

Seite	INHALT
1	Vorne – weg, No Deal!
2	Stand der Technik
10	Kernmantel
15	Mühleberg vorsorglich ausser Betrieb nehmen
16	ENSI unterschlägt Infos Immer weniger AKW

## Unterstütze Fokus Anti-Atom!

Fokus Anti-Atom, 3001, PC-Konto 30-24746-7

## Vorne - weg

Mehr als ein Jahr vergangen. Es blieb uns einfach keine Zeit zum Erstellen eines Infoblatt. Das Tagesgeschäft hatte Vorrang! Die Exponenten von Fokus Anti-Atom arbeiten in verschiedenen Koordinationsgruppen mit, leisteten Beratungen an PolitikerInnen in nationalen und kantonalen und kommunalen Gremien, traten an Veranstaltungen – Podien – Vorträgen auf, lieferten Fachartikel an Organisationen, organisierten Protestaktionen mit, berieten die Beschwerdeführenden machten die ausschlaggebenden technischen Einwendungen und organisatorischen Arbeiten im Verfahren gegen das AKW Mühleberg und diskutierten an zig Sitzungen. In dieser Ausgabe des Fokus Anti-Atom Infoblatts wenden wir uns wieder mal an Sie als LeserInnen, welche sich einen vertieften Einblick in die Problematik des AKW Mühleberg verschaffen wollen. Mit zahlreichen Illustrationen möchten wir auch Nicht-Fachleuten im Artikel „Stand der Technik“ einen Einblick in das AKW-Innere ermöglichen und aufzeigen wo die Schwachpunkte liegen.

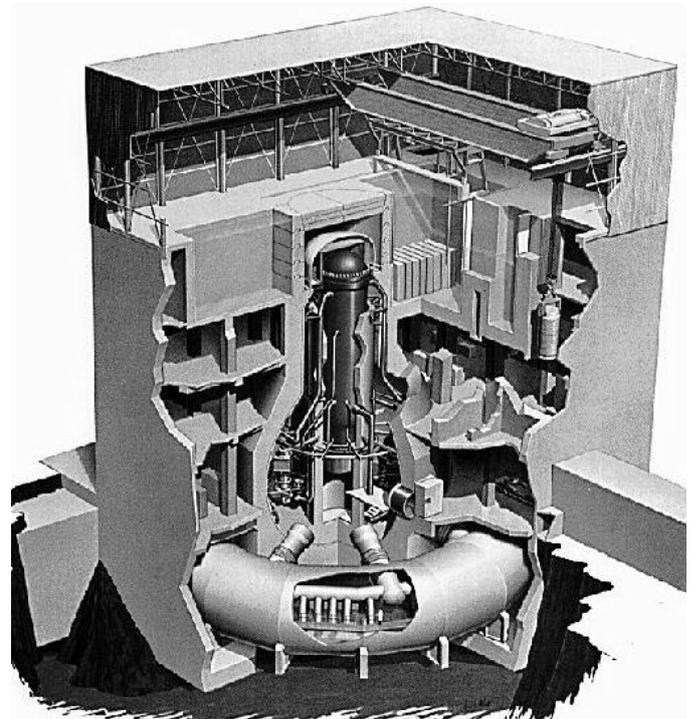
Vor kurzem gelangte Fokus Anti-Atom mit einem Schreiben an das ENSI. Wir verlangen die Feststellung, wieso Mühleberg nicht bereits heute vom Netz muss. Die nötigen Nachrüstungen bis 2017 sind ein

*Indiz für den schlechten Zustand des AKW Mühleberg. Für Fokus Anti-Atom ist klar: Mühleberg muss nicht 2017 oder 2019 oder 2022 oder .... vom Netz.*

## **Mühleberg ist kein Politikum, der Uralreaktor muss sofort vom Netz!**

## No Deal!

Die BKW kündigte schon früh an, dass sie über die vom ENSI Ende 2012 geforderten Nachrüstungen verhandeln will. Sogleich mischte sich die Politik ein. Der Regierungsrat stellt der kantonalen Initiative „Mühleberg vom Netz“ den Gegenvorschlag entgegen, dass das AKW bis 2022 stillgelegt werden soll. Nachforschungen der Zeitung „Der Bund“ zeigten auf, dass die BKW auch andere Daten prüft. 2019 ist eines dieser Daten, und kurz darauf war zu lesen, dass sich ein linker Politiker „nicht querstellen“ will<sup>1</sup>. Ewiggestrige Kreise im Grossrat des Kantons Bern lehnten bezüglich der anstehenden Mühlebergabstimmung sowohl Initiative, als auch Gegenvorschlag ab, zusammen mit dem Handels und Industrieverband HIV<sup>2</sup> wollen sie das AKW wo möglich ohne Nachrüstungen „ewig“ weiterbetreiben.



Das Containment des Siedewasserreaktor 1 in Fukushima Daiichi ist wie beim AKW Mühleberg vom Typ Mark1.

<sup>1</sup> <http://www.tagesanzeiger.ch/schweiz/standard/Wir-werden-uns-nicht-querstellen/story/19000709?track>

<sup>2</sup> [http://www.hiv-bern.ch/all\\_pdf/vernehmlassungen/Stellungnahme\\_zur\\_Initiative\\_Muehleberg\\_vom\\_Netz\\_.pdf?navid=88](http://www.hiv-bern.ch/all_pdf/vernehmlassungen/Stellungnahme_zur_Initiative_Muehleberg_vom_Netz_.pdf?navid=88)

Fokus Anti-Atom war immer klar, dass auch ENSI und BKW hinter den Kulissen verhandeln. Obwohl das ENSI Ende 2012 den Bericht zum Langzeitbetrieb unter dem Motto "Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Mühleberg nur unter strengen Auflagen" präsentierte. Die Verhandlungsbereitschaft auf allen Ebenen erklärt weshalb sich die BKW bereits letztes Jahr bis Ende 2013 Zeit gab, um bekannt zu geben, ob und wie sie nachrüsten, oder gar stilllegen will.

Für Fokus Anti-Atom ist klar: „**Sicherheit ist nicht verhandelbar**“. Es gibt kein „etwas weniger Nachrüsten, mit etwas weniger Kosten und damit etwas länger als 2017 laufen lassen“. Vielmehr sollte Mühleberg zumindest bis zur Erfüllung der vollumfänglichen Nachrüstungen ausser Betrieb genommen werden.

Wieso, erkennt man auf den nachfolgenden Seiten. Wichtig ist es, zu erkennen, dass Mühleberg heute nicht nachweisen kann, ob es erdbebenfest ist, die Abklärungen zur Erdbebenwahrscheinlichkeit und Stärke sind immer noch am Laufen und das Projekt zu den Erdbeben an AKW-Standorten, das PEGASOS Refinement PRP<sup>3</sup>, wird voraussichtlich erst 2014 abgeschlossen. Was wir aber heute schon wissen, ist, dass das AKW einige Betriebs- und Notstandssysteme betreibt, welche dem so genannten „Sicherheitserdbeben“ nicht standhalten. Reaktor und Brennelementbecken sind gefährdet!

---

## Stand der Technik?

---

**Um das AKW Mühleberg KKM über das Jahr 2017 hinaus betreiben zu können, verlangte das ENSI Nachrüstungen<sup>4</sup>. Eine Illusion, es gibt kein „aus Uralt mach Neu“. Uraltreaktoren können bei weitem nicht den Stand der Technik erreichen.**

An der Medienkonferenz zum Langzeitbetrieb des AKW Mühleberg im Dezember 2012 meinte der stellvertretende ENSI Direktor Georg Schwarz: „Mit diesen Nachrüstungen wird die Sicherheit des Kernkraftwerks Mühleberg auf den neuesten Stand der Nachrüsttechnik gebracht.“

Die neue Wortschöpfung „Stand der Nachrüsttechnik“ verrät vieles. Das AKW Mühleberg, welches nach einem Grossbrand 1972 in Betrieb ging, hat bereits 41 Jahre auf dem Buckel. Auch die sogenannten „neuen“ AKW Leibstadt (28 Jahre) und Gösgen (33 Jahre) sind bereits Altanlagen. In einem Werbeprospekt<sup>5</sup> des neuesten Produktes der General Electric (Erbauer der AKW Mühleberg und Leibstadt) wird argumentiert weshalb der ABWR Reaktor bis zu 60 Jahre in Betrieb stehen kann. Weil edlere Metalle verwendet wurden, weil mehr Sicherheitssysteme eingebaut wurden, weil die Technik vereinfacht wurde usw. Der ABWR wurde bisher nur in Japan aufgebaut, insgesamt 4 Reaktoren<sup>6</sup> gingen ab Ende

der 90er Jahre in Betrieb. Seit dem SuperGAU in Fukushima stehen alle Reaktoren dieser neusten Siedewasserreaktoren- (SWR/BWR) Generation still. Als die Stimmbürger des Kt. Bern 2011 den Bau eines „Ersatz-AKW“ in Mühleberg bejahten, war auch der ABWR auf der Liste der möglichen „modernen“ Reaktortypen. Damals war diese „neuste“ Technik bereits mehr als 15 jährig!

### Brennelemente sicher lagern?

Die abgebrannten Brennelemente des AKW Mühleberg lagern wie bei den Fukushima Reaktoren im Brennelementelagerbecken BEB im oberen Teil des Reaktorgebäudes dem sogenannten Sekundärcontainment. Das BEB trennt von der Umwelt eine nur 15-30 cm dicke Stahlbetondecke. In der Stellungnahme der HSK (ENSI) zum Mühleberg-Sicherheitsbericht 2007 stellte diese fest, dass das Brennelementbecken-Kühlsystem nicht erdbebenfest ist<sup>7</sup>. Fokus Anti-Atom machte bereits 2007 auf die 16 Betriebs- und Sicherheitssysteme aufmerksam, welche nicht gegen das für den Standort Mühleberg angenommene Erdbeben gesichert sind. Doch erst nach dem Super GAU in Fukushima wurde aus dieser Erkenntnis eine Forderung. „Das KKM hat... die Nachrüstung eines erdbebenfesten Brennelementbecken-Kühlsystems ... bis zum Ende der Jahresrevision 2017 umzusetzen.“<sup>8</sup>

Das ENSI befürchtet auch, dass sich bei einem Unfall Kühlwasser aus dem BEB bis in die -11m Zone des Reaktorgebäudes ausbreiten könnte. Deshalb fordert es: „Das KKM hat vor der nächsten Beladung eines Brennelementbehälters den deterministischen Sicherheitsnachweis zu erbringen, dass die Vorsorgemassnahmen für den Störfall ‚Absturz eines Brennelementbehälters‘ ausreichend sind. Der entsprechende Nachweis für den Störfall ‚Torusleckagen‘ ist bis zum 31. Dezember 2013 zu führen.“ Vergleicht man nun die BEB verschiedener Schweizer AKW, erkennt man sofort, dass sich Mühleberg bei weitem nicht auf den „Stand der Technik oder den Stand der Nachrüsttechnik“ bringen lässt.

