

Beispiele für Defizite des AKW Grohnde

**Gutachterliche Stellungnahme im Rahmen der
Verwaltungsrechtsache 7 KS 82/15 (7 KS 9/16)**

Oda Becker

Hannover, Juli 2016

Inhalt

Beispiele für Defizite des	
<u>AKW Grohnde</u>	<u>1</u>
<u>Gutachterliche Stellungnahme im Rahmen der Verwaltungsrechtsache 7 KS 82/15 (7 KS 9/16)</u>	<u>1</u>
<u>Oda Becker</u>	<u>1</u>
<u>Hannover, Juli 2016</u>	<u>1</u>
<u>1 Einleitung</u>	<u>3</u>
<u>2 Die BMU-Nachrüstliste</u>	<u>4</u>
<u>2.1 BMU-Nachrüstliste und das AKW Grohnde</u>	<u>4</u>
<u>2.2 Fazit</u>	<u>5</u>
<u>3 Sicherheitsüberprüfungen nach Fukushima</u>	<u>6</u>
<u>3.1 RSK-Sicherheitsüberprüfung</u>	<u>6</u>
<u>3.2 Der EU Stresstest</u>	<u>6</u>
<u>3.3 Sicherheitsdefizite</u>	<u>6</u>
<u>3.4 Fazit</u>	<u>7</u>
<u>4 Neue Sicherheitsanforderungen in Europa</u>	<u>9</u>
<u>4.1 WENRA Referenzlevel für Atomkraftwerke</u>	<u>9</u>
<u>4.2 WENRA Sicherheitsziele für neue Atomkraftwerke</u>	<u>9</u>
<u>4.3 Neue EU-Richtlinie für nukleare Sicherheit</u>	<u>9</u>
<u>4.4 Fazit</u>	<u>9</u>
<u>5 Ereignis während der Revision 2016</u>	<u>11</u>
<u>6 Literatur</u>	<u>12</u>

1 Einleitung

Das Atomkraftwerk (AKW) Grohnde ist seit dem Jahr 1985 und somit seit mehr als 30 Jahre im kommerziellen Betrieb. Es entspricht nicht den heutigen Sicherheitsanforderungen an Atomkraftwerke. Dennoch kann es gemäß gültigem Atomgesetz noch bis Ende 2021 im Leistungsbetrieb bleiben.

Um die Mängel des AKW Grohnde zu verdeutlichen, werden in Kapitel 2 zunächst exemplarisch die technischen Defizite in Bezug auf die BMU-Nachrüstliste aus 2010/2012 erläutert. Dabei wird auch der Umgang der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde (Niedersächsisches Umweltministerium) mit diesen Defiziten diskutiert.

In Kapitel 3 werden die Defizite dargestellt, die sich aus den Sicherheitsüberprüfungen nach dem Unfall in Fukushima ergaben. Insbesondere der nicht ausreichende Schutz gegen Erdbeben und Hochwasser und der Umgang mit diesen Defiziten wird thematisiert.

In Kapitel 4 werden die wichtigsten modernen Sicherheitsanforderungen an europäische Atomkraftwerke genannt. Weiterhin wird erörtert, ob das AKW Grohnde diese erfüllt.

In Kapitel 5 wird die grundsätzliche Bedeutung eines Ereignisses erörtert, das während der Revision 2016 im AKW Grohnde auftrat.

2 Die BMU-Nachrüstliste

Grohnde gehört neben Brokdorf, Grafenrheinfeld und Philippsburg-2 zu den Druckwasserreaktoren (DWR) der Baulinie 3 (auch Vor-Konvoi-Anlagen genannt). Diese wurden zwischen 1973 und 1986 errichtet. Verglichen mit den Baulinien 1 und 2 (inzwischen alle endgültig abgeschaltet) haben die Vor-Konvoi-Anlagen deutliche sicherheitstechnische Verbesserungen. Dennoch ist zu bedenken, dass das Basisdesign aus den 1970er Jahren stammt. Sie erreichen nicht einmal das Sicherheitsniveau der Konvoi-Anlagen (Emsland, Neckarwestheim-2 und Isar-2).

Im Bericht zur 5. Überprüfungstagung der Konvention zur Nuklearen Sicherheit listet das Bundesumweltministerium (BMU) auslegungsbedingte Unterschiede zwischen den einzelnen Baulinien auf. Die Vor-Konvoi-Anlagen weisen gegenüber den Konvoi-Anlagen auslegungsbedingte Schwächen auf. So haben die eingesetzten Werkstoffe der druckführenden Umschließung (DFÜ) keine optimierte Qualität, sondern sind eher vergleichbar mit den Werkstoffen der Baulinien 1 und 2. [BMU 2010a]

In Zusammenhang mit den 2010 bewilligten Laufzeitverlängerungen für die deutschen Atomkraftwerke wurde vom BMU eine Liste mit sicherheitstechnischen Anforderungen veröffentlicht, die eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe seit Anfang 2010 erarbeitet hatte. Die sogenannte „Nachrüstliste“ enthielt 2010 insgesamt 39 Maßnahmen [BMU 2010b].

Im Juni 2012 wurde eine aktualisierte Liste mit nunmehr 25 Punkten veröffentlicht. Es sollte für jedes AKW geprüft werden, ob die genannten Anforderungen/Maßnahmen schon erfüllt werden bzw. mit welchen konkreten Mitteln diese zu erreichen sind. [BMU 2012]

An der Nachrüstliste wurde von Experten umfangreiche Kritik geäußert (siehe z. B. [RENNEBERG 2010]): Das Anforderungsniveau ist zu niedrig und die Anforderungen sind zu allgemein formuliert. Die Liste enthält keinen Bezug zum nationalen Regelwerk oder zu internationalen Sicherheitsnormen. Zudem ist aus den generellen Formulierungen nicht erkennbar, welche Atomkraftwerke jeweils betroffen sind.

In keiner Weise ist die BMU-Nachrüstliste 2012 als vollständig hinsichtlich des Nachrüstbedarfs anzusehen. Bei aller Kritik enthält die Nachrüstliste auch ein Eingeständnis der vorhandenen Schwachstellen und Sicherheitsdefizite von deutschen Atomkraftwerken. Ob, und, wenn ja, welche Nachrüstungen/Maßnahmen laut Nachrüstliste 2012 überhaupt erfolgten, ist nicht bekannt.

2.1 BMU-Nachrüstliste und das AKW Grohnde

In einer Studie Anfang 2013 wurden die Anforderungen/Maßnahmen der Nachrüstliste und die sich daraus ergebenden Handlungsanforderungen an die niedersächsische Aufsichtsbehörde dargestellt. Dazu wird das Sicherheitsniveau in Grohnde und die mögliche Verbesserung durch Maßnahmen gemäß Nachrüstliste diskutiert. [BECKER 2013]

Die Aufsichtsbehörde, das niedersächsische Umweltministerium (NMU), antwortete Anfang 2014 – ein Jahr später – in einer Stellungnahme. [NMU 2014] Einige Punkte werden im Folgenden diskutiert.

2.1.1 Alterung der Sicherheitsanalysen und Anwendung des neuen Regelwerks

In der Nachrüstliste sind zwei Anforderungen hinsichtlich erweiterter Sicherheitsüberprüfungen (Ia 1 und 2) formuliert, die die Alterung der Sicherheitsnachweise betreffen. Erfahrungen zeigen, dass der vielfach behauptete hohe Sicherheitsstandard in Deutschland nicht zwangsläufig für alle real existierenden Anlagen gilt, da eine Überprüfung der alten Sicherheitsnachweise nach aktuellem Stand von Wissenschaft und Technik nicht vorliegt. [RENNEBERG 2010].

