

# Die wahren Ursachen für Fukushima

Ein zu geringer Tsunami-Schutz, die nicht eingebunkerte Notstromversorgung und eine mit der Industrie verfilzte Atomaufsicht haben nach dem Erdbeben vor zehn Jahren zur Reaktorkatastrophe in Japan geführt



Fukushima Daiichi: Nach dem Erdbeben vom 11. März 2011 kam es zu mehreren Explosionen in den Reaktorblöcken

Foto: Keystone

Joachim Laukenmann

Entgegen der weitverbreiteten Sichtweise wurde die Reaktorkatastrophe von Fukushima nicht durch ein Naturereignis verursacht. Erdbeben und Tsunami haben den schweren Unfall allenfalls ausgelöst. Die eigentliche Ursache liegt aber tiefer. Um sie zu verstehen, eine kurze Rekonstruktion der Ereignisse:

Am 11. März 2011 um 14.46 Uhr Ortszeit ereignete sich vor der Ostküste der Insel Honshu das schwerste Beben in Japan seit Beginn der Aufzeichnungen. An Land waren die Erschütterungen noch so stark, dass Strommasten knickten und die externe Stromversorgung unter anderem am Standort des Kernkraftwerks Fukushima Daiichi ausfiel. Das löste eine schnelle Abschaltung der Reaktorblöcke aus – zunächst nach Plan. «Die Operateure fanden nach den Erdstössen eine insoweit intakte Anlage vor», sagt Horst-Michael Prasser, seit kurzem emeritierter Professor für Kernenergiesysteme der ETH Zürich. «Sie konnten beginnen, die Anlage wie bei einer normalen Abschaltung langsam in den kalten abgeschalteten Zustand zu fahren.»

Das änderte sich erst mit dem Eintreffen des Tsunamis. Beim Bau der Anlage Fukushima Daiichi wurde der Schutz vor Tsunamis auf eine Höhe von 3,1 Metern ausgelegt. Dabei hatte man sich an den höchsten Wellen orientiert, die 1940 (nach einem Erdbeben in Chile) etwa 40 Kilometer südlich des Kernkraftwerks Fukushima Daiichi gemessen worden waren. Später, im Jahr 2002, hat man begonnen, Unsicherheiten in

den Daten zu berücksichtigen, und die Gefährdungsannahme auf 5,7 Meter hohe Wellen hinaufgesetzt. «Die Mauer wurde entsprechend erhöht», sagt Georg Schwarz, stellvertretender Direktor der Schweizer Atomaufsichtsbehörde Ensi. «Aber das hat bei weitem nicht genügt.»

**Man wusste, dass 15 Meter hohe Wellen möglich sind**

Eine Studie des Kraftwerkbetreibers Tepco selbst kam auf ganz andere Wellenhöhen. Bei den Analysen zog das Unternehmen verschiedene starke Erdbeben an unterschiedlichen Orten vor der Ostküste Japans in Betracht. Das Resultat: Tsunami-Höhen von rund 15 Metern seien am Standort von Fukushima Daiichi möglich. «Die zugrunde liegenden Annahmen wurden jedoch vom Betreiber und von der Atomaufsichtsbehörde als extrem unrealistisch eingestuft», sagt Prasser. Das führte dazu, dass man meinte, sich Zeit lassen zu

können. «Es wurde lediglich festgelegt, weitere Massnahmen zu diskutieren, mit dem Ziel, bis 2016 Verbesserungen vorzunehmen.»

Die Hauptwelle des Tsunamis am Standort des Kraftwerks Fukushima Daiichi traf um 15.41 Uhr Ortszeit ein – rund 55 Minuten nach dem Erdbeben. Sie erreichte eine Höhe von 14 Metern.

«Man hat zu leichtfertig die Augen vor der Möglichkeit verschlossen, dass auch in Fukushima höhere Tsunamis auftreten könnten», sagt Schwarz. «Man hätte mit einer weiteren Untersuchung nachprüfen müssen, ob die Tsunami-Studien wirklich unplausibel sind.»

So aber fluteten die Wellen die Maschinenhäuser im Untergeschoss der Reaktorblöcke, in denen die lokale Stromversorgung mit Dieselgeneratoren und Batterien installiert war. «Zum Schutz vor einem Erdbeben ist das zwar ein guter Ort. Denn je tiefer, desto kleiner die Beschleunigungen», sagt Schwarz. Bei einer Überschwem-

mung sei das jedoch der schlechteste Platz, den man sich vorstellen könne.

«Aber der Punkt ist: Es hätte auch andere, günstigere Lösungen gegeben als eine hohe Schutzmauer», sagt Schwarz, «nämlich eingebunkerte Notstandssysteme, die vor Erdbeben, Hochwasser und einem Flugzeugabsturz geschützt sind, so, wie wir sie in der Schweiz haben. Selbst bei einem über die Mauern schwappenden Tsunami hätte sich damit die Kühlung des Reaktorkerns sicherstellen lassen.»

**Das Sicherheitsdispositiv war mangelhaft**

Mindestens so schlimm wie der zu geringe Tsunami-Schutz war also, dass die lokale Notstromversorgung in Fukushima Daiichi falsch platziert und nicht eingebunkert war. «Allerdings war diese Aufstellung konform mit den damals in Japan geltenden Regeln», sagt Prasser. «Deshalb wurde in Japan auch niemand für Verstösse gegen

nukleare Sicherheitsvorschriften verurteilt.» Einfach den Betreiber Tepco abzuurteilen, wäre demnach zu einfach.

