

**Dietmar Glaubitz, Fichtner Consulting & IT:**

**Stellungnahme zu einer angenommenen Rückholung der in der Schachtanlage  
Asse eingelagerten radioaktiven Abfälle**

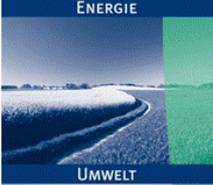
Sehr geehrte Damen und Herren,

**Stellungnahme zu einer angenommenen  
Rückholung der in der Schachtanlage Asse  
eingelagerten radioaktiven Abfälle**

23. November 2006  
10. Infoveranstaltung der GSF

Dietmar Glaubitz  
FCIT

November 2006


meine Aufgabe war es, eine Stellungnahme mit unserem Team zu einer angenommenen Rückholung der in der Schachtanlage Asse eingelagerten radioaktiven Abfälle vorzunehmen.

Gliederung

**Ausgangssituation und Zielsetzung**

**Variantenbetrachtung**

- für die Bergung der Abfälle
- für die Konditionierung der rückgeholten Abfälle

**Kosten und Zeitbedarf für die Vorzugsvariante**

**Zusammenfassung und Empfehlung**

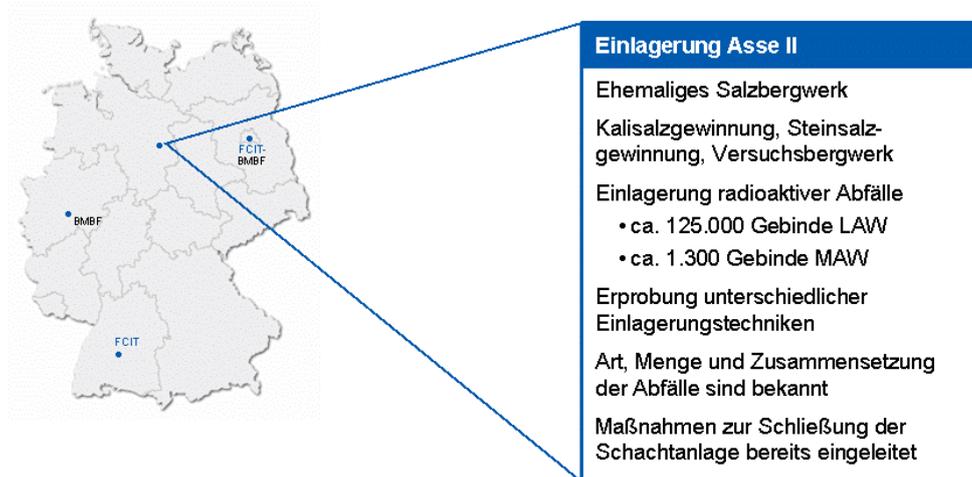
2

Ich habe meinen Vortrag wie folgt gegliedert.

- Ausgangssituation und Zielsetzung;  
darauf möchte ich noch einmal kurz eingehen.  
Auf die Ausgangssituation vor allen Dingen deshalb, damit klar ist, welche Problemstellungen und Aufgabenstellungen uns hier erwarten.
- Dann folgt eine Variantenbetrachtung für die Bergung der Abfälle.
- Die Abfälle zu bergen, ist aber noch nicht ausreichend. Diese müssten dann auch konditioniert werden.  
Wir haben deshalb eine Variantenbetrachtung für diese beiden Felder erarbeitet,
- daran schließen sich der Kosten- und Zeitbedarf für die Vorzugsvariante an.
- Und schließlich erfolgt eine Zusammenfassung und Empfehlung.

In der Schachtanlage Asse II wurden zwischen 1967 und 1978 insgesamt 125.000 Gebinde LAW- und 1.300 Gebinde MAW-Abfälle eingelagert\*

#### Übersicht Asse II



\* LAW schwachradioaktive Abfälle; MAW mittelradioaktive Abfälle  
 Quelle: FCIT

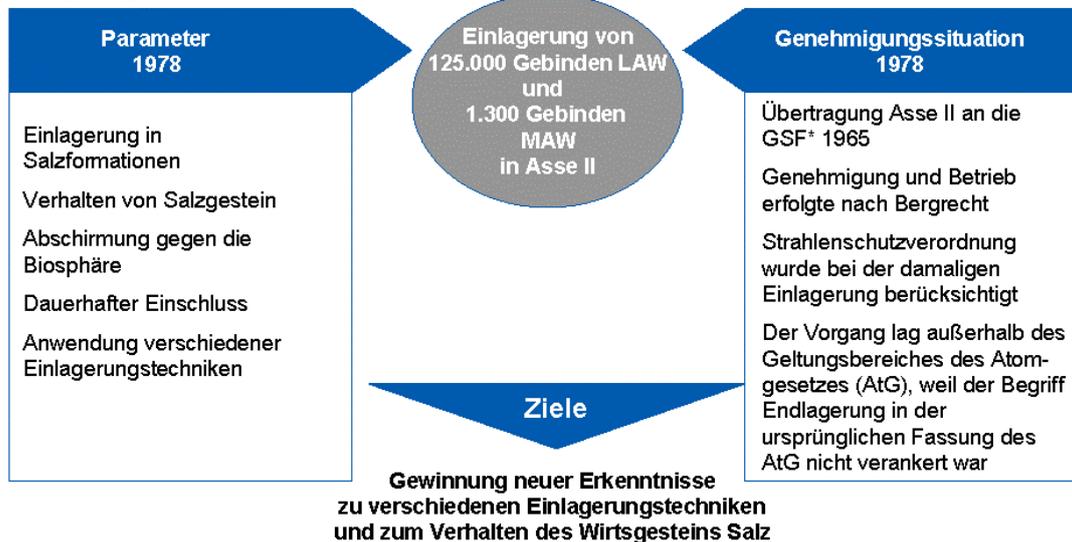
3

In der Schachtanlage Asse wurden 125.000 LAW- und 1.300 Gebinde MAW-Abfälle eingelagert. Die Einlagerung diente dazu, unterschiedliche Einlagerungstechniken zu untersuchen. Art, Menge und Zusammensetzung der Abfälle sind aus dieser Zeit bekannt. Die Erprobung unterschiedlicher Einlagerungstechniken bedingt, dass bei einer Rückholung auch unterschiedliche Rückholtechniken angewendet werden müssten.

Die Maßnahmen zur Schließung der Schachtanlage sind – wie Sie in den vorangegangenen Diskussionen ja festgestellt haben – teilweise bereits eingeleitet oder prognostiziert. Aber keine Bange, ich wollte damit nicht die Diskussion zu Ende bringen. Ich habe genügend Zeit mitgebracht, ich kann bis zum Schluss dieser Veranstaltung mit Ihnen diskutieren.

