



Bericht über die Kritische Überprüfung des Einsatzes von MOX-Brennelementen im Kernkraftwerk Emsland (KÜMOX-KKE);

Hier: Ergebnis des Ersten Expertengesprächs am 13.05.2013

24.05.2013

1. Zusammenfassung

Am 13.05.2013 fand das Erste Expertengespräch im Rahmen des Vorhabens: Kritische Überprüfung des Einsatzes von MOX-Brennelementen im Kernkraftwerk Emsland (KÜMOX-KKE) statt.

Die Grundlagen des Vorhabens sind in dem Dokument [1] aufgeführt, so dass es ein gemeinsames niedersächsisches Konzept für die Überprüfung KÜMOX in den Anlagen KWG und KKE gibt.

Danach findet im Zuge der vom 19.05. bis voraussichtlich 06.06.2013 stattfindenden Revision im Kernkraftwerk Emsland vor dem Hintergrund des schon genehmigten Einsatzes von 48 MOX-Brennelementen (BE) in einer ersten Phase I eine vorläufige, kurzfristige sicherheitstechnische Prüfung durch den als Sachverständigen zugezogenen TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG (TÜV) und das Umweltministerium (MU) statt, um weitere Erkenntnisse über Gefahrenpotentiale und Risiken des MOX-Einsatzes zu erlangen. Sollten sich dabei Risiken für die Allgemeinheit herausstellen, ließen sich ggf. Maßnahmen zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit im Zuge der Revision und vor dem Wiederanfahren treffen. Grundsätzlich könnten dabei auch die Reduzierung der eingesetzten MOX-BE bzw. der Verzicht auf MOX-BE in Betracht kommen.

Die dazu veranlassten Überprüfungen greifen die von der Bürgerinitiative „Regionalkonferenz Grohnde abschalten“ (BI)¹, von Greenpeace² und mit einer Bundestagspetition³ vortragenen kritischen Einwände auf. Anknüpfend an den Besuch des Ministers bei der BI in Hameln am 05.03.2013 soll der MOX-Einsatz dabei im Hinblick auf eventuelle Unfallgefahren hin überprüft werden. Dabei geht es um die Fragen der Erhöhung der Wahrschein-

¹ Oda Becker „Schwachstellen des AKW Grohnde“ vom 14.01.2013

² Greenpeace e.V., Schreiben an den Ministerpräsidenten des Landes Niedersachsen, vom 15.11.2012, betr. Stopp für die Lieferung von Plutonium-Brennstoff nach Grohnde

³ Rohmann, Schreiben an den Deutschen Bundestag –Petitionsausschuss – v. 23.02.2013, betr. Einsatz und Transport von MOX-Brennelementen; hier Einwendungen zur Petition 2-17-18-2792-043286

lichkeit eines Unfalls bzw. der Erhöhung der Folgen von Unfällen. Die dabei zu berücksichtigenden Kritikpunkte, Themen und Fragestellungen wurden bereits in dem entsprechenden Dokument zum Kernkraftwerk Grohnde zusammengestellt.

Die Prüfungen beziehen sich auf den konkreten Folgekern 2013/2014.

Zur Vorbereitung und als Basis für das Erste Expertengespräch hat der TÜV seinen vom MU in Auftrag gegebenen Bericht zur Bewertung der oben genannten kritischen Anmerkungen im Hinblick auf den geplanten MOX-BE-Einsatz im Folgekern 2013/2014 des Kernkraftwerks Emsland [3] vorgelegt. Für den kommenden 26. Betriebszyklus des Kernkraftwerks Emsland hat die Betreiberin den Einsatz von insgesamt 48 MOX-Brennelementen im Reaktorkern vorgesehen, davon sind 12 MOX-BE bis jetzt noch unbestrahlt und 36 MOX-BE waren zuvor schon eingesetzt.

In diesem Bericht wird auftragsgemäß untersucht, ob ein Verzicht auf den Einsatz der im Folgezyklus 2013/2014 des Kernkraftwerks Emsland vorgesehenen 48 MOX-Brennelemente einen mehr als nur geringfügigen Beitrag zur weiteren Vorsorge erbringt. Hierzu hat der Sachverständige vergleichend die Auswirkungen der Unterschiede zwischen der geplanten Kernbeladung mit einer reinen Uran-Kernbeladung analysiert. Dabei wurde neben dem geplanten Folgekern eine Kernkonfiguration angenommen, bei der die 48 MOX-BE durch reaktivitäts- und abbrandäquivalente Uran-BE ersetzt wurden.

