

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

Strategien

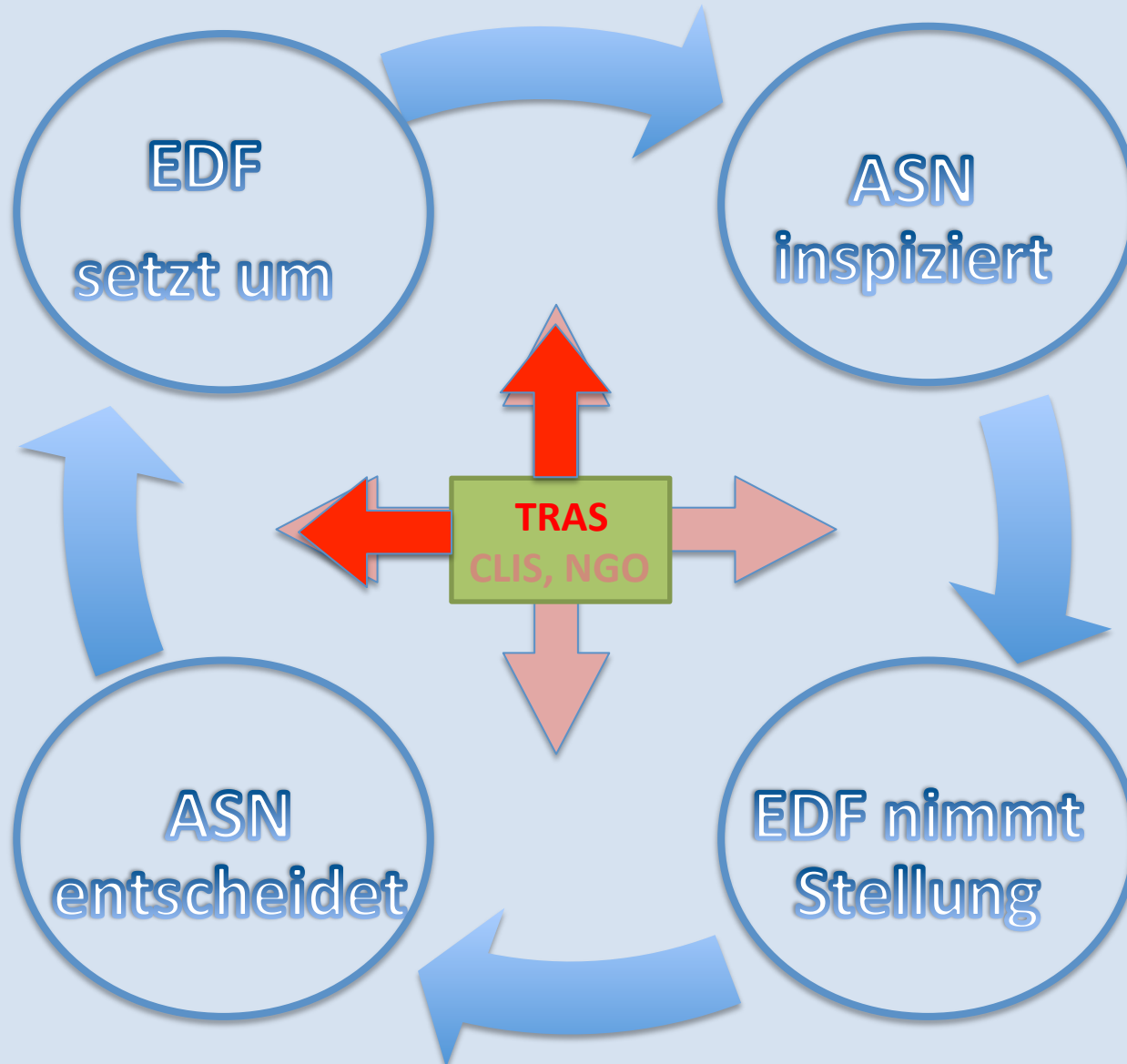
Sicherheitswahrung \approx positiver Kreislauf