**Ziel der Einlagerung war es, verschiedene Einlagerungstechniken zu erproben und neue Erkenntnisse über die Einlagerung in Salzformationen zu gewinnen**

Einlagerung - Stand 1978



\* ehemals: Gesellschaft für Strahlenforschung, heute Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit  
 Quelle: FCIIT

4

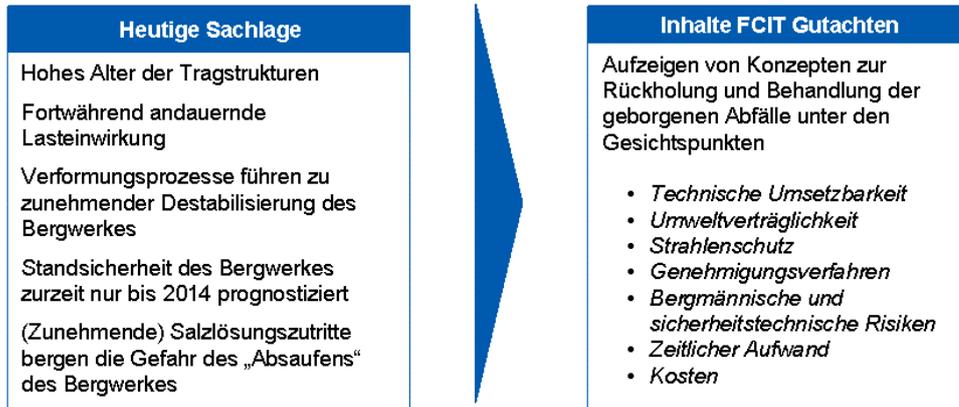
Ziel der Einlagerung war es, unterschiedliche Einlagerungstechniken zu erproben. Wenn wir die Einlagerung mit dem Stand 1978 betrachten: Wir haben Einlagerungen in der Salzformation. Das Salzgestein wurde beobachtet mit dem Ziel einer Abschirmung gegen die Biosphäre, ein dauerhafter Einschluss, und die Erprobung verschiedener Einlagerungstechniken.

Betrachten wir die Genehmigungssituation damals zum Zeitpunkt 1978:

- Die Schachanlage Asse war der GSF übertragen.
- Die Genehmigung und der Betrieb erfolgten nach Bergrecht.
- Die Strahlenschutzverordnung wurde natürlich auch bei der damaligen Einlagerung berücksichtigt, unter den damaligen Gegebenheiten.
- Der Vorgang selbst lag außerhalb des Atomgesetzes, weil eben auch der Begriff der Endlagerung in der ursprünglichen Fassung des Atomgesetzes dort nicht verankert war.

**FCIT\* ist durch das BMBF mit einer gutachtlichen Stellungnahme beauftragt worden zur angenommenen Rückholung der eingelagerten radioaktiven Abfälle**

Heutige Sachlage



\* FICHTNER Consulting & IT AG  
 Quelle: FCIT

5

Wir haben hinsichtlich der Konzepte einer möglichen Rückholung 125.000 Gebinde LAW (= schwachradioaktive) und 1.300 Gebinde MAW (= mittelradioaktive Abfälle) zu betrachten. Vom BMBF wurden wir beauftragt, eine Stellungnahme für die Rückholung dieser Abfälle durchzuführen.

Wie stellt sich aus unserer Sicht aus die heutige Sachlage dar?

- Wir haben einerseits ein hohes Alter der Tragstrukturen und damit die fortwährend andauernde Lasteinwirkung auf diese Tragstrukturen.
- Wir haben ein altes Bergwerk und die Verformungsprozesse führen zu zunehmender Destabilisierung des Grubengebäudes. Das heißt, vorhin in der vorangegangenen Diskussion ist das Datum 2017 genannt worden, die Standsicherheit des Bergwerkes wird z. Z. bis 2014/2017 prognostiziert.
- Wir haben Salzlösungszutritte, und zunehmende Zutritte bergen die Gefahr, dass das Bergwerk absaufen kann. Heute sind diese Zutritte, so, wie sie vorhanden sind, noch händelbar.

Was ist der Inhalt unseres Gutachtens?

- Wir sollten die technische Umsetzbarkeit untersuchen, unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit.

- Der Strahlenschutz wurde ebenfalls untersucht,
- die durchzuführenden Genehmigungsverfahren mit einbezogen sowie
- bergmännische und sicherheitstechnische Risiken bewertet.
- Der zeitliche Aufwand und eine Kostenabschätzung wurden für die Vorzugsvariante insgesamt vorgenommen.

## Gliederung

### **Ausgangssituation und Zielsetzung**

#### **Variantenbetrachtung**

- für die Bergung der Abfälle
- für die Konditionierung der rückgeholten Abfälle

#### **Kosten und Zeitbedarf für die Vorzugsvariante**

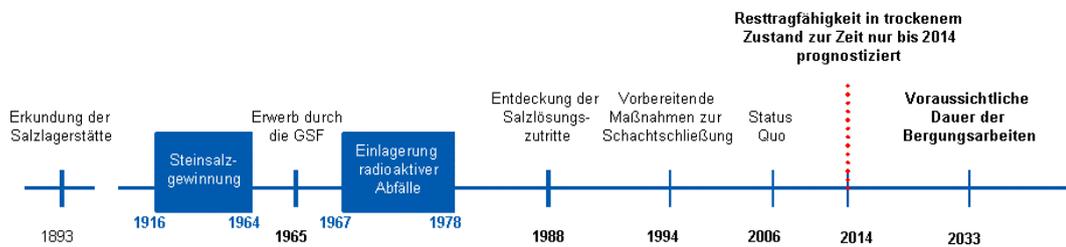
### **Zusammenfassung und Empfehlung**

6

Wir kommen nun zu der Variantenbetrachtung. Dazu ist zu sagen, dass wir in unserer Variantenbetrachtung davon ausgegangen sind, dass die Tragfähigkeit des Grubengebäudes für die Dauer der Rückholaktion auch technisch gewährleistet werden kann. Das heißt also, wir haben uns einfach darüber hinweggesetzt, dass aus heutiger Sicht gesagt wird, die Standsicherheit ist bis 2014/2017 gewährleistet. Wir sagen an dieser Stelle, die Bergung der Abfälle kann eben nur erfolgen, so lange die Schachanlage auch nicht mit diesem Schutzfluid verfüllt ist.

**FCIT geht von der Prämisse aus, dass die Tragfähigkeit des Grubengebäudes für die Dauer der Rückholaktion technisch gewährleistet werden kann**

Historie Schachtanlage Asse



- Die Bergung der Abfälle kann nur erfolgen, solange die Schachtanlage nicht mit einem Schutzfluid verfüllt ist
- Ohne Aufbau eines hydrostatischen Stützdruckes wird die Standsicherheit der Schachtanlage nach derzeitigem Kenntnisstand nur bis 2014 prognostiziert

**FCIT hat bei der Erstellung der Studie unterstellt, dass Wege gefunden werden, die Resttragfähigkeit der Schachtanlage über das Jahr 2014 hinaus zu gewährleisten**

