| Verantwortung für Mensch und Umwelt |

Bundesamt für Strahlenschutz

Bundesamt für Strahlenschutz, Postfach 10 01 49, 38201 Salzgitter

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt
des Landes Sachsen-Anhalt
Leipziger Str. 58
39112 Magdeburg

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt
Eingang 26. Juni 2012
Reg.-Nr. [redacted]
Abt. [redacted]

Bundesamt für Strahlenschutz
Willy-Brandt-Straße 5
38226 Salzgitter

Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter

Telefon: 030 18333 - 0
Telefax: 030 18333 - 1885

E-Mail: ePost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

[redacted] 417

2616 [redacted]

Datum und Zeichen Ihres Schreibens:	Mein Zeichen:	Durchwahl:	Datum:
	[redacted] SW/330200/BA/AM/0138/00	[redacted]	19.06.2012

737/12
26.6. [redacted]

PFV Stilllegung ERAM
Protokollentwurf zum Fachgespräch „Abdichtungen" am 07./08.02.2012

Sehr geehrter [redacted]

in der Anlage übersende ich Ihnen den Protokollentwurf zum o.g. Fachgespräch mit meinen Anmerkungen.

Ergänzend habe ich folgende grundsätzliche Anmerkungen zu dem vorliegenden Protokoll(-entwurf):

Dem Wortlaut des Protokolls nach werden zu verschiedenen Fragen unterschiedliche Standpunkte diskutiert. Es bleibt aber offen, ob damit die Frage umfassend beantwortet wurde und/oder die Darstellung des BfS abschließend akzeptiert wird.

Dies möchte ich an zwei Zitaten untermauern:

- „Aus Sicht der Prüfer ist zudem ein Nachweis zu erbringen, welcher nach erfolgter Injektion der Kontaktfuge den Ausschluss erneuter Rissbildung zeigt (Zeitdauer thermischer Beanspruchung)".
  S.3, TOP3 Diskussion, 1. Absatz

  Hierzu hat das BfS bereits mehrfach im Rahmen der Fachgespräch zu den Streckenabdichtung bzw. zum in-situ-Versuch ausgeführt, dass der Zeitpunkt der Injektion so gewählt wird, dass das autogene Schwinden und die Abbindetemperatur weitgehend abgeklungen sind und die Konvergenzen aus dem Aufkriechen des Gebirges größer sind als die Verformungen infolge Schwinden und Abkühlung.

  Gerade das gemeinsam konzipierte und in Fachgesprächen abgestimmte Messprogramm im laufenden in-situ-Versuch diente der Klärung der Frage des exakten Zeitpunktes für die Injektion der Kontaktfuge. Die Messreihen (Schrumpfverhalten, Konvergenz) sind in Fachgesprächen vorgestellt und zwischenzeitlich auch als Datenreihen Ihnen bzw. Ihren Gutachtern zur Verfügung gestellt worden.

- „Die in den Prüfunterlagen dokumentierten Materialuntersuchungen beziehen sich vornehmlich auf eine konkrete „M2"-Rezeptur, ebenso wie zur Errichtung des In-situ-Bauwerks eine konkrete „M2"-Rezeptur zum Einsatz kam. In der Genehmigungsunterlage G 296 ist die Materialbeschreibung allerdings sehr weit gefasst. Welche Effekte aus diesem weiten Rezeptur-Spektrum bzgl. des Korrosionspotentials, der Permeabilität und der Rissbildung resultieren, ist den Antragsunterlagen nicht zu entnehmen."
  S. 4, TOP 4.2 Nachweis der Eignung M2

  Das BfS hat bereits mehrfach hinsichtlich dieser Fragestellung eine Stellungnahme abgegeben, wonach die Einhaltung von Anforderungen beantragt wird und nicht eine bestimmte Rezeptur (Diskussionsbeitrag Prof. Stahlmann).

  Im Zuge der Diskussion am zweiten Tage (S. 8, Top 2 „Diskussion") wird allerdings von BS dargestellt: „Als Beispiele für letzteres werden von BS die (Teil-) Nachweisführung zur Korrosionsbeständigkeit oder die unterstellte Funktionalität der Abdichtung für die beantragte Bandbreite der Materialwahl benannt."

Für die zukünftige Arbeit im Zuge der Fachdiskussionen sollte Klarheit geschaffen werden, ob mit der Darstellung des BfS die jeweilige Fragestellung abschließend beantwortet wurde. Ich schlage daher vor, die abschließende Beantwortung einer Frage oder die weiterhin offene Frage im Protokoll zu dokumentieren, um einen Verfahrensfortschritt bzw. den Verbleib offener Fragen zu dokumentieren.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

[redacted]

Anlage: Protokoll Fachgespräch PK 8 „Abdichtungen" v. 07./08.02.2012

Magdeburg, 1.3.2012

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM)

Protokoll zum Fachgespräch „Streckenabdichtungen" (2 Tage)

Datum: 7.2.2012 und 8.2.2012
Beginn: jeweils 9:00 Uhr
Ort: Infohaus ERAM
Teilnehmer: siehe Anlage 1a und Anlage 1b

Tagesordnung 7.02.2012

TOP 1 Begrüßung und Annahme der Tagesordnung
TOP 2 Rechnerische Prüfung der Nachweisführung (TUC)
TOP 3 Diskussion
TOP 4.1 Modellierung der Korrosion inhomogen durchströmter Abdichtungen (BS)
TOP 4.2 Nachweis der Eignung von M2 und Salzbeton für Abdichtungen (BS)
TOP 5 Diskussion
TOP 6 Aktuelle Ergebnisse der In-situ-Versuche zur Streckenabdichtung (BfS) & Diskussion
(Vorgezogene Beiträge zu TOP 3 vom 8.02.2012)
a) Abdichtung sicherheitsrelevanter Bohrungen mit Magnesiabinder
b) Abdichtbauwerk im Hauptanhydrit

Tagesordnung 8.02.2012

TOP 1 Zusammenfassende Darstellung der Nachweisführung zur Streckenabdichtung (BfS)
TOP 2 Diskussion
TOP 3 Aktuelle Ergebnisse der In-situ-Versuche zur Streckenabdichtung (BfS)
TOP 4 Diskussion
TOP 5 Sonstiges

---

1. Tag, 7.02.2012

TOP 1: Begrüßung und Annahme der Tagesordnung

TO wird ohne Änderungswünsche angenommen. MLU fasst kurz den Stand der Fachdiskussion zusammen und verweist auf die zurückliegenden Fachgespräche zum Themenbereich am 30.08.2011 und 12.04.2011. MLU stellt Herrn Köhler als ab 1.2.2012 zuständigen Leiter Referat 16 vor.

