

25 Jahre nach Tschernobyl

Die Lage am Standort – noch keine Lösung in Sicht

Am 26. April 1986 verraucht das Konzept der „friedlichen Nutzung der Atomenergie“ in einer radioaktiven Wolke über dem havarierten Reaktorblock 4 des Atomkraftwerks Tschernobyl. Ein Experiment war außer Kontrolle geraten, der Reaktor explodiert. Die bis dato größte technische Katastrophe in der Geschichte der Menschheit ereignet sich nahe der ukrainischen Kleinstadt Pripjat in der ehemaligen Sowjetunion.

Die Probleme am AKW Standort Tschernobyl sind auch heute, 25 Jahre nach der Havarie, massiv. Der damals in Eile errichtete Sarkophag ist marode, eine neue Schutzhülle muss errichtet werden. Sie kann wegen der hohen Strahlenbelastung nicht direkt vor Ort gebaut werden. Es ist daher eine gigantische bewegliche Konstruktion geplant, ihr Bau wird Unsummen verschlingen. Auch die neue Schutzhülle wird eine temporäre Lösung sein. Das eigentliche Problem – die Bergung und sichere Verwahrung des Brennstoffs im Reaktor – wird mit dem Bau einer weiteren Abdeckung nicht angegangen. Es wird nachfolgenden Generationen überlassen.

Der explodierte Reaktorblock 4

26. April 1986 – im Reaktor 4 des AKW Tschernobyl kommt es zum Super-GAU. Das Unglück ereignet sich in einem Reaktor vom Typ RBMK, einem graphitmoderierten, wassergekühlten Siedewasser-Druckröhrenreaktor. Zur Zeit des Unfalls waren 14 RBMK-Reaktoren in Betrieb, vier davon in Tschernobyl.

Menschliche Fehler kombiniert mit der technischen Auslegung des Reaktortyps führen zur Havarie. Explosionen zerstören den Reaktor, der Graphitblock fängt Feuer und brennt 10 Tage, radioaktives Material wird hoch in die Atmosphäre geschleudert und verteilt sich weiträumig. Bisher sind weder die Freisetzungsmenge des folgenschweren Un-

falls, noch die genaue Menge des im Reaktor verbliebenen Kernbrennstoffs vollständig bekannt. Aus den erhobenen Daten lässt sich allerdings schließen, dass sich noch große Mengen radioaktiver Stoffe im Reaktor befinden. Diese stellen eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar und können dementsprechend nicht sich selbst überlassen werden.

Shelter Implementation Plan

1995 vereinbarten die G7-Staaten, die Europäische Kommission 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 1997 ist der sogenannte Shelter Implementation Plan, SIP, Grundlage der internationalen Zusammenarbeit. Seine Zielsetzung ist es, die Ruine mittelfristig sicherer zu machen – damit soll Zeit gewonnen werden, eine langfristige Lösung zu entwickeln.

Wesentlich für die Umsetzung des mittelfristigen Ziels ist ein neuer Einschluss des zerstörten Reaktors. Als neue Schutzhülle ist eine Stahlkonstruktion in Bogenform geplant. Sie wird ein Gewicht von etwa 29.000 Tonnen, eine Höhe von 110 Metern und eine Länge von 164 Metern haben und 257 Meter überspannen. Der zerstörte Reaktorblock 4 (inklusive Sarkophag) soll mit dieser passend gefertigten Schutzhülle überdeckt werden.

Aufgrund des teilweise lebensbedrohlichen Strahlenniveaus an der Ruine ist der Aufbau der Schutzhülle direkt über dem alten Sarkophag nicht möglich. Daher wird sie abseits der Anlage gefertigt und über den bestehenden Sarkophag geschoben. Es entsteht die größte je gebaute bewegliche Konstruktion.

Die Zielsetzung, die mit dem Bau der neuen Schutzhülle verfolgt wird, ist pragmatisch: Für einen Zeitraum von 100 Jahren soll das Eindringen von Wasser sowie die Freisetzung radioaktiver Stäube verhindert werden. Die Schutzhülle soll auch die Bergung brennstoffhaltiger Masse zu einem späteren Zeitpunkt ermöglichen – dieser Aspekt ist aber nicht konkreter Gegenstand des internationalen Plans, im Rahmen des SIP sind dafür keine finanziellen Mittel vorgesehen. Eine langfristige Lösung der Gefahr, die vom havarierten Reaktorblock ausgeht, wird durch die neue Schutzhülle nicht erreicht. Vor allem deswegen war – und ist – der SIP Gegenstand kontroverser Diskussionen.