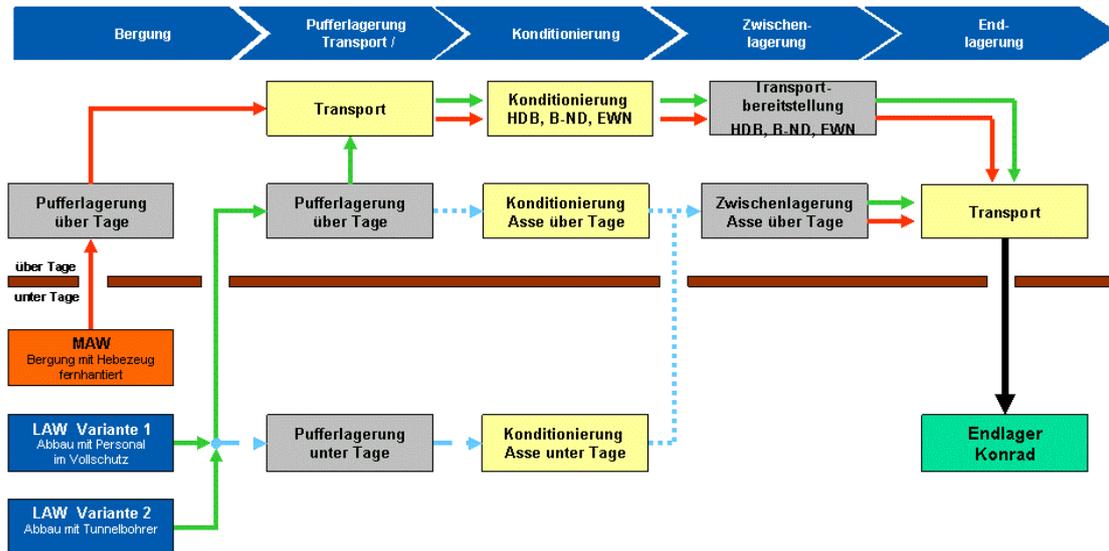
Quelle: FCIT

7

Auf der Zeitschiene sind wir momentan im Jahr 2006. Die Tragfähigkeit wird bis 2014/2017 prognostiziert. Wenn wir planen diese Abfälle zurückzuholen, werden wir in den Bereich von 2030 bis 2033 kommen. Das sind die zu prognostizierenden Zeiten, die notwendig sind, um diese Abfälle rückzuholen. Ohne Aufbau des hydrostatischen Stützdruckes wird die Standsicherheit im Moment aber nur bis 2014/2017 prognostiziert. Damit hätten uns in einem Dilemma befunden. Deswegen haben wir unterstellt, dass Wege gefunden werden, die Resttragfähigkeit des gesamten Anlagenbereiches der Schachtanlage über dieses Jahr 2014/2017 hinaus zu gewährleisten.

Unter dieser Prämisse wurden verschiedene Varianten für die Bergung und Weiterbehandlung der rückgeholten Abfälle untersucht

Übersicht Alternativen



8

Unter dieser Prämisse haben wir verschiedene Varianten für Bergung und Weiterbehandlung der zurückgeholten Abfälle untersucht.

Schauen wir uns z. B. den Teil Bergung der mittelradioaktiven Abfälle an: Wir gehen davon aus, dass wir an dieser Stelle prinzipiell mit einer Variante auskommen, nämlich der Bergung mit fernbedienbaren Hebewerkzeugen. Die mittelradioaktiven Abfälle lassen es nicht zu, dass man händisch mit diesen Abfällen umgeht, also können wir dort nur ferngesteuert agieren.

In der Variante LAW haben wir zwei Varianten. Eine Variante besagt, Abbau der LAW-Abfälle mit Personal im Vollschutz. Das müssen Sie sich so vorstellen, dass die Menschen komplett in den Vollschutz integriert sind und darin wie ein Taucher arbeiten müssen. Die zweite Variante ist Abbau mit Tunnelbohrer, d. h. also Abbau der LAW-Abfälle mit einem Maschinenpark.

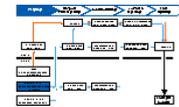
Gehen wir in den Bereich MAW. Wir brauchen eine Pufferlagerung übertage an dieser Stelle. D. h. also, die MAW-Abfälle werden abgebaut und an die Oberfläche transportiert. Dort werden die MAW-Abfälle übertage gelagert und jeweils zu

Transporten zusammengestellt. Anschließend werden die MAW-Abfälle wegtransportiert und in vorhandenen Anlagen in der Bundesrepublik Deutschland konditioniert, z.B. in Anlagen, welche vom Bundesministerium für Forschung und Bildung finanziert wurden. Anschließend erfolgt dort die Bereitstellung, um den Transport zu dem Endlager, aus heutiger Sicht Schacht Konrad, zu bewerkstelligen.

Wenn wir die beiden Varianten im niedrig aktiven Abfallbereich -LAW- betrachten, wäre einerseits eine Pufferlagerung wie auch eine Konditionierung untertage denkbar. Es wäre andererseits auch eine Pufferlagerung und eine Konditionierung übertage bei der Schachtanlage Asse möglich. Nach der Pufferlagerung müsste dann ebenfalls, wie bei den MAW-Abfällen, ein Transport zu vorhandenen Konditionierungsanlagen erfolgen, vorhandene Anlagen, welche vom Bund finanziert wurden. Wir haben diese Alternativen untersucht und einander gegenübergestellt und ich werde darauf im Weiteren eingehen.

### Die manuelle Bergung der LAW-Abfälle mit Personal führt zu grenzwertgängigen Strahlenbelastungen und muss unter Vollschutz erfolgen

Bergung der LAW-Abfälle - Variante 1: Personal unter Vollschutz



Umsetzung Variante 1	Merkmale / Risiken Variante 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herauslösen der Abfallgebinde aus dem Salzhautwerk mittels schwerer Arbeitsgeräte (z.B. Presslufthammer)</li> <li>• Einsatz unter Vollschutz</li> <li>• Einrichtung von Kontrollbereichen</li> <li>• Auffahren neuer Arbeitsbereiche</li> <li>• Auffahren von Pufferlagern unter Tage</li> <li>• Dauer der Arbeiten bei durchgehendem Schichtbetrieb an 5 Tagen pro Woche 17 bis 20 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung bewährter Techniken</li> <li>• Geringe technologische Risiken</li> <li>• Hohe Anforderungen an den Arbeits- und Strahlenschutz</li> <li>• Hohe Strahlenbelastung für eingesetztes Bergungspersonal (grenzwertgänglich)</li> <li>• Gefahr der radioaktiven Kontaminationsverschleppung</li> <li>• Vergrößerung der radioaktiven Abfallmenge von 48.000 m<sup>3</sup> auf ca. 100.000 m<sup>3</sup></li> </ul>

Betrachten wir die Variante 1, Personal unter Vollschutz. Diese Variante beinhaltet das Herauslösen der Abfallbinde aus dem Salzbauwerk mittels schwerer Arbeitsgeräte, z. B. Presslufthammer, die von Menschen zu bedienen wären. Der Einsatz erfolgt unter Vollschutz, das bedeutet z. B. für diese Menschen, dass sie maximal 2 Stunden arbeiten können und dann auf jeden Fall eine Pause zur Erholung benötigen.

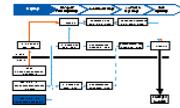
Die Einrichtung von entsprechenden Kontrollbereichen ist dabei erforderlich. Es müssen neue Arbeitsbereiche in der Grube aufgefahren werden – das Grubengebäude muss also an bestimmten Stellen erweitert werden. Wir benötigen in bestimmten Bereichen auch Pufferlagerungen untertage, weil wir den Schacht haben, der in seiner Förderkapazität begrenzend wirkt. Die Dauer der Arbeiten bei durchgehendem Schichtbetrieb mit fünf Arbeitstagen pro Woche schätzen wir auf eine Größenordnung von 17 bis 20 Jahren. Dabei setzen wir voraus, dass die Menschen nicht 8 Stunden an einem Stück arbeiten können. Sie müssen, wie schon erwähnt, große Pausen zwischen diesen Arbeitsschritten einhalten.

Weitere Merkmale dieser Variante sind:

- Im Bereich der Behandlung der Abfälle werden bewährte Techniken eingesetzt. Wir haben daher kaum technologische Risiken, weil wir diese bewährten Techniken bereits kennen.
- Wir haben hohe Anforderungen an den Arbeits- und Strahlenschutz, um die Menschen vor Ort, die direkt an diesen Gebinden arbeiten, zu schützen.
- Und wir haben damit natürlich auch eine hohe Belastung für das eingesetzte Bergungspersonal, die auch grenzwertgänglich sein kann. Dies bedeutet, dass das Personal bis an die Grenzwerte der Strahlenschutzverordnung belastet werden könnte.

