und Politik könnte zu Fehlentscheidungen führen**

Der Öffentlichkeit in der Schweiz und Deutschland wurde suggeriert, die Fukushima-Havarie im Industrieland Japan könnte überall passieren – da habe sich das Restrisiko der Atomenergie manifestiert, d.h. das Unerwartete, das man trotz aller Sicherheitsbemühungen nicht erkannt oder nicht berücksichtigt habe.

Wie oben dargelegt, gehört die Fukushima-Havarie **nicht zum Restrisiko**, sondern beruht auf krassem und unverzeihlichen technischen **Auslegungsfehlern**. Dass diese weder behoben noch durch Nachrüstungen kompensiert wurden, muss der japanischen Gesellschaftsstruktur angelastet werden, die weder eine offene Sicherheitskultur noch eine unabhängige Aufsichtsbehörde zulies.

Deutschland und die Schweiz sind dabei, die Kernreakorteknik zu verbieten wegen Havarien in einem Land, das **Reaktoren nach einem bald 50 Jahren alten**,

**fehlerhaften Konzept** baute, aber diese Fehler aus Angst vor Gesichtsverlust weder zugab noch behob. Die schweizerischen und deutschen Reaktoren weisen solche Fehler nicht auf und werden sicherheitsorientiert betrieben und instandgehalten. Das interessiert derzeit aber offensichtlich niemanden, ebensowenig wie die sicherheitstechnisch weiterentwickelten Reaktoren, die jetzt baureif sind und die die künftige Stromversorgung viel verlässlicher sichern könnten als die hochgelobten neuen Erneuerbaren, für die der Eignungsbeweis noch aussteht. Der Öffentlichkeit wird vorgegaukelt, Fukushima werde die Kernenergie entscheidend verteuern, während sich die neuen erneuerbaren Energien laufend verbilligen würden. Wie oben dargelegt, geht es bei den Nachrüstungen in Japan um relativ einfache Massnahmen, wie die Abdichtung von Gebäudeöffnungen, Flutschutzmauern und separate Notstromdiesel mit Luftkühlern. In der Schweiz und in Deutschland sind diese Vorkehrungen bereits zum grössten Teil vorhanden – von wesentlichen Zusatzkosten kann deshalb bei neueren KKW keine Rede sein und schon gar nicht bei Neubauten. Die neuen erneuerbaren Energien benötigen viel mehr Rohstoffe pro erzeugte kWh als Kernkraftwerke, so z.B. Kupfer und Aluminium. Die Erneuerbaren sind deshalb empfindlich auf steigende Rohstoffpreise, wie sie wegen der Entwicklung der Schwellenländer weiterhin zu erwarten sind.

## **7. Die Energiewende hat noch nirgends funktioniert**

Seit der ersten Oelkrise 1973 wurde weltweit sehr viel in die Entwicklung von Alternativen zu Oel und Kernenergie gesteckt, v.a. in dezentrale und erneuerbare Energiesysteme. Man muss aber leider feststellen, dass selbst in Ländern, die nie auf Kernenergie gesetzt haben (wie Dänemark, Irland, Griechenland, Portugal) oder früh ausgestiegen sind (Italien, Österreich, Polen), resp. dies später anstrebten (Schweden, Deutschland) die neuen erneuerbaren Energien keine tragende und schon gar keine selbsttragende Funktion in der Stromversorgung einnehmen konnten. Nach wie vor dominieren Kohle, Gas, Oel, evtl. Wasser... Und in Deutschland, Italien und Schweden hat man anstelle der praktisch CO<sub>2</sub> – freien Kernenergie fossil befeuerte Kraftwerke eingesetzt, entgegen der Klimaschutz-Beteuerungen.

Wer eine Energiewende durch einen Atomausstieg herbeizwingen will, muss deshalb sehr umfassend beweisen, dass er/sie "auf Wasser gehen" kann und ausreichende Funktions- und Leistungsgarantien abgeben. Bisher konnte noch niemand solche Garantien geben; deshalb ist es unerlässlich, dass Energiewende-"Pakete" genügend "Fall-Back"- Möglichkeiten offenlassen, wie z.B. den Bau neuer KKW. Wer durch Verbot einer Technologie eine **Energiewende herbeizwingen** will, beraubt die Nachfahren wichtiger Handlungsoptionen und setzt sie alternativlos seinen unerprobten Ideologien aus. Das ist **weder sozial, noch christlich noch marktwirtschaftlich**.

31. Mai 2011, ergänzt 3. Juni

Hans Fuchs, Dr. sc. techn. ETH, SGK Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute  
[www.kernfachleute.ch](http://www.kernfachleute.ch)