Die Umsetzung des SIP (und damit auch die Einhaltung des Zeitplans) gestaltet sich problematisch. Ursprünglich war die Fertigstellung der neuen Schutzhülle für 2005 vorgesehen. Inzwischen liegt der SIP rund zehn Jahre hinter dem Zeitplan. Die Auftragsvergabe an das französische Konsortium Novarka erfolgte 2007. Die Errichtung der Schutzhülle soll, so aktuelle Planungen, 2014 oder 2015 abgeschlossen sein.

Die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung, EBRD, hat die administrative Leitung des SIP übernommen und richtete dafür den Chernobyl Shelter Fund, CSF, ein. Bisher wurden von der EU, 23 Geberländern sowie sechs weiteren Ländern rund 860 Millionen Euro in den CSF eingezahlt. Weitere 600 Millionen Euro sind zum jetzigen Zeitpunkt erforderlich. Sie sollen auf der Geberkonferenz in Kiew bewilligt werden, unmittelbar vor dem 25. Jahrestag der Katastrophe. Die Kosten für den SIP wurden zu Beginn auf 768 Millionen US Dollar geschätzt. Aktuell werden die erwarteten Gesamtkosten mit nahezu 2,25 Milliarden US Dollar angegeben. Die geschätzten Kosten haben sich also bereits jetzt verdreifacht. Da das umfangreichste Projekt (die Errichtung der Schutzhülle) noch nicht richtig begonnen hat, sind weitere Kostensteigerungen zu erwarten.

Der eigentliche Bau der Struktur kann, so die EBRD, im Frühjahr 2011 beginnen. 2010 wurden Vorbereitungsarbeiten auf dem Anlagen Gelände durchgeführt, die erforderliche Infrastruktur aufgebaut. Ende 2010 wurde ein integriertes automatisches Kontrollsystem (IACS) fertig gestellt, das den Zustand der brennstoffhaltigen Massen und der Gebäude-

struktur, die Strahlung innerhalb wie außerhalb des Sarkophags sowie die seismischen Bedingungen überwachen wird.

Zustand des havarierten Reaktors

Der nach dem Unfall errichtete Sarkophag war nicht als langfristige Lösung gedacht, sondern als Schutz für 20 bis 30 Jahre. 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 aus. Dabei kam es mehrfach zu unerwartet hohen Strahlenbelastungen der Beschäftigten. Zudem erwiesen sich die bestehenden Strukturen als instabil – instabiler als erwartet. Weitere Stabilisierungsmaßnahmen waren nötig. Sie wurden vom gleichen Konsortium 2008 durchgeführt und betrafen insbesondere das Dach des Sarkophags. Ziel der Arbeiten war eine Stabilisierung für die nächsten 15 Jahre, also bis 2023.

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 Staub vor. Ein Einsturz des Sarkophags würde dementsprechend zu einer hohen radioaktiven Freisetzung führen. Dabei würden relevante Strahlenbelastungen bis in Entfernungen von 50 Kilometern auftreten. Ein Einsturz des Sarkophags würde vor allem das Leben der Beschäftigten am Standort bedrohen. In unmittelbarer Nähe des Reaktorblocks 4 wurde, so Modellrechnungen, unter bestimmten Wetterbedingungen eine Inhalationsdosis von etwa fünf Sievert ermittelt – eine für viele Menschen tödliche Dosis.

Aus den Öffnungen des Sarkophags wird kontinuierlich eine geringe Menge an radioaktivem Staub freigesetzt. Durch die Öffnungen dringt aber auch Feuchtigkeit und Wasser in den Reaktor ein, dadurch wird der Verfall der Gebäudestruktur beschleunigt. Auch die durch den Unfall entstandene glasartige Oberfläche der brennstoffhaltigen Reste wird dadurch zerstört, mehr radioaktiver Staub kann so entstehen.

Das eindringende Wasser könnte theoretisch zum Wiederaufflackern der Kettenreaktion in den Brennstoffresten im Inneren der Ruine führen. Dieses wird allerdings inzwischen als

sehr unwahrscheinlich angesehen. Weiterhin erreicht radioaktiv kontaminiertes Wasser aus dem Inneren des Gebäudes das Grundwasser.

Situation am AKW Standort Tschernobyl

Ende 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 erforderlich. Eine rasche Errichtung eines **Zwischenlagers** für die abgebrannten Brennelemente ist 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. Nach jahrelangem Disput wurde der Vertrag mit Areva Anfang 2007 „freundschaftlich“ aufgelöst.