### Die Bergung der LAW-Abfälle durch maschinelles Auffräsen der Kammern würde das Abfallvolumen weiter erhöhen

Bergung der LAW-Abfälle - Variante 2: Maschinelles Auffräsen der Kammern



Umsetzung Variante 2	Merkmale / Risiken Variante 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinelles Ausräumen des gesamten Kammervolumens (Abfallgebände + Versatzsalz) mittels einer Fräs- oder Bohrmaschine</li> <li>• Einsatz ferngesteuerter Maschinen</li> <li>• Einrichtung von Kontrollbereichen</li> <li>• Auffahren neuer Arbeitsbereiche</li> <li>• Auffahren von Pufferlagern unter Tage</li> <li>• Dauer der Arbeiten 15 bis 17 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologische Risiken; ggf. Neuentwicklung ferngesteuerter Maschinen erforderlich</li> <li>• Dabei limitierende Randbedingungen durch Fahrkorbabmessungen</li> <li>• Aufwändige Instandhaltung des Maschinenparks</li> <li>• Aufwändige bauliche und lüftungstechnische Kapselung der Arbeitsbereiche</li> <li>• Relativ geringe Strahlenbelastung für eingesetztes Bergungspersonal</li> <li>• Vergrößerung der radioaktiven Abfallmenge von 48.000 m<sup>3</sup> auf ca. 130.000 m<sup>3</sup></li> </ul>

Quelle: FCIT

10

Die Anmerkung „Gefahr der radioaktiven Kontaminationsverschleppung“ bedeutet, dass sich diese Gefahr durch den händischen Abbau erhöht. Wir werden die radioaktive Abfallmenge, die heute in der Größenordnung 48.000 cbm beträgt, auf jeden Fall erhöhen. Warum? Weil wir vor Ort arbeiten. Die Arbeitsmaterialien werden kontaminiert. Die Gebinde werden u. U. auch durch die Arbeitsgeräte, z.B. Presslufthammer, aufgebrochen. Auch das muss berücksichtigt werden. Und dann entsteht eben durch weitergehende Kontamination eine weitere Abfallmenge, als bisher eingelagert worden ist.

Betrachten wir die 2. Variante zur Bergung der LAW-Abfälle, durch maschinelles Ausfräsen der Kammern. Vom Prinzip her bedeutet dies, dass wir das gesamte Kammervolumen maschinell ausräumen, die Abfallgebäude und den Salzversatz. Dabei würde man mit ferngesteuerten Maschinen arbeiten. Man muss dort mit ferngesteuerten Maschinen arbeiten, weil natürlich die Gebinde durch diesen Arbeitsschritt zerrissen werden. Die Gebinde würden aufbrechen und wir hätten direkt an diesen Maschinen die freigesetzten LAW-Abfälle. Kontrollbereiche müssten zusätzlich eingerichtet werden, auch das Auffahren neuer Arbeitsbereiche im Bergwerk müsste erfolgen, ebenso, wie in der 1. Variante. Wir würden auch hier

Pufferlager untertage benötigen. Die Arbeiten wären mit dieser Variante etwas schneller als im Abbau von Hand. Wir könnten damit rechnen, mit diesem maschinellen Einsatz 15 bis 17 Jahre für das Bergen der LAW-Abfälle zu benötigen.

Dabei sind aber die technologischen Risiken höher einzuschätzen, weil unter Umständen, besser: sehr wahrscheinlich, die ferngesteuerten Maschinen neu entwickelt werden müssen. Es gibt eben heute keine Fräsmaschine in dieser Art, die ferngesteuert im radioaktiv kontaminierten Umfeld für sich arbeitet. Wir haben limitierende Randbedingungen. Wir müssten diesen Maschinenpark auch in das Bergwerk über den bestehenden Schacht befördern. Und limitierende Randbedingungen sind dabei z. B. die Förderkorbabmessungen. Die Maschinen müssten entsprechend konzipiert werden, dass sie in Teilen in den Förderkorb passen. Natürlich, das wissen Sie auch, es sind dort in der Vergangenheit schon große Maschinen in das Bergwerk eingebracht worden.

Wir hätten zusätzlich eine aufwändige Instandhaltung des kontaminierten Maschinenparks. Aufwändige, bauliche Lüftungstechnische Kapselungen der Arbeitsbereiche werden notwendig, weil wir die Gebinde aufbrechen. Wir können dabei allerdings eine geringere Strahlenbelastung für das eingesetzte Bergungspersonal unterstellen, weil wir ferngesteuert agieren, d. h. hinter entsprechenden Schutzmauern. Der Nachteil dabei wäre natürlich insgesamt, dass die radioaktive Abfallmenge um einen Faktor wesentlich vergrößert würde auf ca 130.000 cbm.

**Die Bergung der MAW-Abfälle kann mit ähnlicher Technik erfolgen, wie diese bei der Einlagerung verwendet wurde**

Bergung der MAW-Abfälle - Bergung mit fernbedienbaren Apparaturen



Umsetzung	Merkmale / Risiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung eines neuen Durchbruches von der Beschickungskammer in die Einlagerungskammer</li> <li>• Installation eines fernbedienten Vertikalmanipulators in der Beschickungskammer</li> <li>• Rückholung der einzelnen Fässer mittels der installierten Handhabungstechnik</li> <li>• Einstellen der geborgenen Gebinde in Abschirmbehältnisse</li> <li>• Transport nach über Tage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ geringes technologisches Risiko</li> <li>• Ggfs. Neuentwicklung einer ferngesteuerten Teilschnitt- bzw. Bohrmaschine erforderlich</li> <li>• Limitierung durch Fahrkorabmessungen</li> <li>• Keine wesentliche Erhöhung des Abfallvolumens durch Sekundärabfall</li> </ul>

Quelle: FCIT

11

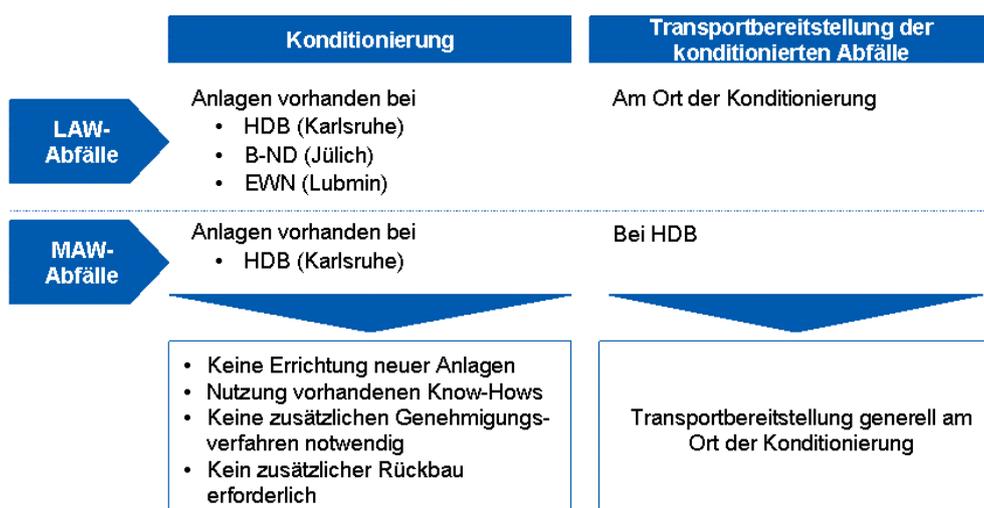
Die Bergung der MAW-Abfälle könnte mit ähnlicher Technik fernhantiert erfolgen, wie sie bei der Einlagerung zum Einsatz kam. Warum? Die MAW-Fässer wurden von oben über eine Beschickungskammer in die Einlagerungskammer eingefüllt. D. h., man könnte von oben auch wieder diese MAW-Fässer über einen Durchbruch der Beschickungskammer aus der Einlagerungskammer herausholen. Auch hier wäre es natürlich notwendig, wie anfangs erwähnt, dass wir ferngesteuerte Manipulatoren in die Beschickungskammer einbauen müssten. Manipulatoren sind dabei nichts anderes als Roboter, die ferngesteuert diese Tätigkeiten durchführen. Die Rückholung der einzelnen Fässer könnte dann mittels einer installierten Handhabungstechnik, wie sie auch schon beim Rückbau von kerntechnischen Anlagen bisher verwandt wurde, vorgenommen werden. Die geborgenen Gebinde, also die geborgenen Fässer, würden in Abschirmbehältnisse gesetzt werden und dann mit diesen in einer doppelten Kammer herausgeholt. Der Transport könnte anschließend entsprechend abgeschirmt nach übertage erfolgen.