- 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

Positiver Kreislauf



Beurteilung der zugestellten Dokumente

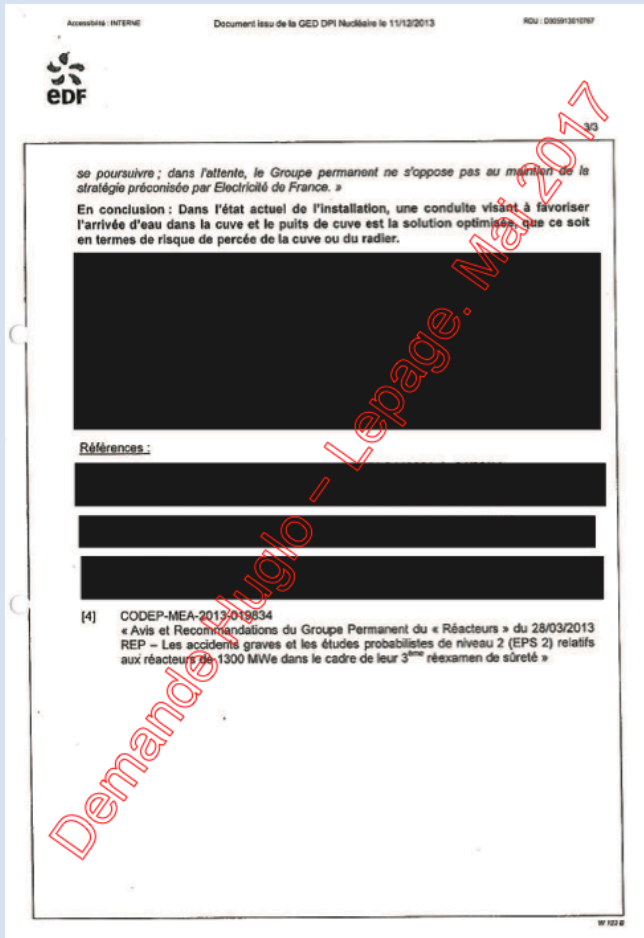
- ✓ Die ASN hat der Anfrage von TRAS Folge geleistet: **26 Dokumente ≈ 400 Seiten**
- ✓ Frage/Antwort Formulare fassen die Forderungen der ASN zusammen und geben die Antworten von EDF dazu
- ✓ Expertenstreit zwischen IRSN und CIPN
- ? Zahlreiche Abschnitte wurden abgedeckt, sogar bis zu $\frac{2}{3}$ eines Dokumentes

ASN = Autorité de Surveillance Nucléaire

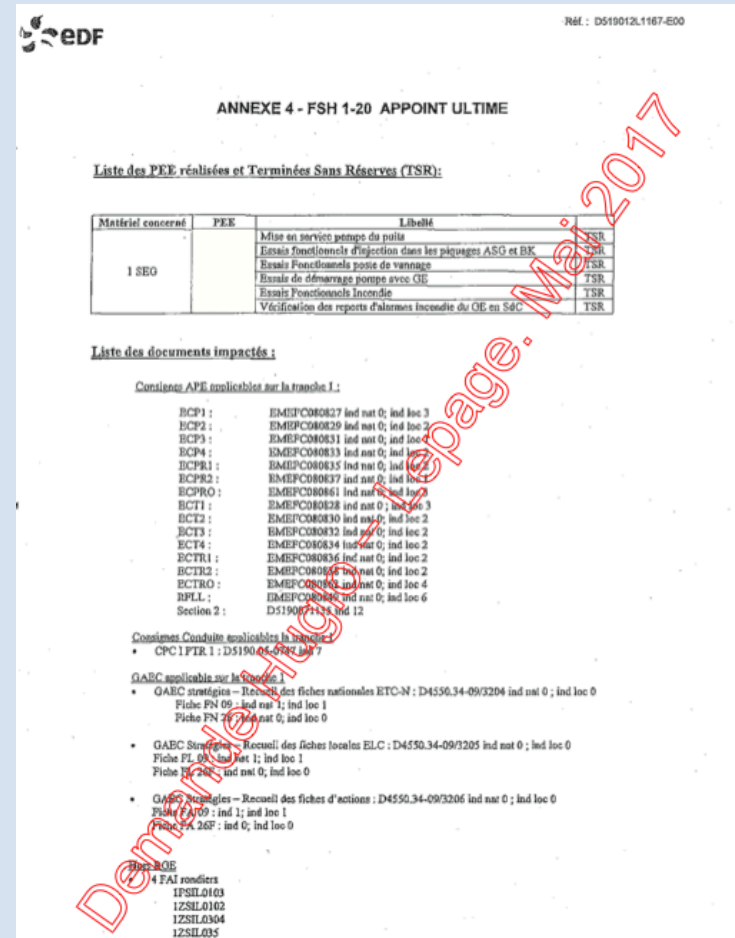
CIPN = Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire

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)



Beurteilung der zugestellten Dokumente

- ✓ Die ASN hat der Anfrage von TRAS Folge geleistet : **26 Dokumente ≈ 400 Seiten**
- ✓ Frage/Antwort Formulare fassen die Forderungen der ASN zusammen und geben die Antworten von EDF dazu
- ✓ Expertenstreit zwischen IRSN und CIPN
- ? Zahlreiche Abschnitte wurden abgedeckt, sogar bis zu $\frac{2}{3}$ eines Dokumentes
- ? Die Lichtbilder der fehlerhaften Bauelemente sind kaum leserlich
- ? Eine abschliessende Entscheidung der ASN fehlt oft

Beurteilung der zugestellten Dokumente

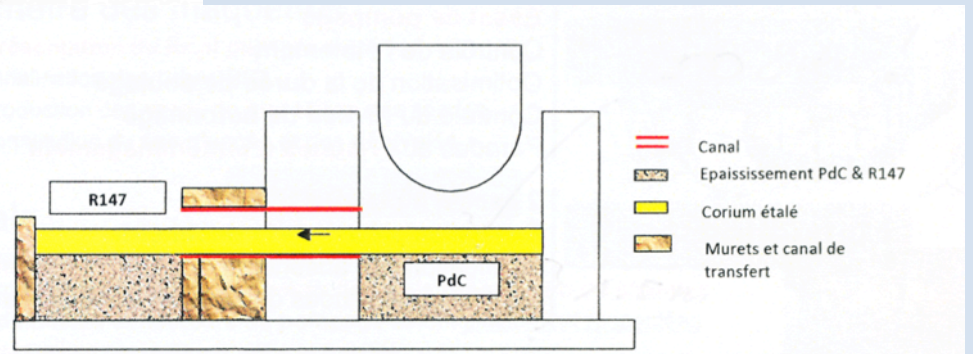
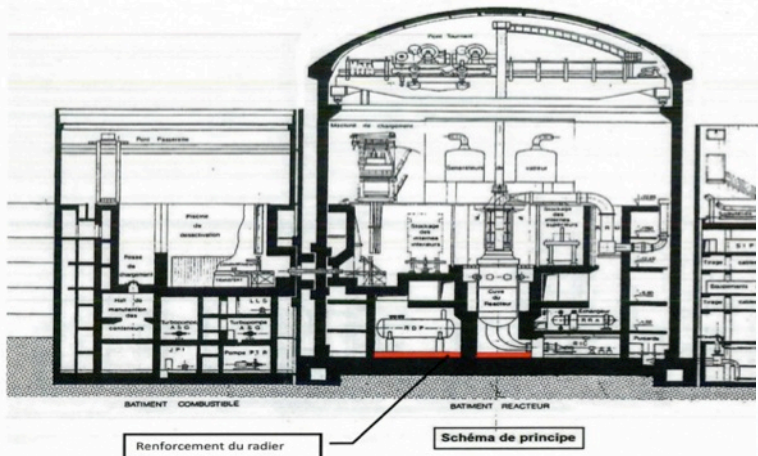
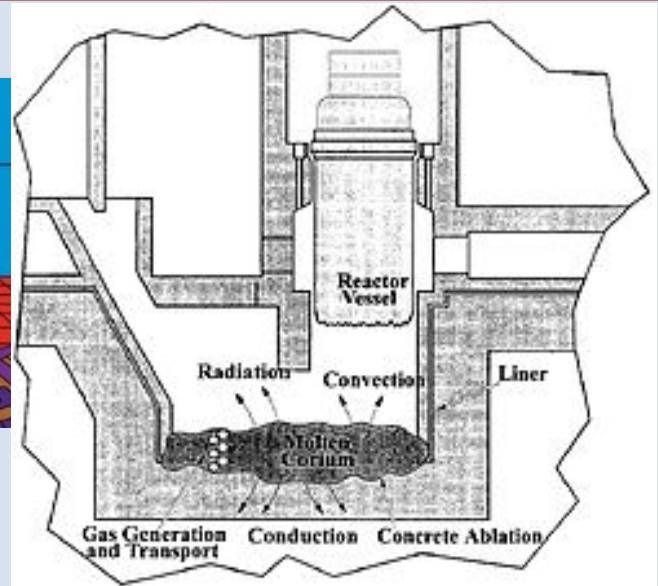
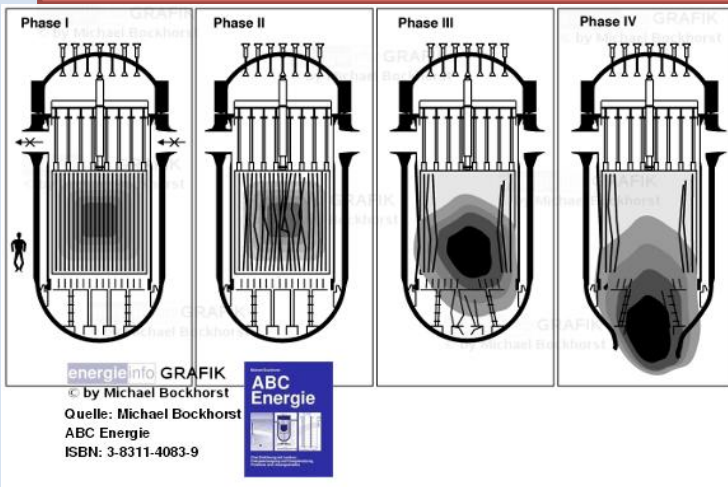
- ✓ Die ASN ist bemüht, ihre Forderungen durchzusetzen
- ? Es fehlt die abschliessende Beurteilung der ASN zu den allerletzten Worten von EDF ???
- ! Die gesetzten Friste zur Umsetzung sind sehr lang !
- ! Die Expertenstreiten enden mit real-ökonomischen Entscheidungen !