TOP 2: Rechnerische Prüfung der Nachweisführung (TUC)

TUC fasst die Ergebnisse des vorliegenden Zwischen- bzw. Sachstandsberichts zum Prüfkomplex 7 „Verfüllen und Verschließen von Strecken" Teil 2 zusammen (Anlage 2). Inhalt des Prüfkomplexes 7 sind die Streckenabdichtungen im Steinsalz und Hauptanhydrit, die Temporären Abdichtungen sowie die In-situ-Bauwerke für die Streckenabdichtungen. Der Bauwerksentwurf

Gelöscht:
Gelöscht:
Gelöscht: ab 1.2.2012
Gelöscht: as

der Abdichtung des sog. Südlichen Wetterrolllochs ist an den Verschluss der Schächte angelehnt, so dass die Prüfung im Prüfkomplex 6 „Schachtverschlusssysteme" erfolgt. Die erste Phase der Prüfung, die Plausibilitätsprüfung zur Konzeptplanung der Streckenabdichtungen, wurde 2010 abgeschlossen. Im zweiten Teil des Prüfkomplexes erfolgen zunächst Verifikationsberechnungen, welche auf die Prüfung der rechnerischen Richtigkeit ausgerichtet sind. Hierzu werden zu der Vorgehensweise der Antragsunterlagen weitgehend übereinstimmende Modellierungen durchgeführt und die jeweiligen Berechnungsergebnisse vergleichend gegenübergestellt:

- Die Verifikationsberechnungen der Streckenabdichtungen im Steinsalz analog zu P 195 zeigen bislang folgende Prüfergebnisse: Die sog. Thermischen Berechnungen (Temperaturverlauf im Salzbeton während Hydratation) führen zu grundsätzlich ähnlichen Ergebnissen, welche jedoch eine geringe systematische Abweichung zeigen. Als ursächlich werden vornehmlich Unterschiede in der Modelldiskretisierung und rechnerischen Umsetzung der Aktivierungsenergie vermutet. In der Konsequenz lässt sich bereits bei diesen geringen Abweichungen (etwa 2 K) das gemäß dem in P 195 verfolgten Nachweiskonzept erforderliche Einhalten des sog. Temperaturkriteriums zur Rissbeschränkung im Salzbetonkörper nicht zeigen. Angesichts der Auswirkungen dieser geringen Abweichungen resultieren bei Zugrundelegung dieses Nachweiskonzepts erhöhte Anforderungen an den Beleg der Materialeigenschaften. Im Ergebnis der Prüfung zu den sog. Mechanischen Berechnungen (Langzeitstabilität) wird insbesondere herausgestellt, dass thermisch induzierte Zugspannungen zwischen Salzbetonkörper und Gebirgssaum zu berücksichtigen sind. Die Argumentation der Antragsunterlagen bzgl. ausbleibender Zwangsspannungen bei übereinstimmenden Wärmeausdehnungskoeffizienten von Salzbeton und umgebenden Salinar genügt dem nicht. Weiterhin ergeben die Vergleichsberechnungen der Berechnungsfälle mit elasto-plastischem Materialverhalten des Salzbetons bzgl. der zeitlichen Entwicklung signifikant höhere Minimalspannungen gegenüber P 195. Die Berechnungsvariante mit viskosem Materialverhalten des Salzbetons in P 195 sowie die gleichartigen Modellierungen in P 262 (4. Sohle) zeigen eine solche Abweichung nicht. Es ist daher zu vermuten, dass es sich um vertauschte Rechenwerte handelt. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass allein flächenhafte Darstellungen der ermittelten Zustandsgrößen nicht geeignet sind zur Prüfung der Berechnungsergebnisse. Notwendig sind vielmehr zeit- und raumbezogene Dokumentationen.
- Die in Analogie zur Antragsunterlage P 264 erfolgte Modellierung einer temporären Abdichtung zeigt grundsätzlich vergleichbare Berechnungsergebnisse, die rechnerische Richtigkeit wird insoweit bestätigt. Nach Einschätzung der Prüfer ist allerdings wie v. g. die Berücksichtigung der thermischen Beanspruchung infolge der Hydratationswärmeentwicklung erforderlich. Ferner wird angemerkt, dass in der Modellierung die Standzeit der aufgefahrenen Strecke nicht abgebildet wird, bei der Beurteilung der Zugbeanspruchung die notwendige Abminderung der Zugfestigkeit durch einen Teilsicherheitsbeiwert fehlt und die rechnerische Umsetzung des Injektionsdrucks nicht dokumentiert ist.
- Hinsichtlich der Verifikation der Berechnungen zum Verschlussbauwerk im Hauptanhydrit werden die beiden entsprechend der Antragsunterlage (P 266) erstellten Berechnungsmodelle kurz erläutert. Unterschiede zum Vorgehen in P 266 bestehen wie in den übrigen Vergleichsrechungen der Prüfer insbesondere in der Modelldiskretisierung. Die in den Antragsunterlagen dokumentierten Modellierungen berücksichtigen weder die Hydratation des Betonkörpers noch die Langzeitstabilität, so dass sie für die Nachweisführung als nicht ausreichend einzuschätzen sind. Bei der Durchführung der Berechnungen wurden Imperfektionen des verwendeten Programmsystems offenkundig. Da diese ausweislich der gleichartigen Modellierungen der An-

tragsunterlagen dort mutmaßlich auch aufgetreten sind, wird eine Klärung auf Arbeitsebene zwischen MLU-Gutachtern und IfG vorgeschlagen.

- Die rechnerischen Untersuchungen zum In-situ-Versuch „Abdichtungsbauwerk im Steinsalz" orientieren sich wiederum am Berechnungsmodell des Antragstellers. Im November 2011 erfolgte ein (im Fachgespräch am 30.8.2011 vereinbarter) Informationsaustausch zwischen DBE und TUC bzgl. erster Berechnungsergebnisse. Abweichungen zwischen Modellierungsergebnissen und messtechnischen Befunden des In-situ-Versuchs wurden eruiert. Im Rahmen des Informationsgesprächs erfolgte ein Abgleich der zugrunde liegenden Parameter zwischen Modell und In-situ-Daten – insbesondere zur Einbringtemperatur des Salzbetons und zum Kriechvermögen des umgebenden Salinars. Zur Fortsetzung der begleitenden Untersuchungen wird erneut die Verfügbarkeit der Messdaten, Dokumentation der Messtechnik und Modellierungsergebnisse für Vergleichsanalyse eingefordert.