1a Das AKW Leibstadt hat ein an das Reaktorgebäude angebautes BEB. Über einen Kanal werden abgebrannte Brennelemente aus dem Reaktorgebäude in das BEB transportiert. Anders als im AKW Mühleberg ist das BEB somit sowohl aus dem Sekundär-, sowie Primärcontainment ausgelagert und mit einer Wand- und Deckenstärke von über 1,2 m Stahlbeton separat gebunkert. Trotz der besser gebunkerten BEB kam es auch hier in

<sup>3</sup> <http://www.swissnuclear.ch/de/pegasos-verfeinert.html>

<sup>4</sup> <http://www.ensi.ch/de/2012/12/21/langzeitbetrieb-des-kernkraftwerks-muhleberg-nur-unter-strengen-auflagen/>

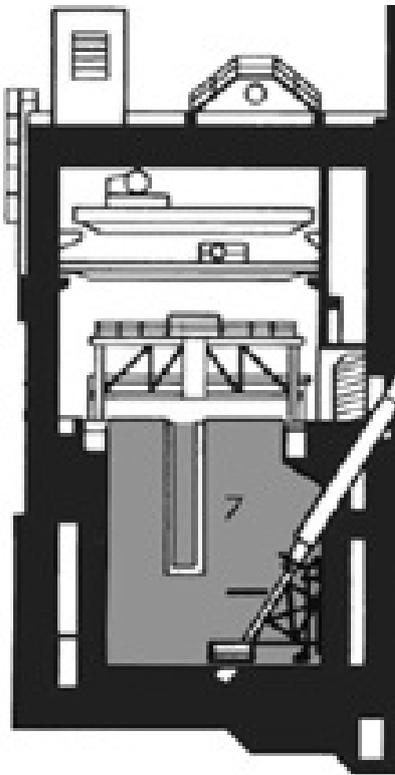
<sup>5</sup> <http://www.ge-energy.com/content/multimedia/files/downloads/ABWR%20General%20Description%20Book.pdf>

<sup>6</sup> <http://www.iaea.org/pris/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=JP>

<sup>7</sup> [http://static.ensi.ch/1314202963/psu\\_muehleberg\\_2007.pdf](http://static.ensi.ch/1314202963/psu_muehleberg_2007.pdf) Tabelle 3.3-1

<sup>8</sup> <http://www.ensi.ch/de/2012/12/21/langzeitbetrieb-des-kernkraftwerks-muhleberg-nur-unter-strengen-auflagen/>

vergangenen Jahren zu Problemen. 2006 verklemmte sich ein Brennelement in der Transportschleuse und wurde dabei beschädigt. 2010 verunfallte ein Taucher im BEB des AKW Leibstadt, als er ein Rohrstück des obig genannten Brennelementes im BEB auffand.



1a Leibstadt

1b Das AKW Gösgen nahm 2008 ein neues BEB-Gebäude in Betrieb. Es handelte sich dabei um eine Lagererweiterung, wegen des Wiederaufbereitungsmoratoriums verschaffte sich Gösgen mehr Lagerkapazität. Zudem ist zu bemerken, dass in Gösgen MOX-Brennstoff eingesetzt wird, welcher im Notfall durch die Mischung von Plutonium mit Uran, eine zusätzliche Gefährdung darstellt. In Japan müsste der Fukushima Daiichi Reaktor 4 von seinen MOX-Brennstäben befreit werden, ein Hochrisikounterfangen<sup>9</sup>. Wie beim AKW Leibstadt ist das BEB in Gösgen aus dem Sekundär-Primärcontainment ausgelagert und mit einer Wand- und Deckenstärke von über 1,5m Stahlbeton separat gebunkert. Ein Werbeprospekt der AREVA zum Gösgen-BEB zeigt weitere Schwachpunkte der Lager Leibstadt und Mühleberg auf.<sup>10</sup> So verfügt das Gösgen-Lager über ein passives Kühlsystem mit Naturzugkühltürmen, ist also nicht auf aktive Elemente (Pumpen, Ventile) wie in Leibstadt und Mühleberg angewiesen. Zum Flugzeugabsturz schreibt AREVA: „Die Aussenstrukturen des Gebäudes werden in Vollschutzdicke (mindestens 1,5 m) ausgelegt.“ Die 15 cm

starke Decke in Mühleberg kann wohl nicht mit „Vollschutzdicke“ bezeichnet werden! Zur Reduzierung der induzierten Erschütterungen bei Flugzugabsturz – insbesondere auf das Brennelement-Lagerbecken und die Gestelle mit den Brennelementen – sind die inneren Gebäudestrukturen von den Aussenwänden getrennt. Erschütterungen sind somit nur über die Fundamentplatte übertragbar, werden jedoch über ein Feder Dämpfersystem vermindert. Das Lager in Mühleberg liegt im Gegensatz dazu nicht auf Federn und ist fix mit dem Reaktorgebäude verbunden. Obwohl das BEB in Gösgen auf dem „neuesten Stand der Technik“ ausgeführt wurde, stellte das ENSI nach dem SuperGAU in Fukushima fest, dass die Instrumentierung der Temperatur- und Füllstandsmesswerte nicht genügend redundant (in zu geringer Anzahl) aufgebaut waren.



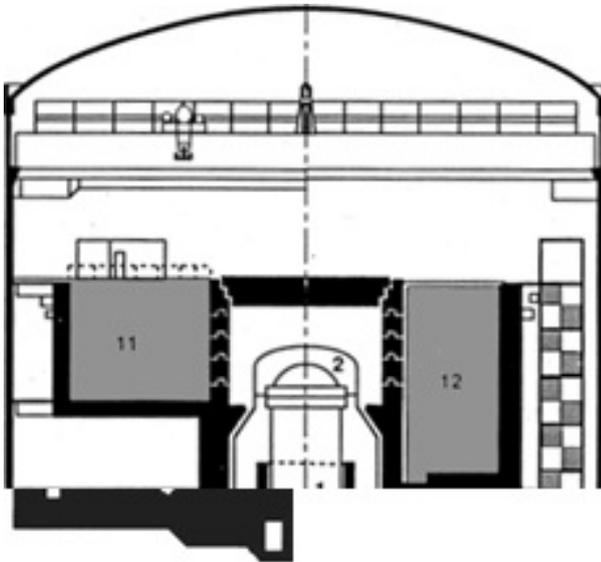
1b Gösgen

1c Das AKW Mühleberg hat mehrere Mängel:

- Die Decken- und Wandstärke ist zu gering. Die Decke ist an der dünnsten Stelle nur 15cm dick
- Bei einem Unfall ist das BEB nicht separiert
- Das BEB ist, weil im selben Gebäude, den selben Schwingungen wie das Reaktorgebäude ausgesetzt
- Die BEB-Kühlsysteme sind nicht erdbebenfest
- Die BEB-Instrumentierung ist mangelhaft
- Ob ein Absturz von Brennelementen ins BEB beherrschbar ist, muss die BKW noch prüfen (Auflage ENSI)

<sup>9</sup> <http://netzfrauen.org/2013/09/25/gefaehrlichste-moment-in-geschichte-menschheit/>

<sup>10</sup> <http://www.kkg.ch/upload/cms/user/ArevaNasslagerKKG.pdf>



1c Mühleberg

Die Forderung des ENSI nach einer erdbebenfesten BEB-Kühlung ist zynisch, das BEB Mühleberg lässt sich nicht genügend nachrüsten!

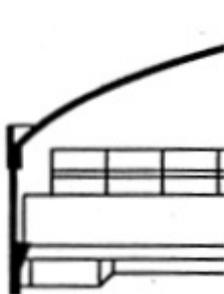
### Mühleberg hat eine dünne Haut

Stürzt in Mühleberg ein Flugzeug während der Revision auf das Reaktorgebäude, hätte dies katastrophale Folgen. Im Gegensatz zu den AKW Gösgen und Leibstadt beherbergt das AKW Mühleberg die abgebrannten Brennstäbe in einem offenen Schwimmbecken innerhalb des Reaktorgebäudes (Sekundärcontainments).

2a Das Sekundärcontainment besteht in Mühleberg aus Stahlbeton gebildet. Die Wandstärke beträgt im zylindrischen Teil 60 cm, im Bereich der Kuppel zwischen 15 und 30 cm.<sup>11</sup>

2b Das Sekundärcontainment in Leibstadt ist aus Stahlbeton von 1,2 m Dicke. Innerhalb der Stahlbetonhülle befindet sich zusätzlich eine 6 cm dicke Stahlschale.<sup>12</sup>

Der ABWR Reaktor dagegen weist bis zu 1,5m dicke Betonstrukturen auf. Da kann nicht mal Leibstadt mithalten. Die Logik ist unverständlich, wieso braucht es für neuere Reaktoren stärkere Containments und die ältesten welche knapp 10% Festigkeit ausweisen gelten als sicher?



2a Mühleberg

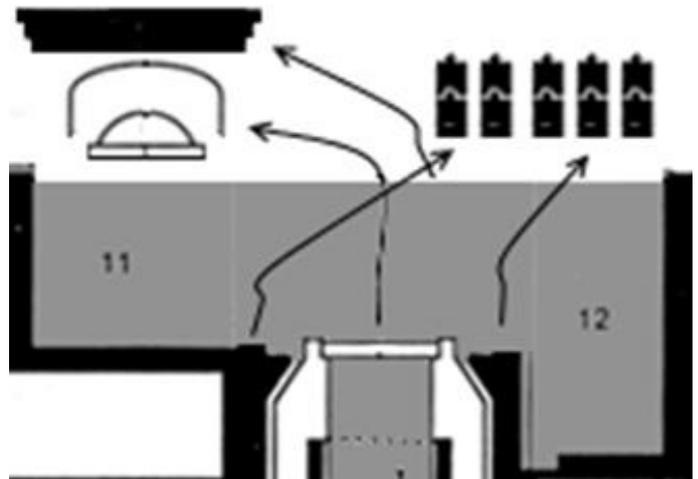


2b Leibstadt

### Sicherheitsproblem Jahresrevision

Bei einer Jahresrevision werden der Betondeckel der Reaktorgrube, der Drywell-Deckel und der Deckel des Reaktor Druckgefäßes abgehoben. Ereignet sich in diesem kritischen Moment ein Flugzeugabsturz, ist dies nicht beherrschbar.

Schlägt zum Beispiel das Triebwerk durch die dünne Haut des AKW Mühleberg, hätten verklemmte Reaktoreinbauten, eingestürzte Gebäudestrukturen, Flugtreibstoffbrand nicht beherrschbare katastrophale Folgen. Zumindest wäre die Freisetzung von Radioaktivität in die Umwelt nicht zu verhindern. Wie bereits genannt ist die Decke des AKW Mühleberg an der dünnsten Stelle bloss 15 cm stark. Trotzdem unterstützt das ENSI die BKW in der Behauptung, dass die Decke einem Flugzeugabsturz standhält. Die Realität sieht anders aus: ein ehemaliger Swissair-Pilot bewies, dass das AKW mit einer schweren Verkehrsmaschine in einem ungünstigen Winkel angeflogen werden kann. Das ENSI entgegnet, dass ein Einschlag eines Flugzeugs von der Seite von den dicken Betonstrukturen abgefangen würde. Jedoch sind auch die seitlichen Betonwände bei weitem nicht so dick ausgeführt wie beim AKW Leibstadt oder Gösgen.



