

HINTERGRUNDINFORMATION zur Leistungserhöhung bei AKW Mochovce 1 & 2

*Antonia Wenisch, Ökologieinstitut & Patricia Lorenz
Februar 2008
Im Auftrag des Grünen Klubs im Parlament*

Einleitung

Die beiden Blöcke 1&2 des KKW Mochovce wurden 1999, bzw. im Jahre 2000 in Betrieb genommen. Die Nettoleistung beträgt jeweils 440 MW. Das Vorhaben der Leistungserhöhung wird ohne Veränderungen bei den Anlagen des Kernkraftwerks durchgeführt, sondern es werden laut Angaben des Betreibers die Sicherheitsreserven der Blöcke genutzt.

Die Slowakische Republik informierte über dieses Projekt im Juli 2007 entsprechend der ESPOO- Konvention bzw. der EU-UVP-Richtlinie (85/337/EWG in der Fassung von 97/11/EG) über grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfungen auch die Republik Österreich und kündigte die Durchführung einer grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung an. Dadurch hatten österreichische BürgerInnen im Frühherbst die Möglichkeit der Einsichtnahme und Übermittlung von Stellungnahmen in der Annahme genutzt, dass sie dadurch auf den UVP-Standpunkt Einfluss nehmen würden.

Doch im Dezember 2007 erklärte das Umweltministerium der Slowakei das UVP-Verfahren nachträglich für „einstufig“. Das österreichische Lebensministerium wurde darüber informiert, dass bereits im August 2007 das Verfahren abgeschlossen wurde, da die Scoping -Unterlagen für technisch nicht anspruchsvolle Maßnahmen wie die Leistungserhöhung ausreichen würden!

Dieses inhaltlich und rechtlich inakzeptable Vorgehen versuchte die slowakische Seite nun mit bilateralen Konsultationen im Jänner 2008 zu bereinigen und bot an, für die österreichische Seite das UVP-Verfahren weiterzuführen, indem weitere Informationen – auch über schwere Unfälle – übermittelt und zur Einsichtnahme für die Öffentlichkeit aufgelegt werden. Die Vertreter Österreichs nahmen dieses Angebot an und somit können bis 18. März Einwendungen gemacht werden.

Im folgenden wird auf diese neuen Unterlagen eingegangen und dargestellt, dass die Leistungserhöhung der beiden Reaktoren Mochovce 1 und 2 keineswegs als risikofrei anzusehen ist.

Die wichtigsten Einwendungspunkte sind:

1. Die geplante Leistungserhöhung schöpft jegliche Sicherheitsreserven aus.
2. Die Erhöhung des Abbrands der Brennelemente im Reaktorkern führt zur Vergrößerung des radioaktiven Inventars und erhöht bei einem Unfall die Emissionen in die Umwelt und damit die Gefahr für die Bevölkerung.

Die Leistungserhöhung im AKW Mochovce 1 und 2 sieht eine Leistungserhöhung von 100 % auf 107% Nennleistung vor. Um eine Leistungserhöhung zu erreichen, können verschiedene Wege eingeschlagen werden:

- Erhöhung des Wirkungsgrades durch bessere Nutzung der thermischen Energie, das wird im wesentlichen durch Optimierung der Dampfturbine erreicht. Die Auswirkungen dieser Effizienzsteigerung betreffen nur den konventionellen Teil der Anlage (nicht den Primärkreis mit dem Reaktorkern und dem Kühlsystem). In diesem Fall wird die Betriebssicherheit des Reaktors nicht wesentlich beeinträchtigt. Diese Maßnahmen werden für Mochovce 1 & 2 nicht vorgeschlagen.
- Die für Mochovce 1 & 2 vorgeschlagene Leistungserhöhung besteht ausschließlich aus Maßnahmen zur besseren Auslastung des Reaktorbrennstoffs. Geplant ist die Erhöhung der Wärmeleistung des Reaktors von 100% auf 107% der Nennleistung, d. h. von 1375 MW auf 1471,25 MW. Dies wird durch Erhöhung der Austrittstemperatur des Kühlmittels aus dem Reaktor erreicht. Die dafür nötige zusätzliche Energie wird durch Veränderungen im Reaktorkern erzeugt. Diese Veränderungen beinhalten die Verteilung von unterschiedlich hoch angereichertem Brennstoff im Kern, ein zeitlich verändertes Beladeschema für die Brennstäbe, sowie die Erhöhung der durchschnittlichen Anreicherung¹.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist bei der Leistungserhöhung vor allem die effizientere Nutzung des eingesetzten Brennstoffs interessant. Bessere Ausnutzung des Spaltmaterials wird durch eine höhere Spaltrate erreicht oder wenn die Brennstäbe länger im Reaktor bleiben. Meist wird wie in Mochovce beides gleichzeitig durchgeführt. Solche Veränderungen bleiben nicht ohne Auswirkungen auf die Sicherheit des KW.