Wir erwarten bei dieser Technik ein relativ geringes technisches Risiko, weil wir in gleichartiger Weise wie bei der Beschickung agieren und fernbedienbare Manipulatoren, Roboter, benutzen, wie sie auch in anderen Rückbautätigkeiten

schon eingesetzt wurden. Gegebenenfalls müsste aber auch hier zusätzlich eine Teilschnitt- und Bohrmaschine neu entwickelt werden für diesen Bereich. Auch dabei haben wir dann wieder die Limitierung durch die Förderkorbabmessungen, denn auch diese Maschinenteile müssten natürlich über den Förderkorb eingebracht werden. Wir hätten aber hier, da wir die geschlossenen Einzelfässer herausholen, keine wesentliche Erhöhung des Abfallvolumens durch Sekundärabfälle. D. h. also, hier kann man davon ausgehen, dass wir in der gleichen Größenordnung der Abfallmenge bleiben werden.

### Für die Konditionierung der rückgeholten LAW- und MAW-Abfälle stehen vorhandene Behandlungsanlagen des Bundes zur Verfügung

Konditionierung in bestehenden Anlagen



Quelle: FCIT

12

Für die Konditionierung der rückgeholten LAW- und MAW-Abfälle stehen vorhandene Behandlungsanlagen zur Verfügung, welche schon vom Bund finanziert wurden. Es stehen Anlagen für die LAW-Abfälle zur Verfügung im Forschungszentrum Karlsruhe und im Forschungszentrum Jülich sowie bei der EWN in Lubmin. Alle Anlagen, welche schon vom Bund finanziert worden sind und die auch über entsprechende Kapazitäten zur Behandlung bzw. zur Konditionierung radioaktiver Abfälle verfügen.

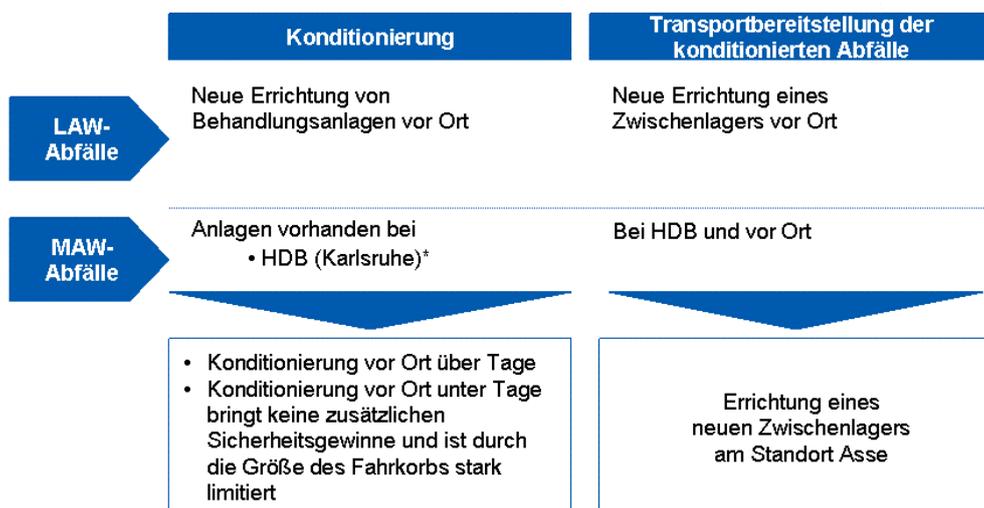
Für die rückgeholten MAW-Abfälle sind Anlagen im Forschungszentrum Karlsruhe vorhanden. Das heißt also, dort gibt es eine vorhandene Einrichtung, man müsste

hier also keine Neuanlagen errichten. Man könnte das vorhandene know how des dortigen Personals nutzen. Es wären dabei auch keine wesentlich zusätzlichen Genehmigungsverfahren notwendig und diese Anlagen, wenn sie nicht vor Ort neu errichtet werden, müssten dann auch nicht zusätzlich zurückgebaut werden. Wenn wir Anlagen vor Ort neu bauen würden, müssten diese zusätzlich auch rückgebaut, entsorgt und endgelagert werden.

Die Transportbereitstellung der konditionierten LAW-Abfälle, d. h. wenn sie entsprechend zusammengesetzt in neuen Fässern eingepackt sind, müsste am Ort der Konditionierung, sprich bei den jeweiligen Konditionierungsstellen erfolgen. Das gleiche gilt für die MAW-Abfälle, die in Karlsruhe in der HDB, der sog. „Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe“, behandelt werden müssten. Prinzipiell erfolgt die Transportbereitstellung immer am Ort der Konditionierung.

### Alternativ wäre für die Behandlung der LAW-Abfälle die Errichtung eines Behandlungszentrums vor Ort denkbar

Konditionierung vor Ort



\* Aufgrund des geringen Volumens sollte die Entsorgung in jedem Fall bei der HDB stattfinden  
 Quelle: FCIT

13

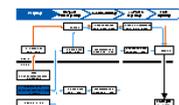
Alternativ ist für die Behandlung der LAW-Abfälle natürlich auch eine Einrichtung eines Behandlungszentrums hier vor Ort, also hier auf der Schachanlage Asse, denkbar. Man müsste dann neue Behandlungsanlagen errichten. Für die MAW-Abfälle sind wir der Auffassung, dass auf jeden Fall die vorhandenen Anlagen der

HDB in Karlsruhe benutzt werden sollten, weil wir dabei ein viel geringeres Volumen haben, das keinen Neubau rechtfertigen würde. Sie erinnern sich daran, ich habe es vorhin gesagt, wir haben über 100.000 Fässer LAW- aber nur 1.300 Fässer MAW, sodass das nicht sinnvoll wäre.