Ziel des Ersten Expertengesprächs war es nach den oben genannten Grundlagen, auf der Basis der Ergebnisse der vorgenannten Prüfungen des Sachverständigen Einschätzungen

- zum Risikobeitrag des MOX-Einsatzes aufgrund der oben genannten kritischen Anmerkungen und
- zum Potential und zur Angemessenheit von weiteren Möglichkeiten zur weiteren Vorsorge gegen Risiken, die vor dem Beladen von Bedeutung wären, wie die Begrenzung der Anzahl der MOX-BE,

zu gewinnen.

In dem Expertengespräch wurden nach vorlaufender Besprechung

- der in den Abschnitten Anlass und Ziel, technische Kritikpunkte und Genehmigungsgegenstand dargelegten Grundlagen der TÜV-Bewertung
- die Bewertungen der einzelnen technischen Kritikpunkte erörtert und dabei Fragen
 - zur Einschätzung zum Risikobeitrag sowie
 - zur Angemessenheit weiterer Maßnahmen, wie der Begrenzung der MOX-BE,

behandelt und abschließend

- die zusammenfassende Bewertung diskutiert.

Auf der Grundlage des Expertengesprächs wird von hier als Ergebnis zusammenfassend Folgendes festgestellt:

Der Bericht des TÜV erfüllt die zu stellenden Anforderungen; fachliche Einwände oder Nachbesserungsforderungen bestehen nicht.

Die Auswirkungen der für den Folgezyklus 2013/2014 vorgesehenen Beladung mit insgesamt 48 MOX-BE im Reaktorkern sind im Vergleich zu einem Uran-Kern gering. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten und Folgen der untersuchten Unfälle werden durch den vorgesehenen Einsatz von insgesamt 48 MOX-BE gegenüber einem reinen Uran-Kern nicht signifikant beeinflusst. Deshalb würde ein Verzicht auf den Einsatz von MOX-BE im Folgekern 2013/2014 in den aufgrund der kritischen Anmerkungen berücksichtigten Fällen nicht zu einem mehr als nur geringfügigen Beitrag zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit führen. Daher bestehen in den vorgenannten Fällen in dem Folgekern 2013/2014 auch keine Möglichkeiten zur weiteren Vorsorge gegen Risiken für die Allgemeinheit und zur Kompensation etwaiger Nachteile des Mischkerns gegenüber Uran-Kernen durch Reduzierung der Anzahl der MOX-BE. Dieses ergibt sich im Einzelnen aus den nachfolgend zu den jeweiligen kritischen Anmerkungen dargelegten Gründen.

2. Bewertung der Kritik im Einzelnen

Die im Folgenden bewerteten technischen Kritikpunkte waren in dem Dokument [2] vom 25.03.2013 zum Kernkraftwerk Grohnde in einer Tabelle zusammengestellt. Im Hinblick auf die Bewertung der einzelnen Kritikpunkte zum Folgekern, bei dem der Einsatz von insgesamt 48 MOX-BE vorgesehen ist, wird die aktuelle Kernbeladung mit einer reinen Uran-Kernbeladung verglichen.

2.1 Reduzierte Wärmeleitfähigkeit und geringerer Schmelzpunkt bei MOX-BE

Kritik 2.2a aus o.a. Tabelle:

MOX-BE haben gegenüber Uran-BE eine reduzierte Wärmeleitfähigkeit und einen geringeren Schmelzpunkt. Bei Verlust der Kernkühlung während eines Unfalls kann es damit schneller zum Aufheizen des Reaktorkerns kommen.

Zusammenfassende Bewertung:

Die Unterschiede in den Wärmeleitfähigkeiten und Schmelztemperaturen zwischen dem im Folgezyklus 2013/2014 vorgesehenen MOX-Brennstoff und den Brennstoffen in reaktivitäts- und abbrandäquivalenten Uran-Brennelementen sind gering und aufgrund der

maßgeblichen Mechanismen beim Aufheizen des Reaktorkerns bei einem Verlust der Kernkühlung für die Geschwindigkeit der Aufheizung nicht entscheidend.

Die wesentlichen Größen, die die Aufheizgeschwindigkeit bestimmen, sind die Wärmekapazität und die Nachzerfallswärme. Der MOX-Brennstoff weist eine geringfügig höhere Wärmekapazität und eine geringere Nachzerfallswärme auf. Dies führt bei MOX-Brennstoff zu einer langsameren Aufheizung im Vergleich zum Uran-Brennstoff bis die Temperatur erreicht ist, bei der die Hochtemperaturoxidation des Hüllrohrmaterials einsetzt.

