

Mögliche Folgen des Unfalls in der Fukushima Nuklearanlage

Dr. Arjun Makhijani, Präsident des US-amerikanischen „Institute for Energy and Environmental Research“¹, hat aus wissenschaftlichen Unfallstudien des Siedewasserreaktors Typ 1 versucht, mögliche Folgen für Fukushima abzuleiten.

Obwohl die Lagerungsbehälter für abgebrannte Brennstäbe in verschiedenen Anlagen von Siedewasserreaktoren unterschiedlich sein können, teilen sie eine gemeinsame Verletzlichkeit und damit das Risiko erheblicher Konsequenzen für den größten anzunehmenden Unfall:

Ein Kennzeichen des Typ 1 Reaktors ist, dass abgebrannte Brennstäbe zum Abklingen in einem Swimmingpool-ähnlichen Becken aus Beton unter dem Dach des Reaktorgebäudes gelagert werden. Die Brennstäbe sind unter Wasser gelagert, um unter anderem die Freisetzung von Radioaktivität zu vermeiden. Dieses Wasser im Abklingbecken und das Dach des Reaktors sind die wesentlichen Barrieren, die eine Freisetzung von Radionukliden verhindern sollen.

Die in den Brennstäben enthaltenen Brennstoffpellets sind von einer Zirconium-Legierung umgeben. Versagt die Kühlung und das Wasser verdampft, reagiert das Zirconium mit dem Dampf und bildet Zirconiumoxid und Wasserstoff. Der chemische Oxidationsvorgang setzt dabei erhebliche Wärme frei – im Vergleich zum Siedepunkt des Wassers um den Faktor zehn erhöht. Dieser Oxidationsvorgang treibt sich selbst voran. Der entstandene Wasserstoff, leichter als Luft, steigt nach oben. Dieser Wasserstoff hat durch seine Verpuffung Dach und Außenhülle des Reaktors zerstört.

Die Erhitzung der abgebrannten Brennelemente steigert den Gasdruck in den Stäben und läßt schließlich ihre Ummantelung platzen. Ab einer Temperatur von ca. 1.800 Grad reagiert die Zirconium-Ummantelung mit dem Uranoxid-Brennstoff zu einem Zirconium-Uran-Oxid. Sobald die Ummantelung zerreißt beginnt die Freisetzung radioaktiver Gase des radioaktiven Brennstoffmaterials aus dem Abklingbecken. Ohne Kühlungswasser und ohne Dach werden diese Stoffe in die Umwelt frei gesetzt.

Im Vergleich zum GAU von Tschernobyl werden dabei weniger kurzlebige Radionuklide, wie Jod-131, als langlebige Radionuklide frei gesetzt. Das sind besonders Cäsium-137, Strontium-90, Jod-129 und Plutonium-239. Diese Radionuklide sind in einem Abklingbecken im Vergleich zum Siedewasserreaktor selbst sogar vermehrt enthalten.

Der Umfang der Freisetzung ionisierender Strahlung hängt einmal ab von der Menge der abgebrannten Brennstäbe und wann sie aus dem Reaktor entnommen worden sind. Kürzlich entnommene Brennelemente erhöhen die Menge der Freisetzung erheblich.

Eine Studie des US-amerikanischen Brookhaven National Laboratory schätzt das Aufkommen latenter Krebstoter über die Jahre und Dekaden nach einem solchen Unfall auf zwischen 1.300 und 31.900 innerhalb der Entfernung von 50 km von der Anlage und zwischen 1.900 bis 138.000 innerhalb eines Radius von 500 km von der Anlage.

Übertragen auf eine Folgenabschätzung in Japan ist entscheidend, wie viele Menschen sich in einer vergleichbaren Region um das Kraftwerk aufhalten.

Zusammenfassung des Papiers „Post-Tsunami Situation at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in Japan“²

¹ <http://www.ieer.org/>

² http://www.ieer.org/comments/Daiichi-Fukushima-reactors_IEERstatement.pdf