Ich habe ganz am Anfang auch gesagt, eine Konditionierung untertage kann man sich vorstellen. Sie bringt aber keinen zusätzlichen Sicherheitsgewinn und die Größe des Förderkorbes wirkt stark limitierend für den Ausbau von Anlagen untertage. Das heißt also, man müsste die gesamte Konditionierungsanlage nach untertage schaffen und nach Abschluss der Konditionierungsarbeiten auch wieder herausholen. Diese Variante wurde von uns aus diesen Gründen nicht weiter betrachtet, vor allem weil sie keinen signifikanten Sicherheitsgewinn bringt. Bei einer Konditionierung dieser LAW-Abfälle wäre die Errichtung eines Zwischenlagers übertage notwendig. Dieses müsste hier vor Ort, bei der SchachtanlageASSE, errichtet werden und die Abfälle würden hier bis zum Abtransport in ein Endlager übertage zwischengelagert.

**Für die Bergung der LAW-Abfälle ist die Variante 1 mit Personal unter Vollschutz als die Vorteilhaftere einzustufen**

Übersicht Alternativen Bergung LAW-Abfälle



Merkmale / Risiken Variante 1	Merkmale / Risiken Variante 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung bewährter Techniken</li> <li>• Geringe technologische Risiken</li> <li>• Hohe Anforderungen an den Arbeits- und Strahlenschutz</li> <li>• Hohe Strahlenbelastung für eingesetztes Bergungspersonal (grenzwertgänglich)</li> <li>• Gefahr der radioaktiven Kontaminationsverschleppung</li> <li>• Vergrößerung der radioaktiven Abfallmenge von 48.000 m<sup>3</sup> auf ca. 100.000 m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologische Risiken; ggf. Neuentwicklung ferngesteuerter Maschinen erforderlich</li> <li>• Limitierung durch Fahrkorbabmessungen</li> <li>• Aufwändige Instandhaltung des Maschinenparks</li> <li>• Aufwändige bauliche und lüftungstechnische Kapselung der Arbeitsbereiche</li> <li>• Relativ geringe Strahlenbelastung für eingesetztes Bergungspersonal</li> <li>• Vergrößerung der radioaktiven Abfallmenge von 48.000 m<sup>3</sup> auf ca. 130.000 m<sup>3</sup></li> </ul>
<b>Variante 1 birgt geringere Risiken als Variante 2</b>	

Quelle: FCIT

14

Für die Bergung der LAW-Abfälle ist unserer Meinung nach die Variante 1 mit Personal unter Vollschutz die bessere Variante, weil wir dort bewährte Techniken

haben gegenüber technologischen Risiken. Wir haben zwar eine hohe Anforderung an den Arbeits- und Strahlenschutz, weil wir sehr nahe an den Gebinden arbeiten. Aber vor allen Dingen könnte die Rückholung der Abfälle ohne signifikante Vergrößerung der radioaktiven Abfallmenge erfolgen, denn wir hätten hier nur die vorhandenen 100.000 cbm zu behandeln, während in dem anderen Fall ca. 30 Prozent mehr radioaktive Abfälle entstehen würden, also ca. 130.000 cbm. Deshalb ist die Variante 1 für uns die vorteilhaftere, die auch weiter betrachtet wird.

Für die Bergung der MAW-Abfälle bietet sich nur ein Weg an

Übersicht Bergung MAW-Abfälle



Merkmale / Risiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ geringes technologisches Risiko</li> <li>• Ggfs. Neuentwicklung einer ferngesteuerten Teilschnitt- bzw. Bohrmaschine erforderlich</li> <li>• Limitierung durch Fahrkorbabmessungen</li> <li>• Keine wesentliche Erhöhung des Abfallvolumens durch Sekundärabfall</li> </ul>

**Die Rückholung der Abfälle auf dem gleichen Weg und mit ähnlicher Technik wie bei der Einlagerung wird von FCIT als ein gangbarer Weg angesehen**

Quelle: FCIT

15

Für die Bergung der MAW-Abfälle bietet sich nur ein Weg an, wie ich dargestellt habe. Die Rückholung dieser Abfälle erfolgt auf dem gleichen Weg und mit ähnlicher Technik wie bei der Einlagerung. Deswegen ergibt sich hier keine Entscheidungsnotwendigkeit.

**Die Konditionierung der rückgeholten Abfälle ist die sinnvollere Alternative die Behandlung in bestehenden Konditionierungsanlagen des Bundes**

Übersicht Alternativen Konditionierung



Konditionierung in bestehenden Anlagen	Konditionierung vor Ort
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Errichtung neuer Anlagen</li> <li>• Nutzung vorhandenen Know-Hows</li> <li>• Keine zusätzlichen Genehmigungsverfahren notwendig</li> <li>• Kein zusätzlicher Rückbau erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtung neuer Konditionierungsanlagen</li> <li>• Aufbau neuen Know-Hows</li> <li>• Umfangreiche Genehmigungsverfahren notwendig</li> <li>• Nach Beendigung der Konditionierungsmaßnahmen Rückbau erforderlich</li> <li>• Errichtung eines neuen Zwischenlagers</li> </ul>
<b>Die Konditionierung in bestehenden Anlagen ist günstiger zu bewerten</b>	

Quelle: FCIT

16

Wenn wir die Konditionierung der rückgeholten Abfälle betrachten, dann sehen wir die sinnvollere Variante in der Nutzung der bestehenden Konditionierungsanlagen, die vom Bund schon finanziert sind. Wesentlich ist dabei, dass keine neuen Anlagen aufgebaut werden müssen, welche dann auch wieder rückzubauen wären. Und wir müssten hier kein zusätzliches Zwischenlager errichten, sondern könnten die Abfälle entsprechend bei den anderen Konditionierungsanlagen zum Transport bereitstellen. Die Konditionierung in den bestehenden Anlagen ist deshalb aus unserer Sicht dabei als günstiger zu bewerten.

Gliederung

**Ausgangssituation und Zielsetzung**

**Variantenbetrachtung**

- für die Bergung der Abfälle
- für die Konditionierung der rückgeholten Abfälle

**Kosten und Zeitbedarf für die Vorzugsvariante**

**Zusammenfassung und Empfehlung**

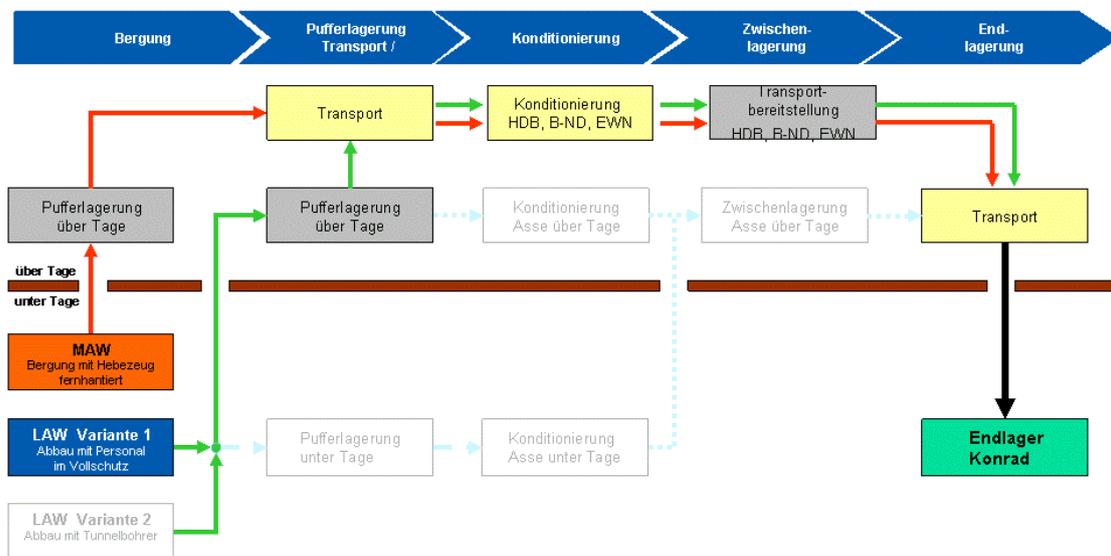
17

Kommen wir nun zu Kosten und Zeitbedarf für die Vorzugsvariante.