Im Reaktorkern findet die Kernspaltung statt: der Reaktorkern enthält das Spaltmaterial, angereichertes Uran in Form von gesinterten Urandioxid -Tabletten. Diese werden in ein Hüllrohr gefüllt, die Brennstäbe sind etwa 12 mm im Durchmesser und fast 3 Meter lang. Mehr als 100 einzelne Brennstäbe werden zusammengefasst und in Gittern festgehalten. Das Ergebnis ist ein Brennelement (BE), das beim WWR 440 Reaktor auch noch mit Seitenwänden aus Metall versehen ist. Ein Teil der BE (Brennelemente) enthält auch Absorberstäbe, die der Regulierung der Reaktorleistung dienen. Andere BE enthalten Messsonden. Der Reaktorkern befindet sich im Druckbehälter.

Die wichtigsten Barrieren, um den Austritt von Radioaktivität zu verhindern sind die Brennstabhüllen und der Druckbehälter. Sie sind einer großen Belastung ausgesetzt: Hohe Temperatur, hoher Druck, mechanische Belastung und Neutronenstrahlung. Die Sicherheit der Anlage wird durch die Einhaltung von Maximalwerten für die genannten Parameter, garantiert. Die Betriebsbedingungen müssen so gestaltet sein, dass diese Maximalwerte nie erreicht werden. Zu diesen limitierenden Grenzwerten hin muss also ein gewisser Abstand eingehalten werden.

Sicherheitsreserven verhindern, dass Messfehler oder unvorhergesehene Ereignisse zum Versagen von Komponenten oder ganzen Systemen führen. Werden die Sicherheitsreserven abgebaut, steigt das Risiko für Unfälle. Verbesserte Analyse und Berechnungsmethoden verleiten manche Aufsichtsbehörden dazu die Verringerung von Sicherheitsreserven zuzulassen, zu diesen scheint auch die slowakische Aufsichtsbehörde zu zählen. [UBA 2007]

Im AKW Mochovce 1 & 2 wurde vor einigen Jahren damit begonnen, die mittlere Brennstoffanreicherung und die Verweildauer von Brennelementen im Reaktor zu erhöhen. Die mittlere Brennstoffanreicherung wurde sukzessive von unter 3 % auf 4,7% erhöht.

¹ = Anteil des spaltbaren U-235 im Brennstoff

Seit 2006 werden auch BE mit Gadolinium als "abtrennbares Neutronengift" eingesetzt. Mit diesem Brennstoff soll eine gleichmäßigere Verteilung der Wärmeleistung im Kern erzielt werden. Als Folge dieser Leistungserhöhung betrachtet [STRASKY 2008], dass sich der Betrieb des Reaktorkerns während der gesamten Brennstoffkampagne an der Grenze der von der Aufsichtsbehörde UJD SR bewilligten Werte bewegt.

In den [DETAILANTWORTEN] wird das damit begründet, dass durch verbesserte Berechnungsmethoden die Unsicherheit bei der Ermittlung der Betriebsparameter des Reaktorkerns verringert wurde, sodass Ist- und Erwartungswert der Parameter mit großer Wahrscheinlichkeit übereinstimmen. Da es aber unmöglich ist alle Abweichungen beim Betrieb eines KKW vorherzusagen, ist es ungünstig, alle Reserven gegenüber den bewilligten Werten abzubauen.