Bei der Revision werden Drywell- und Reaktordeckel sowie der Deckel der Reaktorgrube abgehoben und im Raum über dem Reaktor geagert

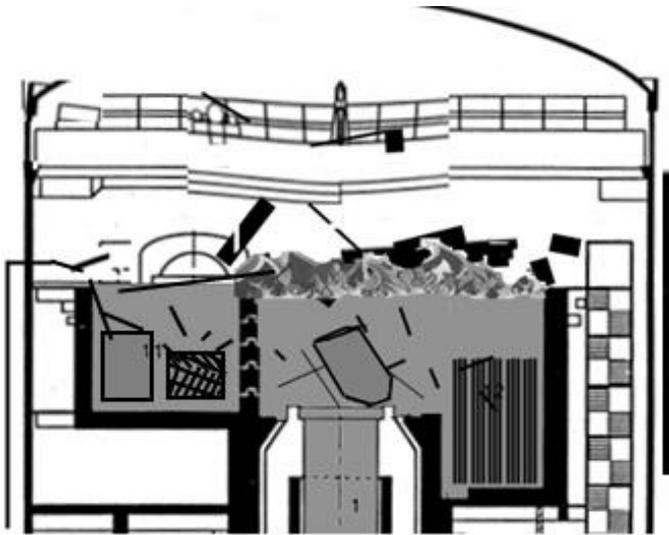
Nach dem Absturz eines Flugzeugs auf das Reaktorgebäude wäre der Zugang ins Primärcontainment nahezu unmöglich. Denn bereits in der Revision versperren all die ausgebauten Reaktorteile sowie die Dammsperre der BEB jeglichen Durchgang. Im Kanton Aargau lagern seit dem Fukushima-GAU Hilfsmittel für das Notfallmanagement<sup>13</sup> („Accident Management“) zur Verhinderung einer totalen Kernschmelze. Dass jedoch diese Mittel in einen havarierten Reaktorgebäude zur Anwendung kommen, ist unwahrscheinlich. Auch wurde 2011 nach einer ers-

<sup>11</sup> [http://static.ensi.ch/1314202963/psu\\_muehleberg\\_2007.pdf](http://static.ensi.ch/1314202963/psu_muehleberg_2007.pdf) Sicherheitstechnische Stellungnahme zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung des KKM, 2007, 6.5.2 Sekundärcontainment (Reaktorgebäude)

<sup>12</sup> 2011\_KKL\_Brochure\_E.pdf „Leibstadt Technical Description“

<sup>13</sup> <http://www.ensi.ch/de/2012/05/16/ensi-beurteilt-notfalllager-reitnau-als-tauglich/>

ten Verfügung des ENSI aussen am Reaktorgebäude eine Leitung hochgezogen, über welche die Feuerwehr im Notfall Wasser hoch ins BEB pumpen könnte. Dass diese Notbehelfsleitung nach einem Flugzeugabsturz immer noch ins Brennelementebcken ragt, ist kaum anzunehmen.



Ein Flugzeugtriebwerk durchschlägt die Decke des KKM

Die BKW machte es sich einfach: aussen am Gebäude wurde eine Wasserleitung angeheftet welche auf 30 m durch die Selundärcontainmentwand (!) hindurchgeführt wurde und dann ins das BEB abgetaucht wurde. Nun kann die Feuerwehr im Notfall nach Mühleberg ausrücken, ein Tanklöschfahrzeug an die Leitung anhängen und wie in Fukushima notbehelfsmässig Wasser ins Brennelementbecken hoch pumpen. Diese Massnahme wurde vom ENSI kreditiert. Auf ein erdbebensicheres Kühlsystem für das BEB müssen wir noch bis 2017 warten!

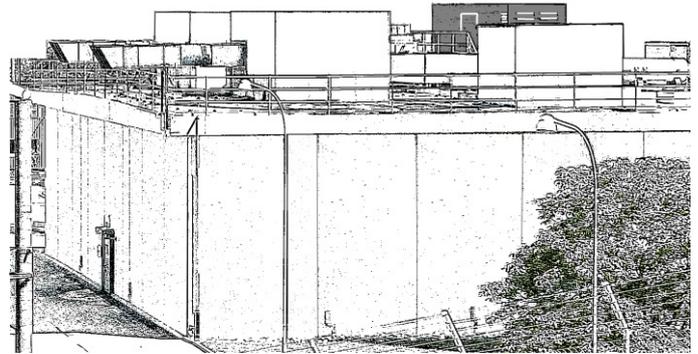
Ein weiterer Fokus steht auf der Damplatte, welche das BEB von der Reaktorgrube trennt. Bei geschlossener Damplatte (die seitlichen Begrenzungen der BEB) steht kein gegen Erdbeben und Überflutung ausreichend geschütztes System zur BEB-Kühlung zur Verfügung.<sup>14</sup>

Eine weitere Verfügung betrifft den Absturz von Brennelementen ins BEB und der nachfolgende Integritätsverlust des Beckens. Das Kühlwasser des BEB könnte ins Reaktorgebäude austreten und zu interner Überflutung führen. Das ENSI forderte von der BKW, diesen möglichen Unfall abzuschätzen. Ein Dichtheitsverlust führt zu einem starken Absinken des Wasserniveaus im Brennelementbecken, werden die Brennelemente abgedeckt (das Wasser steht unterhalb der Oberkante der Brennelemente). Kommt es zur Überhitzung der Brennelemente durch die Nachzerfallswärme, kommt es im BEB gar zur Kernschmelze, chemischen Reaktionen und Bränden, so wie es teilweise auch in Fukushima geschah. Die Bergung der Brennelemente aus den havarierten

Fukushima-Reaktoren erweist sich heute als überaus problematisch.

### Strom in der Not

Seit Jahren kritisieren AtomgegnerInnen die mangelhafte Notstromversorgung im KKM. Nach dem SuperGAU in Fukushima wurde innert eines halben Jahres ein weiterer Notstromgenerator auf das Notgebäude SUSAN (Spezielles unabhängiges System zur Abfuhr der Nachzerfallswärme) aufgebaut.



Das SUSAN Gebäude

Der Notstromgenerator (dunkel markiert) ist einem Flugzeugabsturz direkt ausgeliefert. Anders als die im SUSAN-Gebäude befindlichen 2 Notstromgeneratoren ist der neue aufs Dach gepflanzte nicht durch „dicke“ Betonmauern geschützt. Ein weiteres Nach-Fukushima Bastelwerk, welches vom ENSI akzeptiert wird!

Kleiner Einschub: die schon immer auf dem SUSAN Gebäude aufgebauten Luftansaugvorrichtungen, Blechkanäle würden bei einem Flugzeugabsturz sicherlich auch unbrauchbar.

Insgesamt verfügte das KKM vor Fukushima über 3 Dieselgeneratoren. KritikerInnen zweifelten die Notstrom-Versorgung seit den 90er Jahren an. Zu viele Systeme müssten im Notfall mit Notstrom gespiesen werden. Nach dem Fukushima GAU musste das ENSI zugeben, dass der Dieselgenerator im Maschinenhaus weder erdbebenfest noch überflutungssicher ist. So war der Notstrom auf die 2 Generatoren im SUSAN Gebäude abgestützt; ob diese im Notfall verfügbar wären, ist fraglich. Bereits mehrmals starteten die Notstromdiesel bei den regelmässigen Tests nicht. Es handelt sich um Dieselmotoren mit den üblichen Fehlermöglichkeiten. Auszug aus dem Aufsichtsbericht 1997: „KKM: Gegen Ende des monatlichen Funktionstests eines Notstromdieselaggregats trat ein schwerer Maschinenschaden am Dieselmotor auf. Die Blockierung eines Kolbens (Kolbenfresser) führte zum Bruch des betroffenen Kolbens, seiner Zylinderbüchse, des Pleuellagers sowie zum Durchschlagen des Kurbelgehäuses.“<sup>15</sup>

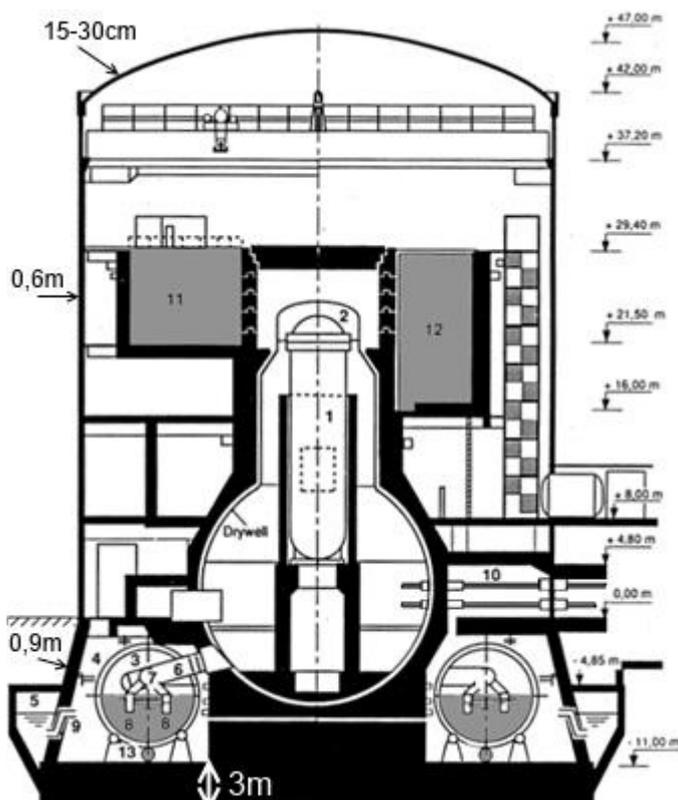
Ohne Notstrom fällt das Sicherheitskonstrukt eines AKW zusammen. 1975, also 4 Jahre nach erster In-

<sup>14</sup> [http://static.ensi.ch/1314208425/verfugung03\\_muhleberg.pdf](http://static.ensi.ch/1314208425/verfugung03_muhleberg.pdf)

<sup>15</sup> [http://static.ensi.ch/1314195833/jabe97d\\_00.pdf](http://static.ensi.ch/1314195833/jabe97d_00.pdf)

betriebsnahme des KKM kam, es im US amerikanischen AKW Browns-Ferry bei handwerklichen Reparaturarbeiten zu einer Brandauslösung in einem Kabelschacht. Der Unfall führte zur Erkenntnis, dass die räumliche Trennung von Steuer- und Versorgungsleitungen sowie die Redundanz der Notstromversorgung für die Reaktorsicherheit unabdingbar sind. Mühleberg erfüllt diese Bedingung nicht. Das ENSI hält im Bericht zur Langzeitsicherheit fest: „Weiter müssen bis Ende 2014 alle Kabel der Sicherheitssysteme im Reaktorgebäude, für welche keine Auslegungsdokumentation vorhanden ist, ersetzt werden.“ Hier ist jedoch zu bemerken, dass dieser Missstand auch durch eine IAEA OSART Mission, eine Truppe der Internationalen Atomenergieagentur, welche aus Überwachungsbehörden aus verschiedenen Ländern zusammengestellt wird, im Oktober 2012 aufgedeckt wurde: „Ageing management review of safety cables outside the containment for LTO (Long Term Operation) has not been performed.“<sup>16</sup> Das Versprechen des KKM, die Kabel zu erfassen und auszutauschen, ist genügt dem ENSI.

