

22 Jahre nach Tschernobyl

Die Lage am Standort – Keine Lösung in Sicht

Vor 22 Jahren ereignete sich die schlimmste Katastrophe der zivilen Atomenergie, die Explosion eines Atomreaktors vom Typ RBMK in Tschernobyl. Weltweit sind immer noch 12 dieser RBMK-Reaktoren in Betrieb, einer davon in Europa. Die Probleme in Tschernobyl sind weiter ungelöst. Der alte Sarkophag ist marode und Einsturz gefährdet. Eine neue Konstruktion wird benötigt, es wäre die größte je gebaute bewegliche Struktur. Sie kann wegen der hohen Strahlenbelastung nicht direkt vor Ort gebaut werden und wird Unsummen verschlingen. Das eigentliche Problem, die Bergung und sichere Verwahrung des Brennstoffes im Reaktor, wird nicht angegangen und bleibt kommenden Generationen als Last.

1. Der explodierte Reaktorblock 4

Am 26. April 1986 kam es im Reaktor 4 des AKW Tschernobyl zum Supergau. Die Unfallursache lag in einer Kombination von Mängeln in der Betriebsführung (Sicherheitskultur) und in der technischen Auslegung dieses Reaktortyps. Die RBMK-Reaktoren sind graphitmoderierte, wassergekühlte Druckröhren-Siedewasser-Reaktoren. Zur der Zeit des Unfalls waren insgesamt 14 RBMK-Reaktoren in Betrieb, davon vier im AKW Tschernobyl. Noch heute laufen 12 RBMK-Reaktoren (11 in Russland und einer in Litauen)¹.

Bisher sind weder der Ablauf noch die Freisetzungsmenge des folgenschweren Unfalls vollständig bekannt. Auch die genaue Menge des im Reaktor verbliebenen Kernbrennstoffs ist unbekannt. Es befinden sich definitiv noch radioaktive Stoffe im Reaktor, die noch für Millionen von Jahren eine erhebliche Gefahr für

die Umwelt darstellen und nicht sich selbst überlassen werden können.

2. Der Shelter Implementation Plan (SIP)

Im Jahr 1995 vereinbarten die G7-Staaten und die Ukraine ein „Memorandum of Understanding“ zur Stilllegung des AKW Tschernobyl. Da keine Lösung für den havarierten Reaktor gefunden wurde, einigte man sich auf ein Vorgehen in mehreren Stufen. Seit Juni 1997 ist dieser sogenannte Shelter Implementation Plan (SIP) Grundlage für die internationale Zusammenarbeit².

Zielsetzung des SIP ist es, die Ruine mittelfristig sicherer zu machen, damit Zeit gewonnen wird, um eine langfristige Lösung zu entwickeln³. Wesentlich für die Umsetzung dieses mittelfristigen Ziels ist ein neuer Einschluss des zerstörten Reaktors. Als neue Schutzhülle (New Safe Confinement / NSC) ist eine Stahlkonstruktion in Form eines Bogens geplant. Die Stahlhülle wird ein Gewicht von etwa 20.000 Tonnen, eine Höhe von 105 Meter und eine Länge von 150 Meter haben⁴.

Der zerstörte Reaktorblock 4 und der Sarkophag sollen mit dieser passend gefertigten, wetterfesten Schutzhülle überdeckt werden. Aufgrund des teilweise tödlichen Strahlenniveaus ist ein Aufbau direkt über dem alten Sarkophag unmöglich. Daher wird die neue Schutzhülle (NSC) abseits der Anlage gefertigt und dann auf den Sarkophag geschoben. Das wird die größte je gebaute bewegliche Struktur sein.