„Die postulierte Genauigkeit ist trotz moderner Verfahren und Methoden nicht gegeben, in keiner Analyse sind alle Eventualitäten quantitativ erfasst. Dies zeigt die Tatsache, dass auch heutzutage in Kernkraftwerken immer wieder unerwartete Schäden und Störfälle auftreten. Eine Sicherheitsmarge sollte gerade nicht als ein Vorrat an Sicherheit betrachtet werden, der bis zum Akzeptanzkriterium abgebaut werden kann. Eine Sicherheitsmarge bietet vorsorglich ein Gegengewicht zur Fehlerspanne.“ [UBA 2007]

Die Auswirkung der Leistungserhöhung auf die Sicherheitsabstände sind ausführlicher darzulegen. Die betroffenen Akzeptanzkriterien sind zu benennen und der jeweilige Umfang des Abbaus ist quantitativ anzugeben

Laut [DETAILANTWORTEN] beträgt die Verweildauer der BE im Reaktor bei 100% Leistung 4,5 Jahre (wobei ursprünglich 3 Jahre vorgesehen waren). Nach der Leistungserhöhung wird die Verweildauer auf 4 Jahre verkürzt. Der Abbrand² erhöht sich von durchschnittlich 32 GWd/t auf 42,5 GWd/t Uran.

Jede Erhöhung des Abbrands der Brennelemente im Reaktorkern führt zur Vergrößerung des radioaktiven Inventars und erhöht bei einem Unfall die Emissionen in die Umwelt und damit die Gefahr für die Bevölkerung.

Leistungserhöhung bedeutet auch Erhöhung der Neutronenstrahlung an der Wand des RDB. Erhöhte Bestrahlung beansprucht das Kesselmaterial und insbesondere die Ringschweißnaht vermehrt. Eine Berechnung der Betreiber stellte fest, dass ein Ausglühen des Kessels trotzdem erst nach 60 Jahren Betriebsdauer erforderlich sein wird. Beruhigend ist hier nur, dass der Betreiber des KKW zwei Programme zur begleitenden Kontrolle der Versprödung des RDB betreibt und so durch Analyse von Materialproben und Auswertung der Messung des Neutronenflusses die aktuelle Spröbruchtemperatur des Reaktors jährlich überwacht, wodurch die Aufsichtsbehörde hoffentlich rechtzeitig eingreifen wird.

Durch die Leistungserhöhung steigt die Dampfproduktion, außerdem entstehen mehr kurzlebige Radionuklide und damit nimmt auch die Nachzerfallswärme³ zu. Dadurch werden bei einer Störung die Prozesse schneller verlaufen und die Zeit, die der Reaktormannschaft für die Durchführung von Maßnahmen zur Verfügung steht wird kürzer. Damit erhöht sich das Risiko für schwere Unfälle. Eine Leistungserhöhung von 7% erfordert im Allgemeinen Veränderungen an der Anlage. Bei Mochovce 1 & 2 hingegen wurden diese ausdrücklich ausgeschlossen. In Paks, dem ungarischen KKW vom gleichen Reaktortyp, das auch eine Leistungserhöhung durchführt, bei der schrittweise 108% Leistung erreicht werden sollen, werden eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt, die dazu dienen die Verringerung der Sicherheitsreserven zu vermeiden: so wurden u.a. die Kühlwasserbehälter (Hydroakkumulatoren) für das Fluten des Reaktordruckbehälters bei einem großen

² Abbrand ist ein Maß dafür, wie stark der Brennstoff bereits verbraucht ist. Er wird als erzeugte Energie pro Masseneinheit (GWd/t) angegeben.

³ Das ist die Energie (Wärme) die durch den radioaktiven Zerfall entsteht und die auch nach (Not) Abschaltung des Reaktors weggekühlt werden muss.

Leckstörfall vergrößert, weitere Änderungen im KKW Paks betreffen die Druckregulierung, Monitoring, Berechnung und Steuerung der Reaktorleistung, sowie Änderungen am Dampferzeuger und Generator.

