

Blinde Überwachung des ENSI

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI hat die Aufgabe, Atomanlagen zu überwachen und Bewilligungen in betrieblichen Angelegenheiten zu erteilen.

Nachfolgende Überprüfung anhand des AKW Mühleberg zeigt, wie nachlässig die Behörde mit der Aufsichtspflicht umgeht. Aufgaben, welche seit längerer Zeit hätten erledigt sein müssen, sind immer noch hängig. Reale Gefahren werden zuerst lange rechnerisch auf ihr Risiko hin überprüft. Echte Sicherheitsmassnahmen bleiben während Jahren aus. Dies betrifft unter anderem die Sicherung gegen Erdbeben, Flugzeugabsturz und Rohrbrüche.

Das ENSI publiziert in unregelmässigen Abständen die wichtigsten zu erledigenden Aufgaben der Betreiber und des ENSI. Oft sind die Titel unverständlich, in verschiedenen Fällen können sie aber gut den ENSI-Gutachten und -jahresberichten zugeordnet werden. Nachfolgend ist die Originalliste des ENSI aufgeführt.

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI

Auszug aus Liste der Geschäfte (bearbeitet durch Fokus Anti-Atom)

Stand: 24.11.2009

Geschäft	Aktenzeichen	Titel/Thema	Status
11/08/004	11KEX PSÜ-5.5-1 (1)	Dokumentation Alterungsüberwachung Maschinentechnik	2012 Ende
11/08/005	11KEX PSÜ-5.5-2 (2)	Komponentenliste für mechanische Systeme	2008 Ende
11/08/006	11KEX PSÜ-5.6-1 (3)	Umsetzung Zonenkonzept hinsichtlich ev. unerfasster Abgaben	2008.12.31
11/08/007	11KEX PSÜ-5.7-1 (4)	Abgaben radioaktiver Stoffe mit Abwasser ab Ende 2010	2010 Ende
11/08/008	11KEX PSÜ-6.4-1 (5)	Projektplan Bruchmechanik und Sprödbrechtsicherheitsnachweise	2010 Ende
11/08/009	11KEX PSÜ-6.4-2 (6)	Überwachungskonzept Schweißnähte Bodendurchführungen RDB	2008 Ende
11/08/010	11KEX PSÜ-6.4-3 (7)	Modelle zur Berechnung der zulässigen Risslänge	2009 Ende
11/08/011	11KEX PSÜ-6.13-1	Ersatz Kamin-Messstelle 17MR10A	2009 Ende
11/08/012	11KEX PSÜ-6.13-2 (9)	Befestigungskonzept fahrbare Gestelle Abluftüberwachung	2008 Ende
11/08/013	11KEX PSÜ-7.4-1 (10)	Bruchanalyse Leitungen ausserhalb Containment o. Einzelfehl.	2008 Ende
11/08/014	11KEX PSÜ-7.6-1 (11)	SSE-Analyse ohne Unterstellung Einzelfehler	2008 Ende
11/08/015	11KEX PSÜ-8.3-1a(12a)	Zuverlässigkeitsdaten, MUSA	2008.03.31