TOP 3: Diskussion

In der Diskussion wird durch BfS insbesondere hinsichtlich der Streckenabdichtungen im Steinsalz darauf hingewiesen, dass die Unterlage P 195 nicht den derzeitigen Planungsstand repräsentiert. Der derzeitige Planungsstand ist in der Unterlage P-255 dokumentiert, die dem MLU seit dem 17.04.2007 vorliegt. Gegenstand der Diskussion sind i. W. die Nachweisführung, der Umgang mit entsprechenden Defiziten gemäß Prüfung und der dbzgl. Beitrag der Ergebnisse des In-situ-Versuchs. Zur Kritik am Nachweis der Rissbeschränkung im Salzbetonkörper (sog. Temperaturkriterium) wird seitens Antragsteller entgegnet, dass mit der ergänzenden Antragsunterlage P 255 zum Nachweis der Rissbeschränkung ein Spannungskriterium herangezogen wird (Rissbildung in der Kontaktfuge). Ferner unterstellt die Modellierung thermisch induzierter Zugspannungen zwischen Salzbetonkörper und Gebirgssaum Materialverbund und bildet somit die Rissbildung in der Kontaktfuge (Spannungskriterium) nicht korrekt ab. TUC erwidert, dass die Unterlage P 255 hierzu keine rechnerische Nachweisführung enthält. Aus Sicht der Prüfer ist zudem ein Nachweis zu erbringen, welcher nach erfolgter Injektion der Kontaktfuge den Ausschluss erneuter Rissbildung zeigt (Zeitdauer thermischer Beanspruchung). Im Weiteren werden die Problemstellung einer rechnerischen Abbildung hierzu sowie die Frage der Übertragbarkeit der Resultate des In-situ-Versuchs diskutiert. Einvernehmlich werden die Bedeutung des Probe-Bauwerks, die hilfreiche Abstimmung zwischen beiden Seiten hinsichtlich der begleitenden Untersuchungen und die Nachmodellierung der messtechnischen/ in-situ Befunde herausgestellt. Gegenwärtig erfolgt die Erarbeitung der vereinbarten standortspezifischen Einzelnachweise der Abdichtungen durch BfS, welche die aktuellen Erkenntnisse und identifizierten Defizite aufgreifen. Die ersten beiden Einzelnachweise der Detailplanung für die sog. Referenzstandorte liegen im BfS vor und werden zeitnah an das MLU übersendet. Die Fehlersuche bzgl. der abweichenden Minimalspannungen der Berechnungsfälle mit elasto-plastischem Materialverhalten des Salzbetons ist bereits angelaufen.

Gelöscht: den inzwischen teils überholten Stand der Konzeptplanung

Zur Kritik an der Modellierung der temporären Abdichtungen führt BfS aus, dass angesichts des temporären Charakters und der Erfahrungen im Steinkohlenbergbau eine vertiefte Nachweisführung nicht eingeplant war. Gegenwärtig erfolgt eine Bearbeitung, welche sich an denen für die Streckenabdichtungen im Steinsalz orientiert.

Angesichts der Ursachensuche zum fehlgeschlagenen In-situ-Versuch „Verschlussbauwerk im Hauptanhydrit" in Bleicherode (siehe TOP 6) werden zzt. BfS-intern verschiedene Lösungsoptionen erörtert. Bezüglich der vorgestellten Prüfergebnisse wird durch BfS angemerkt, dass die Unterlage P 266 vornehmlich auf die Analyse der erforderlichen Größenordnung des Quell- bzw.

Kristallisationsdrucks abzielt. Der gewünschten Kontaktaufnahme von TUC mit IfG bezüglich Detailfragen zur Modellierung stimmen BfS und MLU zu.

Die angesprochene Datenübergabe für die begleitende Prüfung zum In-situ-Bauwerk „Abdichtungsbauwerk im Steinsalz" wird von BfS erneut zugesagt. Laut BfS ist gemäß Zeitplanung die Vorlage des Endberichts beim MLU zum In-situ-Versuch im BfS für das III.–IV. Quartal 2012 vorgesehen. Die Art der zeitnahen Datenübergabe wird seitens BfS noch abgestimmt – es sind entsprechend quartalsweise erstellte Zwischenberichte von DBE an BfS verfügbar oder ein Onlinezugriff wie bei der bGZ denkbar. BS fragt im Hinblick auf die Wertigkeit des In-situ-Versuchs nach der Option, die quartalsweise erstellten Zwischenberichte von DBE an BfS generell ins Verfahren einzubringen. BfS wird insgesamt zur Datenbereitstellung gegenüber MLU informieren.

Gelöscht: praktikabel

TOP 4.1: Modellierung der Korrosion inhomogen durchströmter Abdichtungen (BS)

BS stellt zusammenfassend die Ergebnisse der rechnerischen Prüfung des Korrosionsverhaltens der Streckenabdichtungen aus Salzbeton vor (Anlage 3). Der Ansatz in den Antragsunterlagen zur Salzbetonkorrosion geht von einer homogenen Korrosion aus, d. h. ein homogenes Voranschreiten der Reaktionsfront. Gegenstand der rechnerischen Prüfung ist die Frage, ob auch bei inhomogener Durchströmung (d. h. bei Vorhandensein von Vorzugsfließwegen) die Homogenität der Korrosion gegeben ist, also die Begrenzung einer querschnittsintegrierten Permeabilität ausreicht oder auch die lokale Durchströmung (durchgängige Wegsamkeit in Salzbetonkörper, oder Kontaktfuge) zu begrenzen ist.

Gelöscht: infolge fehlender Vorzugsfließwege

Gelöscht: Rissfreiheit

Gelöscht: Permeabilität der

Es werden die Randbedingungen und gewählten Parameter der rechnerischen Analyse erläutert und einschränkend darauf hingewiesen, dass die Rechenergebnisse – angesichts von nicht ausreichend bestimmten bzw. bestimmbaren Eingangsparameter – nicht quantitativ belastbar sind. Dennoch zeigt sich zumindest qualitativ die Relevanz inhomogener Durchströmung.

