

„LETZTE RUHESTÄTTEN DES ATOMABFALLS“

FN, FREIBURGER NACHRICHTEN VOM 26.01.2011 (SEITE 15)

René Merz, Alte Freiburgstr. 25, CH-3280 Murten

Im Artikel „Letzte Ruhestätten des Atomabfalls“ in den „FN“ vom 26.01.2011, erhält man leicht den Eindruck, dass ein Kupferbehälter für den Einschluss von radioaktivem Abfall für die Endlagerung eine Lebensdauer von mehreren 10'000 Jahren erreichen könne.

Ein 2. Lehrjahr Metallbau- oder Werkzeugmacher-Lehrling weiss jedoch, dass Kupfer durch bestimmte Säuren (Redoxreaktion des Kupferoxyds) aber auch hochlegierte Stähle bei Einfluss einer Salzlösung oder aggressiveren Mischsäuren in kurzer Zeit zerfressen wird.

Damit kann ein Gebinde mit mittel- oder hochradioaktivem Inhalt in seiner mechanischen Festigkeit stark beeinträchtigt und mit der Zeit (hier geht es nur um Wochen bis Jahre) Leck schlagen!

Beim Salzbergwerk Asse 2 {Salzgitter, De} [Ref. 1] wurden auch weit über 126'000 Fässer mit radioaktivem Abfall entsorgt. Wissenschaftler erklärten vor der ersten Einlagerung, das besagte Salzbergwerk sei für die Lagerung radioaktiver Abfälle sicher! Man weiss heute jedoch nicht, ob aller Müll in den Fässern eingeglast wurde oder nur teilweise. Es existiert nur ein öffentlich zugängliches Dokument [Ref. 2], das aufzeigt, welcher radioaktive Abfall in welcher Menge, von welchem Meiler oder Versuchsreaktor stammt. Es ist jedoch ungenügend dokumentiert, aus welchen Materialien/Legierungen und zusätzlichen Vergütungsschichten die Gebinde stammen.

Heute ist in Deutschland allen bekannt, das plötzlich eingedrungenes Grundwasser sich in Verbindung mit dem Salz des Salzstockes zu einer aggressiven Lauge entwickelte, die wiederum die Fässer rasend schnell zerfressen wird.

Zusätzlich macht die Strahlung die Fässer mit der Zeit mürbe, was die mechanische Destabilisierung der Behälterstrukturen noch beschleunigen kann.

Man ging davon aus, dass der radioaktive Abfall im Bergwerk tief unten, trocken gelagert und für immer verschlossen sein wird. Am besten gleich auch für

immer vergessen wird, auch die Nagra in der Schweiz hoffe dies!

Das ist etwa das selbe, wie wenn ein Buchhalter einer grossen Firma zwar weiss, dass die Firma Kreditschulden hat, jedoch die Zins- und Zinseszinsentwicklung (durch äussere globale Einflüsse) weder vereinbaren noch exakt voraussehen kann. Die Firma würde zwangsläufig in einem Konkurs enden, wenn er dem CEO mitteilt, man könne problemlos in einem 2. Mal eine noch grössere Kreditsumme aufnehmen.

Die Entwicklung der Zersetzung der Abfallgebinde in einem lecken Bergwerk erfolgt nicht linear in Funktion zur Zeit, sondern exponentiell! In einigen Monaten/Jahren schon müsste dann ein Selbstmordkommando die Fässer in einer extrem teuren Aktion umlagern.

Im FN-Artikel ist unerwähnt, dass man eigentlich den Abfall in Titankonstruktionen einsetzen könnte:

Eigenschaften Titan:

- mechanisch extrem schlagzäh
- säurefest
- Schmelzpunkt: 1668°C

zum Vergleich Kupfer:

- mechanisch relativ weich
- Schmelzpunkt: 1083°C

Zusätzlich müsste man aber auch hier wie beim Castor- (CAsk for Storage and Transport Of Radioactive material) -behälter, Kunststoffstäbe oder Graphitstäbe einbetten, die die Neutronenstrahlung bremst. Dennoch verliert auch Titan ab einer Temperatur von 400°C seine mechanische Festigkeit und ab 880°C reagiert es mit dem Sauerstoff der Luft. (Bemerkung am Rande: Unter Bestrahlung von Deuteronen wird Titan radioaktiv: emittiert Positronen und Gammastrahlung).

