

Vortrag Dr. André Herrmann, Generalversammlung TRAS

Risiken und Schwachstellen des AKW Fessenheim : Analyse der Dokumente der ASN

Zur Einführung der Thematik werden zuerst das Vorgehen der Kontrollbehörde Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) sowie die Strategie von TRAS aufgezeigt. Dann werden die von der ASN zugestellten Dokumente bezüglich gewichtigsten Schwachstellen in Fessenheim analysiert und schliesslich bilanziert.

Risiken und Schwachstellen des AKW Fessenheim : Analyse der Dokumente der ASN

Stand Mai 2017

TRAS, Generalversammlung, 19. Juni 2017, Freiburg i. B.

Dr. André Herrmann, Consultant, Basel

1

Strategien

Zur Überwachung der Risikobetriebe lehnen sich die Behörden an einen sogenannten positiven Kreislauf (cercle vertueux) an. In unserem Fall, führt die ASN Kontrollen des KKW Fessenheim durch, informiert EDF über die festgestellten Mängel und bittet um Stellungnahme. Bei technisch einfachen Problemen, werden sofortige Reparaturen verlangt. EDF nimmt dann Stellung zu den Mängeln (Erläuterung, Bewertung, Studien) oder setzt Sofortmassnahmen um. Schliesslich entscheidet die ASN, setzt Friste zur Umsetzung der Massnahmen und kontrolliert danach deren Realisierung.

Strategien

Sicherheitswahrung \approx positiver Kreislauf

- ASN stellt Schwachstellen fest
- EDF nimmt Stellung bzw. setzt um
- ASN kontrolliert die Umsetzung

Kontrolle der Kontrolle

- Zurzeit kontrolliert sich die ASN selbst
- TRAS fordert die Beweise der Umsetzung anhand von offiziellen Dokumenten
- Nachfrage, eigene Expertise, Klage

2

unserem Fall punktuell schon sein, aber wir werden schauen, ob wirklich alle abgedeckten Passagen tatsächlich diesen Schutz verdienen oder nicht.

Beurteilung der zugestellten Dokumente

**EDF Brief vom 13. Dezember 2013 :
Abgedeckte Abschnitte**



**EDF Brief vom 13. Dezember 2012 :
Aufzählung von Prüftests ohne
Zahlen (Frequenz, Dauer, Abflussmenge)**



5

Sie sehen hier ein paar Beispiele, wie wichtige Passagen unleserlich gemacht wurden. Genau die Passagen, die ich gerne hätte lesen wollen sind abgedeckt. In einem Dokument von 90 Seiten waren sogar 60 davon ganz schwarz. Ob dabei „secret défense“ oder was auch immer geltend gemacht werden kann, ist noch offen. Das andere Beispiel zeigt eine Liste von Testen der Grundwasserpumpe, allerdings ohne Angaben von Wasservolumen, von der Dauer oder der Frequenz der Pumpentests. Soll man solche Kaschierungen einfach annehmen oder eben nachhacken und die Messwerten verlangen? Weiter waren die Lichtbilder von defekten Bauteilen kaum ersichtlich oder leserlich. Was mich aber am meisten gestört hat ist, dass die abschliessende Entscheidung von der ASN oft nicht klar vorlag. So im Fall der Interaktion Corium-Wasser hat EDF das letzte Wort gehabt und nicht die ASN.

Beurteilung der zugestellten Dokumente

- ✓ Die ASN ist bemüht, ihre Forderungen durchzusetzen
- ? Es fehlt die abschliessende Beurteilung der ASN zu den allerletzten Worten von EDF ???
- ! Die gesetzten Friste zur Umsetzung sind sehr lang !
- ! Die Expertenstreiten enden mit real-ökonomischen Entscheidungen !

6

Die ASN ist dennoch gewillt – das muss ich ihr zugestehen – die Forderungen durchzusetzen. Wenn ich lese wie hartnäckig einer Forderung nachgegangen werden muss, damit sie vielleicht doch umgesetzt wird, dann braucht das Zeit, Mut und Nachhaltigkeit. Es braucht wirklich Hartnäckigkeit seitens der Vollzugsbehörden, insbesondere in einem ungünstigen politischen Umfeld, und die ASN bemüht sich. Die von der ASN gesetzten Fristen finde ich jedoch unverschämt lang. Für die letzte Etappe (Phase 3) der Stärkung des französischen Nuklearparks ist 2030 vorgesehen. Es könnte technisch

wohl schneller erledigt werden ; allerdings stützen sich die letzten Entscheidungen der ASN eher auf real-ökonomische Aspekte und nicht auf technische Unsicherheitsaspekte ab : „ Es ist nicht zahlbar, dann suchen wir einen anderen Weg “, das ist schon etwas frustrierend und besorgniserregend.