Eine systematische Überprüfung der Sicherheitsanalysen hinsichtlich der Beherrschbarkeit von Störfällen könnte als Grundlage dafür dienen, dass der theoretisch vorhandene Sicherheitszustand auch real vorhanden ist. Die Verbesserung des realen Sicherheitsniveaus hängt davon ab, wie schnell und in welchem Umfang die Aufsichtsbehörde aus den Ergebnissen der Analysen konkrete Maßnahmen ableitet und die Umsetzung einfordert.

Die Nachrüstliste fordert, dass die Betreiber die den Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren zugrunde gelegten Sicherheitsanalysen in einem Nachweishandbuch darstellen. Dabei sind die Inhalte im Falle fortschreitender Regelwerksanforderungen auf Aktualität zu prüfen.

Eine Überprüfung der Sicherheitsanalysen auf Aktualität ist erforderlich, da im November 2012 (endlich) ein neues kerntechnisches Regelwerk verabschiedet wurde. Das vorher gültige kerntechnische Regelwerk stammt aus Ende der 1970er und Anfang der 1980er Jahre. Das modernisierte Regelwerk, die „Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke“, ist nur bei Änderungsgenehmigungen sowie bei sicherheitstechnischen Bewertungen durch die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden heranzuziehen [GRS 2012a]. Ob und in welchem Umfang Änderungen bzw. Nachrüstungen in den Atomkraftwerken erforderlich sind, dürfen die Landesbehörden fallweise entscheiden. Die Aufsichtsbehörden in Niedersachsen und Bayern waren bis zuletzt gegen die Verabschiedung des neuen Regelwerks.

Das NMU erklärte 2014 hinsichtlich der Punkte Ia 1 und 2 der Nachrüstliste: Eine systematische Überprüfung der gültigen Sicherheitsanalysen wurde im Rahmen der Sicherheitsüberprüfung 2010 (SÜ 2010) auf Basis des seinerzeit gültigen Regelwerks durchgeführt. Das neue Regelwerk konnte dabei noch nicht berücksichtigt werden, weil es erst danach verabschiedet wurde. [NMU 2014]

Bewertung: Die Erstellung des Nachweisbuchs wurde für das AKW Grohnde von Betreiber und Aufsichtsbehörde schnell noch vor Veröffentlichung des neuen Regelwerks „erledigt“. Obwohl nicht verpflichtend, erfolgt auf Veranlassung der Aufsichtsbehörde Baden-Württemberg derzeit eine erweiterte Sicherheitsüberprüfung des typgleichen AKWs Philippsburg 2 auf Grundlage des neuen Regelwerks. Dem Beispiel sollten das NMU und andere Aufsichtsbehörden folgen.

Auf der Basis des 2012/2013 verabschiedeten neuen Regelwerks wird zurzeit eine erweiterte Sicherheitsüberprüfung für die Atomkraftwerke Neckarwestheim 2 (GKN II) und Philippsburg 2 (KKP 2) durchgeführt. Die noch auf der Basis des bisherigen Regelwerks durchgeführten Sicherheitsüberprüfungen sollen damit ergänzt werden. Die bestehenden Nachweise werden systematisch überprüft. In einem gestuften Verfahren werden neue Sicherheitsnachweise für die im neuen Regelwerk genannten Ereignisse dort geführt, wo sich die Anforderungen für die Störfallbeherrschung geändert haben oder neue Ereignisse

hinzugekommen sind.¹ Dieses Vorgehen erfolgt nur in Baden-Württemberg. Anmerkung: Wenn auch unter den bestehenden Rahmenbedingungen (Restlaufzeit) keine Nachrüstungen mehr erfolgen, könnten aus den Überprüfungen zumindest erforderliche Einschränkungen bei Prüfungs- und Wartungsarbeiten erfolgen, wodurch zumindest eine mögliche Störfallbeherrschung verbessert wird.

2.1.2 Schwächen des Bruchausschluss-Konzepts

Im AKW Grohnde wurde das sogenannte Bruchausschlusskonzept der Druckführenden Umschließung erst bei Inbetriebnahme und nicht bei Auslegung der Anlage angewendet. Wenn für ein System Bruchausschluss nachgewiesen ist, so bedeutet dies zumindest theoretisch, dass alle bei Betrieb und Störfällen möglichen Belastungen so beherrscht werden, dass ein spontanes Versagen dieser Rohrleitung in Form eines Bruchs (Leck-vor-Bruch-Verhalten) auszuschließen ist. Dieses Konzept, das grundsätzlich aufgrund vorhandener Kenntnislücken keine hundertprozentige Sicherheit garantieren kann, bestand in neueren Anlagen bereits bei der Auslegung. Anforderungen an die Qualität des Werkstoffes, an die Fertigung und an die Auslegung konnten so bereits bei Herstellung und Errichtung berücksichtigt werden [NEUMANN 2010].

Das war im AKW Grohnde nicht der Fall. Da das Bruchausschlusskonzept erst bei Inbetriebnahme angewendet wurde, weisen u.a. die Rohrleitungen stärkere Krümmungen auf, die Spannungen verursachen und so im Laufe der Betriebszeit Riss-Initiierung und -Wachstum begünstigen. Sicherheitsgewinn könnte ein Austausch von Rohrleitungen bieten.

Darauf, dass im AKW Grohnde die Qualitätsanforderungen nicht ausreichend gewesen sind, weist ein vom BMU gefördertes Forschungsvorhaben hin. Eine Auswertung der Korrosionsereignisse in deutschen Atomkraftwerken aus den Jahren 1995 bis 2004 zeigt, dass tendenziell in den neueren Baureihen weniger korrosionsbedingte Risse und Leckagen auftraten. Die drei Konvoi-Kraftwerke weisen die niedrigste Zahl von derartigen Ereignissen auf. Dies wird nach Meinung der Wissenschaftler auf die Anwendung strengerer Regelwerksanforderungen zurückgeführt [BMU 2007].

In der Nachrüstliste ist ein Austausch von Rohrleitungen der Druckführenden Umschließung zur Verbesserung des Leck-vor-Bruch Verhaltens (Ic6) gefordert. Problematisch ist allerdings, dass die Maßnahme die Einschränkung enthält, dass nur an Stellen ausgetauscht werden soll, an denen erheblicher Sicherheitsgewinn erreichbar ist. Wer aber festlegt, was ein erheblicher Sicherheitsgewinn ist, bleibt offen. Daher ist es von der Forderung der Aufsichtsbehörde abhängig, ob, wann und was überprüft und ggf. ausgetauscht wird.

Das NMU erklärte 2014: Dieser Punkt bezieht sich auf das Kernkraftwerk Biblis A. Er sei für das AKW Grohnde nicht einschlägig, da der Bruchausschluss für das AKW Grohnde nachgewiesen ist. [NMU 2014]

Bewertung: Auch, wenn diese Aussage im weitesten Sinne zutrifft, ist – wie oben erklärt – durchaus Verbesserungspotenzial abzuleiten. Wenn dieser Punkt nur für Biblis A gelten

¹ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft: Überwachung kerntechnischer Anlagen; gesehen Februar 2016, <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt/kernenergie-und-radioaktivitaet/ueberwachung-kerntechnischer-anlagen/>

würde, dann wäre es unverständlich, warum dieser Punkt in der aktualisierten Liste nach der endgültigen Abschaltung von Biblis A noch enthalten ist.