² Arcadis 2000: Die Umsetzung des „Memorandum of Understanding“ zur Schließung des Standortes Tschernobyl, Arcadis Trischler & Partner GmbH, 2000;

³ Bachner 1997: Die Zukunft des Sarkophages in Tschernobyl, ein internationales Projekt; in: 21. GRS-Fachgespräch, Garching, 04. November 1997

⁴ Nuclear Engineering International; October 2007, p. 8

¹ PRIS (Power Reactor Information System) der IAEA unter www.iaea.org, eingesehen April 2008

Die Zielsetzung der neuen Schutzhülle ist pragmatisch: Für einen Zeitraum von 100 Jahren soll das Eindringen von Wasser und die Freisetzung von radioaktivem Staub verhindert werden. Die Schutzhülle soll die Bergung der brennstoffhaltigen Masse zu einem späteren Zeitpunkt ermöglichen⁵, dies ist aber nicht Gegenstand des internationalen Planes (SIP). Im Rahmen des SIP sind dafür keine finanziellen Mittel vorgesehen.

Die Gefährdung der Umwelt geht aber gerade von diesen brennstoffhaltigen Stoffen aus, die hochradioaktiv sind. Eine langfristige Lösung für die Gefahr, die vom havarierten Reaktorblock ausgeht, wird auch durch eine neue Schutzhülle (NSC) nicht erreicht⁶. Vor allem aus diesem Grund war die NSC Gegenstand kontroverser Diskussionen.

Die Umsetzung des Shelter Implementation Plans (SIP), und damit auch die Einhaltung des Zeitplans, gestaltet sich bisher mehr als problematisch. Im zunächst vereinbarten Zeitrahmen war für 2005/2006 das Ende des SIP und damit die Errichtung einer neuen Schutzhülle vorgesehen⁷. Inzwischen liegt der SIP etwa sieben Jahre hinter diesem Zeitplan zurück.

Die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBRD) hat die administrative Leitung des Shelter Implementation Plan übernommen. Das Geld für den SIP wird von der EU (26 % der Gesamtkosten), der USA (19 %), der Ukraine und weiteren 27 Geberländern bereit gestellt⁸. Die Gesamtkosten wurden zu Beginn auf 768 Mio. US Dollar geschätzt. Aktuell werden die erwarteten Kosten mit 1,39 Mrd. US Dollar angegeben⁹. Die Kosten haben sich also bereits jetzt fast verdoppelt. Da das umfangreichste Projekt (die Errichtung der Schutzhülle) noch nicht richtig begonnen hat, sind weitere Kostensteigerungen zu erwarten. Ein aktueller Bericht der Europäischen Kommission warnt vor einem Finanzierungsdefizit¹⁰.

Im Juli 2004 wurde die Errichtung der Schutzhülle ausgeschrieben. Im November 2005

wurden zwei Angebote abgegeben¹¹. Die Auftragsvergabe an das französische Konsortium Novarka erfolgte erst am 17. September 2007. Die Errichtung der Schutzhülle soll nach der aktuellen Planung im März 2012 abgeschlossen sein¹².

3. Zustand des havarierten Reaktors

Nach dem Unfall wurde rasch eine erste Schutzhülle um den Katastrophenreaktor erstellt. Dieser Sarkophag war nicht als langfristige Lösung, sondern nur als Schutz für 20 bis 30 Jahren gedacht¹³.

Das Konsortium „Stabilization“ (bestehend aus der russischen Firma ASE und der ukrainischen Firma Yutem) führte von 2004 bis 2007 dringend erforderliche Stabilisierungsarbeiten am maroden Sarkophag aus¹⁴. Die Strukturen erwiesen sich als unstabiler als erwartet. Zudem kam es mehrfach zu unerwartet hohen Strahlenbelastungen der Beschäftigten. Zwar konnte der Zeitplan nahezu eingehalten werden, die geplanten Maßnahmen waren jedoch bei weitem nicht ausreichend.

So wurde das gleiche Konsortium im Januar 2008 mit weiteren Stabilisierungsmaßnahmen beauftragt. Die dringende Reparatur des Sarkophagdaches soll im Frühjahr 2008 beginnen¹². Die Sanierung des Katastrophenreaktors bleibt also immer noch ein Wettlauf mit der Zeit.

Durch den Unfall hat sich der Großteil des verbliebenen Kernbrennstoffs mit Graphit und Betontrümmern zu einer Art „Lava“ verschmolzen. Mehrere Tonnen Brennstoff liegen aber auch als leicht freisetzbarer Staub vor¹⁵. Ein Einsturz des Sarkophags würde zu einer hohen radioaktiven Freisetzung führen. Dabei würden relevante Strahlenbelastungen bis in Entfernungen von 50 km auftreten.