Annahme worst case: Supervulkan bricht aus

Die Temperatur eines Lavastromes kann leicht 800...1200°C erreichen, beim Ausbruch eines Supervulkans in der Nähe eines Kalibergwerkes mit eingelagertem Atommüll würden die Behälter (Castormaterial: Sphäroguss, Eisen mit Kugelgraphit) bei Einwirkung der Lava sofort schmelzen! Die eingelagerten Kunststoffstäbe würden aber vorher explodieren. Natürlich könnte man dieser Behauptung entgegen, dass ein Ausbruch eines Supervulkans in Europa sehr unwahrscheinlich sei, vor allem derart nahe an einer Endlagerstätte. Kürzlich ausgestrahlte TV-Sendungen auf N24 vom 4.01.2011 können diese Möglichkeit jedoch realistischer aufzeigen! Mögliche Orte: Phlegräische Felder (Italien), Santorin (Griechenland).

Aber hochfeste und korrosionsbeständige Titanlegierungen können nur sehr wenige Unternehmen herstellen und weiterverarbeiten, Boeing als Flugzeughersteller (Hightechland USA) lässt seine Fahrwerke für den Jumbojet aus einer Titanlegierung in Russland schmieden...

Fazit:

Die Endlagerung von Atommüll beherrschen wir nicht! Die nötigen Technologien für den sicheren Betrieb von Atomkraftwerken sind hochkompliziert und könnten von hochverschuldeten EU-Ländern (2010, in Euro) wie:

- Deutschland: 1,762 Billionen
- Italien: 1,76 Billionen
- Frankreich: 1,489 Billionen
- Portugal: 125,9 Milliarden
- Griechenland: 273,4 Milliarden

sehr bald nicht mehr finanziert (Ref. 3) werden! Wie kann man so den zwingend notwendigen Unterhalt in 50 oder 250 Jahren finanziell absichern?

- Veralterte AKW's: Kosloduj in Bulgarien, Slowenisches bei Krško und Ukrainisches bei Tschernobyl.
- Für ein 1000 MW (1 GigaWatt) AKW werden weit über 100'000 elektrische, mechanische (Bleche, Schrauben, Schmiede-/Stahlgussteile etc) und elektronische Bauteile und (fehlerbehaftete) Software benötigt. Die Materialstücklisten

der Zulieferer aller im AKW installierten elektrischen und elektronischen Geräte und grossen elektromechanischen Aggregaten umfassen derart viele A4-Seiten, dass sie für einen einzelnen Hauptverantwortlichen nicht mehr einfach übersehbar bleiben. Auch das bedienende Personal kann Fehler machen.

Beweise:

- 1) Tschernobyl (Ukraine, 1986, massive Explosion, Kernschmelze)
- 2) Three Mile Island (USA, 1979 Kernschmelze) etc.
- 3) <http://www.radioaktivitaet.net/>

Die Ausfallwahrscheinlichkeit und Komplexität einer Baugruppe oder eines in einem AKW verwendeten Mechatronischen Pumpen- Schutz- und Überwachungssystems ist hoch nichtlinear in Funktion der Anzahl verwendeter Elemente! Ganz zu schweigen von den komplexen Prozessketten und Sicherheitseinrichtungen zur Entsorgung von niedrig- oder mittel- und hochradioaktivem Müll. Über 90% der Leute denken, diese Beziehung verhalte sich linear proportional, dies ist jedoch auf das begrenzte Vorstellungsvermögen der Menschen zurückzuführen und falsch. Viele Leute haben ja schon 1 Jahr nach dem Schulabschluss das Zinseszinsrechnen verlernt.