2.1.3 Schwachstellen im Nichtleistungsbetrieb

Auch im Nichtleistungsbetrieb, z. B. während der jährlichen Revision, geht von einem Atomkraftwerk eine nicht unerhebliche Gefährdung aus. Die Kühlung der Brennelemente muss – auch in Extremsituationen – gewährleistet sein, um einen Kernschmelzunfall zu verhindern. Die Nachrüstliste enthält zwei Maßnahmen für eine potentielle Erhöhung der Sicherheit im Nichtleistungsbetrieb. So werden eine Erweiterung der Messeinrichtungen sowie eine Prüfung gefordert, ob automatische Maßnahmen sicherheitstechnisch sinnvoll sind (Ic4).

Das NMU erklärte 2014: Die entsprechende Untersuchung (durch den Betreiber) hat ergeben, dass keine Nachrüstungen erforderlich sind. Die Untersuchung befand sich seit Dezember 2013 in der Bewertung des NMU. [NMU 2014]

Bewertung: Es liegt im Ermessensspielraum der Aufsichtsbehörde, welche Maßnahmen sicherheitstechnisch „sinnvoll“ sind. Die Betreiberuntersuchung der bekannten Schwachstelle hat offenbar keinen Nachrüstbedarf ergeben. In dem typgleichen AKW Philippsburg-2 wurden zumindest Signalisierungen für den Ausfall der Nachkühlung nachgerüstet.

2.1.4 Umgang mit auslegungsüberschreitenden Unfällen

Die Nachrüstliste enthält einige Maßnahmen/Anforderungen, die die Basis schaffen können, um im Falle eines auslegungsüberschreitenden Unfalls überhaupt ansatzweise die Möglichkeit zu haben, eine Katastrophe zu verhindern oder zumindest die Auswirkungen zu mindern.

So sollen rechnergestützte Diagnose- und Prognosehilfsmittel zur Ermittlung der radiologischen Lage für die Unterstützung des anlageninternen Krisenstabs während eines schweren Unfalls entwickelt werden (Ic15).

Das NMU erklärte 2014: Dieser Punkt soll im Jahr 2014 nach Abschluss der Piloterprobung in der Anlage Emsland umgesetzt werden. [NMU 2014]

Bewertung: Mit der Piloterprobung ist vermutlich die Übung zu einem schweren Unfall im AKW Emsland gemeint. Laut Recherchen der „taz“ haben die Behörden von Bund und Ländern am 17. September 2013 das Vorgehen nach einem schweren Unfall geprobt – und dabei versagt. Erst fünf Stunden nach dem Austritt von Radioaktivität warnten die Behörden in dem Probedurchlauf die Menschen. Zu diesem Zeitpunkt war die fiktive radioaktive Wolke längst über Großstädte wie Osnabrück oder Bielefeld in Richtung Bayern hinweg gezogen. Die Menschen wären der radioaktiven Wolke schutzlos ausgesetzt gewesen.

Wie der derzeitige Stand der Umsetzung der erforderlichen Hilfsmittel zur Ermittlung der radiologischen Lage im AKW Grohnde ist, ist nicht bekannt.

2.2 Fazit

Die Darstellung des Sachstands durch das NMU erweckt den Anschein einer geringen Distanz zum AKW Betreiber. So wird fast zu allen Punkten behauptet, eine Nachrüstung wäre nicht erforderlich, obwohl das bisher nur die Meinung des Betreibers ist und eine Untersuchung der Aufsichtsbehörde oder ihrer Gutachterorganisationen noch nicht abgeschlossen ist.

Die Darstellung erweckt auch den Anschein, dass die Aufsichtsbehörde ihren Handlungs- und Ermessensspielraum bisher eher im Sinne des Betreibers als im Sinne der Bevölkerung ausschöpft. Bisher sind nach den durchgeführten Prüfungen durch den Betreiber kaum konkrete Maßnahmen gefordert worden. Das neue Regelwerk wird nur eingeschränkt angewendet.

Bisher wurden weder die vorgeschlagenen Maßnahmen der Betreiber noch die Bewertung des NMU veröffentlicht, obwohl die Bevölkerung ein Recht auf Informationen hat, insbesondere angesichts der vorhandenen Risiken.

Zwar kann auch durch Nachrüstungen ein potenzieller Unfall mit erheblichen radioaktiven Freisetzungen nicht „praktisch ausgeschlossen“ werden, dennoch muss alles getan werden, um im Rahmen der Möglichkeiten bekannte Schwachstellen auszugleichen oder diesen entgegen zu wirken.

3 Sicherheitsüberprüfungen nach Fukushima

Im März 2011 zeigten die schweren Unfälle im japanischen AKW Fukushima Dai-ichi der Welt, dass schwere Unfälle mit gravierenden radioaktiven Freisetzungen auch heutzutage und auch in einem westlichen Industrieland auftreten können.

Die Unfälle veranlassten internationale und nationale Überprüfungen der Sicherheit von Atomkraftwerken - so den Europäischen Stresstest und die Sicherheitsüberprüfungen der deutschen Reaktorsicherheitskommission. Einige Ergebnisse für das AKW Grohnde werden im Folgenden dargestellt.

3.1 RSK-Sicherheitsüberprüfung

Die Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) hatte unmittelbar nach dem Reaktorunfall von Fukushima eine Sicherheitsüberprüfung der deutschen Atomkraftwerke durchgeführt und in ihrer Stellungnahme vom 17. Mai 2011 erste Maßnahmen zur Verbesserung der Robustheit der deutschen Anlagen empfohlen [RSK 2011]. Nach weiterer Beratung einzelner Themen hat die RSK ihre Sicherheitsüberprüfung weitgehend abgeschlossen und das Ergebnis ihrer Beratungen und den erforderlichen Nachrüstbedarf in ihrer Empfehlung vom 26./27.09.2012 veröffentlicht [RSK 2012].

Die RSK definierte für die verschiedenen möglichen Einwirkungen, aufbauend auf einen Basislevel, drei durch unterschiedlich hohe Sicherheitsanforderungen gekennzeichnete Robustheitslevel. Die RSK-Experten halten es für angemessen, dass mindestens Robustheitslevel 1 angestrebt wird. [RSK 2011].

3.2 Der EU Stresstest

Als Reaktion auf die katastrophalen Unfälle im AKW Fukushima sollten alle europäischen Reaktoren einer transparenten Sicherheitsüberprüfung („Stresstest“) unterzogen werden. Die European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) übernahm diese Aufgabe, versprach aber u.a. aus Zeitgründen keinen umfassenden Test. Der EU Stresstest wurde definiert als Neubewertung der Sicherheitsmargen gegenüber unerwarteten externen Ereignissen [ENSREG 2011].

Unstrittig ist, dass wichtige Sicherheitsaspekte der Atomkraftwerke im Rahmen des Stresstests nicht betrachtet wurden. Kritisiert wurde auch, dass nicht definiert wurde, welches Sicherheitslevel die Reaktoren erreichen sollten/müssen [WENISCH 2012]. Trotz aller Kritik lieferte der EU Stresstest interessante Ergebnisse und wies auf Sicherheitsdefizite in allen Atomkraftwerken hin.

