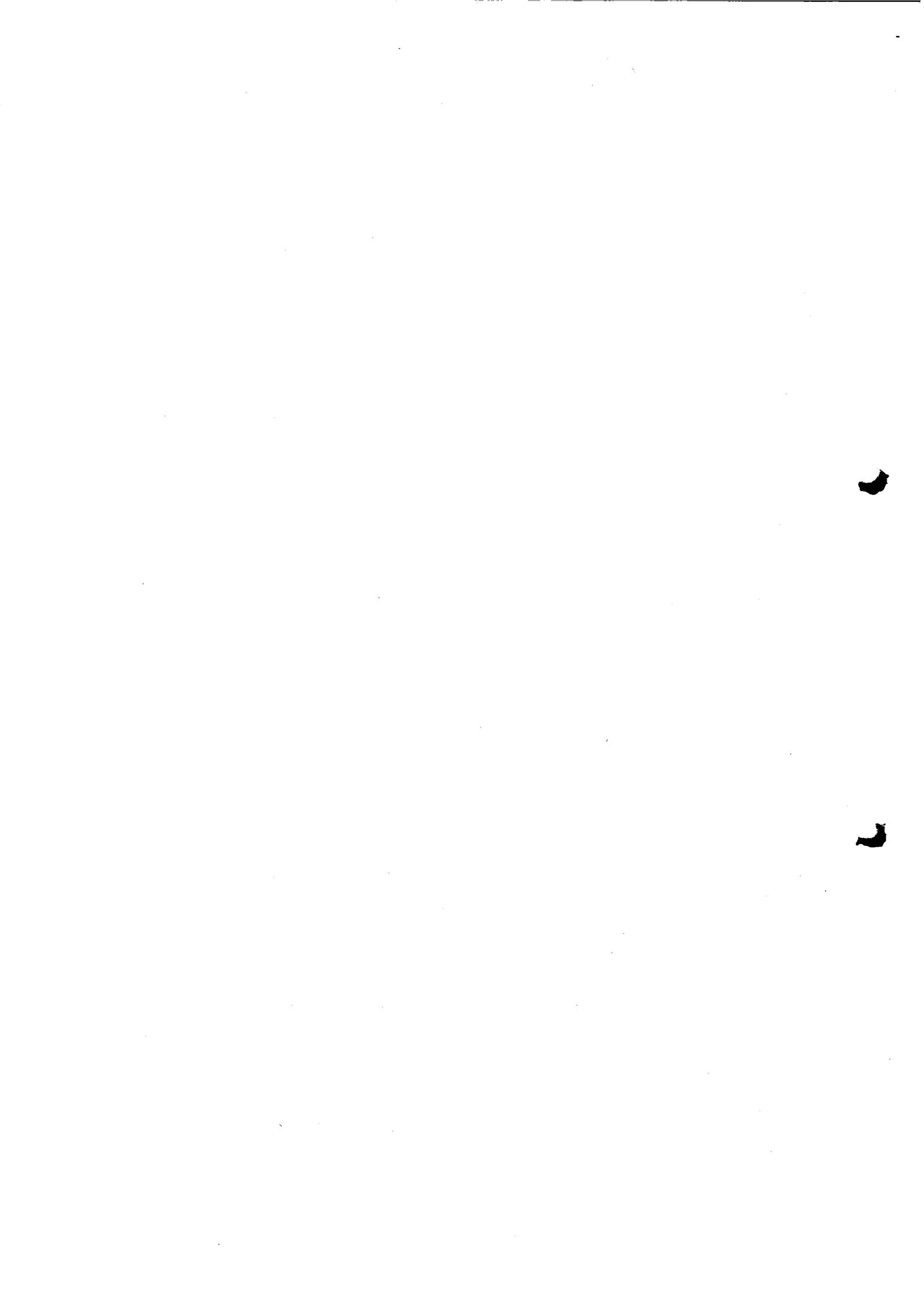


Stellungnahme des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld

zu den Antragsunterlagen im

Planfeststellungsverfahren "Konrad"

(Januar 1997)