Hieraus ist zu schlussfolgern, dass eine inhomogene Durchströmung entweder nachweislich ausgeschlossen werden muss oder in der LSA zu berücksichtigen ist. Im Weiteren wird die Abbildung der Streckenabdichtungen in der LSA der Antragsunterlagen bzgl. einer solchen Berücksichtigung erläutert. Zur Abdeckung von Unsicherheiten wird in der LSA die rechnerisch angesetzte Anfangspermeabilität der Modellabdichtung variiert. Der Argumentation der Langzeitsicherheitsanalysen in P 277 und P 278 folgend sollen verschiedene Unsicherheiten mit diesen Variationen berücksichtigt werden, wie z. B. das Korrosionspotential, Umläufigkeiten infolge nicht abgedichteter/ erkannter Bohrungen etc.

Gelöscht: allerdings eine Reihe weiterer

TOP 4.2: Nachweis der Eignung von M2 und Salzbeton für Abdichtungen (BS)

Zum Nachweis der Eignung des Salzbetons für die Streckenabdichtungen (Anlage 4) gibt BS zunächst eine Zusammenstellung der Rezepturbeschreibungen „Salzbeton" bzw. „M2" in den Antragsunterlagen. Insgesamt beschreiben diese Rezepturen jeweils ein beträchtliches Spektrum an Stoffanteilen und -bestandteilen, woraus eine entsprechende Variabilität der Salzbetoneigenschaften zu erwarten ist. Die in den Prüfunterlagen des Antragstellers dokumentierten Materialuntersuchungen beziehen sich vornehmlich auf eine konkrete „M2"-Rezeptur, ebenso wie zur Errichtung des In-situ-Bauwerks eine konkrete „M2"-Rezeptur zum Einsatz kam. In der Genehmigungsunterlage G 296 ist die Materialbeschreibung allerdings weit gefasst. Welche Effekte aus diesem weiten Rezeptur-Spektrum bzgl. des Korrosionspotentials, der Permeabilität und der Rissbildung resultieren, ist den Antragsunterlagen nicht zu entnehmen. Nach Einschätzung BS besitzt hinsichtlich der Funktionalität der Streckenabdichtungen die Auswirkung auf die Neigung zur Rissbildung die größte Relevanz. Materialuntersuchungen sind in den Antragsunterlagen

Gelöscht: sehr

dokumentiert für die sog. „M2"-Rezeptur in P 192 und P 255 (bzw. I 343). Diese können allerdings die Fragestellungen zur Variabilität der Salzbetoneigenschaften nicht beantworten. Ferner genügen nach Ansicht von BS die Belege zur Korrosionsbeständigkeit und zur Rissbeschränkung bezogen auf die „M2"-Rezeptur nicht den Anforderungen eines Langzeitsicherheitsnachweises. Die mögliche Bandbreite des Korrosionspotentials ist größer als der LSA-Ansatz, die Nachweisführung zur Rissbeschränkung des Salzbetonkörpers ist bislang nicht konsistent. Darüber hinaus wird von BS gefordert, die Angaben zur Eignungsprüfung und Güteüberwachung gemäß G 296 im Rahmen der Nachweisführung zu konkretisieren. Dabei ist die Korrelation zwischen ermittelten Größen/ Messwerten und geforderten Eigenschaften bzgl. der Funktionalität des Bauwerks zu beachten.

Insgesamt wird bzgl. des Nachweises zur Eignung von Salzbeton für die Streckenabdichtungen von BS gefolgert, dass angesichts des weiten Materialspektrums und der nicht analysierten Variabilität der Salzbetoneigenschaften entweder die Eignungsnachweise für das gesamte Materialspektrum zu erbringen sind oder die beantragte Rezeptur entsprechend einzugrenzen ist. Zudem sind die Nachweise zur Korrosionsbeständigkeit und zur Rissbeschränkung sowie die Ausführungen zur Eignungsprüfung und Güteüberwachung zu vervollständigen.

TOP 5: Diskussion

Hinsichtlich der Salzbetonkorrosion wird seitens BfS eingeräumt, dass der in P 277, Anhang L gewählte Wert des Diffusionskoeffizienten aus heutiger Sicht zu groß ist. Dies führte dazu, dass die Relevanz durchgehender Wegsamkeiten im Salzbetonkörper oder in der Kontaktzone hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit des Abdichtbauwerks unterschätzt wurde. Ferner wird der Einschätzung BS zugestimmt, wonach Permeabilitätsvariationen bezogen auf das Gesamtbauwerk einer Streckenabdichtung begrenzt werden müssen. Es wird allerdings mit Verweis auf die erwarteten Ergebnisse des In-situ-Versuchs „Abdichtungsbauwerk im Steinsalz" ausgeführt, dass durchgängige Wegsamkeiten innerhalb des Salzbetonkörpers vermutlich auszuschließen sind und sich ebenso die geringe Permeabilität der Kontaktfuge zeigen lässt.

Gelöscht:
Gelöscht: Ansatz
Gelöscht: nicht hinreichend geeignet ist
Gelöscht: lediglich geringe
Gelöscht: kontraste
Gelöscht: hinnehmbar sind

Prof. Stahlmann stellt zum Nachweis der Eignung von M2 und Salzbeton für die Streckenabdichtungen klar, dass keine spezielle Salzbeton-Rezeptur beantragt ist, sondern die Antragsunterlagen vielmehr auf eine Genehmigung abzielen, welche das Einhalten bestimmter Anforderungen zu Grunde legt. Mit der Referenzrezeptur „M2" ist (bzw. wird) gezeigt, dass die dem Stilllegungskonzept bzw. der LSA unterstellte Funktionalität der Abdichtungen faktisch erreicht wird/ werden kann und die Entscheidung zur tatsächlich zu verwendenden Rezeptur erst im Kontext der Bauausführung zu treffen ist. Prüfer BS erwidert, dass unter dieser Prämisse, einer Eignungsprüfung erst zu diesem späteren Zeitpunkt, entsprechende Anforderungen an die Festlegung der Eignungsprüfung im Rahmen der Genehmigung resultieren und die Korrelation zwischen ermittelten Größen/ Messwerten und geforderten Eigenschaften bzgl. der Funktionalität des Bauwerks besondere Bedeutung erlangen. Laut BfS basiert die geprüfte Unterlage G 296 auf der Konzeptplanung – die Konkretisierung der Eignungsprüfung sollte auch die Ergebnisse des In-situ-Versuchs aufgreifen. Im Folgenden wird diskutiert, welche Anforderungen und Möglichkeiten bzgl. der Eignungsprüfung bestehen, ob ein Untersuchungsprogramm zusätzlich jeweils am ausgeführten Bauwerk zu fordern ist oder die Einhaltung der Funktionalität der Abdichtung mit Untersuchungen zu den Materialeigenschaften der tatsächlich verwendeten Rezeptur zu zeigen ist. Fragestellungen sind dabei auch die Übertragbarkeit der Erkenntnisse des In-situ-Versuchs oder die Option, Erfahrungen des Salzbetoneinsatzes der bGZ hinsichtlich der Beschaffenheit des Salzbetonkörpers zu nutzen (z. B. Permeabilität, Rissfreiheit).