In der ersten Phase, die im Juni 2011 startete, führten die Betreiber der Atomkraftwerke eine Selbstbewertung ihrer Anlagen durch. Die Betreiberberichte lagen bis zum 31.10.2011 vor. In der zweiten Phase bewerteten die nationalen Aufsichtsbehörden die Betreiberberichte und überreichten dann zum 31.12. 2011 die nationalen Berichte zu einem Peer Review an die ENSREG.

Im Anschluss an den Peer Review Prozess sollte jedes Land nationale Aktionspläne aufstellen, um die identifizierten Schwachstellen zu beheben.

Der Umfang der geforderten Sicherheitsüberprüfung in Deutschland wird jedoch hinsichtlich der verbleibenden Restlaufzeiten begrenzt. Das BMUB erklärt im Nationalen Aktionsplan: „Der Aktionsplan für Maßnahmen in den Kernkraftwerken wurde unter Berücksichtigung der mit dem für Deutschland beschlossenen Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie zur Gewinnung von Elektrizität verbundenen Restlaufzeiten der Kernkraftwerke in Abstimmung zwischen dem BMUB und den Aufsichtsbehörden der Länder erstellt.“ [BMUB 2014].

3.3 Sicherheitsdefizite

Im Folgenden werden die in den Sicherheitsüberprüfungen festgestellten Sicherheitsdefizite dargestellt. Da im Rahmen dieser Studie nicht möglich ist, eine umfassende Analyse der erfolgten Maßnahmen zu erstellen, werden nur einige Punkte hinsichtlich des AKW Grohnde herausgegriffen.

3.3.1 Mängel im Erdbebenschutz

Laut Empfehlung der Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) sollen alle Atomkraftwerke mindestens gegen ein Erdbeben mit einer Beschleunigung von 0,1 g (g =Erdbeschleunigung: $9,81 \text{ m/s}^2$) ausgelegt werden.²

Das AKW Grohnde ist gegen ein Erdbeben der Intensität VI $\frac{1}{2}$ mit einer max. Bodenbeschleunigung von $0,75 \text{ m/s}^2$ (0,075 g) ausgelegt. Die Erdbebenauslegung im AKW Grohnde entspricht damit nicht dem international empfohlenen Mindestwert von 0,1 g.

Nach Durchsicht des deutschen Stresstestberichts kritisierte auch das ENSREG Peer Review Team, dass nicht alle deutschen Atomkraftwerke gegen den von der IAEA empfohlenen Mindestwert der Bodenbeschleunigung von 0,1 g ausgelegt sind und empfahl, dass die Aufsichtsbehörde den Effekt dieser Abweichung untersuchen solle. Weiterhin wurde kritisiert, dass die Sicherheitsmargen und die Cliff-Edge-Effekte für Erdbebenereignisse nicht bestimmt wurden [ENSREG 2012].

Der Wert von 0,1 g ist seit 2014 als Mindestwert für die Auslegung eines Atomkraftwerks gegen Erdbeben in den europäischen Sicherheitsanforderungen (siehe WENRA Referenzlevel T 4.2) festgelegt. [WENRA 2014]

Die zuständige Aufsichtsbehörde (NMU) erklärte 2014 dennoch: *Ein Nachrüstungsbedarf zum Erdbebenschutz des AKW Grohnde besteht nicht. Der Unterschied zwischen dem deutschen kerntechnischen Regelwerk und den internationalen Anforderungen zu diesem Thema befand sich beim BMU in der Diskussion. Da für das NMU nicht absehbar war, wann diese Diskussion abgeschlossen sein wird, hat das NMU überprüft, welche Auswirkungen die Anforderung des internationalen Regelwerkes (0,1g-Konzept) hätte. Auch hieraus ergibt sich keine akute Notwendigkeit einer Nachrüstung. Eine erneute Prüfung wird nach Abschluss der BMU-Diskussion erfolgen.* [NMU 2014]

Für Grohnde war laut Nationalem Aktionsplan eine systematische Überprüfung der Robustheit der Anlage bei auslegungsüberschreitendem Erdbeben geplant. Diese ist

² International wird für die Festlegung von Bemessungserdbeben die maximal auftretende horizontale Bodenbeschleunigung (peak ground acceleration (PGA)) verwendet. Dabei entspricht die Erdbeben-Intensitätsstufe VI laut MSK Skala einer Bodenbeschleunigung von 0,02-0,05 g und die Intensitätsstufe VII einer Bodenbeschleunigung von 0,1-0,2g.

inzwischen erfolgt, welche Ergebnisse diese Überprüfung hatte, ist nicht bekannt. Im aktualisierten Nationalen Aktionsplan wird für das AKW Grohnde erklärt: *Mit den bestehenden und neuen Notfallmaßnahmen können die vitalen Funktionen auch bei auslegungüberschreitenden Ereignissen aufrechterhalten/wiederhergestellt werden.*

Grohnde ist gegen eine geringere Bodenbeschleunigung ausgelegt als nach internationalem Stand von Wissenschaft und Technik gefordert. Zudem fand die letzte Bewertung der Erdbebengefährdung für das AKW Grohnde vor rund 18 Jahren (1998) statt [BMU 2011].

Die RSK weist in ihrer Sicherheitsüberprüfung der deutschen Atomkraftwerke nach dem Fukushima Unfall darauf hin, dass neuere Kurven für die Ermittlung von Überschreitungswahrscheinlichkeiten des Erdbebenzentrums Potsdam an verschiedenen deutschen Standorten möglicherweise zu höheren Bemessungserdbeben führen würden. Die RSK hält eine grundsätzliche Neubewertung der Erdbebenrisiken in Deutschland für erforderlich [RSK 2011]. Anmerkung: Die in den letzten beiden Jahrzehnten international durchgeführten Erdbebenneubewertungen für Atomkraftwerke haben häufig zu einer Höherstufung der Erdbebengefährdung geführt.

Bewertung: Die Aussage im aktualisierten Nationalen Aktionsplan bedeutet, dass keine umfangreiche Nachrüstung der Sicherheitssysteme (z. B. Nachrüstungen von Dämpfern oder Anbringen von stärkeren Befestigungen) erfolgt ist. Stattdessen sollen nach Ausfall der Sicherheitssysteme Notfallmaßnahmen eine ausreichende Kühlung des Reaktorkerns gewährleisten. Im Falle eines Erdbebens hängt somit das Verhindern eines Kernschmelzunfalls von dem schnellen und wirkungsvollen Agieren der Betriebsmannschaft mit mobilen Geräten ab. Ob dieses nach einem Erdbeben so möglich ist, bleibt zu bezweifeln.

Zwar ist ein Erdbeben für das Gebiet um das AKW Grohnde ein extrem seltenes Ereignis, dennoch ist das abwartende Verhalten der Aufsichtsbehörde zu diesem Thema unangemessen.

Das AKW Grohnde weist seit langem Defizite im Bereich der Auslegung gegenüber Erdbeben aus. Es ist gegen geringere Bodenbeschleunigungen ausgelegt als international von der IAEO seit langem empfohlen und seit 2014 auch in den europäischen Sicherheitsanforderungen festgelegt wurde. Das bedeutet, dass die, durch das Erdbeben induzierten Schwingungen, u.a. zu einem Abriss von Rohrleitungen des Primärsystems führen können, so dass die Kühlung des Reaktorkerns gefährdet ist.

Anmerkung: Dieses Defizit bedeutet nicht nur eine besondere Verwundbarkeit gegenüber Erdbeben, sondern auch gegenüber einem Absturz mit einem Verkehrsflugzeug. Die in den generischen Untersuchungen der GRS-Studie festgestellte Verwundbarkeit durch induzierte Schwingungen aufgrund des Aufpralls des Flugzeugs, die zu Brüchen/Leckagen von Kühlmittelleitungen führen können, trifft für das AKW Grohnde in jedem Fall, und sogar in besonderen Maße zu.