Fünf Beispiele der technischen Probleme in Fessenheim

Sie kennen bestimmt alle diese Schwachstellen von Fessenheim, darüber sprechen wir seit längerer Zeit. Sie werden sehen, wohin wir jetzt mit den erhaltenen Unterlagen gelangt sind.

Schwachstellen vom AKW Fessenheim

- I. Bodenplatte / Corium / Wasser
- II. Primäre Kühlquelle
- III. Erdbeben / Bauwesen
- IV. Sandfilter / Jodfalle
- V. Lagerbecken
 - + Schmiedeteile
 - + Korrosion / Zircaloy
 - + Redundanzen
 - + Abgabe in der Rhein
 - + ...

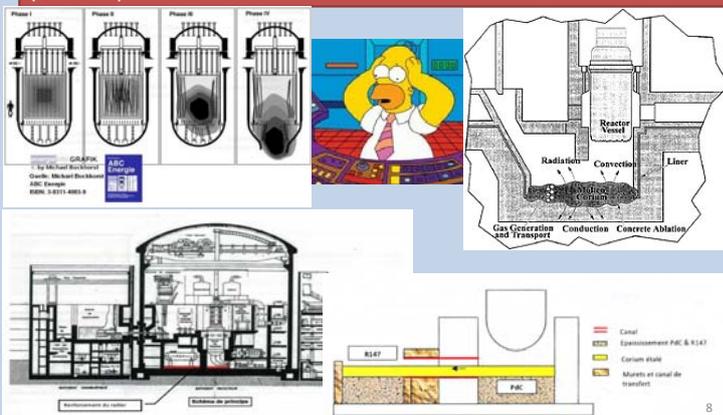
7

Wechselwirkung Bodenplatte / Corium / Wasser:

Dieser Punkt ist sehr problematisch, weil das Fundament von Fessenheim, auch nach dessen Stärkung, immer noch die Dünnscheibe Bodenplatte für eine elektrizitätsproduzierende Atomanlage weltweit bleibt. Mit der ursprünglichen 1,5 Meter Mächtigkeit, könnte das geschmolzene Kerninventar (Corium) innert wenigen Stunden die Bodenplatte zerstören. Das kann vorkommen, falls ein Kernreaktor nicht mehr gekühlt wird. Zuerst wird es heiss bis $2'400^{\circ}\text{C}$ und dann verformen sich die Stäbe und das gesamte Kerninventar verflüssigt sich bis $2'700^{\circ}\text{C}$, wahnsinnig heiss und aggressiv. Das Problem ist, dass wenn dieses Corium den Reaktordruckbehälter durchbohrt und auf den Boden der Grube fällt, kann es die Bodenplatte einfach zerstören und das radioaktive Corium gelangt dann ins Grundwasser.

I. Bodenplatte / Corium / Wasser (1)

Ein Durchbruch des geschmolzenen Kerninventars (corium) würde das Grundwasser massiv kontaminieren



In Fessenheim hat EDF das Problem wie folgt probiert zu lösen: Die Grube unter dem Druckreaktorbehälter sowie der Boden eines Nebenraumes wurden mit einer Schicht von 50 cm aus Spezialbeton

verstärkt. Beide Räume sind mit einem Kanal von 35 cm Höhe verbunden, wodurch das Corium abfließen und sich im Nebenraum ausbreiten könnte.

Die Experten der IRSN hielten im Jahr 2012 fest, dass unter dem Reaktordruckbehälter der Schacht trocken bleiben muss, ansonsten könnte das Corium sich nicht ausbreiten und in den Nebenraum fließen. Die IRSN sagt weiter, dass der Kanal bis zu 90% versperrt sein könnte und anstelle von 35 cm müsste er fast dreimal so hoch sein, damit das Corium überhaupt durch den Kanal fließen könnte. Gestützt auf diese Beurteilung bittet die ASN EDF abzuschätzen, inwiefern das Vorhandensein von Wasser die Ausbreitung des Coriums verhindern könnte.