Inhalt

	Seite
Einleitung	1
1. Sicherheit der Schachtförderung	5
2. Ausbau, Unterhaltung und Standsicherheit der Grubenbaue	15
2.1 Kammer-Pfeiler-System	15
2.2 Erweiterung Füllort Schacht 2, 850 m-Sohle	22
3. Eignung des Versatzverfahrens	28
4. Kammerabschlußbauwerk	40
5. Fahrung und Transport (u. T.)	51
6. Bewetterung	61
7. Sicherheit gegen Anfahren von Gas und Wasser - Sicherheitsabstände -	73
8. Brandschutzmaßnahmen	75
9. Explosionsschutz u. T./ü. T.	88
10. Rettungswesen	91
11. Absenkungen an der Tagesoberfläche	94
12. Verfüllen und Verschließen der Schächte/ Alte Bohrungen	103
12.1 Verfüllen und Verschließen der Schächte	103
12.2 Alte Bohrungen	116
13. Belange des Strahlenschutzes aus bergtechnischer Sicht	120

		Seite
14.	Sprengwesen	123
15.	Immissionsschutz	126
16.	Abfallentsorgung/Haufwerksverbringung	127
17.	Elektrotechnische Einrichtungen	132
18.	Leit- und Nachrichtentechnik	136
19.	Besondere Personalausbildung	140
20.	Sonstiges	142

Einleitung

Im Rahmen des atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens „Konrad“ wurde das Oberbergamt vom Niedersächsischen Minister für Bundesangelegenheiten, dessen Zuständigkeit für das Planfeststellungsverfahren auf das Niedersächsische Umweltministerium übergegangen ist, mit Schreiben vom 18.06.1985 um Beurteilung der Planunterlagen gebeten. Für die Begutachtung gebirgsmechanischer Fragen und Rechnungen wurde in Absprache mit dem MU das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner GmbH herangezogen. Die Überprüfung geologischer Gesichtspunkte erfolgt durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung (NLfB). Die Begutachtung aus kerntechnischer Sicht von Standort, Bau- und Anlagentechnik sowie Strahlenschutz und Langzeitsicherheit führt der Technische Überwachungs-Verein Hannover/Sachsen-Anhalt e. V. (TÜV) durch.

Neben einer Vielzahl von Fachgesprächen wurden dem aktuellen Erkenntnisstand folgend Sachstandsberichte gefertigt und Statusgespräche geführt.

Am 21. Mai 1990 wurden die zusammengefaßten Ergebnisse auf der Grundlage des Planes, Stand März 1989, einschließlich der bis zu diesem Zeitpunkt hierzu eingereichten Erläuternden Unterlagen (EU's) in einem Zwischenbericht vorgelegt.

Eine umfassende Stellungnahme, basierend auf dem Plan, Stand April 1990, den Erläuternden Unterlagen entsprechend der Revisionsliste 16 vom 07. Oktober 1994 (bis EU 498) sowie der Revisionsliste 05 der Ergänzenden Unterlagen vom 07. Oktober 1994 (bis EG 65), wurde im März 1995 fertiggestellt.

Nach fachlicher und formaler Überprüfung der aus Sicht des Antragstellers relevanten Genehmigungsunterlagen, legte dieser mit mehreren Anschreiben vom 28.03.1996 eine Vielzahl revidierter Ergänzender und Erläuternder Unterlagen vor, erweiterte die Liste der Genehmigungsunterlagen, zog andere Unterlagen aus dem Verfahren und stufte einige nicht mehr als Genehmigungsunterlagen ein.

Der hiermit vorgelegten Stellungnahme liegen der Plan, Stand April 1990, die Erläuternden Unterlagen entsprechend der Revisionsliste 17 vom 06.05.1996 (bis EU 507) sowie die Revisionsliste 06 der Ergänzenden Unterlagen vom 06.05.1996 (bis EG 65) zugrunde.

Aus der Zuständigkeit für den Betrieb der Schachanlage als Endlager sind auch nach einer erfolgten atomrechtlichen Planfeststellung aufgrund bestehender bergrechtlicher Vorschriften (vgl. § 126 Abs. 3 BBergG mit weiteren Verweisungen) von der Bergbehörde Verwaltungsakte zu erlassen, die mit dem atomrechtlichen Planfeststellungsbeschuß im Einklang stehen müssen. Grundsätzlich gilt:

Der Betrieb ist in seiner Gesamtheit aufgrund zugelassener Betriebspläne und im Rahmen weiterer bergbehördlicher Genehmigungen, Erlaubnisse und Zulassungen zu führen.