Zu bedenken ist auch, dass der Sicherheitszustand auf dem Papier nicht zwangsläufig dem real vorhandenen Sicherheitszustand entspricht. Ein Beispiel dafür waren fehlerhaft installierte Dübel in mehreren deutschen Atomkraftwerken und auch im AKW Grohnde. Zwar wurde der Erdbebenschutz gemäß den Anforderungen nachgerüstet, da die Umsetzung aber fehlerhaft war, lag der theoretisch vorhandene Sicherheitszustand praktisch nicht vor.

3.3.2 Mängel im Hochwasserschutz

Der RSK ist 2011 eine abschließende Beurteilung der Reserven hinsichtlich Hochwasser im ersten Schritt der Sicherheitsüberprüfung nicht möglich; die RSK empfiehlt damit indirekt weitere Überprüfungen. [RSK 2011] Belastbare Bewertungen sind aufgrund der vielen bestehenden Unsicherheiten bei der Bewertung von Extremhochwasser grundsätzlich schwierig. Für die Bewertung ist die Berücksichtigung von standortspezifischen Gegebenheiten für einen Anstieg des Abflusses bzw. die Erhöhung des Wasserstandes erforderlich.

Die RSK weist auch darauf hin, dass bei mehreren Anlagen die Zugänglichkeit des Anlagengeländes bei den hier betrachteten Wasserständen eingeschränkt ist und bei einigen Anlagen das Gelände bereits beim Bemessungshochwasser überflutet ist (z. B. Grohnde). Die RSK empfiehlt in solchen Fällen, im Aufsichtsverfahren die Gewährleistung der Sicherheit bei einem länger andauernden Hochwasser zu überprüfen.

Als Wasserstand eines Hochwassers, gegen das **Grohnde** ausgelegt sein muss, wurde eine Höhe von 73,0 mNN ermittelt. Das AKW Grohnde wurde u.a. durch Abdichten von Gebäudeöffnungen für einen Wasserstand auf dem Gelände von 73,6 mNN ausgelegt. Laut RSK ist damit Robustheitslevel 1 nicht erreicht, da nur ein Sicherheitsabstand von 60 cm statt 100 cm zwischen der Wasserhöhe des Bemessungshochwassers und der Hochwasserauslegung besteht [RSK 2011]. Hinsichtlich der Hochwassergefährdung ist zu bedenken, dass das Kraftwerksgelände nur eine Höhe von 72,2 mNN hat und so schon bei dem errechneten seltenen Hochwasser deutlich (80 cm) unter Wasser steht. Dadurch sind unerwartete Ausfälle, insbesondere von elektrischen Einrichtungen, nicht auszuschließen. Zudem ist auch nicht auszuschließen, dass Abdichtungen der Gebäude Mängel aufweisen und Wasser eindringen kann. Außerdem wären gegebenenfalls erforderliche Notfallmaßnahmen erheblich erschwert.

Dennoch erklärt das NMU 2014: *Für das AKW Grohnde ist ein ausreichender Hochwasserschutz vorhanden. Die Empfehlung der RSK ist erfüllt. Weitere Überprüfungen, ggf. auch eine Anpassung an sich verändernde Hochwassersituationen, sind vorgesehen. Diese werden auch aktuelle meteorologische Erkenntnisse (Folgen des Klimawandels) berücksichtigen.* [NMU 2014]

Bewertung: Bis 2014 war offenbar keine Verbesserung des Hochwasserschutzes erfolgt. Inwiefern die erwähnten weiteren Überprüfungen tatsächlich zu Verbesserungen geführt haben oder ob diese aufgrund der verbleibenden Restlaufzeit als nicht erforderlich angesehen wurden, ist nicht bekannt. In jedem Fall bleibt die gefährliche Situation einer Gelände-Überflutung, die mit dem Risiko unerwarteter Ausfälle von sicherheitstechnisch relevanten Systemen verbunden ist. Anzumerken ist, dass die Hochwassergefahr in den letzten Dekaden zugenommen hat – zum einen durch die Änderungen, die mit dem Klimawandel einhergehen, und zum anderen, weil sich die Einschätzung der Gefahr verändert hat.

3.3.5 Möglichkeit von Wasserstoffexplosionen

In Fukushima kam es im Verlauf des Unfalls zu mehreren Wasserstoffexplosionen [RSK 2015b]. Obwohl von ENSREG gefordert, wird im deutschen Aktionsplan zum Thema Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter keine Aussage gemacht.

Vor diesem Hintergrund beschäftigte sich die RSK mit diesem Thema. Auch in deutschen Atomkraftwerken ist es möglich, dass der bei einem schweren Unfall gebildete Wasserstoff in Folge von Leckagen aus dem Sicherheitsbehälter (SHB) in Räumlichkeiten außerhalb des SHB gelangen könnte, diese Räume möglicherweise nicht auf Wasserstoff überwacht werden und/oder keine Maßnahmen zum Umgang mit Wasserstoff darin vorhanden sind. Eine Wasserstoffexplosion, wie während des Fukushima Unfall, wäre also ebenfalls möglich.

Als Ergebnis ihrer Beratungen spricht die RSK drei Empfehlungen zur Verhinderung von Wasserstoffexplosionen aus, von denen zwei auf das AKW Grohnde zutreffen:

- ⌚ Hinsichtlich der Wasserstofffreisetzung im Rahmen der gefilterten Druckentlastung des Sicherheitsbehälters ist auf Basis repräsentativer Analysen zu untersuchen, welche Notfallmaßnahmen zur Vermeidung brennbarer Zustände bei der SHB-Druckentlastung in gemeinsam genutzten Abluftsystemen, wie z. B. in der Abluftkammer und im Kamin, vorgesehen werden können. Alternativ ist zu zeigen, dass Wasserstoffverbrennungen nicht zu sicherheits-technisch relevanten Auswirkungen führen. Inwiefern diese Maßnahmen konkret sachgerecht realisiert werden, ist anlagenspezifisch zu zeigen.
- ⌚ Bezüglich der Wasserstofffreisetzung in Räume außerhalb des Sicherheitsbehälters ist zur Vermeidung der Ausbildung von zündbaren Gasgemischen im Rahmen der mitigativen Notfallmaßnahmen eine Maßnahme zu entwickeln und zu implementieren, mit der eine Umwälzung der Atmosphäre im Ringraum (Beseitigung von Schichtungen) sowie rechtzeitig eine kontrollierte Belüftung (Begrenzung des Anstiegs der Wasserstoff-Konzentration) hergestellt wird. Für die dazu erforderliche Absaugung von Ringraumluft ist zu bewerten, ob dabei Maßnahmen zur Verringerung der Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung genutzt werden können (z. B. Filterung, Abgabe über Kamin). Alternativ können auch Möglichkeiten zum Wasserstoffabbau vorgesehen werden.

In welchem Zeitrahmen diese Empfehlungen umgesetzt werden müssen oder ob aufgrund der verbleibenden Betriebszeit die Umsetzung überhaupt erfolgen wird, ist nicht bekannt.