TOP 6: Vorgezogene Beiträge zu TOP 3 (8.02.2012): Aktuelle Ergebnisse der In-situ-Versuche zur Streckenabdichtung (BfS) & Diskussion

a) Abdichtung sicherheitsrelevanter Bohrungen mit Magnesiabinder

ZERNA stellt das Untersuchungsprogramm des BfS zum „Gegenständlichen Nachweis der Abdichtung von Bohrungen durch einen In-situ-Versuch" und die bislang erzielten Ergebnisse vor (Anlage 5). Das Versuchsprogramm umfasst die Testverfüllung sog. Kurzbohrungen und sog. durchschlägiger Bohrungen, jeweils im Steinsalz und Hauptanhydrit. Zudem ist die Untersuchung einer Alt-Bohrung ergänzend vorgesehen. In den Kurzbohrungen konnte die Einhaltung der geforderten integralen Permeabilität von 10^{-17} m² für beide analysierten Rezepturen gezeigt werden. Der Permeabilitätsnachweis für die durchschlägigen Bohrungen und die Untersuchungen der Alt-Bohrung sind für den Zeitraum Februar–Mai 2012 geplant. Die Fertigstellung des Abschlussberichts wird im Juli 2012 erwartet.

In der Diskussion hinterfragt GTU, weshalb abweichende Rezepturen für Bohrlochabdichtung und Streckenabdichtung eingesetzt werden. BfS begründet dies mit den verschiedenen Anforderungen, wie z. B. der Viskosität bzgl. der unterschiedlichen Einbringtechnik. MLU bittet mit Verweis auf den aktuellen Zulassungsantrag im bergrechtlichen Verfahren zum Sonderbetriebsplan „Permeabilitätsuntersuchungen in der Bohrung RB606" um Erläuterung. Diese Bohrung gehört laut Verfahrenunterlagen im PFV ERAM (P 145) zu den sog. stilllegungs- bzw. sicherheitsrelevanten Bohrungen. BfS führt aus, dass die Vorgehensweise zur Zustandbewertung der Bohrung RB 606 mit dem Stilllegungskonzept in Einklang steht und die geplanten Permeabilitätsuntersuchungen darauf ausgerichtet sind, die bereits mit einem MgO-basierten Material (STÖCKER-Beton) durchgeführte Verfüllung auf Grund der Untersuchungsergebnisse als qualifizierte, den Anforderungen für die Verfüllung sicherheitsrelevanter Bohrungen entsprechende Verfüllung nachzuweisen.
Im Zuge der aktuellen Detailplanung wird auch der Zustand der Bohrungen erkundet, die als sicherheitsrelevant für das Stilllegungskonzept erkannt worden sind bzw. im Zuge der Detailplanung als sicherheitsrelevant erkannt werden.

b) Abdichtbauwerk im Hauptanhydrit

Zum In-situ-Versuch „Abdichtung im Hauptanhydrit" im Bergwerk Bleicherode berichtet BfS über den aktuellen Stand der Arbeiten hinsichtlich der Ursachenfindung zum fehlgeschlagenen Nachweis des erforderlichen Quell- bzw. Kristallisationsdrucks bei Verwendung des Sorelbetons DBM2 (Anlage 6). Die Analyse der abweichenden Resultate zwischen Technikums- und In-situ-Versuch bildet die Basis der Entscheidung zum weiteren Vorgehen: Wiederholung des In-situ-Versuchs mit Sorelbeton oder/und Alternativkonzept mit Salzbeton.

Es werden Versuche zur Ermittlung des Temperatureinflusses auf das Quelldruckverhalten des Sorelbetons DBM2 vorgestellt und der Versuchsaufbau sowie die Randbedingungen der Versuchsdurchführung beschrieben. Insgesamt 5 sog. Quelldrucktöpfe dienen der Analyse der Quelldruckentwicklung im Labormaßstab – 2 Versuchskörper unter Raumtemperatur und 3 unter Vorgabe eines am In-situ-Versuch adaptierten Temperaturregimes. Bei konstanter Umgebungstemperatur von 20°C ist ein entsprechender Druckaufbau und lediglich allmählicher, geringfügiger Druckabfall zu verzeichnen (nach 30 d etwa 50 bar). Bei vorgegebenem Temperaturregime tritt in der Aufheizphase ein stärkerer Druckanstieg und höherer Quell- bzw. Kristallisationsdruck auf, jedoch fällt der Druck noch während der Temperatursteigerung von 60°C auf 110°C deutlich und vergleichsweise rasch auf etwa 50 % der Maxima ab. Während der anschließenden allmählichen

Gelöscht: Zerna
Gelöscht: r Forderung der Prüfung
Gelöscht: r
Gelöscht: D
Gelöscht: Verfüllvolumina
Gelöscht: ein qualifizierter Verschluss der Bohrungen
Gelöscht: betreffenden
Gelöscht: .
Gelöscht: vs.
Gelöscht: Indessen lässt sich b
Gelöscht: zwar
Gelöscht: beobachten

Abkühlung erfolgt zunächst ein moderater Druckanstieg, welcher mit der Druckentwicklung der Drucktöpfe unter Umgebungstemperatur etwa analog verläuft. Mit der weiteren Abkühlung kommt es jedoch erneut zu einem deutlichen Druckabfall (2 Versuchskörper nahezu Null, 1 Drucktopf etwa 17 bar). Insgesamt ist ein deutlicher Temperatureinfluss zu konstatieren.

Der Bericht K-UTEC zu den Unterschieden zwischen Technikums- und In-situ-Versuch liegt im Entwurf dem BfS vor. Demnach weisen die Proben beider Versuche keine andere als die thermodynamisch stabile 3:1:8-Phase als Bindemittelphase auf. Die im Technikumsversuch erkennbare, nachträgliche Kristallisation der 3:1:8-Phase im Porenraum fehlt im In-situ-Versuch. Die Materialproben des In-situ-Versuchs zeigen größere Porenradien und ein größeres Gesamtporenvolumen sowie eine geringere Festigkeit. Zusammenfassend werden für die abweichenden Resultate mehrere Einflussfaktoren benannt: Rezeptureinhaltung, Temperaturprofil, Qualität der Baustoffkomponenten, Misch- und Einbaubedingungen, Maßstab- und Standortfaktoren.