Für das Betriebsplanverfahren sind die §§ 50 bis 57 des Bundesberggesetzes (BBergG) zu beachten. Der Regelungsumfang kann dabei für einzelne Vorhaben entsprechend dem Regelungsbedürfnis unterschiedlich ausfallen. Die auf die Prüfung der Betriebspläne anzuwendenden Kriterien ergeben sich aus § 55 BBergG und den aufgrund bergrechtlicher Ermächtigungen erlassenen Verordnungen und Richtlinien (vgl. hierzu auch BBergG, 4. Teil).

Durch das atomrechtliche Planfeststellungsverfahren werden betriebsplanmäßige Zulassungen sowie weitere bergbehördliche Verwaltungsakte nicht ersetzt. Die Bergbehörde kann sich - da ausführliche Betriebspläne und weitere Anträge erst zu einem späteren Zeitpunkt vorzulegen sind - in ihrer Stellungnahme derzeit im wesentlichen nur dahingehend äußern, ob die im Plan dargestellten Vorhaben aus bergrechtlicher und bertechnischer Sicht grundsätzlich realisierbar sind und Aussicht auf betriebsplanmäßige Zulassung besteht. Darüber hinaus erstreckt sich die Stellungnahme hinsichtlich des Aufgabenumfanges auch auf die Schlüssigkeit, Plausibilität und Widerspruchsfreiheit der Planunterlagen und Erläuternden Unterlagen.

Die aktuellen Antrags- und sonstigen in das atomrechtliche Planfeststellungsverfahren eingebrachten Unterlagen beinhalten noch keinen Hinweis auf die am 01. Januar 1996 in Kraft getretene „Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche (Allgemeine Bundesbergverordnung - ABergV -)“ vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I S. 1466). Sowohl der derzeitige als auch der spätere Betrieb des Endlagerbergwerkes „Konrad“ unterliegen den Bestimmungen dieser Verordnung in vollem Umfang.

Zu den einzelnen Sachgebieten werden unter dem jeweils 2. Gliederungspunkt „Durchführung der Prüfung“, bergbehördliche Vorschriften und Regelungen herangezogen, soweit sie konkret auf bestimmte Teile des Planes anzuwenden sind. Hierbei gelten die Grundsätze für die Prüfung von Betriebsplänen und anderer bergbehördlicher Genehmigungen.

Da im Rahmen der Planfeststellung keine Regelungen getroffen werden dürfen, die den bergbehördlichen Vorschriften widersprechen, sind aus unserer Sicht in erster Linie Regelungen über das „Betriebsplanverfahren“ (BBergG, 3. Teil, 2. Kapitel), „Verantwortliche Personen“ (BBergG, 3. Teil, 3. Kapitel) und die „Bergaufsicht“ (BBergG, 5. Teil) zu berücksichtigen.

Im übrigen geht die Bergbehörde davon aus, daß die ihr zu einem späteren Zeitpunkt vorzulegenden Betriebspläne und sonstigen Anträge mit den im Planfeststellungsverfahren eingereichten Unterlagen, dem Planfeststellungsbeschluß sowie den Vorgaben des Rahmenbetriebsplanes übereinstimmen werden. Dies hat das BfS im Rahmen der Eigenüberwachung sicherzustellen.

Unabhängig von Angaben in verschiedenen Unterlagen sind in Bergverordnungen und Richtlinien getroffene strengere Festlegungen (Fristen, Prüfumfang, prüfberechtigter Personenkreis u. a.) einzuhalten. Darüber hinaus können derartige Forderungen individuell unterschiedlich im Rahmen der Betriebsplanprüfung erhoben und durch Auflagen festgesetzt werden. Für konkrete Einzelfälle ist hier ein entsprechender Freiraum erforderlich.

Die während des Erörterungstermins vorgetragenen Einwendungen werden in dieser Stellungnahme berücksichtigt.