Die Alternativen für die Erzeugung elektrischer Energie sind:

- PV-Anlagen (Photovoltaikmodule können sehr einfach und in kurzer Zeit installiert werden, benötigen nur wenig elektronische Bauteile im Synchroninverter). Die Rendite kann über 5% betragen! Welche Aktien oder Obligationen können das garantieren? Wirkungsgrad Siliziumsolarzelle: 14...24%
- Akkumulatorengruppen in Firmen und Gemeinden und LiPo-/LiIo-Akkus oder SuperCap's in modernen E-Autos einsetzen für die Einspeisung von Spitzenenergie ins Netz (ein PKW ist weniger als 10% seiner Zeit im rollenden Einsatz, deshalb beim Batterieladen in Zukunft dauernd an der Steckdose und kann so Spitzenenergie zurückspeisen. Idee aus der USA)

- Wasserspeicher- und Staukraftwerke, ausbaufähige Beispiele: BKW/GKW-Kraftwerke in Fiesch und Binn/Heiligkreuz etc. (mind. 5 andere potentiell geeignete Orte alleine im Wallis)
- Blockheizkraftwerke installieren, dort wo die Energie wirklich benötigt wird [Ref.: 4]
- Kleinkraftwerke mit Wasserstoffgespiessenen Brennstoffzellen - mit einem Wirkungsgrad > 50% - sind leise und haben keine Schadstoffemissionen: Schlüsseltechnologie im 21-Jahrhundert!
- Standortevaluation für zusätzliche Bahnstromumformer zw. 16,7Hz- <--> 50Hz-Netzen vornehmen [Ref.: 5]
- Reine Gebäude Elektro- / Speicher-Heizungen sollten durch Sonnenkollektor und/oder Wärmepumpen ersetzt werden

Die einzige, kristallklare Logik für das weitere Vorgehen eines neuen Bewilligungsverfahrens für abgelaufene AKW's (Wirkungsgrad: 32...36%) ist es, diese in einem vernünftigen Zeitrahmen ganz abzuschalten und alternative Energieerzeugungsanlagen zu bauen und in deren Forschung - zwecks technischer Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades - massiv zu investieren. Von Fall zu Fall sollten Experten entscheiden, ob gewisse Anlagenteile (Transformatoren einzumottender AKW's, Generatoren oder Turbinen, die nicht radioaktiv strahlen) konstruktiv leicht angepasst oder einfach umgebaut in alternativen BHKW-Anlagen (Blockheizkraftwerken) investitionsgünstig wiederverwendet werden könnten!

Es kann nicht sein, dass nur die Bevölkerung des Kantons Bern darüber abstimmen darf, ob das AKW Mühleberg weitere Jahre am Netz bleibt oder ob sogar noch ein Neues am genau dem selben Standort gebaut werden darf. Dieses AKW mit Standort sehr nahe an der Grenze zum Kanton Freiburg geht auch die Bevölkerung des Kantons Neuchâtel/Neuenburg und Fribourg/Freiburg etwas an. Bei einem schweren Unfall und je nach Windrichtung würden sogar Gebiete des Solothurns, Aargaus oder Waadt durch eine radioaktive Wolke beeinträchtigt. Die Menschen in Avenches, Lörrach (De), Freiburg im Breisgau oder in Säckingen (beide De) haben das genau gleiche Mitbestimmrecht, da sie ja nur einen Katzensprung vom Standort entfernt leben. Beim Unfall in Tschernobyl verstrahlte der Fallout weit grössere Gebiete in

Weissrussland {Gegend um Gornel, Belorussia} [Ref.: 6] als in der Ukraine selbst als AKW-Standort.

Die Tatsache, dass am 13. Februar 2011 nur die Bevölkerung des Kantons Bern darüber vorentscheiden darf, ob in der Schweiz (Kanton Bern) ein neues AKW gebaut werden darf oder nicht, ist eine politische Katastrophe und birgt Zündstoff für die Zukunft!

Referenzen:

- 1) F.-Sendung des WDR: Quarks & Co vom 9. Nov. 2010, Ungewisse Zukunft: Der Atommüll in der Asse muss raus – aber wie?
- 2) https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/Asse_Inventar_Tabelle_0.pdf
- 3) <http://de.wikipedia.org/wiki/Staatsverschuldung>
- 4) www.avesco.ch Energiesysteme
- 5) www.muratum.ch Einsprache EOS
- 6) www.spektrum.de



Abb. 1

Abb.1: Foto 1985 vom Autor, beim „Bois de Rosset“, Richtung Avenches (CH), bevor die Autobahn gebaut wurde: Wenn wir so mit dem „normalen“ Abfall umgehen, wie professionell und nachhaltig können wir dann mit radioaktivem Abfall umgehen?