3.4 Fazit

Laut dem aktualisierten Aktionsplan von Ende 2014 sind die Maßnahmen im gesetzten Zeitplan erfolgt. Dieses bedeutet aber nicht, dass die erforderlichen Nachrüstungen oder sonstigen Maßnahmen auch bereits abgeschlossen sind oder überhaupt durchgeführt wurden. Die Landesbehörden und Betreiber fällen die Entscheidung hinsichtlich der erforderlichen Maßnahmen im Hinblick auf die verbleibende Betriebszeit und hinter verschlossenen Türen.

Anders als für den Stresstest gedacht, erfolgt die Implementierung der Maßnahmen in einem ganz und gar nicht transparenten Prozess. Der Umfang der erfolgten oder noch durchzuführenden Maßnahmen ist schwer zu bewerten. Gerade hinsichtlich der angemessenen Berücksichtigung der Erdbeben- und Hochwassergefährdung sowie der Verhinderung von Wasserstoffexplosionen scheint weder von Betreiber des AKW Grohnde noch die zuständige Aufsichtsbehörde (NMU) aus den Erfahrungen von Fukushima gelernt zu haben.

Der folgenschwere Reaktorunfall im Atomkraftwerk Fukushima-Daiichi war vorhersehbar und hätte verhindert werden können. Unfallursache war nicht, wie zunächst immer betont, das

unkalkulierbare Restrisiko. Eine Vielzahl von Fehlern und vorsätzlichen Nachlässigkeiten hat zum Reaktorunfall geführt. Die Aufsichtsbehörde hat zudem weltweit anerkannte Sicherheitsrichtlinien nur sehr schleppend eingeführt. Schon vor dem Unfall waren dem Betreiber (TEPCO) Erkenntnisse über das Tsunami-Risiko und über notwendige Verbesserungen der Notfallschutzmaßnahmen bekannt. Es wurde jedoch kein Geld in Schutzmaßnahmen investiert, weil die möglichen Gefahren als zu unwahrscheinlich erachtet wurden. TEPCO räumte auch ein, die Naturgefahren vorsätzlich verharmlost zu haben, da eine Stilllegung des Atomkraftwerks sowie eine Stärkung einer atomkritischen Haltung in der Bevölkerung befürchtet wurde.

Die im Nachgang zu den Unfällen in Fukushima durchgeführten Sicherheitsüberprüfungen der deutschen Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) und der europäische Stresstest zeigen, dass auch das AKW Grohnde nicht ausreichend gegen Erdbeben und Hochwasser geschützt ist. Zusätzlich wurde deutlich, dass die Durchführbarkeit und die Funktionsfähigkeit der Notfallschutzmaßnahmen nicht gewährleistet sind. Dennoch wird das Risiko eines schweren Unfalls von den Betreibern verharmlost. In den Grundzügen ist die Situation in Deutschland – auch jetzt fünf Jahr nach Fukushima – vergleichbar mit der Situation in Japan vor der Atomkatastrophe.

4 Neue Sicherheitsanforderungen in Europa

4.1 WENRA Referenzlevel für Atomkraftwerke

Die Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) hat Referenzlevel (RL) für die Sicherheit von Atomkraftwerke definiert.³ Die erste Version der RL mit insgesamt 295 RL wurde 2008 veröffentlicht. Um die Erfahrungen des Fukushima Unfalls zu berücksichtigen, wurden die RL inzwischen überarbeitet. Die überarbeitete Version enthält 342 RL. In Deutschland sollte bis Ende 2015 ein Implementierungsplan vorliegen. Die Implementierung soll dann bis 2017 erfolgen. [NÜNIGHOFF 2015]

Laut WENRA Referenzlevel F (Design Extension Conditions⁴) sollen alle vernünftig machbaren („reasonably practicable“) Maßnahmen implementiert werden, die schwere Unfälle verhindern (DEC A). Es ist aber den jeweiligen Betreibern und Aufsichtsbehörden überlassen, wie die vernünftig machbaren Sicherheitsverbesserungen identifiziert werden und in welchem Umfang diese umgesetzt werden. Üblicherweise spielt dabei auch die noch zu verbleibende Betriebszeit eines Atomkraftwerks eine entscheidende Rolle. Insofern ist fraglich, inwiefern die überarbeiteten Referenzlevel noch zur Anwendung kommen, d.h. zu Maßnahmen in den Atomkraftwerken führen, nachdem diese bis 2017 in das deutsche Regelwerk übernommen worden sind.

4.2 WENRA Sicherheitsziele für neue Atomkraftwerke

Die Sicherheitsziele für neue Atomkraftwerke (Safety Objectives for New Power Reactors), die von der Arbeitsgruppe Reactor Harmonization Working Group (RHWG) der Western European Nuclear Regulator's Association (WENRA) veröffentlicht wurden, können als Stand von Wissenschaft und Technik angesehen werden. Diese Sicherheitsziele sollen laut WENRA auch als Referenz verwendet werden, um bei den bestehenden Atomkraftwerken im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen die vernünftig machbaren Nachrüstungen zu identifizieren. [WENRA 2013]

Alle 10 Jahre wird in einem Atomkraftwerk eine periodische Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) durchgeführt. Dabei soll die Sicherheit der Atomkraftwerke umfassend überprüft werden. In diesem Rahmen sollen laut WENRA nun auch die vernünftig machbaren Verbesserungen identifiziert werden – diese finden aber aufgrund der vereinbarten Restlaufzeit im AKW Grohnde nicht mehr statt. [BMU 2013a] Die Entscheidung, keine umfassenden Sicherheitsüberprüfungen mehr durchzuführen, ist zwar betriebswirtschaftlich nachvollziehbar, der Gewährleistung eines ausreichenden Schutzes der Bevölkerung vor einem möglichen Unfall in Atomkraftwerken entspricht dieses aber nicht. Für das AKW

³ Die WENRA Ref.-Level basieren inhaltlich auf den Sicherheitsstandards der IAEA. Sie sind als im Konsens zwischen den Mitgliedern in WENRA getroffene Empfehlung für einen einheitlichen Sicherheitsstandard für in Betrieb befindliche AKW in Europa zu verstehen. Die WENRA „Safety Reference Levels for Existing Reactors“ sind in insgesamt 19 Safety Issues zusammengefasst.

⁴ Die Design Extension Conditions (DEC) werden in das bestehende Defence in Depth (DiD) Konzept integriert.

Grohnde war die letzte PSÜ in 31.12.2010. Die bis zum 31.12.2020 erforderlich PSÜ ist nach § 19 a Absatz 2 Atg. nicht mehr erforderlich⁵, da der Betrieb in 2021 eingestellt werden soll.

4.3 Neue EU-Richtlinie für nukleare Sicherheit

Am 08. Juli 2014 hat der Rat der Europäischen Union die Richtlinie 2014/87/EURATOM zur Änderung der Richtlinie 2009/71/EURATOM über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen verabschiedet. Die Richtlinieninhalte sind bis zum 14. August 2017 in nationales Recht umzusetzen. Der Bericht über die Durchführung der Richtlinie ist der Kommission spätestens am 22. Juli 2020 vorzulegen.⁶

Die Hauptforderung der geänderten europäischen Richtlinie zur nuklearen Sicherheit (Nuclear Safety Directive (NSD)) (nach Artikel 8a) ist, die Vermeidung von:

- ⌚ frühen Freisetzungen, die außerhalb des Anlagengeländes Katastrophenschutzmaßnahmen erfordern, für die nicht genug Zeit zur Verfügung steht und
- ⌚ hohen Freisetzungen, die Schutzmaßnahmen erfordern, die nicht in Raum und Zeit begrenzt sind.