Aber auch dieser Unterschied ist nicht entscheidend, denn nach Beginn einer Hochtemperaturoxidation des Hüllrohrmaterials unterscheidet sich das zeitliche Schmelzverhalten der beiden Brennstoffe praktisch nicht.

Im Ergebnis bestehen somit zwischen MOX-BE und Uran-BE keine signifikanten Unterschiede. Daher ergibt sich aus diesem Kritikpunkt für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos.

2.2 Höhere Unfallwahrscheinlichkeit und gesteigerte Unfallfolgen

Kritik 2.2b aus o.a. Tabelle:

Aber nicht nur die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls steigt durch den Einsatz von MOX auch die potentiellen Unfallfolgen im Falle eines schweren Unfalls nehmen zu.

Zusammenfassende Bewertung:

Durch den geplanten Einsatz von 48 MOX-BE ergeben sich gegenüber einem reinen Uran-Kern keine nachteiligen Auswirkungen weder auf die Eintrittshäufigkeit der störfallauslösenden Ereignisse noch auf die Zuverlässigkeit der für die Störfallbeherrschung erforderlichen Systeme. Daher wird durch den Einsatz von 48 MOX-BE die Eintrittshäufigkeit schwerer Unfälle nicht erhöht. Somit ergibt sich aus diesem Aspekt des Kritikpunkts für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos.

Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem RDB- Versagen unter hohem Druck kommt, welches den Reaktorsicherheitsbehälter (RSB) sowie die Betonhülle derart schädigt, dass eine direkte bodennahe Freisetzung der Radionuklide in die Umgebung erfolgt, ist sehr gering, da die Wahrscheinlichkeit, dass bei Unfallszenarien mit hohem Druck im Reaktorkühlkreislauf (RKL) eine Druckentlastung vor einem Reaktordruckbehälter (RDB)-Versagen durch z. B. Lecks an heißen Leitungen erfolgt, mit etwa 90 % sehr hoch ist.

Des Weiteren haben die Strukturanalysen der RSB deutscher Druckwasserreaktoren ergeben, dass diese eine hohe Grenztragfähigkeit besitzen und dass ein großflächiges Versagen eine geringe Eintrittshäufigkeit aufweist. In der der PSA der Stufe 2 für das KKE

zugrunde liegenden Untersuchung der GRS wurde für den Druck von 0,774 MPa, bei dem die Druckprüfung des RSB durchgeführt wurde, die Versagenswahrscheinlichkeit zu Null gesetzt und ab einem Innendruck von 1,04 MPa ein allmählich wachsendes Leck angesetzt.

Der Bewertung des MOX-Einsatzes liegen dennoch die ungünstigen Annahmen der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke Phase B zugrunde, da für diese Fälle keine neueren Rechnungen für das KKE vorliegen.

Zur Bewertung der radiologischen Auswirkungen wird auf Abschnitt 2.4 (s. u.) verwiesen.

2.3 Erhöhter Anteil langlebiger Alpha-Strahler, beispielsweise Americium-241

Kritik 2.2c aus o.a. Tabelle:

MOX-Brennstoff enthält ein Mehrfaches an langlebigen Alpha-Strahlern wie beispielsweise Americium-241.

Zusammenfassende Bewertung:

Das Aktivitätsinventar eines Reaktorkerns ist nicht zeitlich konstant. Es hängt im Wesentlichen von dem betrachteten Zeitpunkt, dem bis dahin erreichten Abbrand des Brennstoffs und von der zum Zeitpunkt der Abschaltung gefahrenen Leistung ab. Die Bewertungen wurden für das Ende des Folgezyklus 2013/2014 durchgeführt, weil zu diesem Zeitpunkt die maximalen Aktivitätsinventare vorliegen. Bei dem vorgesehenen Reaktorkern mit 48 MOX-BE liegen gegenüber dem reinen Uran-Kern zu diesem Zeitpunkt tatsächlich größere Anteile langlebiger Alpha-Strahler vor, so z.B. ein um den Faktor 6,6 höherer Anteil an Americium-241. Das Aktivitätsinventar an langlebigen Alpha-Strahlern erhöht sich gegenüber dem Uran-Kern insgesamt allerdings nur geringfügig (um ca. 1,2%). Das gesamte Aktivitätsinventar, einschließlich der Spaltprodukte, zum Abschaltzeitpunkt am Ende des Zyklus ist aufgrund der spezifischen Eigenschaften des Mischkerns gegenüber einem reinen Uran-Kern ca. 1% kleiner.