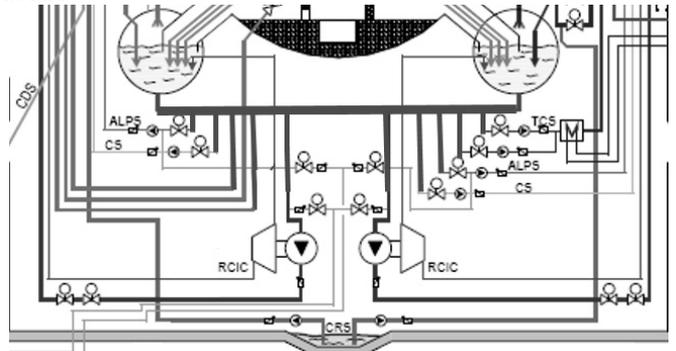
### Reaktor- Entwicklung



Schnitt durch das Mühleberg Reaktorgebäude

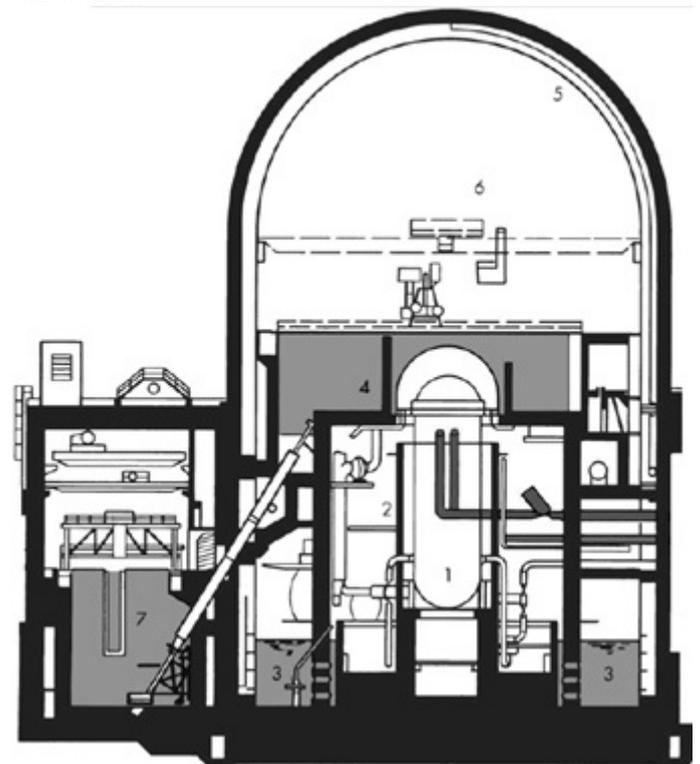
Von innen nach Aussen: Im Zentrum befindet sich der Reaktordruckbehälter, ein Kessel, welcher die Brennstäbe (gestrichelte Linie) beinhaltet. Um den Reaktor herum in Form einer Birne ist das Drywell oder Primärcontainment als Stahlbehälter aufgebaut. Er ist über Überströmröhre mit dem Torus (ein halb

mit Wasser gefüllter Donut-förmiger Behälter) verbunden, welcher dazu dient, im Notfall den Überdruck im Drywell abzubauen. Das Gebäude selbst bildet das Sekundärcontainment. Die Bezeichnung „Sekundärcontainment“ ist umstritten; schliesslich bietet das Reaktorgebäude im Vergleich zum Containment in Leibstadt klar ungenügend Schutz. Der kleine Kreis unterhalb des Torus ist die Torusringleitung. Von ihr beziehen praktisch alle Notsysteme das Notkühlwasser. Ein Defekt dieser zentralen Leitung setzt mehrere Notsysteme ausser Betrieb.



Die Torus-Ringleitung im AKW Mühleberg

Der Reaktor in Leibstadt ist wie Mühleberg ein Siedewasserreaktor. Jedoch wurde Leibstadt 12 Jahre später in Betrieb gesetzt, was dazu führte, dass Erfahrungen aus den damals grössten Atomunfällen Lucens (CH), Browns Ferry (USA), Three Miles Island (USA) zu zusätzlichen Sicherheitsüberlegungen führte. Das BEB ist vom Reaktorgebäude abgesetzt. Der Torus besteht aus betonierten Wasserkammern.

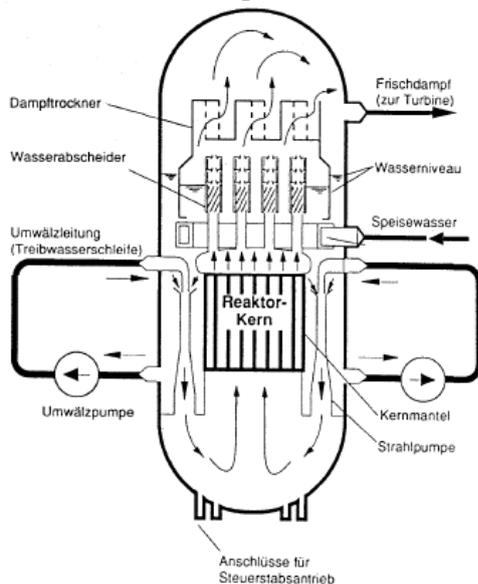


Schnitt durch das Reaktorgebäude in Leibstadt

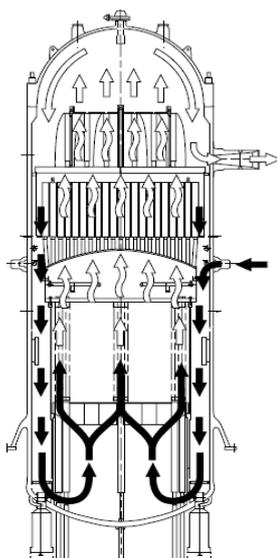
<sup>16</sup> [http://static.ensl.ch/1359642780/osart-report-muhleberg\\_8-january-2013.pdf](http://static.ensl.ch/1359642780/osart-report-muhleberg_8-january-2013.pdf)

Der Mühleberg Torus steht auf Stützen, was bei Aufschaukeln des Wassers zum Beispiel bei einem Erdbeben starke Kräfte freisetzt. Das weiterentwickelte Torussystems des BWR6 Leibstadt (BWR4 Mühleberg) weist eine höhere Stabilität aus. Das Drywell wird durch den starken Betonmantel rund um den Reaktorkessel im Zentrum des Gebäudes gebildet. Das Sekundärcontainment also die Gebäudehülle ist um ein mehrfaches stärker als das des AKW Mühleberg.

Ein weiteres Merkmal, auf welches der Reaktorhersteller hinweist, sind die Umwälzpumpen, welche zur Regulierung des Reaktors benötigt werden. Die Reaktor-Umwälzpumpen des KKM liegen ausserhalb des Reaktor-Druckbehälters, und pumpen das Reaktorwasser über aussenliegende Wasserleitungen um.



Aussen liegende Umwälzschleifen in Mühleberg

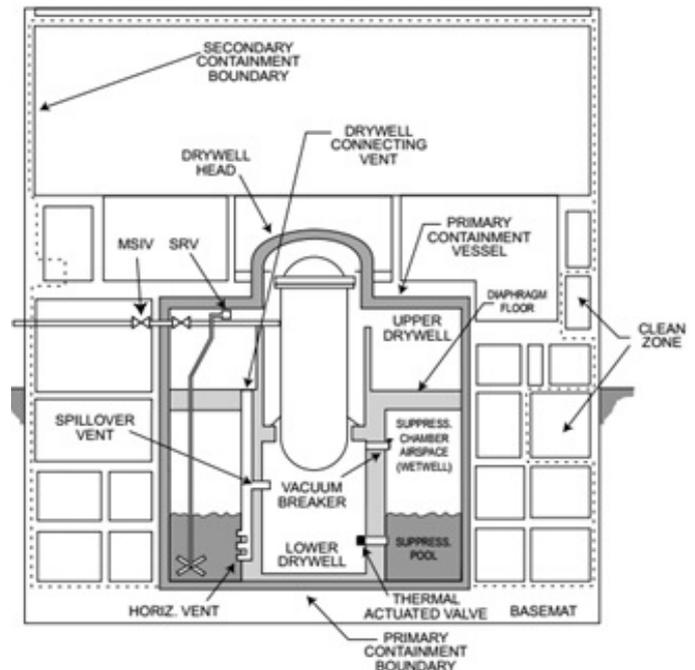


Innen liegende Umwälzschleifen des ABWR

Die des ABWR liegen innerhalb des Reaktors. In der Werbebroschüre des ABWR Reaktor ist zu lesen: Die innenliegenden Umwälzpumpen reduzieren das

Risiko eines Rohrleitungsbruchs der Umwälzleitungen. Der ABWR verfügt über mehrere innenliegende Umwälzpumpen, ältere Reaktoren (wie auch KKM) nur über zwei, dadurch haben neuere Reaktoren bessere Strömungsverhältnisse.

Der Bruch einer aussen liegenden Umwälzleitung ist ein Unfallablauf, welcher zu einer starken Beanspruchung des Kernmantels führen könnte und zu einem Absinken des Kühlmittelniveaus im Reaktorinnern und somit zu einer Abdeckung des Reaktorkerns. In diesem Falle kämen dann die Notsysteme, welche auf der Torusringleitung angeschlossen sind, zum Einsatz!



Schnitt durch ABWR Reaktor<sup>17</sup>.

« Within the containment no equipment » so steht es in der Werbebroschüre zum ABWR Reaktor geschrieben. Im AKW Mühleberg sind wichtige Sicherheits- Notsysteme auf der -11m Ebene des Reaktors angeordnet. Bei einer internen Überflutung des Reaktorgebäudes würden Pumpen und Ventile der Notstandssysteme zu U-Booten. Ihr Versagen ist absehbar! Da erscheint es doch entblösend für die Anordnung der Pumpen und Ventile unterhalb des Torus im KKM, wenn der ABWR-Reaktor damit wirbt das alle Ausrüstung ausserhalb des Primärcontainments liegen!

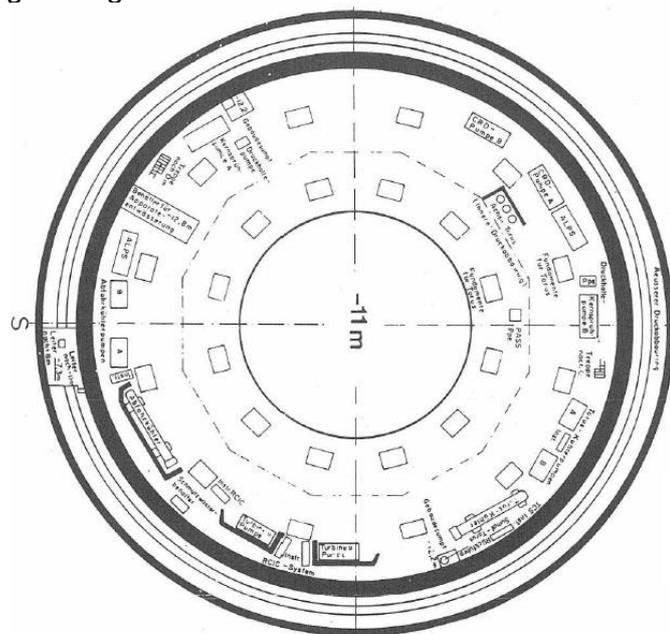
Weiter aus der Werbebroschüre: Kennzeichen des fortschrittlichen Siedewasserreaktors ABWR sind: Vereinfachung des Aufbaus, schnellere Wartung, verbesserte Sicherheit mit Naturumlauf, 10 Loop-Anlage (s. unten), Auslegung auf 60 Jahre Lebensdauer.

Naturumlauf heisst, dass das Wasser aufgrund rein physikalischer Gesetze zur Kühlung genutzt wird. Alleine durch die Tatsache, dass heisses Wasser

<sup>17</sup> [http://www.ge-energy.com/products\\_and\\_services/products/nuclear\\_power\\_plants/ABWR\\_Nuclear\\_Power\\_Plant.jsp](http://www.ge-energy.com/products_and_services/products/nuclear_power_plants/ABWR_Nuclear_Power_Plant.jsp)

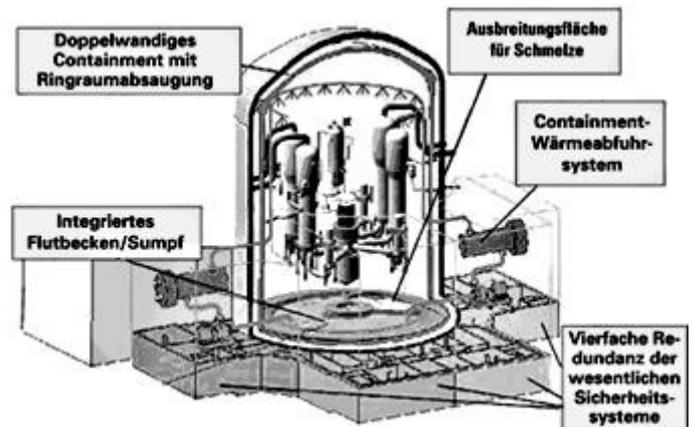
leichter ist als kaltes, wälzt sich das Wasser im Reaktor von selbst um, bei richtiger Auslegung entsteht dabei eine Kühlwirkung, welche sich nicht auf elektrisch oder hydraulisch angetriebene Pumpen und Ventile abstützt. Mühleberg und Leibstadt haben keinen Naturumlauf. „10 Loop-Anlage“ bezieht sich auf die 10 innenliegenden Umwälzpumpen, deutlich mehr als in Mühleberg wo nur 2 aussenliegende vorhanden sind.