Unter dem Punkt „Beurteilung“ finden sich zu den einzelnen Kapiteln Hinweise, die dem MU die Formulierung von Auflagen ermöglichen sollen.

1. Sicherheit der Schachtförderung

Laut Planunterlagen Kap. 3.2.3.2 sieht der Antragsteller vor, die vorhandenen Schachtförderanlagen der Schächte Konrad 1 und Konrad 2 für den Betrieb des Endlagers umzurüsten. Die Förderung von Haufwerk soll dabei räumlich getrennt von den Transporten radioaktiver Stoffe geschehen.

Der Schacht Konrad 1 soll für die Haufwerks- und Materialförderung sowie als Seilfahrtschacht technisch nachgerüstet werden.

Als Einlagerungsschacht soll Schacht Konrad 2 eine neue, den Gebindeabmessungen und -gewichten entsprechende einrümige Schachtförderanlage mit Förderkorb und Gegengewicht erhalten. Darüber hinaus soll der Schacht mit einer mittleren Seilfahrtanlage ausgerüstet werden. Im Schacht Konrad 2 sollen die Seilfahrten für das im Einlagerungsfüllort beschäftigte Betriebspersonal erfolgen.

Am Schacht Konrad 1 soll das vorhandene Fördergerüst erhalten und nur der zukünftigen Betriebsweise angepaßt werden. Die im nördlichen Trum vorgesehene einrümige Zweiseilförderanlage soll aus einem Fördergefäß (150 kN Nutzlast) mit 2 zusätzlichen Seilfahrtetagen bestehen. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 16 m/s bei Güterförderung bzw. 12 m/s bei Seilfahrt. Das südliche Trum des Schachtes 1 wird nach den Planunterlagen mit einer einrümigen Seilfahrtanlage ausgerüstet, deren 3etagiges Fördergestell mit demontierbaren Böden für Langteiltransporte ausgestattet ist. Daneben ist die Anlage auf den Transport von Lasten bis 150 kN am Haken ausgelegt. Ansonsten liegt die Nutzlast bei 75 kN. Die max. Fahrgeschwindigkeit beträgt 4 m/s. Als Hilfsfahranlage soll eine ortsveränderliche Schachtförderanlage für Personentransport (Schachtwinde) eingesetzt werden.

Im Schacht Konrad 2 soll die Förderung der Abfallgebände von Übertage zur 850 m-Sohle stattfinden. Die Schachtförderanlage ist hierzu als einrümige 8-Seil-Turm-Koepemaschine mit einem Großraumfördergestell und Gegengewicht für eine Nutzlast von 250 kN ausgelegt. Die Fördergeschwindigkeit beträgt max. 12 m/s. Die Zwischengeschirre sind einzeln an das Fördergestell bzw. Gegenge-

wicht angeschlagen. Die Zwischengeschirre des Fördergestells verfügen über hydraulische Paßstückversteckeinrichtungen, die des Gegengewichtes besitzen Spannungsmeßeinrichtungen. Das für den Gebindetransport konzipierte Fördergestell wird mit einem Absetzboden mit Arretiervorrichtung für den Plateauwagen versehen. Der bewegliche Absetzboden wird bei der Beschickung bzw. Entladung an den Anschlägen mittels Absetzklinken in der Position arretiert, um Be- und Entlastungen der Seile während des Auf- bzw. Abschiebevorganges zu vermeiden.

Als Hilfsfahranlage dient ein Trommelförderhaspel mit einem 2etagigen Hilfsfahrgestell. Die Anlage ist eine mittlere Seilfahranlage mit max. 4 m/s Fahrgeschwindigkeit.

Beide Fördermaschinen werden laut Plan auf einer in 27 m über der Rasenhängebahn befindlichen Maschinenbühne des neu zu errichtenden Förderturms angeordnet.