Die Auswirkungen dieser Variationen sind aus sicherheitstechnischer Sicht im Hinblick auf zwei Aspekte zu bewerten, zum einen im Hinblick auf die Nachzerfallsleistung des Reaktorkerns und zum anderen im Hinblick auf die radiologischen Auswirkungen.

Für die Bewertung der Nachzerfallsleistung ist das gesamte Aktivitätsinventar des Reaktorkerns bestimmend. Daher unterscheiden sich die Nachzerfallsleistungen der beiden verglichenen Kernkonfigurationen, Kern mit 48 MOX-BE und reiner Uran-Kern, praktisch nicht. Somit ergeben sich aus diesem Aspekt des Kritikpunkts für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos.

Für die Bewertung der radiologischen Auswirkungen der für den Folgezyklus 2013/2014 vorgesehenen Kernbeladung mit 48 MOX-BE wurden Vergleiche mit einer Kernbeladung, bei der die MOX-BE durch reaktivitäts- und abbrandäquivalente Uran-BE ersetzt wurden, durchgeführt. Dazu wurde auch die Strahlenexposition für die Einzelpersonen der Bevölkerung nach den einschlägigen Vorgaben für die zu vergleichenden Kernkonfigurationen ermittelt. In diese Berechnungen ist auch der o. a. höhere Anteil an Americium-241 eingeflossen. Als Ergebnis führt der mit dem Einsatz der 48 MOX-BE im Vergleich zum Uran-Kern für die am höchsten exponierte Altersgruppe der 1- bis 2-Jährigen bei bodennaher Freisetzung zu einem Unterschied in den maximalen effektiven Dosen von 17 % (Darin ist die Wirkung des Americiums-241 enthalten). Erfolgt die gleiche Freisetzung über den Kamin, ergeben sich für die betrachteten Kernkonfigurationen Unterschiede in den radiologischen Auswirkungen für die am höchsten exponierte Altersgruppe von ca. 1 %. Einzelheiten zu den radiologischen Auswirkungen der beiden zu vergleichenden Kernkonfigurationen sind im Abschnitt 2.4 (s. u.) dargestellt; darauf wird verwiesen. Somit ergibt sich auch aus diesem Aspekt des Kritikpunkts für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder signifikant erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos. Entscheidend für die Belastung der Bevölkerung ist der Ort der Freisetzung.

2.4 Höhere Strahlenbelastung und größere Kontaminationen bei Unfällen

Kritik 2.2d aus o.a. Tabelle:

Höhere Strahlenbelastung durch Inhalation aus radioaktiver Wolke oder durch kontaminierte Nahrungsmittel

Kritik 2.2e aus o.a. Tabelle:

Vergrößerung der Flächen, die stark kontaminiert werden und für lange Zeiträume unbewohnbar sind.

Kritik 3.1.2. aus o.a. Tabelle:

Im Falle eines solchen Unfalls wären die Folgen wegen der besonders langen Halbwertszeiten und der besonders hohen Toxizität von Plutonium noch verheerender, als bei einem Unfall in einem Reaktor ohne MOX-BE.

Zusammenfassende Bewertung:

Bei der Bestimmung der Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung sind gemäß dem Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz⁴ die Expositionspfade „Aufnahme radioaktiver Luft mit der Atemluft (Inhalation)“, „Gammastrahlung aus der Abluftfahne (Gammasubmersion)“ und „Gammastrahlung der am Boden abgelagerten radioaktiven Stoffe in 7 Tagen (Bodenstrahlung)“ betrachtet worden. Andere Expositionspfade wurden entweder wegen geringer Bedeutung vernachlässigt oder weil sie weniger dringlich sind (Ingestion), weil durch frühzeitige Warnung der Verzehr von frisch geernteten Lebensmitteln sowie Frischmilch aus den betroffenen Gebieten unterbunden werden kann.