Das wichtigste Ziel der überarbeiteten NSD ist insofern die Vermeidung von Freisetzungen mit großen Konsequenzen. Dieses basiert auf Anforderungen für neue Atomkraftwerke, die auch für die betriebenen Atomkraftwerke angewendet werden sollen.

Um die Sicherheitsziele laut Nuclear Safety Directive (NSD) zu erreichen, sind mehrere Elemente wichtig, erklärte Massimo Garribba (Direktor, Nukleare Sicherheit und Brennstoffkreislauf, European Commission, Luxembourg) auf der Jahrestagung Kerntechnik 2015: Eine unabhängige Aufsichtsbehörde, eine ausreichende Sicherheitskultur, eine Katastrophenschutzplanung, Transparenz und Topical Peer Reviews. [GARRIBBA 2015]

Zur Erhöhung der Transparenz geben sowohl die Aufsichtsbehörde und der Lizenzhalter, bzw. Betreiber der Atomkraftwerke, Informationen über den Normalbetrieb und Ereignisse und Unfälle an andere Aufsichtsbehörden, an die Beschäftigten und die Öffentlichkeit. Die Öffentlichkeit soll aber auch an Entscheidungsprozessen mitwirken, betonte Garribba. Garribba wies darauf hin, dass auch die zuständige Aufsichtsbehörde Fehler machen kann.

Im Rahmen eines systematischen Vergleichs des Sicherheitslevels der deutschen Atomkraftwerke mit den WENRA Sicherheitszielen für neue Atomkraftwerke könnte deutlich werden, welche Nachrüstungen machbar wären und welche technisch unmöglich sind. Die Bevölkerung und die Politik haben ein Recht darauf zu erfahren, welche Lücken die Atomkraftwerke im Vergleich zu den Sicherheitsanforderungen laut Stand von Wissenschaft und Technik aufweisen. Des Weiteren sollten sie Informationen erhalten, welche Nachrüstungen technisch möglich wären, aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht erfolgen

⁵ Leistungsbetrieb wird spätestens drei Jahre nach dem zehnjährlichen Überprüfungsintervall eingestellt

⁶ BMUB: EU verabschiedet geänderte Richtlinie zur nuklearen Sicherheit, 15.12.2015 <http://www.bmub.bund.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/nukleare-sicherheit/rechtsvorschriften-technische-regeln/eu-verabschiedet-geaenderte-richtlinie-zur-nuklearen-sicherheit/>

sollen. Diese wichtigen Entscheidungen sollten nicht von Aufsichtsbehörde und Betreiber hinter verschlossenen Türen gefällt werden.

4.4 Fazit

Es bestehen nun zwar hohe Sicherheitsanforderungen für Atomkraftwerke in Europa, aber Aufsichtsbehörde und Betreiber verhandeln weiterhin unter Ausschluss der Öffentlichkeit darüber, welche Nachrüstungen „vernünftig machbar“ sind. Erfahrungsgemäß stehen dabei eher wirtschaftliche als sicherheitstechnische bzw. risikomindernde Aspekte im Vordergrund.

Die WENRA Sicherheitsziele für neue Atomkraftwerke sollen laut WENRA auch als Referenz verwendet werden, um bei den bestehenden Atomkraftwerken im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen (PSÜ) die vernünftig machbaren Nachrüstungen zu identifizieren. Die PSÜ finden im AKW Grohnde aber nicht mehr statt.

Die Bevölkerung und die Politik haben ein Recht darauf zu erfahren, welche Defizite die Atomkraftwerke aufweisen. Sie sollten auch wissen, welche Nachrüstungen technisch möglich sind und welche davon als wirtschaftlich angemessen erachtet werden, um sie vor einem schweren Unfall und möglichen gesundheitlichen Auswirkungen und langfristigen Umsiedlungen zu bewahren.

Die Entscheidung über den Umfang der geforderten Nachrüstungen bzw. Maßnahmen sollte nicht allein bei der Aufsichtsbehörde verbleiben. Die neue europäische Richtlinie (Nuclear Safety Directive - NSD) zur Verbesserung der nuklearen Sicherheit in Europa sieht auch eine Erhöhung der Transparenz vor. Die Bevölkerung sollte auch auf Entscheidungen Einfluss haben. Zurzeit werden die Entscheidungen über den Umfang der Nachrüstungen nur in Absprache zwischen AKW-Betreiber und Aufsichtsbehörde getroffen.

In Deutschland ist im Umgang mit der Atomenergie und im Atomgesetz ein Paradigmenwechsel erforderlich – von einem (wirtschaftlichen) Schutz der AKW Betreiber zu einem Schutz der Bevölkerung.

5 Ereignis während der Revision 2016

Das AKW Grohnde wurde am 02.04.2016 zur jährlichen Anlagenrevision mit Brennelementwechsel abgefahren. Ein Zeitraum von 14 Tagen war für die Revision vorgesehen. [NMU 2016]

Nach ordnungsgemäßem Abschluss aller vorher geplanten Arbeiten, erteilte das NMU am Abend des 18.04.2016 die Zustimmung zum Wiederanfahren des AKW Grohnde.

Das kurz zuvor aufgetretene Einschaltversagen einer der vier Nachkühlpumpen, das nach der Verordnung über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (AtSMV) meldepflichtig ist, stand aus der Sicht der Aufsichtsbehörde dem Wiederanfahren nicht entgegen. Nach Austausch eines Leistungsschalters ließ sich die Pumpe wieder ordnungsgemäß einschalten.

Zur Ursachenklärung sollte der Schalter beim Hersteller eingehender untersucht werden, da der Fehler auf dem Prüfstand im AKW nicht erneut aufgetreten ist. Die mechanische Überprüfung der Pumpe hatte keine Auffälligkeiten wie z.B. Schwergängigkeit ergeben. Die Pumpe wurde mit einer Zusatzinstrumentierung zur Messung der Stromaufnahme ausgestattet und einem zweistündigen Probelauf unterzogen. Weil der Probelauf ordnungsgemäß verlief und auch die Stromaufnahme ohne Auffälligkeit war, gab es keinen Anlass für weitere Inspektionen. Da keine Zweifel an der Betriebsbereitschaft des Nachkühlstranges bestanden, konnte aus Sicht des NMU die Zustimmung zum Wiederanfahren erteilt werden.

Erst die am Morgen des 19.04.2016 registrierte erhöhte Stromaufnahme der Pumpe war Anlass für eine erneute Überprüfung. Zu diesem Zeitpunkt war die Anlage noch im Wiederanfahrprozess im Zustand „unterkritisch“. Diesmal wurde eine Schwergängigkeit festgestellt und die Pumpe daraufhin inspiziert. Bei der Inspektion der Pumpe ist eine gelöste Laufradmutter vorgefunden worden, die zur Schädigung von Pumpenwelle, Laufrad und Leitapparat mit Materialabtrag geführt hat.

Das Ereignis wurde am 22.04.2016 gemäß AtSMV gemeldet (Kategorie N, INES 0). Das Ereignis hat zur Verlängerung des Revisionszeitraumes geführt.

Aufgrund des Materialabtrags von ca. 20 kg wurden umfangreiche und zeitaufwendige Maßnahmen erforderlich, die das Ziel hatten, das abgetragene Material sowohl aus dem Nachkühlsystem als auch aus dem Bereich wieder zu entfernen, in den die Pumpe seit Schadenseintritt gefördert hat. Dafür musste zum Beispiel der Reaktordruckbehälter geöffnet und alle Brennelemente entladen werden.