BfS führt aus, dass die Ursachenanalyse für das Fehlen des erwarteten Quelldruckaufbaus inzwischen weitgehend abgeschlossen und eine Gesamtbewertung und Entscheidung zur Wiederholung des In-situ-Versuchs mit Sorelbeton oder/und alternativer Konzeption mit Salzbeton für das I. Quartal 2012 avisiert ist.

In der anschließenden Diskussion werden die Randbedingungen der Temperaturversuche (wie Richtungsabhängigkeit der Kristallisationsdruckentwicklung, Temperaturbeeinflussung der Druckbestimmung) und das weitere Vorgehen (wie bautechnologische Möglichkeiten Sorelbeton, Zieldruck, Alternativkonzept) erörtert.

2. Tag, 8.02.2012

TOP 1: Zusammenfassende Darstellung der Nachweisführung zur Streckenabdichtung (BfS)

Im Hinblick auf die Nachweisführung zur Streckenabdichtung erläutert ZERNA zunächst die Vorgehensweise des Antragstellers bei der Entwicklung seines Stilllegungskonzeptes (Anlage 7). Ausgehend von der Analyse des Ist-Zustandes und der Langzeitprognose ohne technische Maßnahmen wurden verschiedene Stilllegungsvarianten betrachtet, von denen lediglich das Konzept der weitgehenden Vollverfüllung mit stabilisierendem Versatz den gesetzten Zielstellungen bzgl. Realisierbarkeit der technischen Komponenten und Robustheit der Nachweisführung genügte. Unter Berücksichtigung von entsprechenden Stilllegungsmaßnahmen erfolgten Langzeitsicherheitsanalysen zur Abschätzung und Bewertung der potentiellen Strahlenexposition. Es wird zusammenfassend ausgeführt, dass die Vorgehensweise bei der Entwicklung des Stilllegungskonzepts sowie das beantragte Stilllegungskonzept im Einklang stehen mit den aktuellen BMU-Vorgaben zur Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle und den SSK-Empfehlungen zur Langzeitsicherheit des ERAM. Innerhalb dieses Stilllegungskonzepts und der entsprechenden Nachweisführung sind die Streckenabdichtungen eine Maßnahme zur Optimierung des Stilllegungskonzepts, wesentlich für die langzeitsichere Stilllegung des ERAM ist vor allem die mit der weitgehenden Vollverfüllung gewährleistete Stabilität der Grubengebäude und Integrität der die Grubenbaue umgebenden Salzschutzschichten.

Mit dem beantragten Stilllegungskonzept soll erreicht werden, dass die Menge der in die Biosphäre gelangenden Radionuklide aus den Abfällen minimiert wird. Bezug nehmend auf die BMU-Vorgaben und SSK-Empfehlungen ist der im radiologischen Langzeitsicherheitsnachweis gewählte Referenzfall „Systementwicklung mit relevantem Lösungszutritt" deshalb als wenig

Gelöscht: Abschlussbericht
Gelöscht: , d
Gelöscht: vorliegende
Gelöscht: ,
Gelöscht: d
Gelöscht: Es wird ausge
Gelöscht: Zerna
Gelöscht: der so erzielte Ansatz
Gelöscht: t
Gelöscht: dienen
Gelöscht: als „Argumentationshilfe" der LSA
Gelöscht: keine
Gelöscht: in die Biosphäre transportiert werden können
Gelöscht: Vergleichend mit den
Gelöscht: Zutritt von
Gelöscht: zu späten Zeiten

wahrscheinliche Entwicklung zu betrachten. Als wahrscheinliche Entwicklung gilt aus Sicht des BfS die „Systementwicklung „(Lange) Trockene Grube". Die potentiellen Strahlenexpositionen bleiben bei beiden Entwicklungstypen deutlich unterhalb der entsprechenden Referenzwerte laut BMU und SSK. Lediglich für einige Fälle einer unwahrscheinlichen Entwicklung (sog. „What-if-Szenarien") ergeben sich rechnerisch höhere Strahlenexpositionen. Die gewählte Vorgehensweise der MLU-Gutachter mit einer systematischen Zusammenstellung der möglichen Einflussfaktoren zur Analyse der Langzeitsicherheit als Grundlage für die Planungen hat sich als nicht praktikabel erwiesen. Zudem berücksichtigt die dort vorgenommene Ableitung von Anforderungen an die technischen Maßnahmen (z. B. Permeabilität der Abdichtung) beispielsweise nicht, dass Betrachtungen zu unwahrscheinlichen Entwicklungen auf das Systemverständnis abzielen und deshalb nicht zur Ableitung von Anforderungen herangezogen werden dürfen.

Gelöscht: r
Gelöscht: Fall
Gelöscht: Dosiskriterien
Gelöscht: ist
Gelöscht: aus Planungssicht nicht praktikabel
Gelöscht: der
Gelöscht: als „Nachweis-Szenarien" konzipiert sind

Im Weiteren wird die 11-stufige Struktur der Nachweisführung der Streckenabdichtungen kurz erläutert. Diese entspricht weitgehend dem Entwurf, welcher im Fachgespräch am 12.4.2011 bereits vorgestellt wurde. Mit Verweis auf die einleitend erläuterte Entwicklung des Stilllegungskonzepts und unvermeidbare Unsicherheiten der Nachweisführung verteidigt BfS seinen Ansatz, auch solche technischen Maßnahmen zu planen und optimiert umzusetzen, deren Nachweis insbesondere bzgl. der Langzeitsicherheit nicht hinreichend belastbar gelingt.

Gelöscht: nutzen und zu optimieren

TOP 2: Diskussion

Die Prüfer stimmen der beschriebenen Vorgehensweise des Antragstellers dahingehend zu, dass sie für das Entwickeln eines Stilllegungskonzeptes geeignet ist, betonen allerdings zugleich die notwendige Differenzierung zwischen Planung und Nachweisführung. Sowohl das Stilllegungskonzept als auch die zugehörigen Nachweise müssen den gesetzlichen Anforderungen genügen, d. h. die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen ist entsprechend zu belegen. Das Nachweiskonzept und die konkrete Nachweisführung werden von den Prüfern als unvollständig angesehen. Als Beispiele für letzteres werden von BS die (Teil-)Nachweisführung zur Korrosionsbeständigkeit oder die unterstellte Funktionalität der Abdichtung für die beantragte Bandbreite der Materialwahl benannt. Aus Sicht der Prüfer ist zzt. aus den Antragsunterlagen nicht ersichtlich, wie die vorliegenden einzelnen Teilnachweise der Zielstellung des Gesamtnachweises zuzuordnen sind. IHU und GTU führen zur Wichtung des Probe-Bauwerks aus, dass dieser in-situ-Versuch als endgültiger Nachweis nicht ausreichend ist, er jedoch einen wesentlichen Beitrag leistet zur Verifizierung der Modellvorstellungen und Randbedingungen.