Welches ist die Vorzugsvariante?

**Die Rückholung der LAW-Abfälle mit Personal unter Vollschutz und die Konditionierung der LAW- und MAW-Abfälle in bestehenden Anlagen stellt das sinnvollste Konzept dar**

Übersicht



Quelle: FCIT

18

Noch einmal zusammengefasst. Ich habe Ihnen vorhin die unterschiedlichen Wege aufgezeigt.

Für den MAW ist die Vorzugsvariante:

- den MAW mit Hebwerkzeug fernhantiert zu bergen,
- mit einer Pufferlagerung übertage, bis er abtransportiert werden kann, sprich bis ein Transport zur HDB zusammengestellt werden,
- bei der die Konditionierung erfolgt.
- Danach folgen Transportbereitstellung und Abtransport zur Endlagerung.

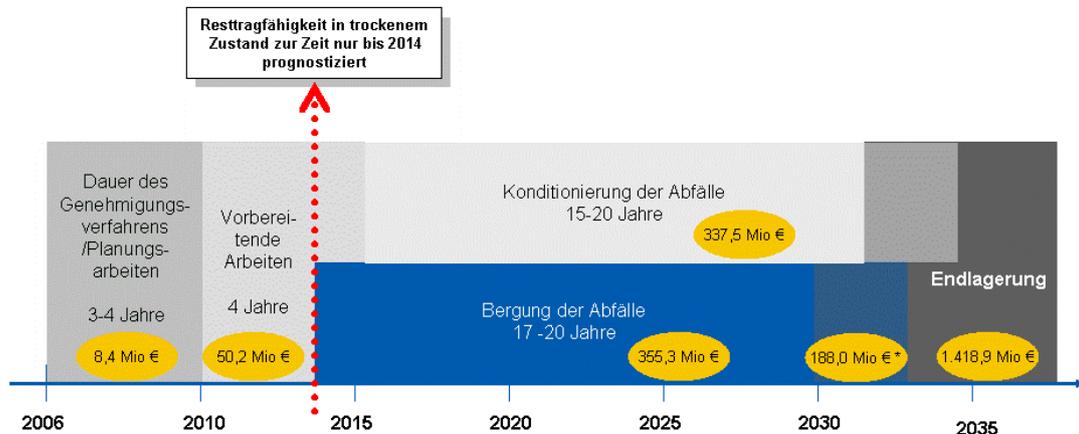
Für die LAW ist die Vorzugsvariante:

- der Abbau mit Personal im Vollschatz das sinnvollere Konzept,
- mit Pufferlagerung übertage und Transport zu den Konditionierungsanlagen.
- Nach der Konditionierung erfolgt dort die Transportbereitstellung und danach der Transport zum Endlager.

Für diese Vorzugsvarianten haben wir die weiteren Betrachtungen im Hinblick auf Zeit und Kosten durchgeführt.

**Die Gesamtkosten für die zu bevorzugende Variante belaufen sich auf ca. 2,36 Milliarden € bei einer Projektlaufzeit von ca. 25 Jahren**

Projektkosten / Projektlaufzeit



\* Kosten für die Stilllegung des Schachtes  
Quelle: FCIT

Wir gehen davon aus, dass die Dauer des Genehmigungsverfahrens von heute ab etwa drei bis vier Jahre beträgt, einschließlich der entsprechenden Planungsarbeiten. Wir hätten dabei natürlich auf Grund der Gegebenheiten von dem Moment des Antrags an ein Verfahren nach Atomgesetz. Wir hätten anschließend vorbereitende Arbeiten, ich habe vorhin darüber gesprochen,

- es müssten bestimmte Bereiche in dem Bergwerk neu aufgebrochen werden.
- Es müssten Lüftungstechnische Umschlüsse gemacht werden.
- Es müsste der Förderkorb entsprechend aufgerüstet werden.

Das heißt also, da muss man in der Größenordnung noch einmal mit vier Jahren rechnen.

- In dieser Zeit würde man dann auch die notwendigen Behandlungsanlagen für Untertage, das heißt also das notwendige Arbeitsequipment, entwerfen, bestellen und natürlich immer mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abstimmen.
- Man könnte dann mit der Bergung der Abfälle beginnen.  
Wir gehen davon aus, dass für den Bereich der LAW 17 bis 20 Jahre benötigt würden.

Für die MAW-Abfälle bleibt dann auf jeden Fall auch genügend Zeit, diese ebenfalls rückzuholen. Nach einem gewissen Vorlauf würde sich dann parallel zur Bergung der Abfälle die Konditionierung der Abfälle anschließen. Die Abfälle würden nicht am Ort hier lagern, sondern direkt zur Weiterbehandlung zu den entsprechenden Konditionierungsanlagen geschickt werden. Wir rechnen damit, dass diese Arbeiten 2030 fertig wären und dann mit der Schließung des Bergwerkes begonnen werden könnte. Anschließend wäre die Endlagerung in einem noch zu definierenden Endlager vorzunehmen.

Hinsichtlich der Kosten, die sich im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ergeben, gehen wir davon aus, dass diese in der Größenordnung von 8 Millionen Euro liegen werden. Die vorbereitenden Arbeiten einschließlich dem Bestellvorgang der Arbeitsmittel und dem Aufbruch in den entsprechenden Kammerbereichen des Bergwerkes, schätzen wir auf ca. 50 Millionen Euro. Für die Bergung der Abfälle gehen wir von einer Summe von etwa 350 Millionen Euro aus. Die Konditionierung der Abfälle wird dabei ungefähr in der gleichen Größenordnung liegen. Das Bergwerk muss dann nach dem Bergen der Abfälle geschlossen werden. Da gehen wir davon

aus, dass die Kosten in der Größenordnung von ca. 188 Millionen Euro liegen werden für die Stilllegung des Schachtes. Die Endlagerung der neu konditionierten Abfälle selber wird dann noch einmal zusätzlich 1,4 Milliarden Euro kosten. Für diese Kostenabschätzung wurden von uns die für heute anzusetzenden Endlagerkosten für die Gebinde angenommen.

Insgesamt bleibt aber das Problem bestehen, dass die Resttragfähigkeit des Grubengebäudes bis 2014/2017 prognostiziert ist. In dem vorgelegten Konzept wären dann gerade die vorbereitenden Arbeiten erledigt. Das heißt aber, der große Teil der Bergung würde erst danach anfangen. Das ist begründet durch die große Menge der zu bergenden LAW-Abfälle und durch den resultierenden langwierigen Prozess, der für diesen Abbau dort notwendig ist.