11/08/016	11KEX PSÜ-8.3-1b(12b)	Human Reliability Analysis, MUSA	2008.06.30
11/08/017	11KEX PSÜ-8.3-1c(12c)	Thermohydraulische Analysen zu MUSA2005	2008.03.31
11/08/018	11KEX PSÜ-8.3-1d(12d)	Häufigkeit interner auslösender Ereignisse in MUSA	2008.03.31
11/08/019	11KEX PSÜ-8.3-1e(12e)	Aktionsliste mit Verbesserungsmöglichkeiten MUSA2005	2008.06.30
11/08/020	11KEX PSÜ-8.3-1f (12f)	Brandanalyse in MUSA2005	2008.12.31
11/08/021	11KEX PSÜ-8.3-1g(12g)	Analyse interner Überflutungen in MUSA	2008.12.31
11/08/022	11KEX PSÜ-8.3-1h(12h)	Erdbebenanalyse in MUSA	2008.12.31
11/08/023	11KEX PSÜ-8.3-1i (12i)	Analyse extreme Winde und Tornados in MUSA	2008.06.30
11/08/024	11KEX PSÜ-8.3-1j (12j)	Analyse Versagen Wohlensee-Staumauer, MUSA	2008.03.31
11/08/025	11KEX PSÜ-8.3-1k(12k)	Unfallbedingter Flugzeugabsturz in MUSA	2008.12.31
11/08/026	11KEX PSÜ-8.3-1l (12l)	Unsicherheits- sowie Importanzanalyse MUSA	2008.12.31
11/08/027	11KEX PSÜ-8.4-1a(13a)	Kernschadenzustände in der MUSA2005	2009.12.31
11/08/028	11KEX PSÜ-8.4-1b(13b)	Endzustand 48 h nach Unfalleintritt in Stufe-2-PSA	2009.12.31
11/08/029	11KEX PSÜ-8.5-1a(14a)	Zuverlässigkeitsdaten SMUSA	2008.03.31
11/08/030	11KEX PSÜ-8.5-1b(14b)	Human Reliability Analysis, SMUSA	2008.03.31
11/08/031	11KEX PSÜ-8.5-1c(14c)	Thermohydraulische Analysen zu SMUSA2005	2009.12.31
11/08/032	11KEX PSÜ-8.5-1d(14d)	Aktionsliste mit Verbesserungsmöglichkeiten SMUSA 2005	2009.12.31
11/08/033	11KEX PSÜ-8.5-1e(14e)	Brandanalyse zur SMUSA 2005	2009.12.31
11/08/034	11KEX PSÜ-8.5-1f (14f)	Überflutungsanalyse zur SMUSA 2005	2009.12.31
11/08/035	11KEX PSÜ-8.5-1g(14g)	Erdbebenanalyse zur SMUSA 2005	2009.12.31
11/08/036	11KEX PSÜ-8.5-1h(14h)	Analyse extreme Winde und Tornados in SMUSA	2008.06.30
11/08/037	11KEX PSÜ-8.5-1i (14i)	Externe Überflutung SMUSA	2008.03.31
11/08/038	11KEX PSÜ-8.5-1j (14j)	Unfallbedingter Flugzeugabsturz in SMUSA	2008.12.31
11/08/039	11KEX PSÜ-8.5-1k 14k)	Unsicherheits- sowie Importanzanalyse in SMUSA 2005	2009.12.31
11/08/040	11KEX PSÜ-8.6-1 (15)	Stufe-2 PSA für den Nichtleistungsbetrieb	2010.12.31
11/08/041	11KEX PSÜ-10.2-1 (16)	Instandhaltungskonzept rissbehafteter	2010.12.31