Die Auslegung auf 60 Jahre ist nicht wirklich Ernst zu nehmen. Mühleberg zeigte bereits 1990 Risse entlang der Schweissnähte im Kernmantel auf. Und zuvor auch in den Reaktorumwälzleitungen. Die Radioaktivität, die hohen Drücke und Temperaturen setzen hohe Ansprüche an die Reaktorbauteile. Materialfehler oder Fehlinterpretationen wirken sich massiv aus. Dass diese nicht immer ernst genommen werden zeigt sich am Beispiel des Kernmantels in Mühleberg. Anders als in japanischen und schwedischen Reaktoren wurde in Mühleberg und in US Reaktoren der Kernmantel nicht ausgetauscht, sondern mit Klammern versehen. Der ABWR wirbt unter anderem auch damit dass der Reaktorkessel aus geschmiedeten anstelle von geschweissten Metallringen hergestellt wird.



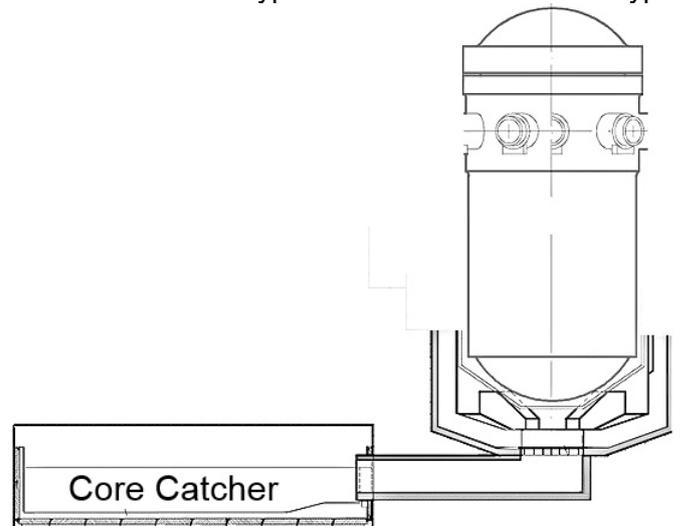
-11m Ebene des AKW Mühleberg (Aufsicht)

Der EPR stellt auf dem Papier alles in den Schatten. Die Sicherheitssysteme sind vollredundant ausgeführt und dabei anders als im KKM und in Leibstadt auch in konsequent getrennten Räumen untergebracht.<sup>18</sup>



Der Europäische Druckwasserreaktor EPR

Zur Beherrschung einer Katastrophe wird beim EPR unterhalb des Reaktors eine Ausbreitungsfläche für die Kernschmelze eingebaut, ein sogenannter „Corecatcher“. Bohrt sich die Kernschmelze (Verschmelzen des Kernbrennstoffs im Reaktor) durch den Reaktorboden, soll verhindert werden, dass sie sich auch durch das Betonfundament, das in Verbindung mit Feuchte zu heftigen Reaktionen führen kann, hindurch frisst. Sowohl der ABWR, Leibstadt und Mühleberg verfügen über keinen Corecatcher. Die Entwicklung des EPR erfolgte 1992 durch Framatome und Siemens, basierend auf den Bausteinen des französischen N4-Typs und deutschen Konvoi-Typs.



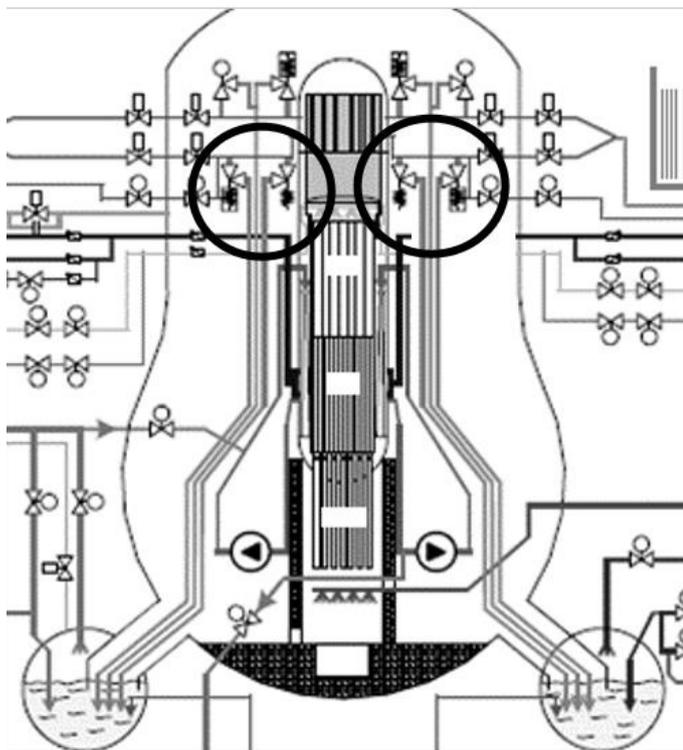
Der Bau des ersten EPR-Reaktors begann 2005 in Olkiluoto Finnland. Der Reaktor sollte 2009 fertiggestellt werden. 2007 begann der Bau eines EPR in Flamanville Frankreich. Keiner der beiden Reaktoren wird in absehbarer Frist ans Netz gehen. Bei beiden Projekten kam es bisher zu Fehlern in den Bereichen des Betonierens und der Stahlqualität. In Olkiluoto verspätete sich die Auslegung des Steuerungskonzepts. Während der Erstellung des Olkiluoto-Reaktors zerstritten sich die Lieferanten Framatome und Siemens, weshalb sich Siemens aus dem EPR-Projekt zurückzog.

<sup>18</sup> <http://de.aveva.com/DE/aveva-deutschland-383/epreaktor-kurz-und-bndiq.html>

## IAEA Osart-Mission kritisiert Mühleberg

Die atomfreundliche Internationale Atomenergie Organisation sandte 2012 eine OSART-Mission nach Mühleberg. Die Experten untersuchten die betriebliche Sicherheit. Dabei deckten sie nicht nur Probleme im KKM, sondern auch in der Aufsicht auf. So bemerkten, sie dass zum Beispiel bei einem Tank 20A45 die Langzeittauglichkeit nicht überprüft wurde, der Tank war für einen Betrieb bis 40 Jahre ausgelegt, welcher bereits erreicht war. Weiter zeigte sich, dass die Dokumentation der Unterhaltsroutine für die Reaktordruckentlastungsventile eines Lieferanten nicht nachvollziehbar kontrolliert und geprüft wurden. Im Notfall leiten die Reaktordruckentlastungsventile Dampf aus dem Reaktor in den Torus ab, bei Versagen bildet sich im Reaktor ein Überdruck. Der Mühleberg-Reaktor verfügt über ein Containment mit Druckentlastungssystem. In einem Notfall wird der sich bei einem Unfall im Containment aufbauende Druck über eine Filteranlage in die Umwelt abgeblasen. Die Mission forderte nun KKM auf, die Strategie zur Anwendung dieses Druckabbausystems für alle möglichen auftretenden Problemfälle aufzuzeigen.

Die Liste ist um einiges umfangreicher und zeigt auf, dass der Betrieb des AKW einige Lücken in der Sorgfalt aufführt. Die Antwort des ENSI, es „erwartet“ die Umsetzung der Mängel!<sup>19</sup>



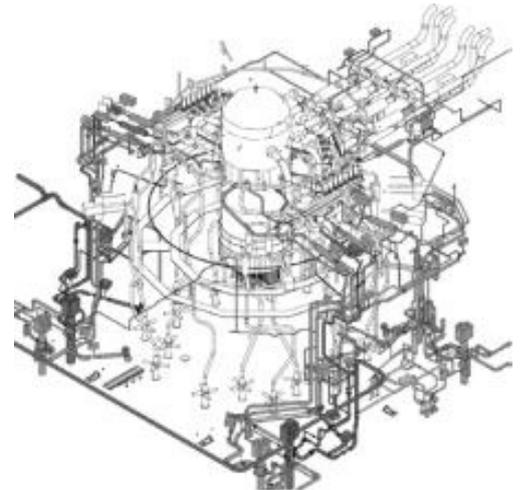
Reaktordruckentlastungsventile

## Mühleberg hat keine Berechtigung auf Weiterbetrieb

Seit Fukushima sind bereits 2 ½ Jahre vergangen. Mühleberg ist nicht nur ein Uralt-Reaktor (er gehört

zu den 17 ältesten AKW der Welt) er hat faktisch keine Berechtigung zum Weiterbetrieb. Die Feststellung des ENSI, dass Mühleberg bis 2017 „sicher“ weiterbetrieben werden kann, ist kein Irrtum, sondern ein Verbrechen. Neue Reaktoren müssen eine Kernschadenshäufigkeit >100'000 Jahre bis <1'000'000 Jahre aufweisen. Für Altreaktoren gilt >10'000 Jahre. Ein alter Reaktor darf die Bevölkerung nach Regelung der IAEA 100x mehr gefährden als ein neuer Reaktor. Diese Regelung macht den Missstand deutlich genug, **Fokus Anti-Atom fordert die sofortige stilllegung des AKW Mühleberg!**

Der ABWR ein vereinfachtes Reaktorprinzip



### Improvements to Operation and Maintenance

With the goal of simplifying the utility's burden of operation and maintenance (O&M) tasks, the design of every ABWR electrical and mechanical system, as well as the layout of equipment in the plant, is focused on improved O&M.

The reactor vessel is made of forged rings rather than welded plates. This eliminates 30% of the welds from the core beltline region, for which periodic in-service inspection is required. Since there are ten RIPs on four power buses, the ABWR's recirculation system is quite robust. Pump speed is controlled by solid-state adjustable speed drives, eliminating the requirement for flow control valves and low-speed motor-generator sets. The wet motor design also eliminates rotating seals.

The FMCRDs permit a number of simplifications. First, scram discharge piping and scram discharge volumes (SDVs) were eliminated, since the hydraulic scram water is discharged into the reactor vessel. By supporting the drives directly from the core plate, shootout steel located below the reactor vessel to mitigate the rod ejection accident was eliminated. The number of hydraulic

<sup>19</sup> <http://www.ensi.ch/de/2013/02/01/muhleberg-ensi-erwartet-umsetzung-der-osart-empfehlungen/>

# Kernmantel: Die BKW misst nicht alles!

Wer „Risse in Mühleberg“ hört oder liest, denkt an den Kernmantel. Dieser 8 Meter hohe Stahlzylinder von 10 Metern Umfang und 3 Zentimetern Wandstärke befindet sich innerhalb des Reaktordruckbehälters und umgibt die Brennstäbe. Er hat nicht nur – wegen Spannungen im Schweissgut und der extrem hohen Strahlungsbelastung – Risse in den Schweissnähten und ist das Objekt unzähliger Studien zu Alterungsmechanismen in AKW. Der Kernmantel ist auch seit 1990 wiederkehrend ein für die BKW missliebige Thema in den Medien.

