

Hinweise zum Bohrungs-Ausbau DBHD. „Wassergekühlte Schacht Baustelle“.

Mit der Wasserkühlung kommt ein System von mehr als 10.000 Klein-Rohren in den D = 12 Meter Schacht ! - Diese D = 100 mm Rohre stehen aufgrund des Gewichts der bis zu 2.700 Meter hohen Wassersäule unter einem erheblichen Innendruck von bis zu 265 bar ! Die verfügbaren Wandstärken bis 28 mm und die verfügbaren Flansche bis 340 bar halten das. - Ob es auch Ab-Sperr-Armaturen gibt die das halten, muss man erst noch ermitteln ? Um den Vorbau und Rückbau zu leisten, will man ja nicht immer eines von 15 Rohr-Paaren aus dem Prinzip der kommunizierenden Röhren rausnehmen und „leer-pumpen“ ! Die Absperr-Armaturen sind also wichtig. 10.000 Rohre, Flansche, Dichtungen und Armaturen sind nie immer ganz dicht. Wenn es tropft kann man das tolerieren und wenn es stark tropft reparieren. - Aber irgendwann, geht mal ein Leitungs-Paar komplett undicht. Dann laufen 45.000 Liter Wasser in die Baustelle. Dann steht uns eine 15 cm hohe ! Wasser-Pfütze im Einlagerbereich. – Das bisschen Wasser verdampft im DBHD binnen eines Tages, weil der Boden nicht gekühlt wird. - In der Randzone ist das Salz kurzfristig nass gewesen, aber auch das ist „nach einer Woche nahezu rückstandsfrei verdampft“, und drang nicht mehr als 5 cm in die Wandung ein. Also ein geplatzt Rohr, ist kein DBHD Problem.

Allerdings haben wir dann einen Kurzschluss und die Lichter gehen aus. Das ist ein Panik Moment. - Jede 30 Meter tiefer beginnt einer neuer Stromkreis mit eigenen Sicherungen, die auch in diesem 30 Meter Abschnitt direkt vom Podest neben der Fluchttreppe zugänglich und wechselbar sind. Alle Stromtrassen (3 redundante Systeme) sind örtlich im Bereich des Podestes neu einzuplanen. - Haben wir den Wasser-Rohr-Bruch-Fall schon mal berücksichtigt.

Die Rohre der Wasserkühlung und das Wasser wiegt natürlich auch was. Das sind gut 1.500 Tonnen Gewicht für alle 15 Rohr-Paare. Also 555 kg pro Meter auf M8 Schrauben verteilt – ganz locker. Aber bitte nur 5 cm tief bohren um den Stützring nicht zu schwächen, und dann keine Spreiz-Dübel, sondern die Hilti-Hit-Epoxidharz Dübel, oder gar diese neuen selbst-schneidenden Beton-Schrauben von Würth. - Und auch nicht in einer Linie, das Stich-Mass in den Halterungen von 120 bis 520 mm variieren, keine Bruchlinie vor-formen ... !

Das Aussen-Mono-Casing ist innen gestuft, je tiefer desto dicker, um den mit zunehmender Tiefe ansteigenden Bergdruck aufzunehmen. Oben um die 20 cm Wandstärke – unten bis zum Konus bis zu 60 cm Wandstärke. Das muss man erst mal mit Spritzbeton leisten ! Das sind bis zu 12 Lagen ! Das dauert. Eine schmutzige Arbeit. Dabei werden die Rohre der Kühlung mit zunehmender Tiefe auch einbetoniert – und nehmen dann die Wärme zunehmend gut

auf. Unten beim Konus ist nur noch ein kleiner Teil von den Flanschen sichtbar. Das wird noch mal „eine hübsche Stemmarbeit beim Ausbau“ weil, der Spritzbeton faserarmiert ist. Wir brauchen Kerle mit Muskeln die im 6 Schicht Betrieb arbeiten ! Also kurze, aber anstrengende Schichten. Lasst Euch nicht von irgendeinem BWLer auf längere Schichten verpflichten. Allein die Fahrt zum Arbeitsplatz dauert im mittel im Schacht 1 Stunde, dann 4 Stunden vor der Wand, dann eine Stunde wieder nach oben, 1 Stunde waschen und dann ist Feierabend und Bierchen. Schicht im Schacht wie man im Ruhrgebiet sagt.

Damit sind 3 wesentliche Komponenten des Bohrungs-Ausbaus schon ange- arbeitet : 1. Dimension der Stützringe, Nachweis Statik bzw. Geomechanik in Comsol 2. Dimension der Wasserkühlung, Nachweis Kühl-Wirkung Dr. Herres über Thermodynamik, Nachweis Herstellung Eiswasser über Industrie. 3. Das Salz-Kriechen, Nachweis in der Geomechanik mit Comsol. 4. Die Korrektur der elektrischen Leitungskreise, und Neu-Platzierung beim Podest, zwischen der Flucht-Treppe und dem Baustellenaufzug. (kommt alles in die Zeichnungen.)

Bis Weihnachten planen wir noch die redundanten Kaltluftrohre, die U-Haken für die ver-hebbaren Zwischenebenen, die Rohre für den Spritzbeton und die Flucht-Treppe, den Baustellen-Aufzug und die Zentrierungs-Bürsten für den Vertikal-Transport der Castoren. – Es gibt viel zu tun in der DBHD Planung ...

Die mehrfach redundanten Kommunikations-Systeme wie 1. Gegensprech- anlage 2. Feld-Kabel-Telefon wie bei der Bundeswehr 3. Morse-Leitung um in jedem Fall Kommunikation zu ermöglichen sind auch von Bedeutung. Ein Funktelefon wird in dem Schacht nur mit speziellen Receivern und Verstär- kern direkt über dem Loch möglich sein. Verlassen wollen wir uns auf diese moderne Technik aber nicht. Daddeln am Telefönchen ist auch gefährlich ...

Die Beleuchtung ist sicher ein Thema, und die Beschriftung mit Tiefenangaben und Himmelsrichtungen um jeden Ort auf der Wandung auffindbar zu machen sind sicherlich auch wichtig. - Es wird auch komplette Erste Hilfe und richtige medizinische Einrichtungen geben müssen. Wer sich im Schacht verletzt muss bis zu 2 Stunden warten bis er nach oben transportiert ist. - DBHD ist extrem ! Aber wir können ein tiefes Schacht-Bergwerk bauen das Standards einhält an denen man sich ein Beispiel nehmen kann ! - Wir sind damit ja nicht in Afrika.

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

Version 0.0.1 / Okt. 2019