Bemerkungen:

Es gibt folgende Stati eines Geschäfts:

Geschäft in Bearbeitung	Geschäft abgeschlossen
-------------------------	------------------------

Von uns sind folgende Farben zur Hervorhebung verwendet worden:

Rot: Diese Befunde sollten bereits erledigt erbracht worden sein!

Schwarz: Diese Befunde sollten bis Ende dieses Jahr erbracht werden, werden aber bis dahin nicht erledigt sein!

Blau: Diese Befunde müssen erst nach Erteilung der Betriebsbewilligung erbracht werden!

Die Ziffern in der Liste haben folgende Bedeutung

Geschäft:				
11	/	08	/	041
11 betrifft AKW Mühleberg		Aus dem Jahr 2008		Laufnummer der Pendenz

Aktenzeichen:

11KEX PSÜ-8.6-1 (15): Dieses Aktenzeichen bezieht sich auf das jeweilige Kapitel in „**Sicherheitstechnische Stellungnahme zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung des Kernkraftwerks Mühleberg**“ des ENSI vom 12. November 2007, http://www.ensi.ch/fileadmin/deutsch/files/psu_muehleberg_2007.pdf.
Siehe auch untenstehenden Auszug, in welchem die Termine der Pendenzen vermerkt sind.

Auszug aus: Sicherheitstechnische Stellungnahme zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung des Kernkraftwerks Mühleberg, Würenlingen 12. November 2007
http://www.ensi.ch/fileadmin/deutsch/files/psu_muehleberg_2007.pdf

Nachfolgend ein Auszug aus der Stellungnahme zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung, auf welchen sich ein grosser Teil der oben zitierten Geschäfte bezieht:

HSK-Forderungen aus der KKM PSÜ 2005

Auf Grund der Bewertung der PSÜ 2005 durch die HSK in der vorliegenden sicherheitstechnischen Stellungnahme stellt die HSK im Bereich der Betriebserfahrungen der Gesamtanlage die folgenden Forderungen:

1. Bei der laufenden Überarbeitung der Dokumentation zur Alterungsüberwachung hat das KKM die wesentlichen Alterungsmechanismen an den sicherheitsklassierten Behältern und Rohrleitungen identifiziert. Weitere Ergänzungen der Dokumentation sind bei den Massnahmen zur Alterungsüberwachung notwendig. Weiterhin ist zu dokumentieren, dass die eingesetzten Methoden, Verfahren und Techniken für die Altersüberwachung geeignet und aussagefähig sind.
KKM wird aufgefordert, die Dokumentation zur Alterungsüberwachung Maschinenteknik bis Ende 2012 hinsichtlich der genannten Ergänzungen zu vervollständigen (HSK-Forderung PSÜ-5.5-1).
2. Bei der Überprüfung der Komponentenlisten für die mechanischen Systeme auf Vollständigkeit ergab sich, dass für die Reaktordruckbehälter-Einbauten und für das Steuerluft-System keine Komponentenlisten eingereicht waren. KKM wird aufgefordert, diese Komponentenlisten bis Ende 2008 nachzureichen (HSK-Forderung PSÜ-5.5-2).
3. Der HSK ist bis zum 31. Dezember 2008 ein schriftlicher Bericht mit den Ergebnissen der Überprüfung der Umsetzung des Zonenkonzeptes hinsichtlich möglicher unerfasster Abgaben radioaktiver Stoffe aus den kontrollierten Zonen des KKM vorzulegen (HSK-Forderung PSÜ-5.6-1).
4. Das KKM hat Massnahmen zu ergreifen, um die Abgaben radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser ab Ende 2010, unter Wahrung der Verhältnismässigkeit, auf einen Zielwert von weniger als 1 GBq pro Jahr (ohne Tritium) zu reduzieren. Der HSK ist dazu jährlich ein Fortschrittsbericht einzureichen (HSK-Forderung PSÜ-5.7-1).

Im Bereich der sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude, Systeme und Komponenten stellt die HSK die folgenden Forderungen:

5. Von KKM ist bis Ende 2010 ein Projektplan vorzulegen, der neben der Versuchsplanung aufzeigt, mit welchen Methoden die bruchmechanischen Kennwerte aus den Materialproben der Bestrahlungssätze 1-4 bestimmt werden und wie diese Werte bei der Behandlung der Sprödbruchsicherheitsnachweise Berücksichtigung finden (HSK-Forderung PSÜ-6.4-1).
6. Zur Überwachung der Schweisssnähte der Bodendurchführungen des RDB wird KKM aufgefordert, bis Ende 2008 ein geeignetes Überwachungskonzept aufzustellen, das die Fehlerauffindwahrscheinlichkeit zum bisherigen Vorgehen verbessert (HSK-Forderung PSÜ-6.4-2).
7. Bei Verwendung der eingesetzten Modelle zur Berechnung der zulässigen Risslänge besteht in folgenden Punkten noch Klärungsbedarf:

- Dass der Kernmantel auf Grund der Steifigkeit seiner Ringe und Abschlüsse hinsichtlich der Risse an den Rundnähten 4 und 11 als sehr langer Zylinder behandelt werden kann, ist nicht offensichtlich und muss nachgewiesen werden.
 - Die zulässigen Rissgrößen der Rundnähte 4 und 11 sind hinsichtlich der Auswirkung benachbarter Risse auf den Spannungsintensitätsfaktor sowie der Anwendung des Risslängen-Kombinationskriterium (LEBM) und des Risslängen-Verteilungskriteriums (Grenzlast-Analyse) zu überprüfen. Die Abklärungen sind bis Ende 2009 durchzuführen (HSK-Forderung PSÜ-6.4-3).
8. Das KKM muss bis Ende 2009 das Messsystem 17MR010A so nachrüsten, dass es für die bei einer Containment-Druckentlastung auftretenden Umgebungsbedingungen geeignet ist. (HSKForderung PSÜ-6.13-1)
 9. Die HSK verlangt bis Mitte 2008 ein Befestigungskonzept für die fahrbaren Gestelle, in denen die Monitore zur Überwachung der Abluft aus Räumen hinsichtlich radioaktiver Aerosole installiert sind, damit diese Gestelle den Anforderungen an die Standfestigkeit bei einem Erdbeben genügen (Seismic Housekeeping). Das Konzept ist anschliessend bis Ende 2008 umzusetzen (HSKForderung PSÜ-6.13-2). Im Bereich der deterministischen Sicherheitsanalysen ergeben sich die folgenden Forderungen:
 10. Die HSK fordert vom KKM eine Analyse für Brüche an Leitungen des Speisewasser- und Frischdampfsystems ausserhalb des Containments ohne Unterstellung eines Einzelfehlers. Kann die gemäss StSV einzuhaltende Störfalldosis von 1 mSv für Störfälle der Ereigniskategorie 2 nicht eingehalten werden, sind Vorschläge für Nachrüstungen auszuarbeiten und zu bewerten. Die Analyse und Bewertung der Ergebnisse sind der HSK bis Ende 2008 einzureichen (HSKForderung PSÜ 7.4-1).
 11. Die HSK fordert vom KKM eine SSE-Analyse ohne Unterstellung eines Einzelfehlers. Kann die gemäss StSV einzuhaltende Störfalldosis von 1 mSv für Störfälle der Ereigniskategorie 2 nicht eingehalten werden, sind Vorschläge für Nachrüstungen auszuarbeiten und zu bewerten. Die Analyse und Bewertung der Ergebnisse sind der HSK bis Ende 2008 einzureichen (HSKForderung PSÜ 7.6-1).

Im Bereich der probabilistischen Sicherheitsanalysen stellt die HSK die folgenden Forderungen:

12. a) Im Zusammenhang mit den Zuverlässigkeitsdaten sind bis zum 31. März 2008 folgende Arbeiten durchzuführen (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1a):
 - Sämtliche Komponentenzuverlässigkeitskenngrößen inkl. CCF-Parameter sind unter Berücksichtigung der werkspezifischen Erfahrung aufzudatieren. Es ist ein Bayes-Verfahren zu verwenden, das die Nullfehlerstatistik ohne die Annahme von künstlichen Fehlern beherrscht. Ferner ist die Unsicherheit der CCF-Parameter zu berücksichtigen.
 - Das KKM-Datenerfassungskonzept ist zu überarbeiten: Die Gruppierung von Komponenten für die Bestimmung von Zuverlässigkeitskenngrößen ist zu begründen und die Übertragbarkeit der generischen Daten auf die anlagenspezifischen Daten ist darzulegen. Ferner soll das Datenerfassungskonzept die Art und Weise festlegen, mit der die Ergebnisse zur Komponentenzuverlässigkeit untersucht und bewertet werden.
- b) Die folgenden Punkte zur MUSA2005-HRA sind bis zum 30. Juni 2008 zu überarbeiten (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1b):
 - Sämtliche in der HRA relevanten Zeitfenster sind mittels thermohydraulischer Analysen zu belegen. Diese Analysen sind in die MUSA2005-Dokumentation zu integrieren.
 - Sollten die thermohydraulischen Analysen das in der MUSA2005 angenommene, kurze Zeitfenster für die Operateurhandlungen OPER_FWS_RXINJ und OPER_FWS_CAIR bestätigen, so sind diese beiden Handlungen als garantiert fehlgeschlagen anzunehmen.
 - Eine detaillierte Analyse ist für sämtliche Operateurhandlungen der Kategorie C durchzuführen.
 - Die Operateurhandlung OPER_XADS zur ADS-Blockierung und Kontrolle des Wasserstandes an der Obergrenze des aktiven Kernbereichs in ATWS-Szenarien ist neu zu quantifizieren. Dabei sind die Ausführungsschritte zur Kontrolle des Wasserstandes an der Obergrenze des aktiven Kernbereichs mit zu berücksichtigen. Zusätzlich ist die mögliche Abhängigkeit zwischen den beiden Operateurhandlungen OPER_SLCS und OPER_XADS zu analysieren und ggf. im Modell zu berücksichtigen.
 - Der Einfluss von Erdbeben auf die Zuverlässigkeit der Operateurhandlungen ist zu berücksichtigen.
 - Die Anpassung der Versagenswahrscheinlichkeiten von Operateurhandlungen an die geänderten Bedingungen (bzgl. Zugänglichkeit, Zeitfenster, etc.) bei internen systemübergreifenden und externen Ereignissen ist zu dokumentieren. Wo angezeigt, ist die Versagenswahrscheinlichkeit neu zu bestimmen.
 - Es ist zu überprüfen, inwieweit die bestehenden Vorschriften aufgrund der von der HSK identifizierten Verbesserungsmöglichkeiten zu ändern und/oder zu ergänzen sind.
- c) Sämtliche Erfolgskriterien in der MUSA2005 sind durch entsprechende (anlagenspezifische) thermohydraulische Analysen zu belegen und zu dokumentieren. Sollten sich dabei Änderungen gegenüber den aktuell modellierten Erfolgskriterien ergeben, so sind diese im PSA-Modell zu berücksichtigen. Än-