Laut Schwarz liegt der eigentliche Fehler auf einer anderen Ebene: «Der Schlüsselfaktor waren die zu geringen gesetzlichen Anforderungen an die technische Sicherheit. In Japan gab es damals keine Verpflichtung, ein Kraftwerk auf dem Stand von Wissenschaft und Technik zu halten und ständig zu verbessern.» Prasser spricht von einer mangelhaften Sicherheitsphilosophie.

Wie in den USA noch heute gab es für die japanischen Atommeiler feste Laufzeiten von 40 Jahren. Die Aufsichtsbehörde konnte die Betreiber nicht zwingen, umfassende Nachrüstungen wie ein eingebunkertes Notstandssystem vorzunehmen.

Ein weiterer Schwachpunkt: Die japanische Aufsichtsbehörde – heute heisst sie NRA, damals waren es mehrere Behörden mit vielfältigen Zuständigkeiten – konnte der Industrie in Sachen Kompetenz bei weitem nicht das Wasser reichen. Auch waren die Beamten nicht unabhängig. «Die vom Himmel Herabgestiegenen» werden diese in Japan genannt. Oft erhielten sie nach ihrer Laufbahn gut bezahlte Stellen in der Kraftwerksbranche. «So hat die Industrie ein gewisses Wohlwollen der Behörde erreicht», sagt Schwarz.

Letztlich waren es also die mit der Industrie verfilzte Atomaufsicht, deren mangelhafte Kompetenz sowie die fehlende gesetzliche Anforderung zur Nachrüstung der Meiler nach dem Stand des Wissens und der Technik, die zur Reaktorkatastrophe von Fukushima

geführt haben. «Mit eingebunkerten Notstandssystemen wie in der Schweiz hätte es den schweren Unfall in Fukushima nicht gegeben», sagt Schwarz.

Weder Schwarz noch Prasser behaupten, dass die Atomanlagen in der Schweiz absolut sicher seien. «Selbstverständlich kann ein Unfall vom Ausmass wie in Fukushima auch in der Schweiz passieren», sagt Prasser. Sonst bräuchte es keine Vorbereitungen für externen Notfallschutz wie zum Beispiel die Verteilung von Jodtabletten. «Bei uns haben die Operateure aber noch viele Mittel zur Hand, um die Auswirkungen eines Naturereignisses zu begrenzen. Das fehlte in Japan.»

**KKW können helfen, Erderwärmung einzudämmen**

Und Schwarz sagt: «Wir machen alles, um einen Reaktorstörfall so selten wie möglich zu machen. Ich kann aber nicht ausschliessen, dass wir etwas übersehen haben.» Erst kürzlich wurde bekannt, dass bei der Nachrüstung von zwei Notstromdieseln am Kernkraftwerk Beznau in den Jahren 1992 und 1993 versäumt wurde, die Schockabsorber zum Schutz vor Erdbeben zu installieren. Das Ensi untersucht zurzeit die sicherheitstechnische Bedeutung dieses Montagefehlers.

Letztlich stellt sich laut Prasser eine entscheidende Frage: «Ist das Risiko der Kernenergie grösser oder das Risiko des Verzichts auf die Kernenergie?» Schliesslich könne die Kernenergie zur Eindämmung der Erderwärmung beitragen und das Risiko mindern, dass die Energiewende allein mit den Erneuerbaren doch nicht zu schaffen ist.

## Die Nachrüstungen in der Schweiz

Schon vor der Reaktorkatastrophe von Fukushima, aber auch danach, hat die Schweiz ihre Kernkraftwerke (KKW) immer wieder nachgerüstet. «In Leibstadt und Gösgen hatten wir von Anfang an **gebunkerte Notstandssysteme**, in Beznau und Mühleberg wurden sie nachgerüstet», sagt Georg Schwarz von der Atomaufsichtsbehörde Ensi. Weiter wurden die Schweizer KKW in den 1990er-Jahren – lange vor Fukushima – mit **gefilterten Druckentlastungssystemen** ausgestattet.

Als im Jahr 2004 neue Studien zwei- bis dreimal stärkere Erdbeben prognostizierten, als es frühere Gefährdungskarten aus den 1970er-Jahren nahegelegt hatten, wurden die Richtlinien für die Schweizer Anlagen verschärft und entsprechende Nachrüstungen eingefordert.

Unmittelbar nach dem Unfall von Fukushima verfügte das Ensi zwei Sofortmassnahmen: Ein externes Notfalllager wurde eingerichtet. Parallel dazu rüsteten die Schweizer Kernkraftwerke **zusätzliche Anschlüsse** für die Wasserzufuhr zu den Brennelementlagerbecken nach. Weiter machte das Ensi eine Unfallanalyse, beteiligte sich am EU-Stresstest für Atomkraftwerke und forderte von den Betreibern einen Nachweis, ob die Anlagen bei einem **extremen Hochwasser** sicher sind. Erst kürzlich hat der Bund untersucht, mit welchen Überflutungen bei den Kernkraftwerken Gösgen und Beznau und beim stillgelegten KKW Mühleberg bei extremem Hochwasser der Aare zu rechnen ist. Nun müssen die Betreiber ihre Sicherheitsanalysen aufgrund der neuen Erkenntnisse überarbeiten. (jöl)