Nach den vergleichenden Rechnungen ergibt sich Folgendes: Die maximalen effektiven Dosen ergeben sich unabhängig von den angenommenen Kernen für die Altersgruppe der 1- bis 2-Jährigen. Die Strahlenexposition setzt sich für diese am höchsten exponierte Altersgruppe aus der Gammabodenstrahlung mit einem Beitrag von ca. 73 % für einen reinen Uran- Kern und ca. 61 % für einen Kern mit 48 MOX- BE sowie der Inhalation mit entsprechendem Anteil zusammen. Beim Expositionspfad Inhalation liegt der Anteil der durch die Actiniden verursachten effektiven Dosis für die am höchsten exponierte Altersgruppe bei ca. 26 % für den reinen Uran- Kern und bei ca. 56 % für einen Kern mit 48 MOX- BE. Der Beitrag der Gammasubmersion zur effektiven Dosis liegt bei unter 1 %. Bei Berücksichtigung der meteorologischen Ausbreitungsparameter aus den Störfallberechnungsgrundlagen⁵ ergibt sich, dass es bei den maximalen effektiven Dosen für die betrachteten Kerne mit und ohne MOX-BE und für die verschiedenen Wetterklassen für die am höchsten exponierte Altersgruppe der 1- bis 2-Jährigen einen Unterschied von ca. 17 % bei bodennaher Freisetzung und ca. 1 % bei Freisetzung über den Kamin gibt.

Selbst bei einem theoretisch angenommenen Fall mit vollständiger Freisetzung der Spaltprodukte und von 10 % der Actiniden in die Umgebung des Kraftwerks, was dem dreifachen Niveau von Tschernobyl⁶ entspricht, betragen die Unterschiede in den radiologischen Auswirkungen für die beiden Vergleichskerne mit und ohne MOX-BE bei bodennaher Freisetzung nur ca. 13 % und ca. 2 % bei Freisetzung über den Kamin.

Bei der Berechnung der Strahlenexposition wurde die Gesamtfreisetzung als kurzzeitige Emission mit ≤ 8 h unterstellt. Dies ist gegenüber einer länger andauernden Emission, beispielsweise über einen Zeitraum von 7 Tagen konservativ, da die Störfallberechnungsgrundlagen für längere Zeitphasen verminderte Kurzeitenausbreitungs- und Ablagerungsfaktoren vorgibt. Diese verminderten Faktoren basieren auf den Veränderungen der me-

⁴ Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen, Bericht der SSK, Heft 37, 2004

⁵ Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrSchV, Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition, Berichte der Strahlenschutzkommission, Heft 44 (2004)

⁶ Bundesamt für Strahlenschutz, Tschernobyl – 20 Jahre danach, 2009

teorologischen Bedingungen wie Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Diffusionskategorie und Regenintensität.

Der Bewertung des MOX-Einsatzes liegen dennoch die ungünstigen Annahmen der Deutschen Risikostudie Kernkraftwerke Phase B zugrunde, da für diese Fälle keine neueren Rechnungen für das KKE vorliegen.

Als Ergebnis ist zusammenfassend festzuhalten, dass nach der Untersuchung der Expositionspfade Inhalation, Gammasubmersion und Gammabodenstrahlung mit den Modellen des Leitfadens für den Fachberater Strahlenschutz⁷ der Einsatz von 48 MOX-BE die radiologischen Auswirkungen, einschließlich der Inhalationsdosis, und die Größe der kontaminierten Fläche nicht signifikant beeinflusst. Die Plutonium-Isotope nehmen dabei keine Sonderstellung ein. Somit ergibt sich aus diesen Aspekten der o.a. Kritikpunkte für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder signifikant erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos.

2.5 Höhere Strahlenbelastung und größere Kontaminationen bei Unfällen

Kritik 3.1.1 aus o.a. Tabelle:

Bei einem Ausfall der Kühlung des Kerns mit MOX-BE wäre ein schwerer Unfall wegen höherer Nachwärme wahrscheinlicher als ohne MOX-BE

Zusammenfassende Bewertung:

Aufgrund der oben im Abschnitt 2.1 erläuterten physikalischen Sachverhalte ist ein schwerer Unfall wegen „höherer Nachwärme“ nicht wahrscheinlicher, da bei einem Verlust der Kernkühlung die Hochtemperaturoxidation vor dem Eintritt einer Brennstoffschmelze auftritt und die weitere Entwicklung bestimmt, die sich für beide untersuchten Kernbeladungen nicht nennenswert unterscheidet. Somit ergibt sich aus dem o. a. Kritikpunkt für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos.

2.6 Innendruckaufbau und Freisetzung ins Kühlmittel

Kritik 9.1 aus o.a. Tabelle:

⁷ Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen, Bericht der SSK, Heft 37, 2004

Der „Innendruckaufbau“ in MOX-BE ist so stark, dass unter bestimmten Bedingungen eine „Spaltgasfreisetzung“ droht – die Hüllrohre können durch den Gasdruck platzen, ihr hochradioaktiver Inhalt kann Kühlwasser verseuchen.