- derungen gegenüber den in der Vergangenheit bereits von der HSK akzeptierten Erfolgskriterien sind detailliert zu begründen (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1c, Termin: 31. März 2008).
- d) Bei der Quantifizierung der Häufigkeit interner auslösender Ereignisse in der MUSA2005 sind bis zum 31. März 2008 folgende Verbesserungen vorzunehmen (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1d):
- Die Unsicherheitsverteilungen für die Häufigkeiten der generischen auslösenden Ereignisse sind mit einem dem Stand der Technik entsprechenden Verfahren zu bestimmen. Anschliessend sind die Häufigkeiten der anlagenspezifischen auslösenden Ereignisse neu zu berechnen.
 - Die KKM-Studie zum „Break Outside Containment“ ist aufzudatieren. Zu betrachten sind dabei alle relevanten Brüche (z. B. der Speisewasser- und Frischdampfleitungen). Die Häufigkeit des auslösenden Ereignisses ist anschliessend entsprechend im PSA-Modell anzupassen.
- e) Das KKM hat eine Aktionsliste mit Verbesserungsmöglichkeiten der MUSA2005 vorzulegen. Basis dieser Aktionsliste sind die von der HSK während der Überprüfung erstellten Fragelisten sowie die in der HSK-Stellungnahme zur PSÜ aufgeführten Punkte. Nach Abstimmung der Listeninhalte mit der HSK ist die MUSA2005 entsprechend zu aktualisieren und die Kernschadenshäufigkeit auszuweisen (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1e, Termin 30. Juni 2008).
- f) Die im Rahmen der MUSA2005 erstellte Brandanalyse ist in folgenden Punkten bis 31. Dezember 2008 zu überarbeiten:
- Die Versagenswahrscheinlichkeit der Brandschutzmassnahmen ist bei allen als relevant identifizierten Brandszenarien einheitlich, mit Hilfe eines Brandereignisbaumes, zu bestimmen.
 - Die in NUREG CR-6850¹³⁶ dargestellten Brandeintrittshäufigkeiten sind insbesondere für die Abschätzung der Häufigkeit von Bränden in Schaltschränken zu verwenden.
 - Die Annahme, dass Brände auf der „-4,2 m“-Ebene und der 0-m-Ebene im Reaktorgebäude auf die definierten Brandbereiche begrenzt bleiben, ist anhand von Brandausbreitungsanalysen zu unterlegen.
 - Die Erkenntnisse aus der im Rahmen der PSÜ-Pendenz P46 (PSÜ 2000) durchgeführten Analyse eines Brandes im Raum BG+8.0.10 sind bei der Abschätzung des Beitrags dieses Raumes zur brandbedingten CDF zu berücksichtigen.
- Zudem ist im Zuge der Überarbeitung des internen Modells der quantitative Auswahlprozess der im Detail zu analysierenden Brandabschnitte zu überprüfen und ggf. nochmals durchzuführen sowie nachvollziehbar zu dokumentieren. Ferner sind die nachträglich durchgeführten Brandausbreitungsrechnungen in die Brandanalyse einzubinden (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1f).
- g) Die im Rahmen der MUSA2005 erstellte Analyse interner Überflutungen ist bis 31. Dezember 2008 in folgenden Punkten zu überarbeiten:
- Die Häufigkeiten von Speisewasserleitungsbrüchen im Maschinenhaus sind abzuschätzen und deren Auswirkungen zu bewerten. Der Beitrag dieser Flutszenarien an der überflutungsbedingten CDF ist auszuweisen.
 - Die kritischen Volumina der Überflutungsbereiche sind unter Berücksichtigung der Anlagengegebenheiten realistischer zu bewerten. In diesem Zusammenhang ist zu untersuchen, inwieweit Leitungsleckagen oberhalb der „-11 m“-Ebene des Reaktorgebäudes die Funktion der Komponenten auf der „-11 m“-Ebene unmittelbar (durch herabstürzende Wassermassen) gefährden können.
 - Die Versagenswahrscheinlichkeiten für die Erkennung und Absperrung der Leckagen sowie für den Erhalt der Funktion des Kondensatsystems bzw. für die Wiederherstellung der Funktion des Speisewassersystems sind auf Basis einer umfassenden Analyse szenariospezifisch zu bestimmen. Die Analysen für Frischdampf- und Speisewasserleitungsleckagen im Reaktorgebäude sind in die Überflutungsanalyse einzubinden (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1g).
- h) Die Erdbebenanalyse in der MUSA2005 ist bis 31. Dezember 2008 so zu überarbeiten, dass sie dem Stand der Technik und der aktuellen Anlagekonfiguration entspricht. Insbesondere sind:
- Die Entscheide zur Auswahl der Komponenten und Bauten (Screening) anhand eines modernen, auf einer umfassenden Anlagenbegehung beruhenden Verfahrens zu treffen.
 - Die Fragilityanalysen insgesamt zu aktualisieren.
 - Die Erdbeben-PSA als integraler Bestandteil vollständig in das PSA-Modell aufzunehmen.
 - Die Erdbebenanalyse umfassend und nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Mit dem überarbeiteten PSA-Modell sind allfällige seismische Schwachstellen in der Anlage systematisch zu identifizieren und potenzielle Nachrüstungen risikotechnisch zu bewerten. Dabei sind auch die Mauerwerkswände im Betriebsgebäude zu betrachten (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1h).
- i) Die als Teil der MUSA2005 erstellte Analyse von extremen Winden und Tornados ist dem Stand der Technik entsprechend bis 30. Juni 2008 zu überarbeiten (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1i). Insbesondere sind