1996 wurde der Kernmantel „vorsorglich“ mit vier komplexen Klammervorrichtungen nachgerüstet, welche den Mantel in senkrechter Richtung zusammenhalten und gegenüber dem Reaktordruckbehälter verstrebt sind. Solche Zuganker bergen allerdings ihrerseits die Gefahr in sich, dass Teile abbrechen und deshalb die Reaktorkühlung empfindlich stören könnten.

In der Jahresrevision 2013 wurden die Schweissnähte wieder ausgemessen. Man konnte gespannt sein, da 2011 die Risslängen angeblich wegen verbesserten Messinstrumenten 40 cm kürzer waren als bis anhin gemessen worden war. Eine solche Abweichung erstaunt sehr. Bei genauerem Hinsehen zeigte sich damals, dass die BKW allein 20 cm, welche Störungen durch die Entnahme von Schweissproben waren, im Gegensatz zu früher von den Rissen abzog. – Ein solches Vorgehen stimmt misstrauisch.

## Messungen 2013: Die Risse wachsen unvermindert weiter!

Die 14 Risse in der Hauptnaht H4 („H“ steht für „horizontal“, die Ziffer ist eine Durchnummerierung der Schweissnähte) sind gegenüber 2011 insgesamt um 19 cm, also 9,5 cm pro Jahr, gewachsen. Vergleichszahlen: von 1990 bis 2002 wuchs die Gesamtlänge der Risse etwa 8 cm pro Jahr. Zwischen 2003 und 2009 waren es 11,5 cm pro Jahr – wobei in dieser Zeit zwei neue Risse entdeckt worden waren, was natürlich die Gesamtlänge sprunghaft vergrösserte.

Alles in Allem kann man festhalten: Das Risswachstum geht unaufhörlich, insbesondere aber mit konstanter Geschwindigkeit weiter. Dies, obwohl die BKW versucht, mit chemischen Massnahmen im Reaktorwasser die Korrosion abzumindern.

## Recherchen von Fokus Anti-Atom zeigen: Die BKW misst nicht alles!

Im Internet hat Fokus Anti-Atom die Firma gefunden, welche ein Messgerät für die BKW hergestellt hat<sup>1</sup>: es handelt sich um die Firma WESDYNE, Schweden, eine Westinghouse-Firma. Das Messgerät ist eigens dafür gebaut, auch die kompliziert auszumessenden Schweissnähte im unteren Teil des Kernmantels zu untersuchen. Es handelt sich um die Nähte H7a und H7b (s. neben stehende Abb.). Sie sind schwer zugänglich, weil in diesem Bereich die Jet-Düsen – Rohre, welche das Kühlwasser durch den Reaktorkern spritzen – im Weg stehen.

Wer nun erwartet, dass die Nähte H1 bis H7b inspiziert worden sind, muss sich eines Besseren belehren lassen: Ein Blick in die publizierten Messprotokolle der BKW von 2013 zeigt: Die Naht H7b wurde nicht ausgemessen, sie wird nirgends aufgeführt. Ebenso wenig sind die Nähte in der Kernmantelabstützung, welche mechanisch stark belastet sind, ausgemessen worden.

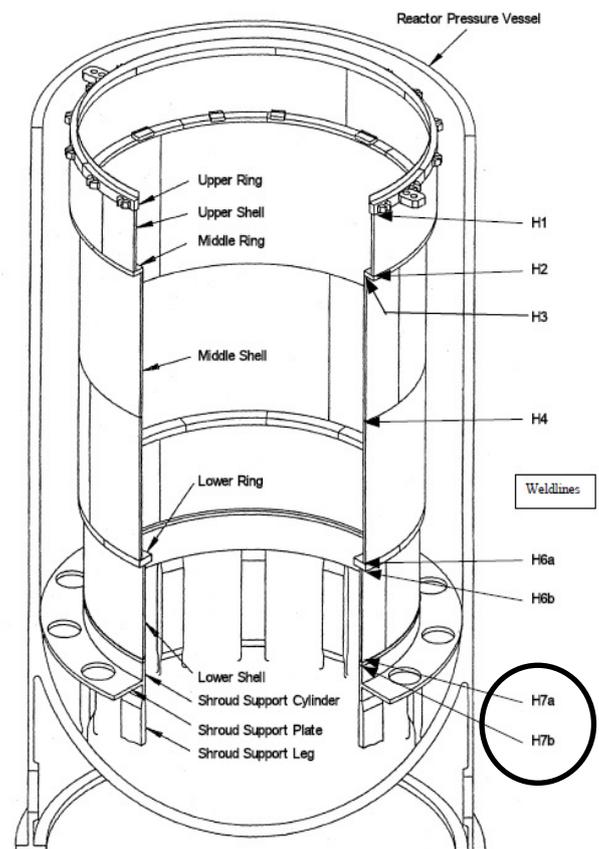


Abbildung: Der Kernmantel ist ein gestaffelt zusammengeschweisster Zylinder. Darum herum befindet sich der Reaktordruckbehälter.

<sup>1</sup> S. <http://www.wesdyne.se/index.php/ct-menu-item-15/ct-menu-item-16/ct-menu-item-17/ct-menu-item-21>

# Mühleberg vorsorglich ausser Betrieb nehmen!

*Fokus Anti-Atom bestreitet, dass das AKW Mühleberg vor den vorgesehenen Nachrüstungen länger am Netz bleiben darf. Bis 2017 will Mühleberg unter anderem Verbesserungen gegen die Überflutung im Reaktorkeller auf 11 Metern unter Boden und gegen das Auslaufen des Brennelementbeckens treffen. Wie der weltweite Vergleich zeigt, erreicht das AKW nicht einmal den Stand der Technik der Sechziger Jahre – also seiner Generation. Zudem kritisiert Fokus Anti-Atom die Wahrscheinlichkeitsrechnungen des ENSI, welche das eigentliche Risiko verschleiern. In einem Schreiben an das ENSI fordert Fokus Anti-Atom dieses auf, endlich Beweise für die Legitimation des derzeitigen Leistungsbetriebs des AKW auf den Tisch zu legen. Das ENSI habe sich bisher zu sehr von ökonomischen Faktoren beeinflussen lassen.*

## **Weltweit einzigartiges Risiko**

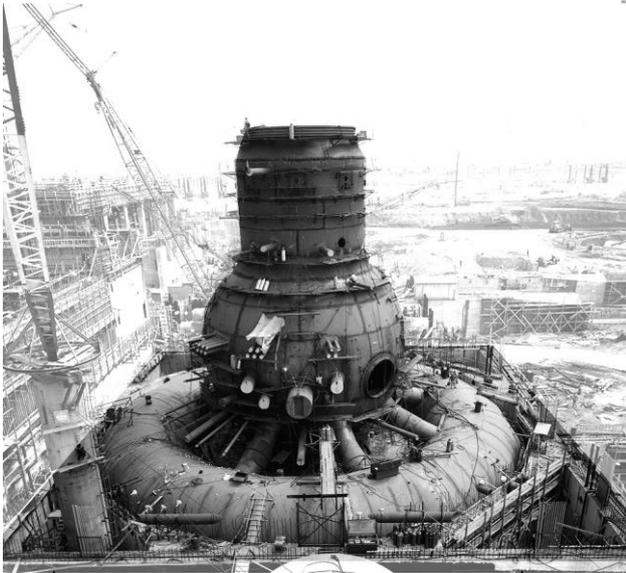
Die BKW Energie AG, Betreiberin des AKW Mühleberg, und das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI rühmen, dass das AKW einzigartig auf der Welt sei, weil es über einen „äusseren Torus“ verfüge. Gerade das hat aber gravierende Risiken zur Folge, weil mit diesem äusseren Torus baulich elementare Sicherheitsmassnahmen verhindert werden. Worum geht es: Das Containment, welches bei schweren Unfällen die Radioaktivität zurück halten soll, besteht einerseits aus einem birnenförmigen Teil (Drywell), welcher den Reaktordruckbehälter und direkt anschliessende Leitungen umhüllt, und andererseits aus einem riesigen ringförmigen Teil – (innerer) Torus genannt –, welcher halb mit Wasser gefüllt ist (s. Abbildung 1). Dieser Torus dient dazu, dass Überdruck bei einem Rohrbruch oder ähnlichen Unfall in der Birne abgefangen werden kann, indem der Dampf kondensiert wird. Andererseits dient der Torus auch als Wasserreservoir für die Kühlung des Reaktors in Notfällen. Praktisch alle Notkühlssysteme pumpen von hier das Wasser ab.

Der (innere) Torus steht im Keller 11 Meter unter Erdboden auf mehreren Stützen getragen. Damit allfälliger Dampfüberdruck ausserhalb des Containments – wie es in Fukushima passiert ist – abgebaut (kondensiert) wird, hat man in Mühleberg den besagten äusseren Torus um den Ringraum herum gebaut. Dies hat die Bautechnik dazu gezwungen, sämtliche Notkühlpumpen und weitere Komponenten der Notkühlssysteme direkt unter dem wasserführenden Torus aufzustellen. Die Gefahr dabei ist gross, dass bei einem Leck im Torus auf einen Schlag sämtliche Pumpen für die Notkühlssysteme überflutet und ausser Gefecht gesetzt werden und damit der Reaktor ausser Kontrolle gerät. Aber auch Rohrbrüche ausserhalb des Containments könnten zu einer solchen Überflutung führen. Einzig ein Rückpumpensystem, welches Wasser in den inneren Torus zurück befördert (Containment Rückpumpensystem CRS), kann noch Abhilfe schaffen. – Einziger Haken: Dieses System ist nicht erdbebentauglich und hat in schwersten Fällen eine viermal zu kleine Kapazität. Dies ist jedenfalls der Streitpunkt.

Alle anderen AKWs des Typs Mühleberg (Mark 1 Containment), welche weltweit existieren, verfügen ausserhalb des inneren Torus Raums über vier abgeschlossene wasserdichte und feuerresistente Eckräume, in denen die Pumpen und Aggregate der Notkühlssysteme untergebracht sind. Da in Mühleberg der Platz für diese Räume mit dem äusseren Torus verbaut ist, mussten die Notkühlkomponenten direkt unterhalb des wasserführenden Torus gestellt werden. Aus ökonomischen Gründen wurden nie separate Räume oder Gebäude (oder sonstige Raumtrennungen) aufgestellt. – Das ENSI verweist immer darauf, dass die Unfallwahrscheinlichkeit gering sei. Seit 1990 haben wir die Gefahr der internen Überflutung massiv kritisiert. Damals hatten wir (die Aktion Mühleberg stilllegen Amüs mit weiteren Organisationen) die erste unabhängige Studie des Öko-Instituts Darmstadt zum AKW Mühleberg herausgegeben. Die Überwacher (damals Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen HSK) nahmen die Warnungen nie ernst. Selbst im Bewilligungsentscheid von 2008 zum unbefristeten Betrieb des AKW war auf unsere Kritik hin zu lesen, dass keine Nachrüstmassnahmen notwendig seien. Umso erstaunlicher ist die neueste Haltung des ENSI: Endlich hat es 2011 im Zuge der Erdbebenanalysen mit seinen Rechnereien gemerkt, dass die Wahrscheinlichkeiten doch wesentlich höher sind als geglaubt.