⁵ Kondratyev 2003: Status of the SIP Design and their Technical Evaluation; Eurosafe 2003

⁶ Nucleonics Week, November 23, 2006

⁷ Nucleonics Week, March 15, 2002

⁸ Nucleonics Week, August 16, 2007; ATW August/September 2007, S. 599;

⁹ ATW, Oktober 2007, S. 676

¹⁰ Nuclear Engineering International; March 2008, p. 5

¹¹ Nucleonics Week, September 28, 2006

¹² Nucleonics Week, February 7, 2008

¹³ Arcadis 2000, s.o.

¹⁴ Nucleonics Week, April 28, 2005; Nucleonics Week, January 19, 2006

¹⁵ Nach Angaben der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, www.grs.de, eingesehen am 05.04.2002

Ein Einsturz bedroht aber vor allem das Leben der Beschäftigten am Standort. In unmittelbarer Nähe des Reaktorblocks 4 wurde eine Inhalationsdosis von etwa fünf Sievert (Sv), eine für viele Menschen tödliche Dosis, ermittelt¹⁶.

Aus den Öffnungen des Sarkophags wird kontinuierlich eine geringe Menge an radioaktivem Staub freigesetzt. Schlimmer ist aber, dass durch die Öffnungen große Mengen an Feuchtigkeit und Wasser in den Reaktor eindringen, dadurch wird der Verfall der Gebäudestruktur beschleunigt. Zudem wird die glasartige Oberfläche der brennstoffhaltigen Massen zerstört, so dass noch mehr radioaktiver Staub entsteht.

Eindringendes Wasser könnte sogar zu einem Wiederaufflackern der Kettenreaktion in den Brennstoffresten im Inneren der Ruine führen. Dieses wird zwar als sehr unwahrscheinlich angesehen, kann aber nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

Weiterhin kann kontaminiertes Wasser aus dem Inneren des Gebäudes das Grundwasser erreichen. In unmittelbarer Nähe des explodierten Reaktors ist das Grundwasser mit Cäsium-137 und Strontium-90 belastet. Neuere Studien weisen nach, dass auch die radioaktiven Flüssigkeiten aus dem havarierten Reaktor zu einer Belastung des Grundwassers beitragen¹⁷.

4. Situation am AKW Standort Tschernobyl

Erst am 15. Dezember 2000 ging mit der endgültigen Abschaltung des Reaktors 3 das gesamte Atomkraftwerk Tschernobyl vom Netz. Die Reaktoren 1, 2 und 3 befinden sich zurzeit in der Nachbetriebsphase. Bis zur vollständigen Entladung der Brennelemente geht von den Reaktorblöcken eine nukleare Gefahr aus. Da Block 3 direkt an den Sarkophag angrenzt, ist seine Entladung vor Errichtung der neuen Schutzhülle (NSC) erforderlich.

Eine rasche Errichtung eines Zwischenlagers für die abgebrannten Brennelemente war also dringend notwendig. Die Fertigstellung war für 2003 geplant, das Lagerkonzept der Firma

Areva (ehemals Framatome ANP, Frankreich) stellte sich aber als ungeeignet heraus, da einige der Brennelemente beschädigt sind und Wasser enthalten. Der Vertrag mit Areva wurde nach jahrelangem Disput im Frühjahr 2007 beendet.

Aufgrund des Fehlens eines neuen Zwischenlagers begannen die Betreiber des Atomkraftwerks im Dezember 2005 die Brennelemente in das am Standort vorhandene Zwischenlager einzulagern. Es handelt sich um ein 20 Jahre altes russisches Nasslager (ISF-1). Dazu wurde die Kapazität durch Kompaktlagerung um 25 % erhöht¹⁸. Nach Meinung einiger ukrainischer Experten geht von diesem Nasslager im Moment die größte Gefahr aus¹⁹.

