

Fukushima – Es war nicht einmal ein GAU

Fukushima, März 2011 – Eine dreifache Katastrophe, Erdbeben–Tsunami–Atomunfall. Drei Reaktorkerne schmelzen, 164.000 Menschen müssen evakuiert werden, verlieren Haus und Gut. Und doch, Japan hatte Glück. Es hätte sehr viel schlimmer kommen können.

Am 11. März 2011 erschüttert ein brutales Beben die Westküste der japanischen Hauptinsel Honshu. Eine 14-Meter hohe Wasserwand wälzt sich auf breiter Front ins Land. Was vom Erdbeben schon beschädigt war, fiel anschließend dem Tsunami vollends zum Opfer. Das Atomkraftwerk Fukushima Daiichi (Nummer Eins) wurde schwer getroffen. Die Stromversorgung des Reaktorkomplexes brach zusammen, auch die Notstromaggregate fielen aus. Die Umleitung eines unterirdischen Flusses funktionierte nicht mehr, der gesamte Standort wurde von gleich zwei Seiten, vom Meer und vom Land her, überschwemmt. Die Kühlsysteme fielen aus, in den Blöcken 1, 2 und 3 kam es zur Kernschmelze. Außerdem führten Wasserstoffexplosionen zu schweren Schäden an den Reaktorgebäuden der Blöcke 1, 3 und 4.¹ Große Mengen Radioaktivität gelangten in die Umgebung. „Beben, Tsunami, Super-GAU: Die Katastrophe von Fukushima“, titelte *Die Tagesschau* noch zum zehnten Jahrestag.²

Super-GAU steht laut Duden für einen „besonders katastrophalen größten anzunehmenden Unfall“. Doch schon 2014 kamen amerikanische Wissenschaftler nach umfangreichen Untersuchungen des Reaktordesasters zu einem anderen Schluss: „Klar ist, dass

¹ Die Explosion in Block 4 wurde wahrscheinlich durch Wasserstoff in einem gemeinsamen Abluftkamin mit Block 3 ausgelöst und entstand nicht in Block 4 selbst.

² *Die Tagesschau*, „Beben, Tsunami, Super-GAU: Die Katastrophe von Fukushima“, 11. März 2021, siehe <https://www.tagesschau.de/multimedia/bilder/10-jahre-fukushima-113.html>, oder auch *Die Wiener Zeitung*, „Zehn Jahre nach dem Super-GAU: Fukushima will grün sein“, siehe <https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/politik/welt/2095723-Zehn-Jahre-nach-dem-Super-GAU-Fukushima-will-gruen-sein.html>, beide aufgerufen am 3. April 2021.

der Unfall von Fukushima Daiichi, gemessen an der Menge der freigesetzten Radioaktivität, weit von einem GAU-Ereignis entfernt war.“³ Mit anderen Worten, es hätte viel schlimmer kommen können.

Abschätzungen ergaben, dass die drei geschmolzenen Reaktorkerne weniger als 10 Prozent ihres radioaktiven Jod- und Caesium-Inventars in die Umwelt gespielt hatten. Die größte Gefahr ging über Wochen von den abgebrannten Brennstoffen aus, die in reaktorinternen Abkühlbecken lagerten. Diese schwimmbad-ähnlichen Becken befinden sich zwischen dem vierten und fünften Stockwerk der Reaktorgebäude. Die Wasserstoffexplosionen hatten die Dächer der betroffenen Blöcke 1, 3 und 4 regelrecht weggesprengt. Die Becken lagen unter freiem Himmel.

Das größte Problem: Reaktor 4 war zur Zeit des Bebens nicht in Betrieb, sein Kern war entladen worden und befand sich nun im Abklingbecken. Reaktorbetreiber TEPCO gab an, dass der Wasserstand in dem Becken womöglich durch „Überschwappen“ während des Bebens zunächst um mindestens 1,5 Meter, ein Sechstel, abgesunken war. Nun stieg die Temperatur, und in wenigen Tagen würde genug Wasser verdampfen, um die Brennelemente komplett freizulegen. Die Überhitzung würde zur Selbstentzündung und schließlich Zerstörung des Brennstoffs führen und einen großen Teil der Radioaktivität freisetzen – unter freiem Himmel. Zeitweilig befürchteten Experten der amerikanischen Aufsichtsbehörde NRC (Nuclear Regulatory Commission), das Becken sei schon trocken und ein Brand unvermeidbar.

Fünf Tage nach Beginn der Katastrophe verbreiteten die amerikanischen Behörden die Empfehlung, die Evakuierungszone von 20 km auf 80 km zu erweitern. US-Staatsangehörige in Japan drängten sie, wenn diese schon nicht das Land verlassen wollten oder konnten, ihren Aufenthaltsort wenigstens hinter den empfohlenen Evakuierungsradius zu verlegen.

Panische Aktivitäten begannen, um das Abklingbecken von Block 4 mit Wasser zu versorgen, erst mit Hubschraubern aus der Luft, dann mittels Betonpumpen, die ihre riesigen Arme bis in den fünften Stock ausfahren konnten (siehe Foto). Niemand war in der Lage, die Situation genau einzuschätzen. Der hochkontaminierte Kraftwerksstandort

³ D. Lochbaum, E. Lyman, S.Q. Stranahan, „Fukushima – The Story of a Nuclear Disaster“, The New Press,

machte jede Annäherung von Katastrophenhelfern an die Unfallzone zu einem Himmelfahrtskommando.