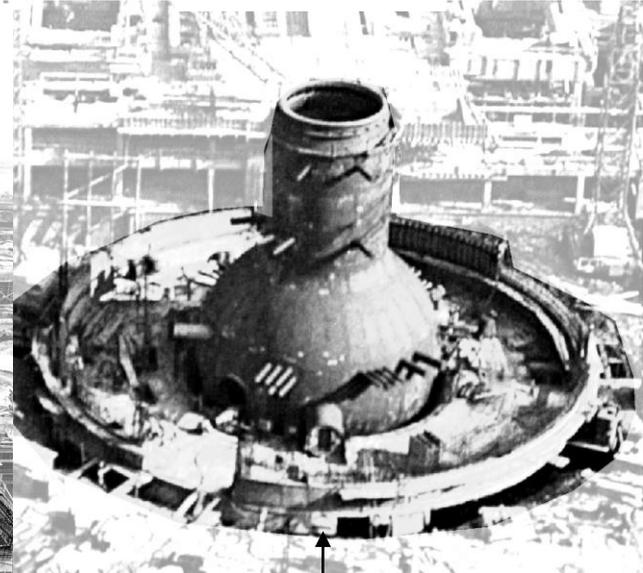
*Interne Überflutungen sind im AKW Mühleberg nicht mit baulichen Massnahmen verhindert, sondern können höchstens mit einem zu schwachen Rückpumpensystem in Schach gehalten werden. Schon aus diesem Grund gehört das AKW Mühleberg stillgelegt, weil es nicht einmal den Stand von Wissenschaft und Technik der 60-er Jahre, also seiner Generation erreicht.*

**Fitzpatrick (USA)**



2 der 4 abgeschlossenen Eckräume  
um den Torusringraum (Ebene -11 m)

**Mühleberg**



Ringförmiger äusserer Torus um den  
Torusringraum(Ebene -11 m) herum

Abb. 1:

Verschiedene Containments während der Bauphase. Links ein US-Reaktor, bei welchem die Birne und der Torus schon stehen. Man sieht gut die vier Eckräume. Im rechten Bild von Mühleberg fehlen diese Eckräume, sie sind durch den sichtbaren Graben um den Torus verhindert.<sup>1</sup> (Der Torus selbst ist schon durch die nächste Etage abgedeckt.)

### **Mindestens 17 Unfallszenarien**

Das Überflutungsrisiko existiert auch in den Reaktoren mit den Eckräumen, in welchen die Notkühlpumpen und –Systeme räumlich isoliert aufgestellt sind. Doch in Mühleberg gibt es weit mehr Szenarien, welche zu einem Gross-Unfall führen können: Sämtliche Notkühlpumpen sind ungeschützt. Eine der häufigsten Ursachen sind ein Leck oder ein Bruch von Notkühlleitungen. Es ist auch eine Besonderheit in Mühleberg, dass die grössten Abschnitte dieser Leitungen ausserhalb des Containments sind, ihr radioaktives Wasser also nicht in der „Birne“ eingeschlossen ist. Das hat fatale Folgen. Das Wasser gelangt direkt auf den -11m Boden der Notkühlpumpen und droht diese zu überfluten. Beispiele weiterer Szenarien sind etwa:

- Bei Lecks in Dampfleitungen kann Dampf beispielsweise über den Torus in den Raum auf -11 Meter gelangen, was innert kurzer Zeit elektrische Antriebe und Ventile lahm legt.
- Auch der gerühmte äussere Torus kann zur Gefahr werden: Ein im Anforderungsfall von Hand falsch geöffnetes Ventil führt laut HSK-Stellungnahme 1990 dazu, dass Wasser ausgeschüttet wird und die Pumpen überflutet werden.
- In seinen Gutachten (1991 bis 2007) führt das ENSI mindestens 17 Unfallszenarien zur Überflutung der untersten Ebene des Reaktorgebäudes auf. Dazu muss sogar ein Leck im Brennelementlagerbecken, welches sich auf der obersten (!) Etage befindet und in welchem die abgebrannten Brennelemente gekühlt aufbewahrt werden, gezählt werden. Zudem handelt es sich um Brüche oder Lecks in den Kernsprühleitungen oder Niederdruckkühlsystemen, welche erst nach einer gewissen Zeit eines Unfallverlaufs zum Zuge kommen. Gravierende Unfälle, welche technisch auch nach Auffassung des ENSI nicht mehr zu beherrschen sind, werden durch grössere Lecks im Torus oder einer Anschlussleitung hervorgerufen.
- Nicht nur die interne – nicht von Naturereignissen ausgelöste – Überflutung stellt eine Gefahr für den Ringraum auf -11 Metern dar. Auch ein Brand kann sich ohne weiteres ausbreiten, da auf dieser Ebene keine Brandabschnitte eingebaut sind.

<sup>1</sup> Bilder: div. Internetseiten; Bearbeitung Fokus Anti-Atom

Gerade im Zusammenhang mit Erdbeben sind eine lückenlose Alterungsüberwachung und Gegenmassnahmen gegen gefundene Fehler unabdingbar. Wie weit diese durchgeführt wird, ist unklar. Es muss daran erinnert werden, dass in der Vergangenheit massiv gesündigt wurde: 1987 wurde entdeckt, dass eine Saugleitung am Torus (die Torusringleitung) die minimale Wandstärke zur Beherrschung eines Erdbebens unterschritten hatte. Die HSK (heute ENSI) hat den Zustand damals jahrelang toleriert und die Leitung erst 1991 ersetzen lassen.

### Symptom-, statt Ursachenbekämpfung

In jedem Industrie- und Verwaltungsgebäude ist es eine Selbstverständlichkeit, dass überflutungssichere Räume und durch Türen separierte Brandabschnitte gebildet werden. Das letzte ist selbst in Wohnhäusern durchgedrungen. Das AKW Mühleberg erfüllt diese Anforderungen nicht. Hierzu zwei Beispiele:

- Brennelementbecken: Das ENSI ist erst im Zuge der Fukushima-Abklärung zur Einsicht gekommen, dass das Brennelementbecken ein Schwachpunkt ist. In Fukushima sind im Reaktor 4 Brennstäbe zum Teil ausser Kontrolle geraten, weil sie nicht mehr ordnungsgemäss gekühlt werden konnten. In Mühleberg ist nicht nur die Kühlung ein Problem: Eine Absperrplatte (so genannte Damplatte) zwischen Becken und Reaktor ist nicht erdbebenfest, so dass durch ein Leck Wasser austreten und sogar in den Torusraum fliessen könnte. Man stelle sich vor: Das Reaktorgebäude ist so gebaut, dass ein Wasserverlust auf dem obersten Plafond des Reaktorgebäudes (29,4 Meter ab Boden) sich direkt auf die unterste Ebene (11 Meter unter dem Boden) auswirkt! Die für ein Leck Ausschlag gebenden Erdbeben sind häufiger als das 10'000-jährliche Erdbeben, gegen welches eine Sicherung vorliegen müsste. Die Gefahr soll einzig vom Containmentrückpumpsystem CRS gebannt werden, welches die Flutmassen wieder in den Torus zurückpumpt. Als Erstes sollte man jedoch dafür sorgen, dass nicht gleichzeitig sämtliche Notkühlssysteme wegen fehlender räumlicher Trennung versagen.
- Brand: Auch gegen diesen sind die Notkühlkomponenten nicht durch bauliche Massnahmen räumlich isoliert, sondern nur mit Brandmeldern erkannt und mit Sprinkleranlagen bekämpft. Gerade dies kann aber heikle Auswirkungen haben, da das Spritzwasser auch ungewollte empfindliche Anlageteile treffen kann.

Juristisch widerspricht der Bau des AKW Mühleberg vollkommen den Auslegungsgrundsätzen eines AKW, welche entsprechend dem internationalen Standard in der Kernenergieverordnung festgehalten sind: „Die zur Erfüllung einer Sicherheitsfunktion eingesetzten redundanten Stränge müssen soweit möglich von den anderen räumlich getrennt sein.“<sup>2</sup>

*Nicht nur dass sämtliche Pumpen der Notkühlssysteme nicht überflutungssicher aufgestellt sind, sondern auch dass das Reaktorgebäude so gebaut ist, dass durch ein Leck im obersten Raum Wassermassen durch das ganze Reaktorgebäude hinunter stürzen können, ist ein Skandal. – Die Bauweise des AKW Mühleberg widerspricht bei Überflutungs- und Brandschutz deutlich den gesetzlich festgelegten nuklearen Auslegungsgrundsätzen.*

### Der Trick mit den Wahrscheinlichkeiten

Seit Jahren hat das ENSI immer behauptet, dass es auf diesen -11 Metern zwar einen Schwachpunkt gebe, dass aber trotzdem jedes Unfallszenario beherrscht werde: Als Argument diene der Verweis darauf, dass die Eintretenswahrscheinlichkeiten der auslösenden Unfallereignisse sehr klein, nämlich kleiner als 1 Millionstel pro Jahr seien. Nach Fukushima haben die Berechnungen der BKW und des ENSI aber gezeigt, dass dem nicht so ist:

Die Wahrscheinlichkeit für eine **Kernschmelze mit früher, gravierender Verseuchung** der Umwelt – also einer Grosskatastrophe – ist grösser als erlaubt (Grenzwert ist ein Millionstel pro Jahr). Eine solche Katastrophe ist mit Fukushima vergleichbar. – Die Folgerung, welche das ENSI daraus zieht, ist, dass die BKW eine Nachrüstung tätigen muss, aber nicht sofort, und nur in zumutbarem Rahmen. So schreiben es die Richtlinien vor<sup>3</sup>. Die Gesetzgebung, die Auslegungsgrundlagen der Kernenergieverordnungen werden ausser Acht gelassen, obwohl juristisch die Verordnung über den Richtlinien steht. Die prinzipiellen Konstruktionsfehler werden nach wie vor in Kauf genommen. Statt

<sup>2</sup> Kernenergieverordnung KEV, SR 732.11, Art.10, Abs.1, Bst. d

<sup>3</sup> Richtlinie ENSI-A06, Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA): Anwendungen

räumlicher Abschottungen stehen nur Sprinkleranlagen zur Verfügung, statt separaten Räumen werden Rückpumpsysteme verwendet. Wohlgemerkt: in den anderen Reaktoren des Mühlebergtyps stehen aktive Lös- und Rückpumpsysteme selbstverständlich zusätzlich zu den Eckräumen auch zur Verfügung.

Die Richtlinien des ENSI über die Nachrüstungsspflichten bei Erreichen verschiedener Wahrscheinlichkeits-Kennzahlen versperrt den Blick auf die so genannten Auslegungsgrundsätze für Atomkraftwerke, welche im Kernenergiegesetz vorgegeben sind: Mehrfachführung, räumliche Trennung, Automatisierung usw.

### **Containment Rückpumpsystem: Schöngerechnet**

Das System, welches im Erdbebenfall, bei welchem mit einem Leck im Brennelementbecken gerechnet werden muss, eine Katastrophe verhindern soll, ist das CRS.

- In allen Gutachten bis 2007<sup>4</sup> hiess es beim ENSI, das Containment Rückpumpsystem CRS sei nur für Fälle da, welche anlagentechnisch und risikomässig nicht zu beachten seien, sondern nur im Restrisikofall. Zudem sei das CRS nicht erdbebentauglich. Auch im Stresstest-Schlussbericht der BKW wurden keine Erdbebenkennzahlen zum CRS aufgeführt, ein Indiz dafür, dass dieses Notsystem zur Störfallverhinderung nicht mitgerechnet werden darf.
- Plötzlich aber tauchte in Dokumenten der BKW und des ENSI im Rahmen der jahrelangen und noch nicht abgeschlossenen PEGASOS-Erdbeben-Neuberechnungen die Bemerkung auf, dass das CRS gegen das 10'000-jährliche Erdbeben „robust“ sei. Dies obwohl rechnerisch die Erdbebenstärken um 25% grösser waren, als früher angenommen, und obwohl nie Nachrüstungen vorgenommen worden waren.
- Im Aufsichtsbericht des ENSI zu den Schweizer AKW steht die zweideutige diplomatische Version, dass die BKW den Erdbebennachweis zwar geführt habe, das CRS aber formal die Erdbebenanforderungen nicht erfülle. Deshalb müsse nachgerüstet werden.