Am 17. September 2007 erhielt die Firma Holtec International den Auftrag zur Errichtung eines trockenen Zwischenlagers. Die Brennelemente sollen im Jahr 2013 vom Nasslager in das dann fertig gestellte Zwischenlager transportiert werden. Für die Behandlung der beschädigten Brennelemente ist für 2009 ein Extraprojekt geplant¹².

Ein belgisch-französisch-italienisches Konsortium (Belgatom, SGN und Ansaldo) sollte bis 2001 auf dem Gelände des AKW Tschernobyl eine Anlage zur Verarbeitung von flüssigen radioaktiven Abfällen (LRTP) errichten. Der Vertrag wurde 2006 aufgelöst. Die Inbetriebnahme der Anlage wird nun für Dezember 2009 erwartet¹².

Das deutsche Unternehmen RWE Nukem GmbH wurde im Frühjahr 2001 mit der Errichtung eines Zentrums zur Behandlung und Lagerung fester radioaktiver Abfälle (ICSRM) aus den Blöcken 1-3 beauftragt. Die Inbetriebnahme, die für Mitte 2005 vorgesehen war, wurde inzwischen auf Juni 2009 verschoben¹². Im Rahmen des Projektes entstand ein oberflächennahes Endlager für radioaktive Abfälle mit kurzen und mittleren Halbwertszeiten auf dem 13 km vom Standort entfernten Atommülllagerkomplex (Vektor). Die Übergabe dieser Anlage erfolgte am 19. Dezember 2007²⁰.

¹⁶ Pretzsch 2004, Radiological Hazards at the Chernobyl Shelter Site; 11th International Congress of the International Radiation Protection Association, Madrid 23-28 May 2004

¹⁷ IAEA 2005: Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and Their Remediation. Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group "Environment" (EGE) August 2005

¹⁸ Nucleonics Week, December 22, 2005

¹⁹ Nucleonics Week, May 4, 2006

²⁰ ATW; Januar 2008, S.61

5. Fazit

Vorteil des Shelter Implementation Plan (SIP) war, ohne ein fertiges technisches Gesamtkonzept für den explodierten Reaktor sofort mit den dringlichsten Arbeiten beginnen zu können. Die Zielsetzung, mit einer mittelfristigen Lösung Zeit zu gewinnen, um eine langfristige Lösung zu suchen, schien vernünftig.

Inzwischen wird aber immer deutlicher, dass der Shelter Implementation Plan real nur die Umsetzung der mittelfristigen Lösung beinhaltet. Diese erweist sich zudem als extrem schwierig. Erschreckend ist vor allem, dass an einer langfristigen Lösung, d.h. der Bergung der hochradioaktiven Stoffe, bisher nicht gearbeitet wird. Es muss befürchtet werden, dass die Ukraine nach Abschluss des SIP mit diesem Problem allein dasteht.

Es macht insgesamt wenig Sinn mit einem derart hohen finanziellen Aufwand (1,39 Mrd. US Dollar) eine zweite Hülle um den zerstörten Reaktorblock zu bauen, die lediglich Schutz für die nächsten 100 Jahre bieten soll. Die Gefahr wird damit nicht beseitigt, eine Lösung des eigentlichen Sicherheitsproblems wird verschoben. Es ist nicht akzeptabel, diese Probleme späteren Generationen zu überlassen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass auch 22 Jahre nach dem Supergau von dem havarierten Reaktor eine Gefahr ausgeht. Bisher besteht die Bedrohung durch eine Ausbreitung der radioaktiven Stoffe in der Atmosphäre. In weiterer Zukunft kann aber auch eine Ausbreitung über den Wasserweg zur Bedrohung werden. Eine Lösung der Situation ist nach wie vor nicht in Sicht.

Greenpeace fordert:

- Atomkraftwerke abschalten!
- Die Atomindustrie soll für die Schäden von Tschernobyl aufkommen.
- Schluss mit der weltweiten Förderung der Atomenergie durch die Internationale Atomenergie-Behörde IAEA.
- Wir brauchen die Energiewende: Weg von Kohle- und Atomenergie, hin zu Effizienz und Erneuerbaren Energien.