

# Pumpen statt Fluten

## Konzept-Skizze

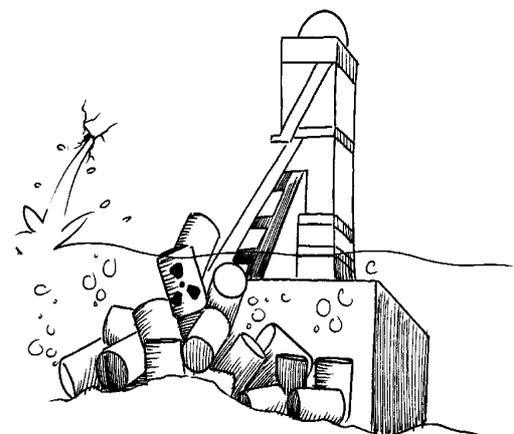
für die Bewältigung zunehmender Wasserzutritte in die  
Schachtanlage ASSE II

- Stand: 06.06.2012 -

## Aufgabenstellung

Ausgehend von der zwingenden Notwendigkeit, den in der ASSE II lagernden Atommüll, sowie darin enthaltene und zusätzlich eingelagerte toxische Stoffe aus dem Bergwerk zu entfernen, muss sichergestellt werden, dass Wasserzutritte beherrscht werden, bevor sie Bereiche erreichen, in denen Atommüll liegt. Um die Rückholung nicht zu gefährden, muss sich die Notfallvorsorge an deutlich höheren Zutrittsraten als den derzeitigen  $12\text{m}^3 / \text{Tag}$  orientieren.

Aufgabe dieser Projektskizze war, anhand handelsüblicher Bergbautechnik zu überprüfen, ob und wieweit dies möglich ist.



# Rahmenbedingungung

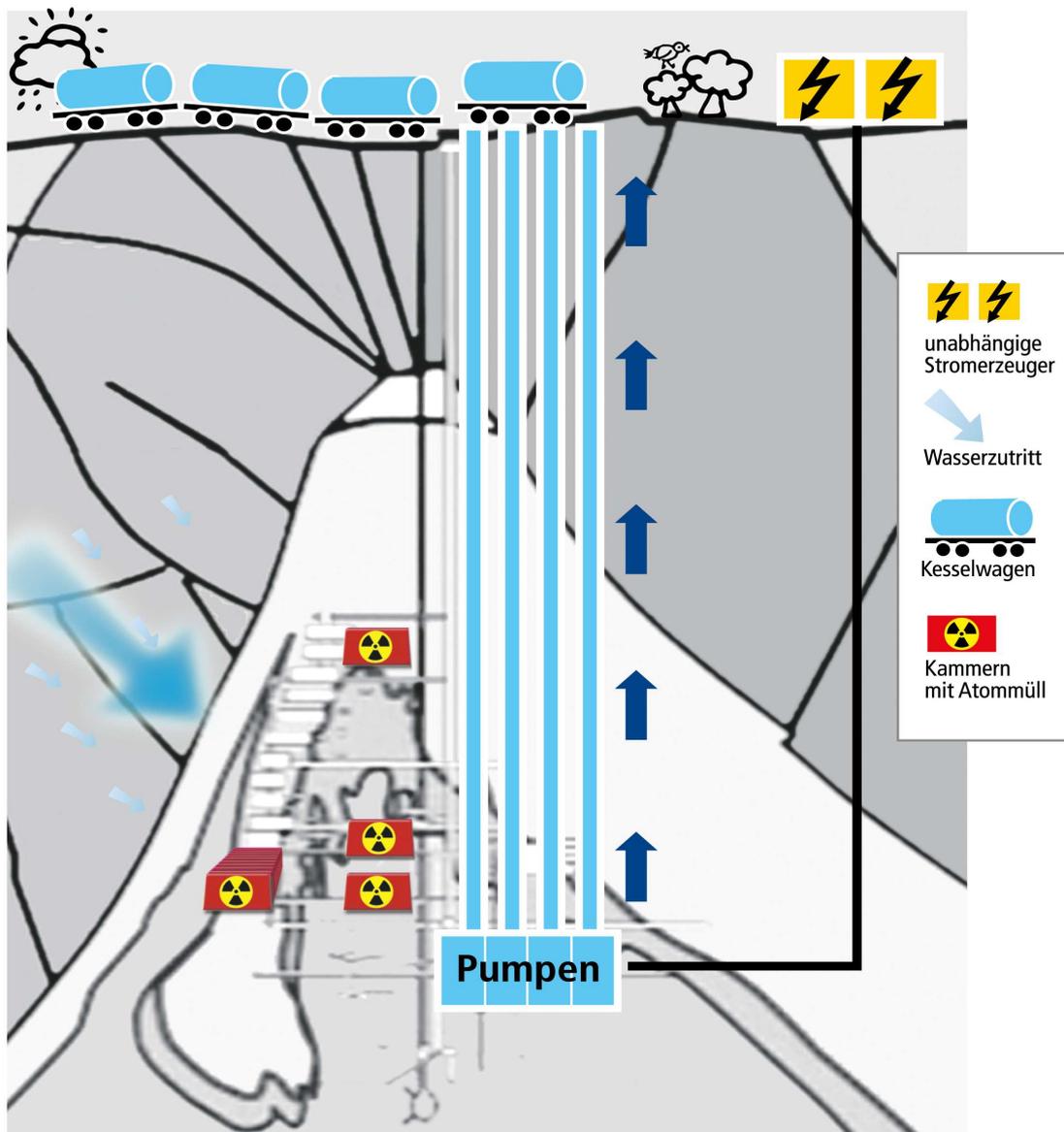
Folgende Rahmenbedingungen werden angenommen:

1. Es gibt einen unbedingten politischen Willen zur Räumung der ASSE II.
2. Planung der Räumung in einem bergtechnisch realistischen Zeitraum (2020 + x).
3. Fortsetzung der stabilisierenden Maßnahmen.
4. Fortsetzung der Bemühungen, hydrogeologisches Umfeld zu erkunden.

## Betrachtete Konzeptbausteine

Betrachtet wurden insbesondere

- heute realisierbare Pumpleistungen,
- dafür erforderliche Rohre,
- die hierfür erforderliche Stromversorgung,
- sowie der übertägige Abtransport der nicht belasteten Lauge.



# Pumpen

Pumpen mit Förderleistungen von über 500 m<sup>3</sup> pro Stunde sind im Bergbau üblich.

So das Beispiel einer Anlage der „Engineering Dobersek GmVH“, deren Pumpe 650 m<sup>3</sup>/h bei 120 bar fördert. Dieser Druck wäre ähnlich dem für Asse II, bei einer Förderhöhe von 750 m und einer Dichte von 1,3 kg/l beträgt der Druck der Wassersäule am Pumpenausgang 100 bar. Die Reibungsverluste an der Rohrwand durch die Fließgeschwindigkeit werden einen entsprechend höheren Druck erforderlich machen.

<http://www.ed-mg.de/index.php?id=95>

→ Link „Wasserhaltung und Schlammförderung im Bergbau (Deutsch)“

# Rohrleitung

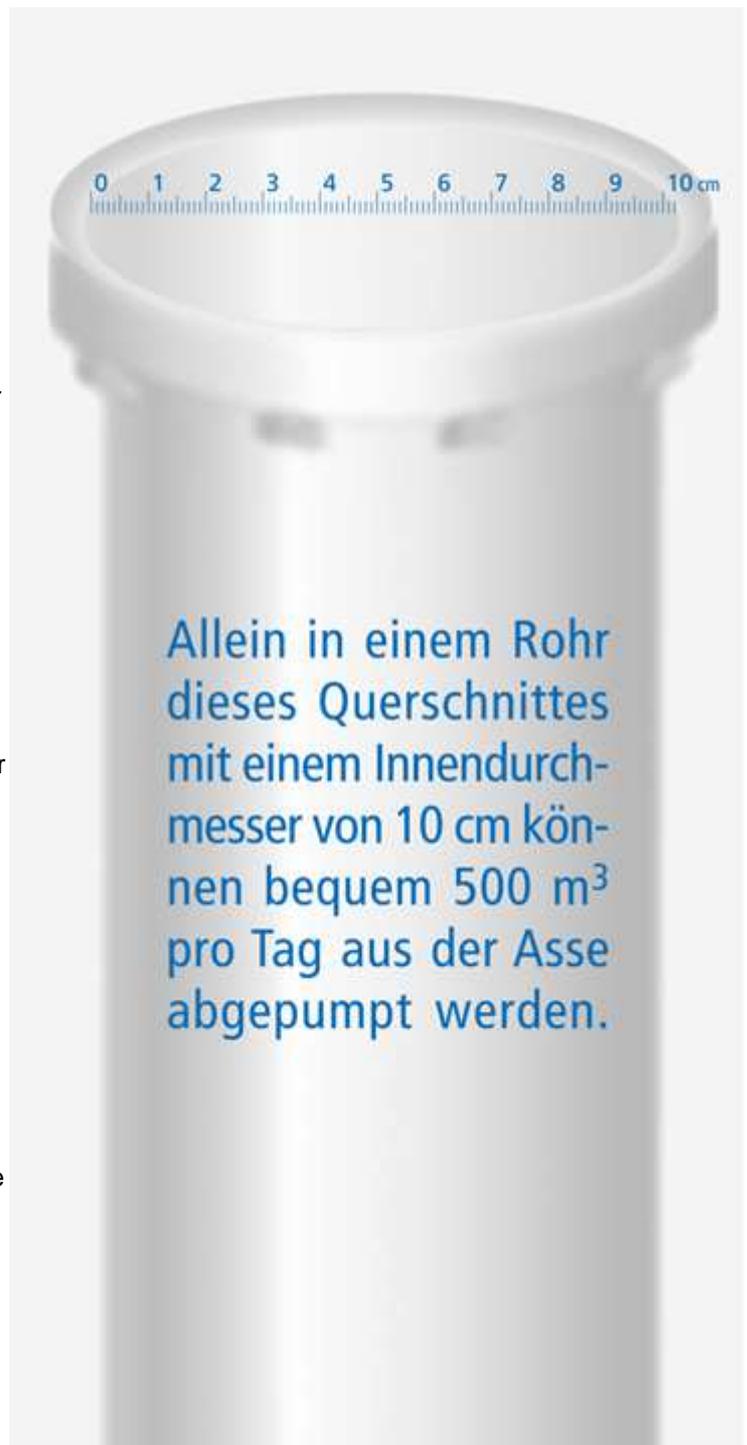