Die Blockleistung von maximal 450 MW gilt als limitierender Faktor der Leistungserhöhung in EMO 1 & 2 und zwar wegen der Turbinen und der angeschlossenen elektrischen Anlage. Hier sind die Sicherheitsreserven offensichtlich verbraucht. (Die Transformatorbrände im KKW Krümmel wurden vermutlich gerade durch eine Leistungserhöhung verursacht.)

Ein wesentlicher Mangel der [DETAILANTWORTEN] ist, dass sie den Mangel an detaillierter Information hinsichtlich der Veränderung von Sicherheitsabständen in der UVE nicht beseitigt. Im Gegenteil vermittelt der Betreiber den Eindruck, dass einerseits alle Leistungs- und Sicherheitsreserven ausgenutzt werden, und dennoch ohne größere Veränderungen an der Anlage der Reaktorbetrieb sogar an Sicherheit gewinnt. Die größte Veränderung betrifft den Brennstoff, die Verweildauer und Verteilung verschiedener BE und Brennstäbe mit unterschiedlicher Anreicherung im Kern. Auch darüber sind den [DETAILANTWORTEN] keine Details zu entnehmen, außer dass die Qualitätssicherung bei der Erzeugung verbessert wurde und die maximal zugelassene Leistung, die ein Brennstab erreichen darf gleich geblieben ist. Das Thema Korrosion von Brennstäben, welche durch erhöhte Neutronenstrahlung vermehrt auftreten könnte, wird beispielsweise nicht behandelt.

Unklarheiten betreffend das Management des Abbrands und der Einschätzung und Beantwortung der Risiken durch die slowakische Seite treten auch auf, weil die Durchsicht der vorhandenen Literatur keine klaren Informationen liefert. Während bei den Blöcken 1 und 2 nach erfolgter Leistungserhöhung die Verweildauer der Brennelemente im Reaktor wieder verringert wird, soll sie bei den Blöcken 3 und 4 weiter erhöht werden. [STRASKY 2008] zitiert eine Stellungnahme von VUJE zu EMO 3 & 4 dahingehend, dass für diese neuen Blöcke eine Erhöhung des Abbrands durch weitere Verlängerung der Verweildauer der BE im Reaktorkern auf 50 - 60 GWd/t angestrebt wird, d.h. ein Brennstoffzyklus von 5 bis 6 Jahren [STRASKY 2008].

Es sollte Klarheit geschaffen werden über Kernausslegung von Mochovce Blöcke 1 und 2 und Unterschiede zu 3 & 4.

Die geplante Leistungserhöhung wird das Risiko für schwere Unfälle erhöhen, da sie wegen der größeren Nachwärme zur Beschleunigung der Unfallabläufe führt.

Im KKW EMO 1&2 sind - anders als im KKW Paks - keine Maßnahmen vorgesehen, die geeignet wären, dieser Beschleunigung gegenzusteuern. Dies ist insbesondere von Bedeutung, da das Confinementsystem mit Bubbler Condenser eine Schwachstelle des WWER 440/213 betreffend Beherrschung schwerer Unfälle darstellt. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Leistungserhöhung die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines schweren Unfalls im KKW EMO 1/2 erhöht, sollten die Unfallanalysen öffentlich gemacht werden und die vorgesehenen Maßnahmen zur Verringerung potentieller Schäden vorgestellt werden.

Quellen:

- [DETAILANTWORTEN] „Detailantworten auf die Mahnungen der österreichischen Seite“, 2008, nachträglich vom Umweltministerium der SR der österreichischen Seite (dem Lebensministerium) im Februar 2008 im Rahmen der grenzüberschreitenden UVP zur Verfügung gestellte Unterlagen (in von slowakischer Seite übersetzter Version)
- [STRASKY 2008] Auswirkung einer erhöhten Ausnutzung von Nuklearbrennstoff; Stráský, D., 2008
- [UBA 2007] Fachstellungnahme zum UVE- Konzept zur geplanten Leistungserhöhung der Blöcke 1 & 2 des Kernkraftwerks Mochovce; Becker O., Neumann W, Hirsch H. im Auftrag des Umweltbundesamts, 2007