Wenn kein Wasser vorhanden ist, dann fällt das Corium am Boden der Grube hinunter, allerdings mit halbfesten Bestandteilen, welche dann den Kanal verstopfen können. Wenn Wasser in der Grube vorliegt, kommt die Verstopfung des Kanals noch schneller vor, weil das Kühlwasser zur Verfestigung von Teilen des Coriums führt, welche den Weg zum Kanal versperren. Eine Dampfexplosion bleibt allerdings weiterhin möglich.

I. Bodenplatte / Corium / Wasser (1)

Ein Durchbruch des geschmolzenen Kerninventars (corium) würde das Grundwasser massiv kontaminieren

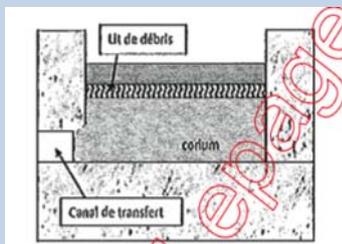
EDF 2011 : Verdickung (+50 cm Spezialbeton) der Reaktorgrube sowie des Bodens eines mit einem Kanal verbundenen Nebenraums

- IRSN 2012 : ... unter dem Reaktordruckbehälter muss die Schacht trocken bleiben ..., um die Ausbreitung des Coriums nicht zu verhindern ; ... der Kanal könnte bis zu 97% versperrt sein ; anstelle von 35 cm, sollte der Kanal eine Höhe von 80 cm aufweisen.
- ASN 2012 : EDF muss abschätzen, inwiefern das Vorhandensein vom Wasser die Ausbreitung des Coriums verhindern könnte.

I. Bodenplatte / Corium / Wasser (1)

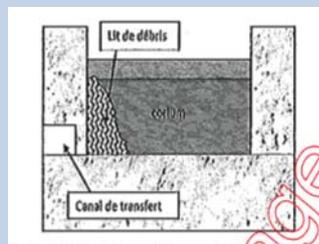
Trockene Grube

Corium + Schicht von Scherbenhaufen der inneren Strukturen



Grube mit Wasser

Bildung einer Sperrschicht vor dem Kanal



EDF hat im Dezember 2013 geantwortet, dass beim **derzeitigen Zustand der Anlage die beste Variante** darin besteht, eine Wasserleitung zu installieren, um den Reaktordruckbehälter sowie die Grube mit Wasser zu füllen. Die ASN reagiert einige Monate später, betont dass sie keine Antwort auf

ihre Frage erhalten hat und will doch wissen, inwiefern die Ausbreitung des Coriums durch anwesendes Wasser verhindert werden kann.

I. Bodenplatte / Corium / Wasser (1)

EDF Dezember 2013 :

« ... il apparaît que la meilleure stratégie est de ne pas limiter le remplissage du puits de cuve
 ... la présence d'eau dans le puits de cuve est bénéfique, dans la mesure où le ralentissement de la percée du radier voire la suppression de la percée l'emporte sur l'augmentation éventuelle du risque d'explosion vapeur ».
 « ... Beim **derzeitigen Zustand** der Anlage, besteht die beste Variante darin, eine Wasserleitung zu installieren, um den Druckreaktorbehälter sowie die Grube **mit Wasser** zu füllen ».

➤ ASN Januar 2014 : Innerhalb von zwei Monaten bitte ich um Ihre Abschätzung, inwiefern die Ausbreitung des Coriums durch Wasser verhindert werden kann

11

Zwei Monate später folgt das letzte Wort von EDF: „ Die Verdickung der Bodenplatte ergibt eine Frist von rund 3 Tagen oder mehr bis sie vom Corium durchgebohrt wird, auch wenn Wasser vorliegt und ohne Ausbreitung durch den Kanal im Nebenraum R147 “. Hallo EDF, was ist hier denn los, warum habt ihr dann einen Kanal gemacht, wenn es diesen tatsächlich nicht braucht ? Das ist nicht glaubwürdig. Soweit ich die Unterlagen im Internet nachgeschaut habe, hat die ASN zu dieser Interpretation von EDF keine Stellung genommen, was bedeutet, dass die Interpretation von EDF gilt. Die Frage ist, ob wir da nachhaken wollen, aber ein Expertenstreit in einem Rechtsverfahren zu übertragen hat keine Chance.