Bei diesen Pumpleitungen sind Strömungsgeschwindigkeiten von 1,5 – 5 m/s normal.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Rohrleitung>

Der Energieverbrauch der Pumpe steigt mit der Strömungsgeschwindigkeit, da die Komponente der Reibung quadratisch zur Geschwindigkeit eingeht (Förderhöhe und Volumen sind lineare Komponenten). Dem steht der Materialbedarf des Rohres gegenüber. Eine Wandstärke von 8 – 11 mm wäre hier notwendig. Es ist ein Rechenbeispiel für die Optimierung zwischen Materialeinsatz für das Rohr gegenüber der Energieersparnis im Betrieb der Pumpe. Wir gehen hier einmal von einer Strömungsgeschwindigkeit am untersten Ende von 1,5 m/s aus.

Fördermenge: 1 000 m<sup>3</sup>/Tag / (24 Stunden \* 60 Minuten \* 60 Sekunden) = 0,0116 m<sup>3</sup>/s

Eine Strömungsgeschwindigkeit von 1,5 m/s bedeutet, dass das Wasser jede Sekunde um 1,5 Meter im Rohr weitergedrückt wird. Somit kann jede Sekunde die Wassermenge, die in ein 1,5 Meter langes Rohr passt, neu „nachgeladen“ werden.  
 $1,5 \text{ m (Länge)} * \text{Pi} * 0,05\text{m}^2 \text{ (Querschnitt)} = 0,0118 \text{ m}^3$  passen in ein 1,5 Meter "langes Rohr", das jede Sekunde gefüllt werden würde.



