

## **Wie viele verschiedene DBHD Endlager-Typen braucht die Welt eigentlich ?**

**Grundsätzlich ist ein DBHD immer so TIEF**, das ein vollwertiger, homogener, gas-dichter VERSCHLUSS aus Bergdruck realisiert werden kann. Dafür braucht es eine tiefe Schacht-Baustelle, mit einer „effektiven Wasser-Kühlung“, die in Rohren, die zum Teil in der Spritz-Beton Wand liegen, realisiert werden muss. DBHD strebt immer die Schicht, also das Salzkissen an, bitte keine Salzstöcke.

Die wesentlichen Parameter für eine DBHD Planung sind : Sediment-Überdeckung und Schichtmächtigkeit des Steinsalzes – in Verbindung mit dem, von dem jeweiligen Land verwendeten, gut abgeschirmten Gross-Behälter, und den auch Länder-Spezifischen Inventaren – insbesondere der Nachzerfallswärmeleistung.

### **DBHD 1.4.0 Deutschland/Schweiz**

Hier kommt es auf die effektive Tiefe und damit die Sicherheit an, die ein dicht besiedeltes Land einfach für seine Sicherheit verlangt ! Behälter = mit Blei vergossene ewig unterkritische Castoren. – Sehr guter Behälter 450 mm Grauguss. Relativ aufwändig, aber möglich, mit **massiver Kühl-Leistung** auf der Baustelle.

### **DBHD 1.4.1 Canada**

Ein sehr dicht gepacktes Endlager, da der CanduReaktor unangereichertes Uran verwendet, das eine sehr kleine Nachzerfallswärmeleistung hat. Behälter = DSC „Dry Storage Container“ aus Beton mit Blechhülle. – Lange Strecken Transporte sind da eher mit dem Schiff als auf der Strasse sinnvoll. (Weniger Schiene in CA)

### **DBHD 1.4.2 International**

Viele dünn besiedelte Länder möchten eher eine knappe Sicherheit und gehen auch in Geologien, die nur 1.350 Meter Sediment-Überdeckung haben und nur 1.350 Meter Salz-Schichtmächtigkeit aufweisen. - Es kommt bei den einzelnen Planungen sehr auf die Behälter an. – Die Beton-Verguss Wandstärke wird auf die jeweiligen Behälter und die jeweilige Tiefe abgestimmt. > Brazil, India, USA

### **DBHD 1.4.3 China**

Hier steht der Wunsch „es im Land selber zu machen“ im Vordergrund, und wir planen im Wesentlichen nur die Wasserkühlung der Baustelle. Den Rest haben die Chinesen sich bereits „angelesen“. Vielleicht erfahren wir nicht einmal was zu den CN Behältern und sind auch nicht Systemführer in der Gesamt-Planung.

### **DBHD 1.5.0 Urenco**

Das ist ein Spezial DBHD das die Sicherheit eines echten Endlagers bietet, aber hier geht es nicht um ionisierende Strahlung, sondern vor allem um chemische Toxizität und die Brennbarkeit des einzulagernden Uran Oxids. – Behälter : Die Stahl-Behälter ! mit einer Granulat-Füllung (3 Tonnen pro Kubikmeter) sind für grosse Tiefen nicht so gut geeignet !!! - Wenig Etat für Beton-Verguss und die Behälter dürfen von den Berg-Kräften nicht auf-gequetscht werden. Deshalb ist die Tiefe bei nur ca. – 1.500 Metern, aber immer noch unter **langfristigem** guten Verschluss aus Bergdruck ! – Der Mengen-Bedarf in diesem Segment ist ca. 4,4 x höher als das jeweilige HLW Inventar Gewicht des jeweiligen Landes. Das sind sehr grosse Mengen, die „Volumen orientierte DBHD Endlager“ notwendig machen, in denen auch viel weniger Verguss-Beton verwendet wird. Erst die Umwandlung von Uran-Hexafluorid-Flüssigkeiten (UF<sub>6</sub>) in Uran-Oxid (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) Feststoffe machen die Lagerung von Uran-Abreicherungs-Mengen in DBHD's möglich ! Die Urenco Anlage in Capenhurst geht 11 / 2019 in Betrieb. Die Gesamt Menge an Uran Tails weltweit liegt bei ca. 1,2 Mio. Tonnen UF<sub>6</sub> ! Da wird Capenhurst ja einige Jahrzehnte was zu tun haben. – Wo bleibt dann eigentlich das flüssige Hexafluorid ?? Verwendet man das weiter, für die Anreicherung, oder wird das irgendwo in die Meere verklappt ? Nachforschen !