I. Bodenplatte / Corium / Wasser (1)

Das **letzte Wort** der Experte von EDF März 2014 :

- « En présence d'eau dans le puits de cuve lors de la percée du corium: ..., ce lit de débris **pourrait** gêner l'ouverture du bouchon fusible et donc l'étalement du corium par le canal »
- « ... l'arrivée d'eau dans le puits de cuve après percée de la cuve ... aura très **probablement** un effet limité sur l'étalement du corium par le canal »
- « ... Die Verdickung der Bodenplatte ergibt eine Frist von rund **3 Tagen** oder mehr bis sie vom Corium durchgebohrt wird, auch wenn Wasser vorliegt und **ohne Ausbreitung** durch den Kanal im Nebenraum R147 »

➤ ASN ??

12

Ein zweiter Punkt der Problematik Bodenplatte / Corium ist die Messung der Ausbreitung des Coriums in der Grube und im Nebenraum. Es wurde von der ASN 2012 eine Auflage gesetzt, dass EDF eine Instrumentation dazu installieren muss. EDF hat die Frist für Fessenheim auf 31. Dezember 2016 festgelegt und im Internet habe ich unter „ lettres de suites “ nichts weiteres über diese Instrumentation gefunden. Dass heisst, dass die ASN möglicherweise diesen Punkt noch nicht kontrolliert hat.

Ein letzter Punkt ist die Produktion von Wasserstoff. Es besteht Explosionsgefahr, wenn das Corium mit Beton reagiert und deswegen hatte damals im Jahre 2012 die IRSN gesagt, dass EDF die Berechnungen zur Produktion von Wasserstoff verfeinern muss. Wir haben noch keine Antwort erhalten, ob dies geschehen ist, und da müsste TRAS vielleicht noch nachhaken.

I. Bodenplatte / Corium / Wasser (2)

Die Ausbreitung des Coriums sowie seiner Abdeckung mit Wasser muss anhand von Messungen überwacht werden

➤ ASN 2012 : EDF muss eine Instrumentation im Nebenraum R147 installieren

EDF 2013 : Die Frist für Fessenheim ist bis 31. Dezember 2016 gesetzt

Die Wechselwirkung Corium-Beton induziert die Bildung von H₂ und erhöht damit das Risiko von Explosionen

➤ IRSN 2012 : Die IRSN empfiehlt EDF die Berechnungen zur Produktion von H₂ zu verfeinern

?

13

Kühlquelle

Der zweite wichtige Schwachpunkt von Fessenheim ist die Kühlquelle. Falls die primäre Wärmesenke - der Rhein bzw. der Grand Canal d'Alsace - nicht mehr zur Verfügung steht, muss die Anlage dennoch weiterhin gekühlt werden und zwar recht intensiv. Deswegen hatte schon damals im 2011 die ASN von der Betreiberin bis zum 31. Dezember 2012 verlangt, dass technische Hilfsmittel installiert werden müssen, um die Restwärme der Anlage dauerhaft abzuführen, falls die primäre Wärmesenke nicht mehr vorliegt. Es gab hier Fristen bis 2020, aber bis dann müssten provisorische Mittel installiert werden, damit in dieser Zwischenzeit doch auch notfallmässig abgekühlt werden könnte. Zudem hat die Groupe permanent d'experts 2016 gesagt, dass ein Spezialdispositiv noch aufgebaut werden soll, um eine Druckentlastung des Containments (=Abgabe von radioaktiver Luft an die Umgebung) nicht tätigen zu müssen. Auch hier weiss ich wiederum nicht, ob das umgesetzt wurde, und wir werden das bestimmt weiter verfolgen.

II. Verlust der primären Kühlquelle (1)

Falls die primäre Wärmesenke nicht mehr zur Verfügung steht, müssen gewichtigste Anlageteile weiterhin aktiv gekühlt werden (Druckbehälter, Lagerbecken, etc.)