- die Überschreitungshäufigkeit von extremen Winden, die Trefferhäufigkeit von Tornados sowie die Widerstandsfähigkeit der Gebäude gegen die Einwirkung von extremen Winden und Tornados angemessen realistisch abzuschätzen und
 - die zum Anlagenrisiko beitragenden Szenarien im PSA-Modell detailliert abzubilden.
- j) Die verschiedenen Versagensmechanismen der Wohlensee-Staumauer sind mit modernen Methoden zu analysieren. Ferner ist die Unfallablaufmodellierung detailliert im PSA-Modell zu implementieren (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1j, Termin 31. März 2008).
- k) Das externe Ereignis „unfallbedingter Flugzeugabsturz“ ist detailliert im PSA-Modell abzubilden. Ferner ist die Unfallablaufanalyse bezüglich der virtuellen Absturzfläche, betrachteter Flugzeugtypen und Absturzgeschwindigkeiten sowie unter Berücksichtigung direkter und indirekter Beschädigungen durch Trümmerflug und Brände zu verfeinern. (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1k, Termin 31. Dezember 2008)
- l) Die Unsicherheits- sowie die Importanzanalyse in der MUSA2005 sind bis 31. Dezember 2008 unter Berücksichtigung des gesamten Spektrums auslösender Ereignisse durchzuführen. Im Rahmen der Importanzanalyse sind Fussell-Vesely- sowie Risk Achievement Worth-Importanzen auf der Ebene von Basisereignissen, Komponenten sowie auf Systemebene anzugeben (HSK-Forderung PSÜ-8.3-1l).
13. a) Nach Überarbeitung des Stufe-1-Modells sind die Kernschadenzustände in der MUSA2005 unter Berücksichtigung des gesamten Spektrums auslösender Ereignisse neu zu quantifizieren und das Stufe-2-Modell entsprechend aufzudatieren (HSK-Forderung PSÜ-8.4-1a, Termin 31. Dezember 2009).
- b) Wird in der Stufe-2-PSA 48 Stunden nach Eintritt des Unfalls kein stabiler bzw. klar definierter Endzustand erreicht (z. B. Drywelldruck unterhalb Versagensdruck, aber mit steigender Tendenz) so ist dieser Endzustand hinsichtlich seiner weiteren Entwicklung und der zur Verfügung stehenden Gegenmassen zu diskutieren. Ggf. ist ein Endzustand zu unterstellen, der sich im Zeitraum nach 48 Stunden einstellen wird (HSK-Forderung PSÜ-8.4-1b, Termin 31. Dezember 2009).
14. a) Nach Überarbeitung der MUSA2005-Komponentenzuverlässigkeitsdaten sind diese auch in der SMUSA2005 zu berücksichtigen (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1a, Termin: 31. März 2008).
- b) Im Zusammenhang mit der SMUSA2005-HRA sind bis 31. März 2008 folgende Arbeiten erforderlich (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1b):
- Eine detaillierte Analyse ist für sämtliche Operateurhandlungen der Kategorie C durchzuführen.
 - Der Einfluss von Erdbeben auf die Zuverlässigkeit der Operateurhandlungen ist zu berücksichtigen.
 - Es ist zu überprüfen, inwieweit die schriftlichen Anweisungen für Stör- und Notfälle während des Anlagenstillstands zu ergänzen oder neu zu erstellen sind.
- c) Die in der SMUSA2005 verwendeten Erfolgskriterien sind durch (anlagenspezifische) thermohydraulische Analysen zu belegen und zu dokumentieren (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1c, Termin: 31. Dezember 2009).
- d) Das KKM hat eine Aktionsliste mit Verbesserungsmöglichkeiten der SMUSA2005 vorzulegen. Basis dieser Aktionsliste sind die von der HSK während der Überprüfung erstellten Fragelisten sowie die in der HSK-Stellungnahme zur PSÜ aufgeführten Punkte.
Nach Abstimmung der Listeninhalte mit der HSK ist die SMUSA2005 entsprechend zu aktualisieren und die Brennstoffschadenshäufigkeit auszuweisen (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1d, Termin 31. Dezember 2009).
- e) Die im Rahmen der SMUSA2005 erstellte Brandanalyse ist entsprechend den Punkten zu überarbeiten, die aus der Überprüfung der im Rahmen der MUSA2005 erstellten Brandanalyse resultieren (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1e, Termin: 31. Dezember 2009).
- f) Die im Rahmen der SMUSA2005 erstellte Überflutungsanalyse ist bis 31. Dezember 2009 in folgenden Punkten zu überarbeiten (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1f):
Die kritischen Volumina der Überflutungsbereiche sind unter Berücksichtigung der Anlagegegebenheiten realistischer zu bewerten. In diesem Zusammenhang ist zu untersuchen, inwieweit Leitungsleckagen oberhalb der „-11 m“-Ebene des Reaktorgebäudes die Funktion der Komponenten auf der „-11 m“-Ebene unmittelbar (durch herabstürzende Wassermassen) gefährden können.
- Die Versagenswahrscheinlichkeiten für die Erkennung und Absperrung der Leckagen sind auf Basis einer umfassenden Analyse szenariospezifisch zu bestimmen.
 - Das Überflutungspotenzial von Leckagen im Abfahr- und Toruskühlsystem ausserhalb des Drywells ist zu untersuchen und in die Überflutungsanalyse zu integrieren. Die Schnittstelle zwischen der Analyse von Kühlmittelverluststörfällen und der Überflutungsanalyse ist eindeutig zu definieren.
- g) Die SMUSA2005-Erdbebenanalyse ist bis 31. Dezember 2009 so zu überarbeiten, dass sie dem Stand der Technik und der aktuellen Anlagekonfiguration entspricht (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1g). Insbesondere sind:

- Die Entscheidung zur Auswahl der Komponenten und Bauteile (Screening) anhand eines modernen, auf einer umfassenden Anlagenbegehung beruhenden Verfahrens zu treffen.
 - Die Fragilityanalysen insgesamt zu aktualisieren und
 - die Erdbeben-PSA als integraler Bestandteil vollständig in das PSA-Modell aufzunehmen.
- h) Die SMUSA2005-Analyse extremer Winde und Tornados ist bis 30. Juni 2008 entsprechend der Volllast-Studie zu überarbeiten. Zusätzlich ist der Einfluss stillstandspezifischer Anlagenkonfigurationen zu diskutieren und es sind die einzelnen Analyseschritte, insbesondere die getroffenen Annahmen, explizit in der SMUSA2005 zu dokumentieren (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1h).
- i) Die Analyse der Eintrittshäufigkeit von externen Überflutungsereignissen ist zu überarbeiten und die Unfallablaufmodellierung ist detailliert im Stillstandsmodell zu implementieren (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1i, Termin: 31. März 2008).
- j) Das externe Ereignis „unfallbedingter Flugzeugabsturz“ ist bis 31. Dezember 2008 mit Fehler- und/oder Ereignisbaumtechnik im PSA-Modell für den Anlagenstillstand zu implementieren. Bei der Unfallablaufanalyse sind unterschiedliche Flugzeugtypen und Absturzgeschwindigkeiten, direkte Auswirkungen sowie indirekte Beschädigungen durch Trümmerflug und Brände zu berücksichtigen (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1j).
- k) Die Unsicherheits- sowie die Importanzanalyse in der SMUSA2005 sind bis 31. Dezember 2009 unter Berücksichtigung des gesamten Spektrums auslösender Ereignisse durchzuführen. Im Rahmen der Importanzanalyse sind Fussell-Vesely- sowie Risk Achievement Worth-Importanzen auf der Ebene von Basisereignissen, Komponenten sowie auf Systemebene anzugeben (HSK-Forderung PSÜ-8.5-1k).
15. Bis 31. Dezember 2010 ist – analog zur Stufe-1-PSA – eine Stufe-2-PSA für den Nichtleistungsbetrieb zu entwickeln (HSK-Forderung PSÜ-8.6-1).
Im Bereich Beurteilung von Schlüsselkomponenten im Hinblick auf einen Betrieb von mehr als 40 Jahren stellt die HSK die folgende Forderung:
16. Um den sicheren Betrieb des rissbehafteten Kernmantels für den Langzeitbetrieb zu gewährleisten, sind neue Sicherheitskonzepte notwendig, die die nationalen und internationalen Regelwerke berücksichtigen. Das KKM hat der HSK bis am 31. Dezember 2010 ein überarbeitetes Instandhaltungskonzept für den rissbehafteten Kernmantel einzureichen (HSK-Forderung PSÜ-10.2-1).