Das TEPCO-Management spielte mit dem Gedanken, den Standort vollständig zu evakuieren und sich selbst zu überlassen. Der damalige Premierminister Naoto Kan untersagte dies, bat aber Shunsuke Kondo, den Chef der japanischen Atomenergiekommission, um Rat. Welche Gebiete evakuiert werden müssten, so seine Frage, „wenn alles schiefgeht, was schiefgehen kann“. Am 25. März 2011 kam Kondo mit der vertraulichen Antwort: würde das Abklingbecken von Block 4 trocken fallen und es käme in der Folge zu einem Brand, dann würden mehr als vier Fünftel des radioaktiven Inventars freigesetzt. Alle Einwohner im Umkreis von 170 km müssten zwangsevakuieren und eine freiwillige Evakuierung bis in eine Entfernung von 250 km ermöglicht werden, einschließlich des Großraums Tokio.⁴ Dies würde die Umsiedlung von 50 Millionen Menschen erfordern, 40 Prozent der japanischen Bevölkerung. Unvorstellbar.



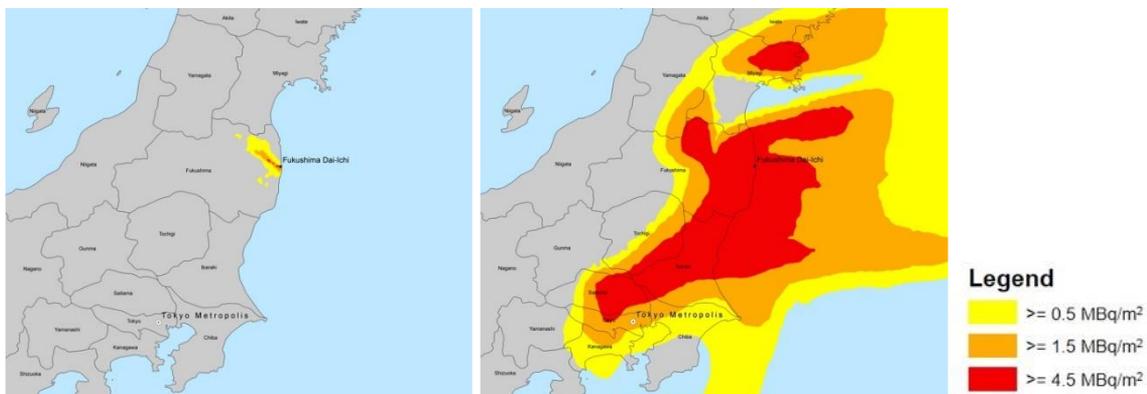
Abbildung 1: Eine Betonpumpe transportiert Wasser in das Abklingbecken des schwerbeschädigten Block 4 des Atomkraftwerkes Fukushima Daiichi ein. (Foto: TEPCO)

⁴ Naoto Kan, « My Nuclear Nightmare », Cornell University Press, 2017.

Fünf Jahre später simulierten Wissenschaftler der Princeton University in den USA am Computer die Radioaktivitätsausbreitung unter den damals herrschenden Wetterbedingungen und für den Fall eines Brennelementfeuers im Abklingbecken von Block 4. Das Ergebnis: unter den radioaktiven Belastungen, die im März 2011 zur Evakuierung von 164.000 Menschen geführt hatten, hätten abhängig von der Wetterlage bis zu 29 Millionen Menschen ihre Heimat verlassen müssen.

Bei aller Tragik und allem Leid der Menschen vor Ort, die Menschheit insgesamt hat in Fukushima Daiichi Glück im Unglück gehabt. Ein Zufall half seinerzeit, das Abklingbecken von Block 4 ausreichend mit Kühlwasser zu versorgen. Etwa 600 Kubikmeter Wasser aus dem Reaktorbecken gelangten unerwartet in das Abklingbecken.

Abbildung 1: Kontaminationsausbreitung bei Brand im Abklingbecken von Fukushima Daiichi-4 bei realen Wetterbedingungen am 19. März 2011.



Reale Kontamination im März 2011 und Kontamination bei Brand in Block 4.⁵

Der hoch radioaktive Brennstoff konnte in den Folgejahren aus dem Abklingbecken entladen werden. Auch die geschmolzenen Kerne der Reaktoren 1, 2 und 3 konnten (bis heute) gekühlt werden. Doch mehr als zehn Jahre nach dem Beginn der Katastrophe liegen die bestrahlten Brennelemente der Blöcke 1 und 2 weiterhin in ihren Abklingbecken, die des Blocks 3 sind nur teilweise entladen. Und weiterhin müssen täglich Dutzende Kubikmeter Wasser zur Kühlung der geschmolzenen Reaktorkerne und große

⁵Abbildung Michael Schöppner, aus Frank N. von Hippel, Jungmin Kang and Masafumi Takubo, „Plutonium: How Nuclear Power’s Dream Fuel Became a Nightmare“, Springer, 2019. Mit Genehmigung.

Mengen Schutzgas zur Vermeidung von Wasserstoffexplosionen eingespeist werden. Die Katastrophe geht weiter.

Der frühere Premierminister Naoto Kan hat klare neue Einsichten gewonnen: „Wir haben jetzt Sonne, Wasser und Wind – es ist nicht länger nötig, auf die Atomkraft zu setzen“, sagte er vor der internationalen Presse anlässlich des 10. Jahrestages. Ex-Premier Junichiro Koizumi, aus dem anderen politischen Lager, saß neben ihm. Und nickte.