➤ ASN 2011 : Die Betreiberin muss vor dem 31. Dezember 2012 technische Hilfsmittel installieren, um die Restwärme der Anlage dauerhaft abzuführen, falls die primäre Wärmesenke nicht mehr vorliegen sollte

GPE 2016 : EDF sieht ein neues Dispositiv « EAS ultime » vor, bestehend aus einem festen System sowie aus einem mobilen, durch die FARN betriebenen System, um eine Druckentlastung nicht tätigen zu müssen

14

Ein weiterer Aspekt betreffend der Kühlung ist, dass wir uns über die ultimativen Kühlvolumen oder Kühlmittelflüsse vergewissern wollten, ob diese korrekt gerechnet wurden, und diese Zahl mit der Kapazität der Notkühlung von Fessenheim vergleichen, um zu schauen, ob die vorhandene Wasserflüsse dem ultimativen Kühlbedarf abdecken. Wir haben weder für diese Wasservolumen noch für die Leistung der Grundwasserfassung Zahlen bekommen. Eine Liste von Tests wurde zwar zugestellt, allerdings ohne Messwerte. Das entsprechende Dokument „Fréquence des essais“ hätte wohl interessante Messwerte geliefert, falls Abschnitte nicht unleserlich wären : „Für die versenkte Pumpe ist die vorgesehene Frequenz ... (abgedeckt), um die Verstopfung sowie die Versandung ... (abgedeckt) zu verhindern“. Genau das interessiert uns, weil die Grundwasserfassung versanden kann. Wir möchten erfahren, mit welcher Frequenz und mit welchen Ergebnissen diese Tests durchgeführt wurden.

II. Verlust der primären Kühlquelle (2)

Genügen die vorgesehenen Wasservolumen ?

- IRSN 2011 : Eine Analyse der Genüge der Wasservolumen muss noch durchgeführt werden

?

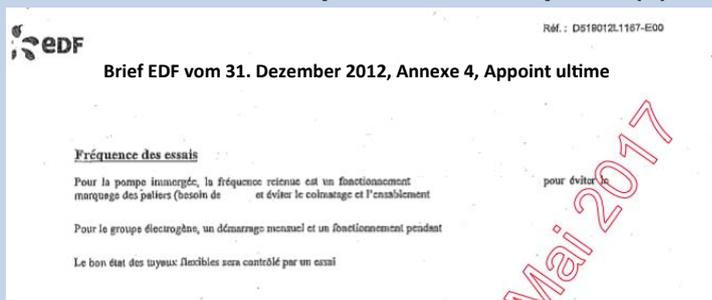
Leistung der Grundwasserfassung ?

- ASN 2012 : Ich bitte Sie mir die Bilanz sämtlichen Tests sowie der erbrachten Leistungen zu überreichen

EDF 2012 : Liste von Testen, **jedoch ohne Angaben der gemessenen Leistungen**

15

II. Verlust der primären Kühlquelle (2)



Testfrequenz

Für die versenkte Pumpe, ist die vorgesehene Frequenz [verdeckt+ unklar] um die Verstopfung sowie die Versandung [verdeckt] zu verhindern

Pour le groupe électrogène, un démarrage mensuel et un fonctionnement [occulté]

Le bon état des tuyaux flexibles sera contrôlé par un essai [...occulté ...]

16

Erdbeben / Bauwesen

Der dritte Punkt ist das Problem im Bauwesen. TRAS hat im Jahr 2007 eine Studie bezüglich Erdbebenrisiko durchführen lassen. Das Ingenieurbüro "Résonance" in Genf hatte damals festgestellt, dass eine Wahrscheinlichkeit bis 50% besteht, dass die von EDF angenommene Bodenbewegung stark übertroffen wird ; 16%, dass sie 2-mal höher ist bzw. etwas wenige Prozente, dass diese Bewegung vervierfacht sein könnte.

Auch deshalb hat die IRSN gesagt, dass die bislang ausgewiesenen Reserven nicht als ausreichend belastbar angesehen werden können : " Die Robustheit kann nicht abgeschätzt werden ". Zurzeit sind Reaktorhülle, Brennelemente Lagerbecken, Sandfilter der Notlüftung, Notwasserspeicher nicht erdbebenqualifiziert. Wir wissen es nicht und möchten es gerne erfahren.