Mangels eines neuen Zwischenlagers begannen die Betreiber des Atomkraftwerks Ende 2005 die Brennelemente in ein bereits am Standort vorhandenes Zwischenlager einzulagern. Es handelt sich um das 1986 in Betrieb gegangene russische Nasslager ISF-1. Die Kapazität des fast vollen Lagers musste dafür durch Kompaktlagerung erhöht werden. Das Lager entspricht nicht modernen Standards. Deutsche, französische und ukrainische Gutachterorganisationen stellten erhebliche Defizite fest, u.a. in der baulichen Konstruktion und Auslegung. Nach Meinung einiger Experten geht von dem Nasslager aktuell die größte Gefahr am Standort Tschernobyl aus.

Im September 2007 erhielt die amerikanische Firma Holtec International den Auftrag zur Fertigstellung des Zwischenlagers, nach derzeitigen Plänen soll sie bis 2014 erfolgen. Dafür fehlen noch 140 Millionen Euro. Die Kosten waren zu Beginn auf 68 Millionen Euro angegeben, zurzeit liegen sie bei 300 Millionen.

Im Auftrag des Nuclear Safety Account wurde von den erwähnten Gutachterorganisationen das Zwischenlagerkonzept bewertet, Ergeb-

nis: Es bestehen sichertechnische Mängel und es fehlen Nachweise, beispielsweise bezüglich der Gewährleistung eines sicheren Betriebs für die geplanten 100 Jahre.

Ein belgisch-französisch-italienisches Konsortium (Belgatom, SGN und Ansaldo) sollte bis 2001 auf dem Gelände des AKW Tschernobyl eine **Anlage zur Verarbeitung radioaktiver Flüssigabfälle** errichten. In ihr sollen die existierenden flüssigen Betriebsabfälle und die bei der Stilllegung der Blöcke 1 bis 3 anfallenden flüssigen Abfälle verarbeitet werden. Seit Jahren ist die Anlage im Zustand der „unvollständigen Errichtung“ – der Vertrag mit dem Konsortium wurde 2006 aufgelöst. Die Inbetriebnahme der Anlage wird nun frühestens 2012 erwartet.

Das deutsche Unternehmen NUKEM wurde im Frühjahr 2001 mit der Errichtung eines **Zentrums zur Behandlung und Lagerung fester radioaktiver Abfälle** aus den Blöcken 1 bis 3 beauftragt (ICSRM, mit vier Teilanlagen). Die Fertigstellung war für Mitte 2005 vorgesehen, erfolgte aber erst im April 2009.

Im Rahmen des Projekts entstand ein **oberflächennahes Endlager (ENSDF) für schwach- und mittelradioaktive Abfälle** auf dem 17 km vom Standort entfernten Atom-mülllagerkomplex („Vektor“). Die Übergabe dieser Anlage an den Betreiber erfolgte Ende 2007. Laut Gutachterorganisationen (u.a. aus Deutschland (GRS)) hat das Endlager (gemessen an westlichen Standards) erhebliche Defizite. Die Aufsichtsbehörde erteilte daher zunächst nur eine befristete Betriebsgenehmigung.

Auf Basis dieses „erfolgreichen“ Projekts beteiligt sich NUKEM an weiteren Projekten und Ausschreibungen in der Ukraine.

Fazit

Vorteil des SIP war, ohne 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 deutlich, dass der SIP real nur die Umsetzung der mittelfristigen Lösung beinhaltet (die sich zudem als extrem schwierig erweist und nicht vor 2014 realisiert wird).

Erschreckend ist, dass die langfristige Lösung – die Bergung der hochradioaktiven Stoffe – nicht im Rahmen des SIP erfolgt. Es muss befürchtet werden, dass die Ukraine nach Abschluss des SIP mit diesem Problem alleine dasteht.

Für die komplexe und hochgefährliche Maßnahme der Bergung der hochradioaktiven Stoffe bleibt wieder extrem wenig Zeit, denn: Die Stabilisierung des alten Sarkophags ist nur bis ins Jahr 2023 ausgelegt. Danach könnte er unter dem neuen Schutzmantel zusammenbrechen, eine Bergung der hochradioaktiven Stoffe wäre damit ungleich schwieriger. Plus: Die Finanzierung einer solchen Bergung ist vollständig offen.

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

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass auch 25 Jahre nach dem Super-GAU eine Gefahr vom havarierten Reaktor ausgeht.

Eine Lösung dieser Situation ist nicht in Sicht.

Greenpeace fordert für Deutschland:

- ▶ Vollständiger Atomausstieg bis 2015
- ▶ Massiver Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Zahl hocheffizienter Gaskraftwerke (als Brückentechnologie), Umsetzung einer konsequenten Effizienzstrategie