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
 - + ...

I. Bodenplatte / Corium / Wasser (1)

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



I. Bodenplatte / Corium / Wasser (1)

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

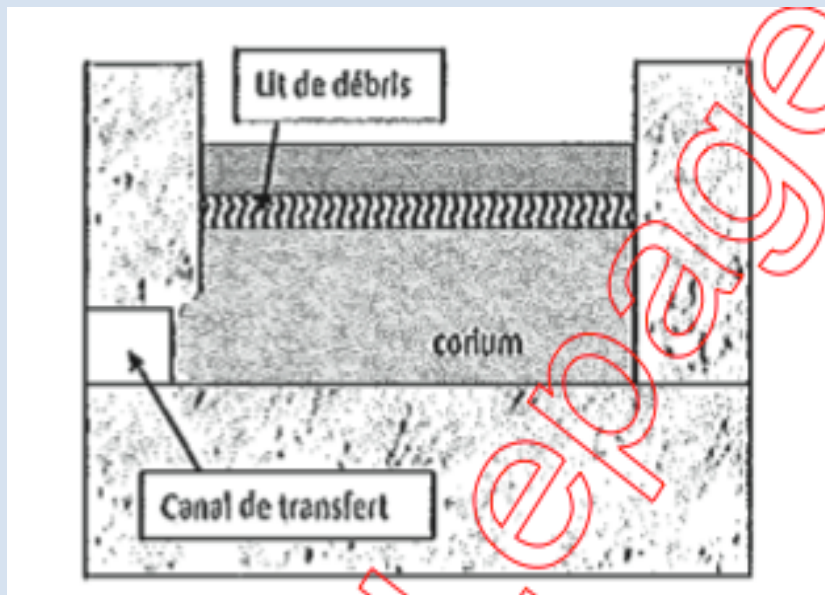
EDF 2011 : Verdickung (+50 cm Spezialbeton) der Reaktorgrube sowie des Bodens eines mit einem Kanal verbundenen Nebenraums

- 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)