III. Erdbeben / Bauwesen (1)

Es besteht eine Wahrscheinlichkeit (Résonance, Genève 2012)

- bis 50%, dass die angenommene Bodenbewegung stark übertroffen wird,
- bis 16%, dass die Bewegung 2-mal höher sind
- und bis 2.3%, dass diese vervierfacht sein könnte

ASN 2011: Die bislang ausgewiesenen Reserven können nicht als ausreichend belastbar angesehen werden

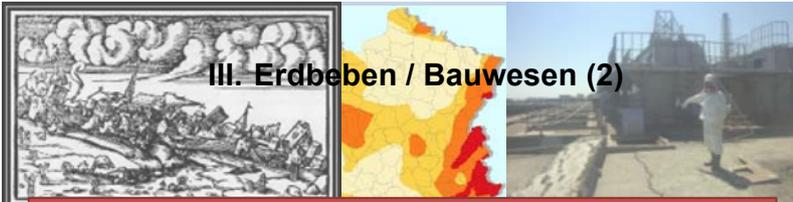
□ Die Robustheit über dem Auslegungsbeben bleibt unbekannt :

- Reaktorhülle
- Brennelemente Lagerbecken
- Sandfilter der Notlüftung
- Notwasserspeicher

17

Der Zankapfel ist die veraltete " Règle fondamentale de sûreté (RFS) 2001 ", welche keine probabilistische Annahmen sowie keine Unsicherheiten dieser Annahmen betrachtet. Das hatte bereits schon die Europäische Kommission im Jahr 2012 bemängelt und Frankreich empfohlen „ probabilistische Rechnungen miteinzubeziehen “. Die ASN hatte im Jahresbericht 2012 angekündigt, dass die RFS insbesondere diejenige bezüglich Erdbeben verstärkt werden. In unserer schriftlichen Anfrage von März dieses Jahres hat die ASN leider zugestehen müssen, dass diese Absicht noch nicht als formelle Revision angehoben wurde und dass die Aktualisierung für dieses Jahr nicht geplant ist. Fünf Jahre oder mehr ist eine zu lange Zeit, um dieses Projekt abzuschliessen.

III. Erdbeben / Bauwesen (2)



Die RFS 2001 (Sicherheitsregel) betrachtet keine probabilistische Annahmen sowie keine Unsicherheiten

➤ EU Stress Test Report Brussels 4.10.2012 : recommends conducting both deterministic and probabilistic approaches, as complementary strategies.

✓ ASN 02.01. 2012 : Die ASN wird die RFS für die Nuklearanlagen stärken, insbesondere bezüglich « Erdbeben », ...

□ ASN 2017 : Diese Absicht wurde noch nicht als formelle Revision der RFS 2001 angehoben. Die Aktualisierung dieser Norme ist nicht für dieses Jahr vorgesehen.

18

Ein weiterer Punkt zum Bauwesen: Zahlreiche Defekte in den Baustrukturen, Rost, Undichtigkeit usw. wurden von den ASN-Inspektoren festgestellt. Auf diesen Bildern kann man erahnen, dass in der Tat die Tragfläche gewisser Stützen zum Beispiel einfach nicht abgedichtet sind. EDF hat dazu geantwortet, dass diese Defekte vor dem nächsten Betriebsunterbruch repariert werden. Dennoch musste die

ASN 2016 mit „ Ich bitte Sie eine dauerhafte und vollständige Reparatur der Kabel-Abdeckungen zu realisieren “ nachhaken, weil anlässlich einer Inspektion nicht alles repariert war. Man muss der ASN zugestehen, dass sie nachhaltig ist.

III. Erdbeben / Bauwesen (3)

Zahlreiche Defekte in den Baustrukturen (rostige Teile, Undichtheiten, ...) schwächen die Anlagen

ASN 2015 : Wiederinstandstellung, Arbeitsplan dazu




EDF 2015 : Die fehlerhaften Stellen werden vor dem nächsten Betriebsunterbruch repariert

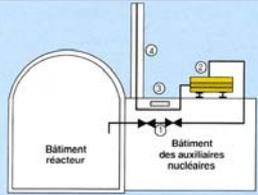
ASN 2016 : Ich bitte Sie eine dauerhafte und vollständige Reparatur der Kabel-Abdeckungen zu realisieren

Sandfilter / Iodfalle

Wenn ein zu hoher Druck in der Reaktorhülle entsteht, z.B. durch Gasproduktion bei Interaktion zwischen Corium und Beton, muss sie entlastet werden, ansonsten geht die Hülle kaputt. Damit diese Hülle nicht zerbricht, muss man den Druck über ein sogenanntes U5 System ablassen. Die radioaktive Luft wird durch einen Sandfilter geführt und gelangt dann über den Kamin in die Luft. Die ASN hat 2012 bereits schon eine detaillierte Studie über mögliche Verbesserungen des Dispositives U5 betreffend u.a. Zurückhaltung der radioaktiven Jodprodukte gefordert. EDF im Jahr 2013 antwortete : „ Im Vergleich zu den Sandfiltern des französischen Nuklearparks weisen die anderswo installierten Nassfilter keinen besonderen Reinigungsgrad auf “.