Alle Arbeiten im Zusammenhang mit dem Vorkommnis wurden vom NMU und den zugezogenen Sachverständigen überwacht. Das schloss auch die Bewertung der Ursache und die erforderlichen Prüfungen der Übertragbarkeit auf andere Pumpen sowie die Festlegung der Vorkehrungen gegen Wiederholung ein. Das Umweltministerium hatte zudem einen externen Sachverständigen zu generischen Fragen beauftragt. Fachlich zuständige Vertreter des Umweltministeriums hatten an der Sitzung des zuständigen Ausschusses der Reaktorschutzkommission (RSK) teilgenommen, in der das Ereignis behandelt wurde. Weitergehende Fragen hatten sich in der dortigen Diskussion nicht ergeben. [NMU 2016]

Am 16.06.2016 nahm das AKW Grohnde wieder den Leistungsbetrieb auf.

Bewertung: Die Aufsichtsbehörde hat nach der erneuten Schwierigkeit an der Pumpe und der dadurch offenbarten Schäden umfassend und angemessen reagiert.

Es bleibt aber ungeklärt, wie es zu einem so erheblichen Schaden an der Pumpe – trotz Probelauf – nach dem Versagen des Schalters kam. Entweder, ein derartiges Versagen geschieht plötzlich und war vorher nicht erkennbar oder die eingesetzte Prüfmethode ist unzureichend oder wurde nicht ordnungsgemäß durchgeführt.

Im Endeffekt ist es jedoch nicht ausschlaggebend, welcher dieser Gründe oder ob eine Kombination der möglichen Gründe ursächlich für das Versagen der Pumpe trotz Prüfung ist, ähnliche Vorfälle sind wieder möglich. Diese können unter Umständen im Falle eines Störfalls zu nicht mehr beherrschbaren Ereignisabläufen führen.

Außerdem kann eine so große Menge wie 20 kg Material in feinen Metallspänen kleinere Schäden im Primärkreislauf verursacht haben. Weder ist sicher davon auszugehen, dass diese vollständig erkannt wurden, noch, dass alle Späne gefunden worden sind. Insofern sind weitere Pannen aufgrund dieses Ereignisses nicht vollständig auszuschließen. Auch diese können im Falle eines Störfalls negative Auswirkungen haben.

Insgesamt betrachtet, ist eine vorzeitige Einstellung des Leistungsbetriebs des AKW Grohnde zu empfehlen, da zu befürchten ist, dass ähnliche – auf Alterung des Materials zurückzuführende Komponentenfehler – häufiger auftreten werden.

6 Literatur

BECKER 2013: Becker, Oda: Die Schwachstellen des AKW Grohnde; Aktueller Handlungsbedarf für die Aufsichtsbehörde; Hannover, den 14.01.2013

BMU 2007: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Analyse und Bewertung des Gefährdungspotenzials durch Korrosion in deutschen LWR; Forschungsvorhaben SR 2521, TÜV Nord EnSys Hannover GmbH & Co.KG, Schriftenreihe Reaktorsicherheit und Strahlenschutz, BMU- 2005-698; 2007

BMU 2010a: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Übereinkommen über nukleare Sicherheit, Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland für die Fünfte Überprüfungstagung im April 2011, Berlin, August 2010

BMU 2010b: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Sicherheitstechnische Anforderungen / Maßnahmen zur weiteren Vorsorge gegen Risiken; Datei vom 01.10.2010 – sowie erläuternde Bemerkungen zu dieser Liste, Stand 28.09.2010, www.bmu.de, gesehen Februar 2011

BMU 2011: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): EU Stress Test National Report of Germany; Dezember 2011

BMU 2012: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Sicherheitstechnische Anforderungen / Maßnahmen zur weiteren Vorsorge gegen Risiken; www.bmu.de; 15.06.2012, gesehen im Januar 2013

BMU 2013a: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Übereinkommen über nukleare Sicherheit, Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland für die Sechste Überprüfungstagung im März/April 2014, 26. Juni 2013

BMUB 2014: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): Fortgeschriebener Aktionsplan zur Umsetzung von Maßnahmen nach dem Reaktorunfall in Fukushima, Dezember 2014; http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nukleare_Sicherheit/aktionsplan_fukushima_bf.pdf

ENSREG 2011: European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG): EU Stress Tests and Follow-up; <http://www.ensreg.eu/EU-Stress-Tests>, gesehen Januar 2013

ENSREG 2012: European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG): Germany, Peer review country report; Germany 26 April 2012; www.ensreg.eu; gesehen Januar 2013

GARRIBBA 2015: The Revised EU Nuclear Safety Directive, Massimo Garribba; 46th Annual Meeting on Nuclear Technology 2015, Berlin, 6.-8. Mai 2015

GRS 2012a: Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS): Kerntechnisches Regelwerk; www.grs.de/content/kerntechnisches-regelwerk; gesehen Januar 2013

NEUMANN 2010: Wolfgang Neumann, (intac GmbH), Oda Becker: Stellungnahme über Sicherheitsprobleme älterer Atomkraftwerke, Beispiel Isar 1 im Auftrag von Bündnis 90 / Die Grünen im Bayerischen Landtag, Hannover, Januar 2010

NMU 2014: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz: Stand der Umsetzung der Maßnahmen aus BMU-Nachrüstliste und Nationalem Aktionsplan (EU-Stresstest) im Kernkraftwerk Grohnde (KWG); Hannover, 10.02.2014

NMU 2016: Schriftlichen Unterrichtung des AfUEuK über das meldepflichtige Ereignis im KWG während der Revision 2016; Umweltministerium Niedersachsen, MU Hannover, 31.05.2016

NÜNIGHOFF 2015: The Revision of the German Regulations in the Light of Developments in the EU and Worldwide; Priv.-Doz. Dr.-Ing. Kay Nünighoff, GRS, 7th May 2015; 46th Annual Meeting on Nuclear Technology 2015, Berlin, 6.-8. Mai 2015

RENNEBERG 2010: Renneberg Consult UG: Die Atomgesetznovelle und das Nachrüstungsprogramm der Bundesregierung, Gutachtliche Stellungnahme Im Auftrag der Bundestagsfraktion von Bündnis 90 / Die Grünen, www.atomsicherheit.de, Bonn, Oktober 2010

RSK 2011: Reaktor-Sicherheitskommission (RSK): Anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung (RSK-SÜ) deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima 1 (Japan); RSK-Stellungnahmen, 11.-14.05.2011; www.rskonline.de, gesehen Januar 2013

RSK 2012: Reaktor-Sicherheitskommission (RSK): Empfehlungen der RSK zur Robustheit der deutschen Kernkraftwerke; 26./27.09.2012; www.rskonline.de, gesehen Januar 2013

RSK 2015b Reaktor-Sicherheitskommission (RSK): Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter RSK-Empfehlung, 15.04.2015

WENISCH 2012: Wenisch, A.; Becker, O. Lorenz, P.: Critical Review of the EU Stress Test performed on Nuclear Power Plants; commissioned by Greenpeace, Wien, Hannover, May 2012

WENRA 2013: Report Safety of new NPP designs; Study by Reactor Harmonization Working Group (RHWG); March 2013; http://www.wenra.org/media/filer_public/2013/08/23/rhwg_safety_of_new_npp_designs.pdf

Ich versichere, dass diese Stellungnahme nach bestem Wissen und Gewissen, unparteiisch und ohne Weisung hinsichtlich der Ergebnisse erstellt worden ist.

Hannover, den 13.07.2016

(Oda Becker)