Zusammenfassende Bewertung:

Es ist für jeden Folgekern nachzuweisen, dass es durch den Betrieb nicht zu Brennstabschäden kommt, dies gilt insbesondere auch für den Innendruckaufbau. Der Innendruckaufbau wird für jeden Brennstab des Reaktorkerns individuell bestimmt und muss unabhängig von der Brennstoffart in der Genehmigung festgelegten Kriterien genügen. Für den bestimmungsgemäßen Betrieb ist ein „Platzen“ der Hüllrohre aufgrund der getroffenen Vorkehrungen ausgeschlossen, was durch die Betriebserfahrung bestätigt wird. Unter Störfallbedingungen kann es zum Versagen der Hüllrohre durch inneren Überdruck kommen. Dieses gilt für MOX-BE wie für Uran-BE gleichermaßen. Für jeden Folgekern ist die Anzahl der Brennstäbe, die unter Störfallbedingungen versagen können, zu ermitteln und nachzuweisen, dass die Anzahl in der Genehmigung festgelegte Begrenzungen für den Schadensumfang nicht überschreitet. Damit ist der Schadensumfang für den Störfallbereich unabhängig von dem Brennstofftyp begrenzt.

Der Unfall ist hingegen per Definition mit schweren Kernschäden verbunden, die zu Freisetzungen des Aktivitätsinventars der Brennstäbe in das Kühlmittel zur Folge haben. Der in dem Kritikpunkt angesprochene Innendruckaufbau hat in diesem Fall keine Bedeutung. Zusammenfassend ergibt sich somit aus dem o. a. Kritikpunkt für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos.

2.7 Super-GAU

Kritik 9.4 aus o.a. Tabelle:

Schmilzt in einem mit MOX-BE bestücktem Reaktor ein Teil des atomaren Inventars, droht auch nach einer erfolgreichen Notkühlung noch der Super-GAU – ein Katastrophenszenario, das bei der Analyse von Kernschmelzunfällen bislang nicht untersucht wurde.

Zusammenfassende Bewertung:

Die Unterschiede zwischen den Auswirkungen einer Kernschmelze eines Kerns mit 48 MOX-BE und eines reinen Uran-Kerns sind zu den anderen Kritikpunkten in den vorstehenden Abschnitten bereits dargestellt und bewertet worden; darauf wird verwiesen. Die sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit für ein Kernschmelzszenarium wird durch den Einsatz von 48 MOX-BE in dem Folgekern 2013/2014 nicht beeinflusst. Insofern ergibt sich somit aus dem o. a. Kritikpunkt für den Einsatz von 48 MOX-BE kein neuer oder erhöhter Risikobeitrag für die Allgemeinheit und somit auch kein Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos.

3 Abschließende Bewertung des Ersten Expertengesprächs

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Auswirkungen der für den 26. Betriebszyklus des Kernkraftwerkes Emsland geplanten Einsatzstrategie mit insgesamt 48 MOX- Brennelementen im Reaktorkern im Vergleich zu einem reinen Uran- Kern gering sind. Die Prüfungen bezüglich des Einsatzes der 48 MOX- BE zeigen, dass die Anforderungen der Genehmigung eingehalten werden.

Ergänzend ist anzumerken, dass der Betreiber des Kernkraftwerkes Emsland im Rahmen seiner Verpflichtung gemäß § 7d zur weiteren Vorsorge gegen Risiken schon mehrere technische und administrative Maßnahmen wie beispielsweise die Anschaffung von mobilen Dieseln zur Absicherung der Stromversorgung, die Einführung von sogenannten Severe Accident Management Guides (SAMG's) sowie weitere Maßnahmen umgesetzt hat, die beitragen das Risiko einer bodennahen Freisetzung weiter zu reduzieren.

Literatur:

- [1] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Konzept der Kritischen Überprüfung des Einsatzes von MOX-Brennelementen im Kernkraftwerk Grohnde (KÜMOX-KWG), 25.03.2013
- [2] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Zusammenstellung: „Kritik/Anregungen zum MOX-Einsatz und Themen und Fragestellungen für die kritische Überprüfung hinsichtlich eventueller Unfallgefahren bzw. einer neuen Gefährdungsanalyse“, 25.03.2013
- [3] TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG, Bewertung von Anmerkungen im Hinblick auf den geplanten MOX-Brennelemente-Einsatz im Folgekern 2013/2014 des Kernkraftwerks Emsland, April 2013