IV. Sandfilter / Jodfalle

Die Druckentlastung U5 des Reaktorsbaus sollte die radioaktive Luft filtern können



Légende
1. Vannes manuelles commandées à distance derrière une protection biologique.
2. Filtre à sable
3. Mesure des pressions
4. Cheminée d'évacuation

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU FILTRE A SABLE :
En cas d'accident grave la pression à l'intérieur du bâtiment réacteur pourrait augmenter. La mise en service du système "vanne-filtre à sable" permettrait d'évacuer de façon contrôlée le mélange gaz-vapeur. Ceci éviterait la mise en pression excessive de l'enceinte et donc la libération considérable des rejets radioactifs.

https://www.dissident-media.org/infonucleaire/filtre_a_sable.html



Nogent-sur-Seine: montage du filtre à sable

Sie sehen an diesem Beispiel einen weiteren Pingpong-Spiel zwischen Experten : Der eine sagt, es geht, der andere sagt es gehe nicht und bringe nichts, ergo bleiben wir beim bestehenden Sandfilter. Sehr fragwürdig. Zudem sind diese Sandfilter nicht erdbebenqualifiziert. Dennoch hat EDF gesagt,

dass im Rahmen der Phase 2 (bis 2020) soll das Dispositiv für das historische Erdbeben (SMHV) qualifiziert sein. Ob man sich damit begnügen soll ...?

IV. Sandfilter / Jodfalle

Die Druckentlastung U5 des Sicherheitsbehälters sollte die radioaktive Luft filtrieren können

➤ ASN 2012 : Detaillierte Studie über mögliche Verbesserungen des Dispositives U5 betreffend : ..., Zurückhaltung der radioaktiven Iodprodukte, ...

EDF 2013 : Im Vergleich zu den Sandfiltern des französischen Nuklearkopfes weisen die anderswo installierten Nassfilter keinen besonderen Reinigungsgrad

EDF 2013 : Im Rahmen der Phase 2 (2015-2020) soll das Dispositiv U5 für das historische Erdbeben (SMHV) qualifiziert sein

21

Lagerbecken

Die Lagerbecken mit den stark strahlenden Brennelementen müssen gekühlt werden sowie erdbebenresistent sein. In Fukushima waren die Lagerbecken ein grosses Problem, da sie kein Kühlwasser mehr hatten und anschliessend wurde aus einem dieser Becken ein grosser Teil der gesamten Radioaktivität freigesetzt. Deswegen hat die ASN auch selber gesagt, dass EDF Massnahmen ergreifen muss, um einen Wasserverlust während der Manipulation in den Lagerbecken durch einen Bruch des Transferkanals, also zwischen Reaktor und Becken, oder der Wasserröhre zu verhindern. Wenn der Transferkanal kaputt geht, entleeren sich die Lagerbecken und dann ist ein Fukushima 2 einfach vorprogrammiert.



V. Lagerbecken (1)

Die Lagerbecken mit den stark strahlenden Elementen müssen dauernd gekühlt werden und erdbebenresistent sein

ASN 2012 : Massnahmen ergreifen, um einen Wasserverlust während der Manipulationen in den Lagerbecken durch einen Bruch des Transferkanals oder der Wasserröhren zu verhindern

EDF 2012 :
Diverse technischen (Auslass, Schieber, usw.) sowie organisatorischen Verbesserungen wurden bereits realisiert
Transferkanal : Zwei technische machbare Lösungen wurden vorgeschlagen. Eine weitergehende Studie soll die Beste davon ausloten

22

EDF hat 2012 in der Tat einige Sachen wie Auslass, Schieber usw. verbessert und auch organisatorische Verbesserungen gemacht. Studien zur Sicherung des Transferkanals wurden durchgeführt und wiesen zwei **machbare** Lösungen auf, die beste davon soll jetzt noch eruiert werden.