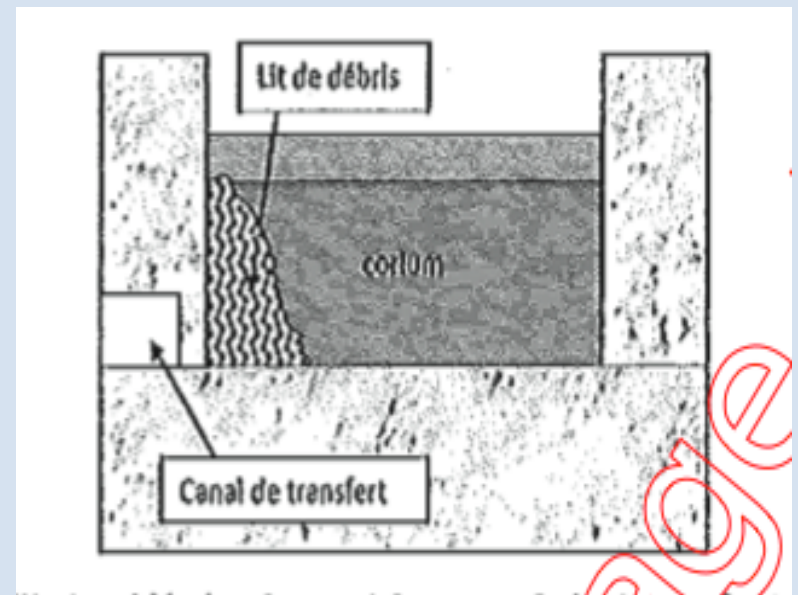
Trockene Grube

Corium + Schicht von Scherbenhaufen
der inneren Strukturen



Grube mit Wasser

Bildung einer Sperrschicht vor dem
Kanal



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

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 du 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 »

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 H_2 und erhöht damit das Risiko von Explosionen

- IRSN 2012 : Die IRSN empfiehlt EDF die Berechnungen zur Produktion von H_2 zu verfeinern

?

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

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**

II. Verlust der primären Kühlquelle (2)



Réf. : D518012L1167-E00

Brief EDF vom 31. Dezember 2012, Annexe 4, Appoint ultime

Fréquence des essais

Pour la pompe immergée, la fréquence retenue est un fonctionnement
marquage des paliers (besoin de et éviter le colmatage et l'ensablement

pour éviter le

Pour le groupe électrogène, un démarrage mensuel et un fonctionnement pendant

Le bon état des tuyaux flexibles sera contrôlé par un essai

Mai 2017

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 ...]

III. Erdbeben / Bauwesen (1)

Es besteht eine Wahrscheinlichkeit (Résonance, Genève 2012)

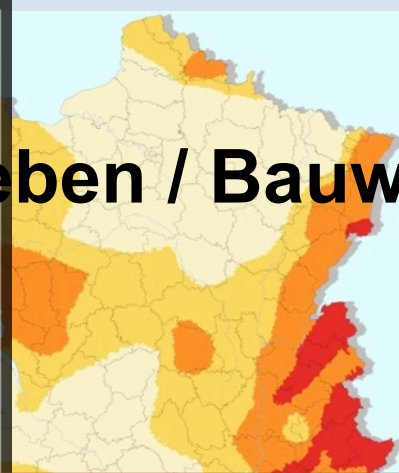
- bis 50%, dass die angenommene Bodenbewegung stark übertroffen wird,
- bis 16%, dass die Bewegung 2-mal höher sind
- und bis 2.3%, dass diese vervierfacht sein könnte

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

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 »,

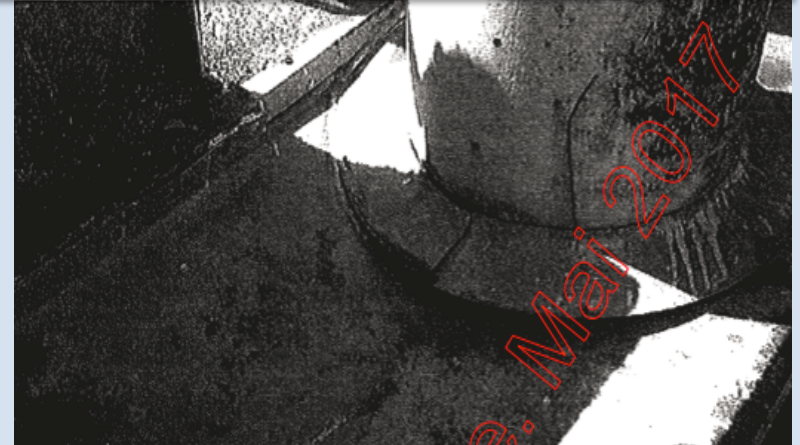
...