Zwischen MLU und BfS werden die Anforderungen an den Detaillierungsgrad der Planungen und der Nachweisführung retrospektiv erörtert. Die Bearbeitungstiefe seitens Antragssteller ging seinerzeit davon aus, dass Unterlagen zur Konzeptplanung hinreichend zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen seien. Es wird auf die gegenwärtig in Bearbeitung befindlichen standortspezifischen Einzelnachweise verwiesen. MLU verweist darauf, dass diesbezüglich der Antragsteller angekündigt hat, dass die Nachweisführung dann mit diesen Unterlagen vollständig vorliegt.

Gelöscht: r

Die Prüfer hinterfragen die Aussagen des BfS zur wahrscheinlichen Entwicklung des ERAM und TUC merkt an, dass die BMU-Vorgaben zur Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle nicht mit der Systementwicklung „Trockene Grube" für das ERAM in Einklang zu bringen sind, da die ERAM-Gegebenheiten nicht den BMU-Anforderungen an den einschlusswirksamen Gebirgsbereich genügen.

Gelöscht: en
Gelöscht: m Szenario

Ferner wird durch IHU darauf hingewiesen, dass vergleichbare Fragestellungen zur Nachweisführung der Streckenabdichtungen auch für die Nachweise der Schachtverschlüsse bestehen. Auch unter Berücksichtigung der aktuell eingereichten Unterlagen P 500 und P 501 bleiben Defizite bzgl. Vollständigkeit und Akzeptanz der Nachweisführung bestehen. BS erkundigt sich unter Bezug auf den Optimierungsprozess der SSK-Empfehlungen nach der Dokumentation von Konzeptalternativen zum ERAM (abseits der Anforderungen bei der Öffentlichkeitsbeteiligung). Hierzu verweist BfS insbesondere auf das Konzept der Einkapselung und führt kurz aus zu den einhergehenden Problemstellungen (z. B. Realisierbarkeit sog. Bentonit-Querschnittsabdichtungen zur Einkapselung/ Abdichtung von Einlagerungskammern und Schwachstellen).

Kommentar [UG1]: Die Darstellungen im TUC-Prüfbericht der Phase B lassen eine derartig eindeutige Bewertung nicht erkennen.

TOP 3: Aktuelle Ergebnisse der In-situ-Versuche zur Streckenabdichtung (BfS)

DBE erläutert den Fortschritt des in-situ-Versuchs „Abdichtbauwerk im Steinsalz" und begleitender Untersuchungen (Anlagen 8a–8b). Die Optimierungen zum Ausbohren des Hüllrohrs sind abgeschlossen, mithilfe eines sog. Bohr-Fräswerkzeugs gelingt ein Ausräumen, allerdings mit einem vergleichsweise geringen Bohrfortschritt. Entsprechend der Anforderungen an das Verfüllmaterial der Hüllrohr-Bohrung wurde die Rezeptur M2.H1 entwickelt. Die Ergebnisse der Zug- und Scherversuche an Prüfkörpern aus Salzbetonkern (M2) mit aufbetoniertem Verfüllmaterial (M2.H1) sowie der Permeabilitätsmessungen belegen das Einhalten der Anforderungen. Die Ausführung der Verfüllung der Hüllrohr-Bohrung wurde mit einem Vorversuch erprobt. Zur vergleichenden Charakterisierung des Ist-Zustandes einer Alt-Strecke erfolgten zunächst Permeabilitäts- und Spannungsmessungen in der ALZ (vor Nachschnitt) und auf dieser Basis die Festlegung der Nachschnitttiefe zur Entfernung der ALZ. Die Alt-Strecke wurde nachgeschnitten, die Untersuchungen zur Bewertung der ALZ-Neubildung laufen gegenwärtig.

Die Ergebnisse der laut Bohr- und Untersuchungsprogramm im Rahmen des in-situ-Versuches vorgesehenen Spannungs- und Permeabilitätsuntersuchungen über den Bauwerksquerschnitt mittels Bohrungen aus der Begleitstrecke werden vorgestellt (Anlage 8b). Die Hydrofrac-Messungen (2 Bohrungen) zeigen geringe Minimalspannungen in der Kontaktzone und innerhalb des Betonkörpers, im Salinarsaum bis zum Überlagerungsdruck ansteigende Spannungen. Die in einer weiteren Bohrung ermittelte Permeabilität in der Kontaktzone beträgt 10^{-17}–10^{-18} m². Eine mit der Messbohrung beschädigte Messinstrument-Halterung sowie der tangierte Messgeber werden als ursächlich für die zwei vergleichsweise hohen Permeabilitätswerte im Betonkörper von 10^{-16} m² gesehen. Im unbeeinflussten Bereich wird dagegen ein Permeabilitätswert von 10^{-22} m² erzielt. Die gewonnenen Bohrkerne zeigen einen formschlüssigen Kontakt zwischen Salzbeton und Salinar, Injektionsmittel war visuell nicht festzustellen.

Ein weiterer Schwerpunkt der begleitenden Untersuchungen bildet die Erkundung der an der Ortsbrust des Abdichtungsbauwerks aufgetretenen Risse im Salzbeton (Anlage 8a). Risse sind an allen vier Ecken identifiziert worden. Zur Risserkundung wurden Kernbohrungen im Rissverlauf durchgeführt. Die exemplarisch „unten rechts" erbohrten „Eck-Risse" sind mit Injektionsmaterial gefüllt und laufen zum Stoß aus. Als Ursache wird die Scherbeanspruchung am Ende des Bauwerks erkannt. Die Bohrungen zum „Horizontalriss" in Bauwerksmitte zeigen ebenfalls eine Rissfüllung mit Injektionsmittel. Der „Horizontalriss" lässt sich bis zur Bohrendtiefe von 2 m mit nahezu horizontalem (nicht der Neigung des Hüllrohrs folgendem) Verlauf verfolgen. In Anbetracht der noch beabsichtigten Bauwerkserprobung wurde die Risserkundungsbohrung zunächst auf 2 m Bohrlänge begrenzt. Numerische Berechnungen zur Ursachenfindung lassen einen Einfluss des Hüllrohrs sowie der Schalung der Ortsbrust erkennen, als Ursache sind diese jedoch nicht ausreichend. Die Ursachensuche wird daher fortgesetzt.