Es muss hier eingeräumt werden, dass der Präsident der ASN, Pierre-Franck Chevet, selber schon gesagt hat, dass der aktuelle Stand der Lagerbecken wesentlich von den Grundprinzipien der Sicherheit einer neuen Anlage abweicht. Die ASN hatte EDF bereits im Jahr 2013 gebetet ab sofort zusätzliche technische Lösungen für eine vor Ort Lagerung der abgebrannten Elemente zu überprüfen als die bestehenden Lagerbecken. Das Wiederaufbereitungswerk in La Hague sowie die anderen Zwischenlager sind überfüllt und können keine abgebrannte Brennelemente mehr aufnehmen, d.h. diese bleiben nun bei den AKW gestapelt, obwohl die Lagerbecken nicht für so viele Brennstoffelemente dimensioniert wurden. Auch deswegen hat die ASN andere Ueberlegungen gefordert, um diese Brennelemente sicherer abklingen zu lassen. Grundsätzlich, müsste EDF die Lagerbecken erdbebenresistent machen, was sie einfach nicht kann. Das wurde sogar in einem Bericht von EDF so festgehalten. Gewisse Teile der Becken wurden gestärkt, aber das Gesamte Beckensystem muss erdbebenresistent sein. Diese Schwäche bestehen noch und bleiben weiterhin im Visier von TRAS.

V. Lagerbecken (2)

ASN 2013 : « l'ASN considère que des études de réévaluation de la sûreté de ces piscines doivent être conduites au regard des objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs et la possibilité d'étendre la durée du fonctionnement des réacteurs devra être examinée au regard de « l'élimination pratique » du risque de fusion du combustible dans le bâtiment combustible »

« ... der aktuelle Stand der Lagerbecken weicht wesentlich von den Grundprinzipien der Sicherheit einer neuen Anlage ab ... »

« Die ASN bittet Sie ab sofort zusätzliche technische Lösungen für eine vor Ort Lagerung der abgebrannten Elemente zu überprüfen als die bestehenden Lagerbecken »

23

Offen gebliebene Fragen

Offen gebliebene Fragen

Corium / Wasser

Wechselwirkung Corium-Wasser ???

Messinstrumente

Berechnung von H₂

Wärmesenke

Rechtfertigung der vorgeschriebenen Volumen

Messergebnisse der Grundwasser-Tests

Seismische Qualifikationen

RFS-2001 ??

Lagerbecken, Sandfiltersystem U5, Gasturbine

TAC, Kühlvorratsbehälter SER, Schacht und

Pumpe zu Grundwasser, ...

24

- Wechselwirkung Corium-Wasser : Ich weiss nicht, was ich von dieser Expertendebatte denken soll, aber es ist wirklich noch offen, ob EDF oder ASN recht hat bezüglich Wasseranwesenheit, wenn das Corium fließen sollte.

- Die Funktionstüchtigkeit der Messinstrumente zur Überwachung der Ausbreitung des Coriums muss überprüft werden und die Berechnungen der Wasserstoffproduktion müssen auch vorgelegt werden.
- Die vorgeschriebenen Volumen müssen belegt werden – „wie habt ihr denn das gerechnet, wie viel Restwasser Fessenheim noch haben muss, damit es gekühlt werden kann?“
- Die Testergebnisse der Grundwasserpumpen möchten wir auch gerne sehen.
- Die RFS 2001 Revision ist ein Punkt, wo unbedingt nachgehakt werden soll. Es ist doch einzigartig, dass das Atomland Frankreich gerade das einzige Land weltweit ist, das den probabilistischen Ansatz für die Erdbebenabschätzung nicht annimmt. Alle anderen Länder erfüllen diese international geltende Empfehlung, nur nicht Frankreich. Möglicherweise würden einige AKW in Frankreich die neu gerechneten Anforderungen nicht erfüllen und müssten geschlossen werden. Frankreich tut sich schwer damit.

Es wurden lediglich fünf Schwachpunkte aufgezeigt ; es gibt noch weitere Aspekte wie defekte Schmiedeteile, Korrosion, die ungenügende Redundanz der Notsysteme usw., welche nachgegangen werden sollten oder könnten. Es wird sich zeigen, was TRAS hier für einen Entscheid treffen wird.

Faibles de Fessenheim



- V. Lagerbecken
- + Schmiedeteile
- + Korrosion / Zircaloy
- + Redundanzen
- + Abgabe in der Rhein
- + ...

25

EDF: Selbstüberschätzung



KKW Fessenheim: Flickwerk



<http://aibob.blogspot.ch/2011/08/no-work-is-so-urgent-that-it-could-not.html>

26