#### Gliederung

##### **Ausgangssituation und Zielsetzung**

##### **Variantenbetrachtung**

- für die Bergung der Abfälle
- für die Konditionierung der rückgeholten Abfälle

##### **Kosten und Zeitbedarf für die Vorzugsvariante**

##### **Zusammenfassung und Empfehlung**

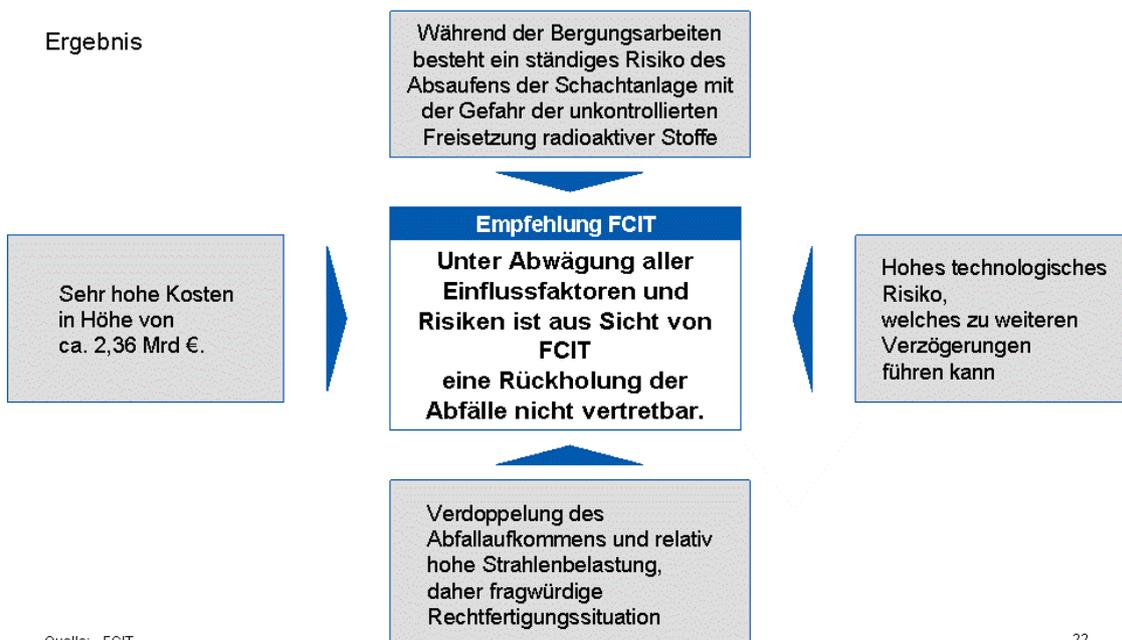
Die Bergungs- und Rückholaktion ist an Voraussetzungen geknüpft und mit hohem Aufwand sowie erheblichen Risiken verbunden

- Die Bergung der Abfälle ist planerisch theoretisch möglich, wenn die Standsicherheit des Bergwerkes für den Zeitraum der Bergung sichergestellt werden kann
- Die Bergung der Abfälle ist technisch sehr aufwändig und stellt absolutes Neuland dar
- Die Rückholaktion ist mit grenzwertigen Strahlenbelastungen des Personals und mit höheren Strahlenexpositionen in der Umgebung verbunden
- Die Menge an radioaktiven Abfällen wird sich von bisher ca. 48.000 m<sup>3</sup> auf ca. 100.000 m<sup>3</sup> in etwa verdoppeln
- Eine Konditionierung der Abfälle in vorhandenen Anlagen des Bundes ist machbar; hierfür sind zahlreiche Transporte quer durch Deutschland notwendig
- Ein Wechsel des Genehmigungsregimes von Bergrecht zu Atomrecht ist gegeben, weil die Schachanlage Asse zum Abfallverursacher wird
- Eine Rechtfertigung entspr. § 4 Strahlenschutzverordnung unter Abwägung des wirtschaftlichen, sozialen oder sonstigen Nutzens des Vorhabens ist fragwürdig
- Es ist mit Kosten für die Rückholaktion von ca. 2,36 Milliarden Euro zu rechnen
- Das Risiko des Absaufens der Schachanlage während der Bergungsarbeiten wird erhöht und birgt die Gefahr einer unkontrollierbaren Freisetzung und Ausbreitung des radioaktiven Inventars innerhalb kürzester Zeiträume in die Biosphäre wegen des noch offenen Bergwerkes

Quelle: FCIT

21

FCIT kommt zu dem Ergebnis, dass die eingeleiteten Maßnahmen zur geordneten Schließung des Bergwerkes so zügig wie möglich umgesetzt werden sollten



Quelle: FCIT

22

Zusammenfassend ist aus unserer Sicht folgendes Resümee zu ziehen:

- Die Bergungs- und Rückholaktion ist mit einem hohen Aufwand und auch erheblichen Risiken verbunden.
- Die Bergung der Abfälle ist planerisch theoretisch möglich, unter der Voraussetzung, dass die Standsicherheit des Bergwerkes sichergestellt werden kann.
- Wenn natürlich die Standsicherheit nicht gewährleistet ist, kann man auch die Abfälle nicht herausholen.

Die Bergung ist aufwändig und stellt ein gewisses Neuland in den Arbeitsabläufen dar. Die Rückholaktion ist mit grenzwertiger Strahlenbelastung des Personals und auch mit höheren Strahlenexpositionen in der Umgebung verbunden, weil wir die Abfälle wieder auf die Erdoberfläche zurückbringen würden. Die radioaktiven Abfälle selbst werden sich in der Menge in etwa verdoppeln. Die Konditionierung der Abfälle in den vorhandenen Anlagen, die vom Bund schon finanziert sind, ist machbar. Dies bedeutet aber auch, dass wir zusätzliche Transporte in Deutschland bekommen werden. Ein Wechsel des Genehmigungsregimes von Bergrecht zu Atomrecht ist dann auf jeden Fall gegeben, weil die Schachanlage Asse zum Eigentümer der Abfälle und damit zum Abfallverursacher wird. Daher gilt dann auf jeden Fall das Atomrecht.

Zu beachten ist, dass bei der Rückholaktion nach § 4 der Strahlenschutzverordnung auch die Abwägung des wirtschaftlichen, sozialen und sonstigen Nutzens des Vorhabens gemacht werden muss. Das ist aus unserer Sicht zumindest fraglich, wenn man weiß, dass sich die Menge der Abfälle dabei verdoppeln wird.

Die Kosten der Rückholaktion beziffern sich auf etwa 2,4 Milliarden Euro. Das Risiko des Absaufens der Schachanlage während der Bergungsarbeiten wird dadurch natürlich erhöht. Wir greifen ja in das Bergwerk ein. Wir brechen zusätzliche Bereiche auf. Und das mögliche Absaufen des Bergwerkes birgt natürlich die Gefahr einer unkontrollierbaren Freisetzung und Ausbreitung der Radionuklide innerhalb kürzester Zeiträume in die Biosphäre wegen des dann noch offenen Bergwerkes. Machbar ist es, die Abfälle wieder rückzuholen. Wenn Sie fragen, ob es gemacht werden sollte, dann sagen wir:

- Die eingeleiteten Maßnahmen zur geordneten Schließung des Bergwerkes sollten zügig umgesetzt werden.
- Wir würden das als das geringere Risiko abschätzen.
- Die Gefahr des Absaufens besteht.
- Wenn wir anfangen, die Gebinde herauszuholen und sie halb draußen haben, dann können wir kein Absaufen des Bergwerkes gebrauchen.

Wir haben ein hohes technisches Risiko. Das kann durch Neukonstruktionen auch zu Verzögerungen führen und wir haben die Verdoppelung des Abfallaufkommens mit einer hohen Strahlungsbelastung. Daher ist es zumindest fragwürdig, aber dies war im Rahmen unseres Auftrages nicht zu untersuchen, inwieweit die Rechtfertigung dieses Verfahrens gegeben ist. Also, machbar ist es. Aber es birgt große Risiken. Und unsere Empfehlung wäre, eher den Schacht zu schließen.  
Vielen Dank.