Gelöscht: inzwischen

Gelöscht: u

Gelöscht: zwar

Zur Untersuchung der Dichtwirkung des In-situ-Bauwerks erfolgten bislang pneumatische Vortests. Die zur Bewertung der Messergebnisse erforderliche numerische Modellierung und die dbzgl. Auswertung der Vortests wird vorgestellt. Gemäß modifizierter Planung sind die Durchführung des hydraulischen Vortests nun für 02/2012 und der Druckbeaufschlagung ab 04/2012 vorgesehen. Dem Druckbeaufschlagungstest zeitlich vorgelagert ist das vollständige Ausräumen des Hüllrohrs und Verfüllung der Hüllrohr-Bohrung. Details zur Durchführung der Druckbeaufschlagung werden kurz erläutert. Mit einer Ersteinschätzung ist nach 60 Tagen Testdauer zu rechnen.

Die Messungen der Radialspannung in der Kontur des In-situ-Bauwerks zeigen Werte zwischen 0,1 MPa und 4,4 MPa (Anlage 8b). Der Messquerschnitt MQ4 lässt dabei eine Überprägung infolge der luftseitigen Querschnittserweiterung erkennen (Bohrnische für Bohrung längs der Kontaktfuge). Deutliche Unterschiede ergeben sich zudem zwischen den Druckmesskissen mit und ohne Nachinjektion (1,1–2,2 MPa vs. 0,1–0,7 MPa). Auch für das Ausbohren und Ausfräsen des Hüllrohrs lässt sich eine temporäre Beeinflussung der Spannungs- und Verformungsmessungen an der in diesem Bereich installierten Sensorik beobachten.

Abschließend werden die numerische Abbildung des In-situ-Versuchs und die entsprechenden Anpassungen zur Rückrechnung bzw. Nachmodellierung sowie Prognose kurz dargelegt (Anlage 8a). Im Fokus stehen dabei die Abbildung des Gebirgsverhaltens, die TM-Wechselwirkungen von Salzbetonkörper und Gebirgssaum sowie das hydraulische Verhalten der ALZ. Dementsprechend erfolgt die Analyse mithilfe von drei verschiedenen numerischen Modellen.

Laut Rahmenterminplanung ist die Fertigstellung des Endberichts für das III. Quartal 2012 vorgesehen. Die Druckbeaufschlagung soll allerdings darüber hinaus fortgesetzt werden.

TOP 4: Diskussion

In der Diskussion wird hinsichtlich der Salzbeton-Rezeptur für die Verfüllung der Hüllrohr-Bohrung auf Nachfrage vom BfS ausgeführt, dass die bisherigen Materialuntersuchungen für das gewählte Verfüllmaterial M2.H1 kein autogenes Schwinden zeigen, sondern sich das Material tendenziell durch leichte Volumenzunahme auszeichnet. Als wesentlicher Rezepturunterschied im Vergleich zum Salzbeton M2 der Streckenabdichtungen wird die Substitution von Steinkohlenflugasche durch Baryt benannt.

Weiterhin werden die Ergebnisse der Permeabilitäts- und Spannungsmessungen am in-situ-Bauwerk im Steinsalz diskutiert. Einen Schwerpunkt bildet insbesondere der Zusammenhang zwischen den zwei vergleichsweise hohen Permeabilitätswerten im Betonkörper und der beschädigten Messinstrument-Halterung/ tangierter Messgeber. Hinsichtlich belastbarer Permeabilitätswerte zum Salzbeton im realen Bauwerk regt TUC auch mit Verweis auf die Diskussion vom Vortag (TOP 5–6 7.02.2012) an, das Untersuchungsprogramm dahingehend zu erweitern. Überdies werden die Aussagen der pneumatischen Vortests erörtert. In diesem Kontext werden Möglichkeiten und Interpretationsspielräume hinsichtlich der Erkundung der Rissbildungen, vor allem des Horizontalriss, hinterfragt. Der Einfluss der Druckkissen-Nachinjektion und der Herstellung der Bohrnische auf die Ergebnisse der Spannungsmessungen in der Kontaktzone werden erörtert.

Seitens der Prüfer wird eine Besichtigung des In-situ-Bauwerks nach Beginn der Druckbeaufschlagung gewünscht.

TOP 5: Sonstiges

-

Festlegungen

1. BfS informiert am 22.3.2012 (FG Geomechanik) über eine ggf. getroffene Entscheidung zum weiteren Vorgehen In-situ-Versuch Sorelbeton.

2. Die Diskussion zur Nachweisführung wird nach Eingang der ersten Unterlagen im Rahmen der Detailplanung und erster Prüfung durch die Gutachter weitergeführt.

3. Zwischen TUC und IfG werden bilateral Probleme der Modellierung geklärt.

4. Von BfS werden die Daten zum In-situ-Versuch bereitgestellt, so dass den MLU-Gutachtern die begleitende rechnerische Prüfung ermöglicht ist.

5. Das nächste Fachgespräch im PK 7 wird für das 3. Quartal 2012 avisiert. Vorr. im 2. Quartal (nach Beginn Druckbeaufschlagung) wird eine Befahrung mit MLU-Gutachtern durchgeführt.

Anlage

Anlage 1a:	Teilnehmerliste 7.02.2012
Anlage 1b:	Teilnehmerliste 8.02.2012
Anlage 2:	Präsentation TUC zum TOP 2 (7.02.2012)
Anlage 3:	Präsentation BS zu TOP 4.1 (7.02.2012)
Anlage 4:	Präsentation BS zu TOP 4.2 (7.02.2012)
Anlage 5:	Präsentation BfS/ Zerna zu TOP 6a (7.02.2012)
Anlage 6:	Präsentation BfS zu TOP 6b (7.02.2012)
Anlage 7:	Präsentation BfS/ Zerna zu TOP 1 (8.02.2012)
Anlage 8a:	Präsentation BfS/ DBE zu TOP 3 (8.02.2012)
Anlage 8b:	Präsentation BfS/ DBE zu TOP 3 (8.02.2012)