Die Aussage des ENSI, das CRS sei erdbebensicher, erfülle aber formal die Anforderungen nicht, ist unglaublich: Entweder kann das ENSI das CRS formal umklassieren, wenn es doch erdbebensicher ist, oder das CRS ist nicht zu gebrauchen.

### **Kein Alterungsproblem**

Die Nachrüstungen der BKW werden zurzeit allesamt in einem Zusammenhang mit dem Langzeitbetrieb vorgeführt. Bei diesem soll es sich um eine Laufzeit von mindestens 50 Jahren handeln. Es wird so getan, als ob für einen Restbetrieb von weniger Jahren die Gefahr weniger gross sei.

Das ist völliger Unsinn. Bei den Risiken auf der Ebene -11 Meter handelt es sich keinesfalls um einen Alterungsprozess, bei dem man noch einige Jahre Reserve hat. Man könnte allenfalls vertreten, dass dies bei Rissen und Versprödungen – wie zum Beispiel im Kernmantel, in den Kernsprühtingen und anderen Komponenten – der Fall sei. Die Unfallszenarien der internen Überflutung und des Brandes im Reaktorgebäude sind aber auf eine prinzipielle falsche Bauweise zurückzuführen. Der Haken ist allein der, dass das ENSI diese Schwäche 40 Jahre lang nicht ernst genommen hat und jetzt mit neuen Rechnungen, welche mindestens um das Szenario „Leck im Brennelementbecken“ erweitert werden mussten, (endlich) anhand der Wahrscheinlichkeitszahlen für die Kernschmelzen erschrocken ist: Die Resultate sind nicht so gefällig wie bisher angenommen.

Die von der BKW ursprünglich vorgelegte 170-Millionen-Lösung hätte zusätzliche Pumpen, eventuell auch Diesel in getrennten Räumen vorgesehen. Da aber Leitungen grossenteils gemeinsam verwendet würden, wäre damit kein vollwertiger Ersatz der bisherigen Notkühlssysteme hergestellt. Aber aus den jüngsten Verlautbarungen der BKW (Abschalttermin 2019 und Nachrüstungen unter 100 Millionen Franken) muss man entnehmen, dass diese Lösung ohnehin nicht gebaut wird. Die BKW wird sich darauf beschränken, einige Systeme erdbebenfest mit Halterungen und anderen Massnahmen zu

---

<sup>4</sup> z.B. in der Sicherheitstechnischen Stellungnahme des ENSI, damals HSK) zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung des Kernkraftwerks Mühleberg, HSK 11/1100, 2007; [http://static.ensi.ch/1314202963/psu\\_muehleberg\\_2007.pdf](http://static.ensi.ch/1314202963/psu_muehleberg_2007.pdf)

„sichern“ und das CRS aufzupeppen. Die grosse Gefahr besteht darin, dass das ENSI sich auf diesen Fake einlässt.

### **Ausserbetriebnahme zumindest bis zur Nachrüstung**

Die Kombination, dass ein Erdbeben das Brennelementbecken beschädigen und so die Ebene auf -11 Meter überfluten kann, ist brisant: Ist das CRS nicht erdbebenfest, so ist eine Katastrophe unvermeidlich. Wenn es nicht pumpen oder nicht genügend Wasser fördern kann, gilt dasselbe. Das einzige System, welches noch Notkühlwasser liefern könnte, ist das Hochreservoir. Aber auch dieses hält einem Erdbeben nicht Stand. Fokus Anti-Atom will endlich dem Versteckspiel ein Ende bereiten.

Dies ist juristisch von ausschlaggebender Bedeutung: wenn die BKW nicht zeigen kann, dass die Unfallszenarien beherrscht werden, so dass mehr Radioaktivität die Umwelt verseucht als in der Strahlenschutzverordnung vorgegeben, so ist das AKW bis zur Nachrüstung sofort stillzulegen. Eine spezielle Atom-Verordnung des UVEK – die „Verordnung des UVEK über die Methodik und die Randbedingungen zur Überprüfung der Kriterien für die vorläufige Ausserbetriebnahme von Kernkraftwerken“ legt dies so fest.

Fokus Anti-Atom fordert deshalb das ENSI auf, folgende Feststellungen zu entkräften bzw. die Kennzahlen offenzulegen:

- Bei der Überflutung der Ebene -11 m handelt es sich um einen Auslegungsfehler des AKW Mühleberg
- Es soll angegeben werden, wie gross der Risikobeitrag der internen Überflutung an dem Gesamtrisiko des AKW Mühleberg ist
- Die auslösenden Unfallereignisse, welche zur internen Überflutung und Brand der Ebene -11 m führen, sollen dargelegt werden  
Dazu sollen die konkreten Unfallabläufe und die Sicherheitssysteme dargelegt werden
- Es seien die Störfallhäufigkeiten pro Szenario bekannt zu geben
- Welche Sicherheitssysteme werden unter den Unfallbedingungen vom ENSI akzeptiert
- Wie gross sind die Erdbebenkennzahlen der Systeme
- Wie gross ist die freigesetzte Äquivalenzdosis für die Unfallabläufe, welche zur Überflutung der Ebene -11 m führen

**Fokus Anti-Atom bestreitet, dass das ENSI den Nachweis antreten kann, dass nicht mehr Strahlung aus dem Reaktorgebäude entweicht, als strahlenschutzrechtlich gestattet ist. Dies zeigen auch die Zahlen zu den Kernschmelzwahrscheinlichkeiten.  
Deshalb fordert Fokus Anti-Atom eine sofortige Ausserbetriebnahme.**

gestützt auf Art  
10. Dezember 2011  
732.114.5  
verordnet:  
über die  
zur Über-  
Ausserb-  
Überprüfung d  
gestützt auf Art  
10. Dezember 2011  
732.114.5  
der Auslegung  
willigung (Bewilligungsinhaber) hat  
zu überprüfen, wenn:  
ass aufgrund eines Auslegungsfehle  
ie Integrität des Primärkreislaufs od  
annehmen muss, sind;  
it bei Störfällen,  
ntainments nicht

### **Art. 3 Ausserbetriebnahme**

Der Bewilligungsinhaber hat das Kernkraftwerk unverzüglich vorläufig ausser Betrieb zu nehmen, wenn die Überprüfung nach Artikel 2 zeigt, dass die Dosisgrenzwerte nach Artikel 94 Absätze 3–5 und 96 Absatz 5 der Strahlenschutzverordnung vom 22. Juni 1994 nicht eingehalten werden

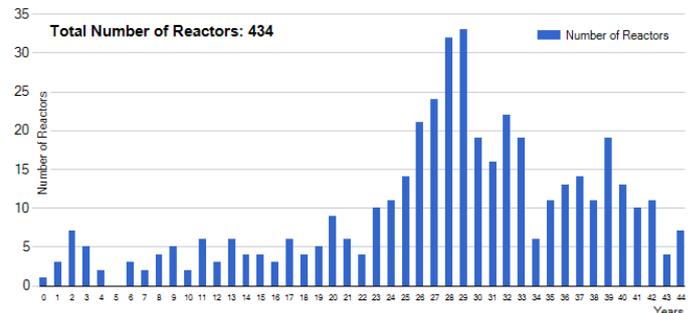
## ENSI unterschlägt Infos

Bis zur Reaktorkatastrophe in Fukushima vor einem Jahr veröffentlichte das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) auf seiner Website sogenannte Geschäfts- und Projektlisten. Auf diesen waren alle Mängel und Unzulänglichkeiten, sowie deren Verbesserungen in den Schweizer Atomkraftwerken (AKW) aufgelistet. Auch der Stand der Arbeiten war den Listen zu entnehmen. Nach dem Unglück in Japan nahm das Ensi diese jedoch vom Netz. Die letzte öffentlich einsehbare Liste datiert vom 17. März 2011. Also nur Tage nach dem Fukushima-Unfall vom 11. März 2011. In einer Nachfrage im Nationalrat heisst es: «Es widerspricht der versprochenen Offenheit und Transparenz, diese Listen unter Verschluss zu halten.» Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Uvek) war nicht dieser Meinung. Das Ensi sei zum Schluss gekommen, «dass die in diesen Listen enthaltenen Bezeichnungen zu technisch formuliert waren und bei den Lesern oft Unverständnis oder Verwirrung hervorriefen», schrieb das Departement von Bundesrätin Doris Leuthard in seiner Antwort. Das Ensi habe daher entschieden, auf die Erstellung und Publikation dieser Listen zu verzichten.

## Immer weniger AKW

Die IAEA führt eine Statistik für Leistungsreaktoren welche Strom ins öffentliche Netz einspeisen. (<http://www.iaea.org/pris/>) Aktuell werden Weltweit 434

Reaktoren aufgelistet. Darunter befinden sich auch immer noch die 50 japanischen Reaktoren, welche im Moment alle abgeschaltet sind. Auch das im letzten Dezember stillgelegte AKW St. Maria de Garona wird noch aufgelistet. Seit dem SuperGau in Fukushima wurden insgesamt 19 AKW stillgelegt. In einer Aufstellung des Alters der weltweit installierten AKW lässt sich ein mittleres Alter der AKW von ca. 28 Jahren ableiten.



Weltweit sind bereits 147 Reaktoren stillgelegt worden. In den USA erhielten mehrere Reaktoren eine Betriebslizenz für den Betrieb bis 60 Jahre, die Schweizer AKW haben einer Bewilligung welche unlimitiert ist. Jedoch wurden in den letzten drei Jahren einige dieser Reaktoren bereits stillgelegt. 70 Reaktoren sind weltweit im Bau.

Es ist also absehbar, dass die Zahl von AKW weltweit am Absinken ist. Immer mehr alte AKW werden in den nächsten Jahren stillgelegt werden, die kleine Anzahl neuer Reaktoren und ihre lange Bauzeit zeigt „das Atom-Zeitalter ist vorbei“.

### Stilllegung hält sich nicht an politische Daten

Dass das AKW Mühleberg die diskutierten Laufzeiten überhaupt erreichen wird, ist nicht selbstverständlich garantiert. Für Mühleberg ist auch nach Investitionen keine Garantie für einen Betrieb von 50 oder 60 Jahren gegeben. Alterungsprozesse können zu einer kurzfristigen Stilllegung führen. Es geht also nicht an, dass die BKW die anstehenden Entscheide zum Weiterbetrieb auf Kosten der Berner Bevölkerung fällt. Zuletzt werden diese die Zeche für die Fehlentscheide des BKW Management in Form von Steuererhöhungen bezahlen müssen.

AZB  
P.P. / JOURNAL  
CH-3001 BERN

Bitte melden Sie uns Ihre neue Adresse. Danke!

### Impressum:

Fokus Anti-Atom

Fokus  
**ANTI-ATOM**

Postfach 6307, 3001 Bern

Homepage: [www.fokusantiatom.ch](http://www.fokusantiatom.ch)

E-Mail: [fokusantiatom@fokusantiatom.ch](mailto:fokusantiatom@fokusantiatom.ch)

Auflage: 1500 Expl. Gedruckt auf Recycling Papier

Druck: drucki@reitschule

**Wir brauchen Eure Unterstützung!**

Fokus Anti-Atom, 3001 Bern, PC-Konto 30-24746-7