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

III. Erdbeben / Bauwesen (3)

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

ASN 2015 : Wiederinstandstellung, Arbeitsplan dazu

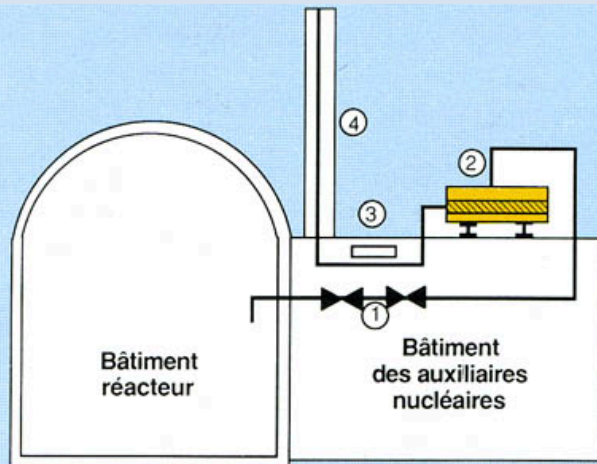


EDF 2015 : Die fehlerhaften Stellen werden vor dem nächsten Betriebsunterbruch repariert

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

IV. Sandfilter / Jodfalle

Die Druckentlastung U5 des Reaktorsbaus sollte die radioaktive Luft filtrieren können



Légende

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

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU FILTRE A S

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 réduirait considérablement les rejets radioactifs.



Nogent-sur-Selne : montage du filtre à sable

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

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 Nuklearparks 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



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

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 »

Offen gebliebene Fragen

Corium / Wasser

Wechselwirkung Corium-Wasser ???

Messinstrumente

Berechnung von H₂

Wärmesenke

Rechtfertigung der vorgeschriebenen Volumen

Messergebnisse der Grundwasser-Tests

Seismische Qualifikationen

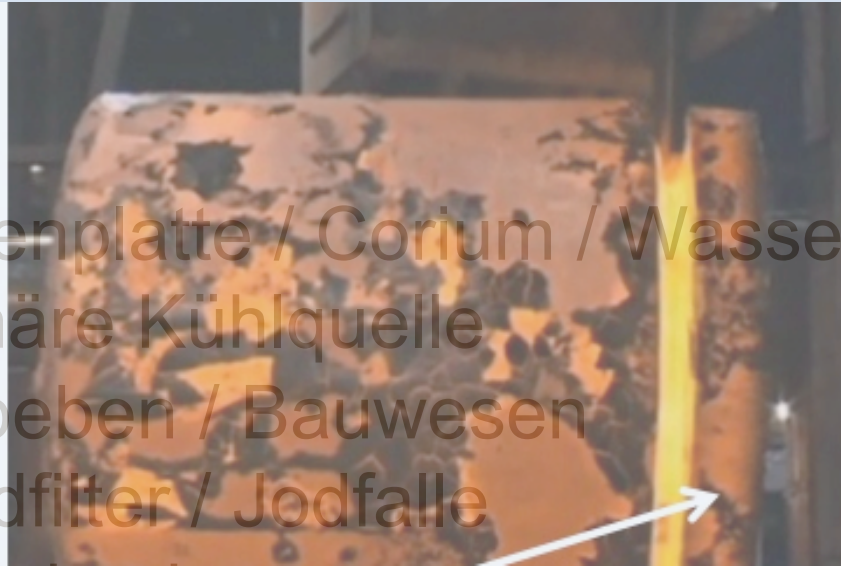
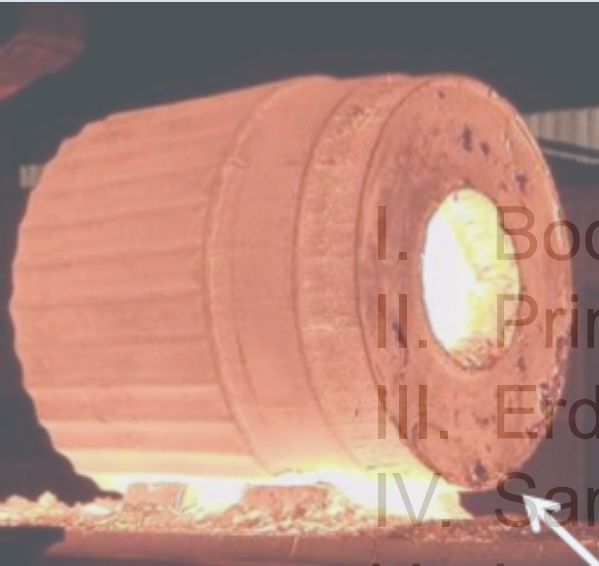
RFS-2001 ??

Lagerbecken, Sandfiltersystem U5, Gasturbine

TAC, Kühlvorratsbehälter SER, Schacht und

Pumpe zu Grundwasser, ...

Faiblesses de Fessenheim



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

EDF: Selbstüberschätzung



KKW Fessenheim: Flickwerk