# Abtransport nicht belasteter Lauge

## Abtransport mittels Kesselwagen

Die Bahnstrecke von der Schachanlage Asse II bis zum Anschluss an das Netz der Bundesbahn in Wendessen hat eine zulässige Achslast von 20 Tonnen pro Achse. Bei Verwendung von 4-achsigen Kesselwagen ergibt sich ein maximales Gewicht von 80 Tonnen pro Kesselwagen. Bei einem Verhältnis von Gesamtgewicht zu Leergewicht von ca. 2,5 zu 1 und einer Dichte von 1,3 kg/l können pro Kesselwagen 36 m<sup>3</sup> Lauge abgefahren werden. Es sind somit 28 Kesselwagen am Tag notwendig.

Beim Verfüllen offener Kammern mit Abraumsalz zwischen 1996 und 2004 wurden in der Regel am Vormittag 18 Waggons an Salzhafwerk zur Asse transportiert. Nachmittags fanden keine Transporte statt.

## Abtransport mittels Pipeline

Alternativ ist eine Pipeline, parallel der Bahnstrecke bis Wendessen (Anschluss des Privatgleises an das der Deutschen Bahn), vorstellbar. Ob die Pipeline in Wendessen endet, und es von dort in Kesselwagen weitergeht oder ob sie bis zu einem der Binnenhäfen in Braunschweig oder Salzgitter läuft, von wo der Weitertransport mittels Binnenschiff erfolgt, sind weitere Variationen, die einer konkreten Ausarbeitung bedürfen.

# Laugenmanagement in der Grube

## Abdichtung zwischen Laugenzufluss und Einlagerungskammern (ELK)

Es ist in Betracht zu ziehen, die alten, mit Abraumsalz verfüllten Abbaukammern der 700-m-Sohle einzeln wieder zu räumen, um sie qualifiziert zu verfüllen.

Dabei ist eine wasserundurchlässige Barriere einzubauen. Oberhalb dieser Barriere ist ein Rohrsystem zu installieren, das zulaufendes Wasser aufnimmt und den Pumpen zuleitet. Unterhalb der Barriere ist zur Sicherheit ein weiteres Drainagesystem aufzubauen, das ggf. an der Barriere vorbeilaufende Flüssigkeiten auffängt. Es kann gleichzeitig als Leckage-Detektor der Barriere eingesetzt werden.

Mit dieser Maßnahme kann es bewerkstelligt werden, auch größere Mengen an zufließenden Flüssigkeiten von den radioaktiven und chemotoxischen Abfällen fern zu halten.

## Provozierte Materialsynthese

Eine immer wieder angedachte Problemlösung zur Reduzierung des Laugenzuflusses ist die „provozierte Materialsynthese“. Einfach ausgedrückt: das Einschwämmen von Dichtstoffen in den Weg des Laugenzuflusses. Damit soll dieser abgedichtet werden. Zum jetzigen Zeitpunkt sehen wir die Gefahren eines solchen Eingriffes für zu hoch an. Der Fließweg der Zutrittslösung ist nur theoretisch bekannt. Erkundungsbohrungen aus dem Grubengebäude heraus in das Nebengebirge lehnen wir ab, da durch diese das Nebengebirge weiter geschädigt werden könnte. Diese Ablehnung werden wir allerdings aufgeben, wenn der Laugenzufluss ansteigt. In einem solchen Fall ist das Auffinden des Fließweges als Vorbereitungsmaßnahme für das Abdichten der Eintrittsstelle von außen notwendig – dieses stellt eine echte Maßnahme zur Notfallbewältigung dar. Es sind Bohrgeräte für das Auffinden eines vergrößerten Zuflussweges sowie die Materialien für die „provozierte Materialsynthese“ (Ausbetonieren) des Zutrittsweges vorzuhalten.

Bearbeitung:

Andreas Riekeberg, Peter Dickel, Udo Dettmann, Thomas Erbe, Wolfgang Bischoff, Peter Wypich