### **DBHD 1.6.0 Military / Non-Proliferation**

Es wird DBHD Endlager geben, die die Einlagerung von waffenfähigem Rein-Plutonium in KLEINST-Behältern und Mini-Inventaren-Gewichten von 16 kg im Beton-Verguss ermöglichen. Auch Gefechtsköpfe, die ordentlich und auf Dauer unterkritisch gepackt sind werden eingelagert werden. Grundsätzlich ist das geologische Einlagern „der wichtigste Beitrag zur Non-Proliferation“. Echte, tiefe geologische Lagerung verhindert die „schmutzige Bombe“ und hilft „das Rad der militärischen Abschreckung endlich mal zurückzudrehen“.

### **DBHD 1.7.0 MLW / LLW**

Man könnte denken, hier schießt jemand mit Kanonen auf Spatzen, weil ein HLW Endlager Konzept für eine MLW oder sogar LLW Lagerung verwendet wird ! Aber es gibt zwei gute Gründe dafür. MLW und LLW sind zum Teil ein „organischer Atommüll“ der eine starke Gasbildung mit sich bringt, und auch die vielen Verpackungs-Schichten verursachen bei Ihrer Korrosion >> Gase. Nur DBHD, mit Verschluss aus Bergdruck, bietet langfristig Gas-Dichtigkeit. Der zweite Grund ist der Preis. - Eine Vertikal-Bohrung mit Verguss und Verschluss, kostet viel weniger als ein un-verschliessbaren horizontales untiefes Bergwerk über ein Jahrhundert im Offenhaltungs-Betrieb. Es ist

die Sicherheit, und der effiziente Aufbau des DBHD, der diese Art der Einlagerung auch für MLW und LLW besonders attraktiv macht. Mit dem Gewicht dieser Gebinde hat DBHD kein Problem, aber die Verpackung ist im Detail zu prüfen ! Ein 40 Fuss-Container ist nun mal eckig, und grösser als ein D = 2,8 Meter Castor, und die Schacht-Bohr-Technik bringt 12 Meter Durchmesser, und wir brauchen unseren Bohrungsausbau. Es wird vieles aus dem MLW / LLW Bereich in einem DBHD unter „minimalem Verguss“ mit Beton langfristig gelagert werden können. Es kommt dabei aber auf die „Dimension und vertikal-transportabilität“ der Endlager-Gebinde an.

Wir sind selbst ein bisschen erstaunt, wie anpassungsfähig und wandelbar das DBHD Konzept im Bezug auf die Abfall-Arten ist, ohne dabei die Sicherheit in Frage zu stellen. - Faktisch bietet DBHD viel mehr Sicherheit als alle bisher gedachten, geplanten Konzepte. Die moderne Schacht-Bohr-Technik ist der Schlüssel zu einer Sicherheit, die vor 7 Jahren gar nicht vorstellbar gewesen ist. Es macht wirklich Sinn sich auf diesen Weg zu begeben, und „die Schwelle zum Verschluss aus Bergdruck in der Steinsalz-Geologie“ mit der wassergekühlten Baustelle zu knacken. Von da an ist Sicherheit baubar.

Der ganze Leichtsinnige und Un-Sichere Schwachsinn mit den untiefen, un-verschliessbaren, horizontalen Bergwerken bis -1.000 Meter wird bald vergessen sein ! – KEINE ausreichende Sicherheit für keine einzige Abfall-Art.

Der ganze Leichtsinnige und Un-Sichere Schwachsinn mit den übertiefen, un-verschliessbaren Rotary-Bohrlochlagerungen – 5.000 Meter wird bald vergessen sein. – Weil unsinnig und baulich, behälterlich nicht machbar !

Die DBHD's mit Ihrem Verschluss aus Bergdruck, und wassergekühlter Baustelle, für menschlich erreichbare Teufen von – 1.500 M. bis -3.300 Metern wird die Sicherheitsanforderungen und den Markt für ca. 300 J. dominieren.

Als der mittelmässige Architekt / Ingenieur mit den Planungen für Endlager begonnen hat, war eine Konzeption von so weitreichender, weltweiter Bedeutung nicht absehbar. – Selten erweist sich eine Planung als übertragbar.

Mit freundlichen Grüssen  
Volker Goebel  
Dipl.-Ing.  
Endlager-Fachplaner ww

Version 0.0.1 / Okt. 2019