Hinsichtlich der mechanischen und elektrischen Ausrüstung sollen alle genannten Anlagen in folgenden Punkten gleichartig ausgelegt werden:

- Die Schachtförderanlagen sollen mit hydraulisch betätigten Scheibenbremsen versehen werden, wobei die Bremskraft durch Tellerfedern erzeugt wird, die hydraulisch abgehoben werden. Die Bremsen dienen gleichzeitig als Fahr- und Sicherheitsbremse. An der südlichen Förderung des Schachtes 1 wird die hydraulische Scheibenbremse nur als Sicherheitsbremse wirken. Diese Förderanlage verfügt unabhängig davon über eine Fahrbremse, die zwischen Motor und Getriebe angeordnet ist.
- Alle Schachtförderanlagen sollen für einen geregelten Hand- und Automatikbetrieb ausgelegt sein.
- Fördermaschinen- und Schachtsteuerungen erfolgen über 2 separate speicherprogrammierbare Steuerungen, die sich gegenseitig überwachen.

- Alle Funktionen, die im Falle einer Störung eine Gefahr für Personal und Maschinen darstellen, sind in einem redundant ausgeführten Sicherheitskreis zusammengefaßt, der im Fall einer Störung das Stillsetzen der Fördermaschinen bewirkt.
- Zur Führung der Fördermittel in den Schächten dienen Stahlpurlatten, die an Konsolen befestigt werden.

Darüber hinaus werden vom Antragsteller weitere Anforderungen, die sich aus der Störfallanalyse ergeben, formuliert:

Die Störfallanalyse legt hierzu fest, daß nachfolgende Störfälle der Klasse 2 zugeordnet werden, d. h. durch entsprechende Auslegungsmaßnahmen vermieden werden:

- Absturz von Abfallgebinden bei der Beschickung des Förderkorbes
- Absturz von Abfallgebinden bei der Förderung nach Untertage
- Übertreiben des Förderkorbes
- Absturz von Lasten auf Abfallgebände im Förderkorb

Weitere Anforderungen an Errichtung und Betrieb der Schachtförderanlage im Schacht Konrad 2 werden in der Erläuternden Unterlage 409 (Komponentenspezifikation Hauptseilfahrtanlage der Schachtförderanlage Konrad 2) gestellt.

Für die Schachtförderanlage Konrad 1 werden Auslegungsanforderungen in der Erläuternden Unterlage EU 305 Abschnitt 2.1 festgelegt. Sicherheitstechnische Auslegungsanforderungen stellt der Antragsteller für die Anlage über die allgemein gültigen Anforderungen von BVOS und TAS hinaus nicht.

Durchführung der Prüfung

Die Prüfung der vorliegenden Unterlagen erfolgte anhand folgender Vorschriften:

- Verordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld vom 01.09.1977, zuletzt geändert durch die Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten (Gesundheitsschutz-Bergverordnung) vom 31.07.1991 (BGBl. I S. 1751).

- Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS).

Entsprechend der Richtlinie des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld vom 19.03.1979 - 3/79 - B I b 6.1 - VI - für das Antragsverfahren zur Erlaubnis nach § 4 und zur Betriebs-planzulassung nach § 5 BVOS liegen die Anträge auf Erteilung der Seilfahrerlaubnis für die Schächte Konrad 1 und 2 dem TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt zur Vorprüfung vor.

Neben den bergbehördlich anzuwendenden Vorschriften für Errichtung und Betrieb der Schachtförderanlagen stellt der Antragsteller an die für den Einlagebetriebsbetrieb zu errichtende Schachtförderanlage im Schacht Konrad 2 weitere Anforderungen.

Das in der Erläuternden Unterlage EU 305 zitierte Gutachten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse vom 12.11.1988 "Gutachtliche Beurteilung der Planunterlagen der DBE; Modernisierung der Schachtförderanlage Konrad 1", welches bei der Auslegung der Einrichtungen des Schachtes beachtet und konstruktiv umgesetzt sein soll, liegt der Bergbehörde nicht vor. Die Umsetzung kann daher nicht nachvollzogen werden.

Bewertung

Dem Oberbergamt liegen Antragsunterlagen für die geplanten Schachtförderanlagen in den Schächten Konrad 1 und Konrad 2 vor. Diese Unterlagen haben auch

dem TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt, zur Vorprüfung im bergrechtlichen Verfahren vorgelegen. Das Ergebnis ist in Berichten des TÜV niedergelegt.

Zwischenzeitlich hat die DBE zur Prüfung im atomrechtlichen Verfahren beim TÜV Unterlagen bezüglich der Schachtförderanlagen eingereicht, die die Einhaltung der im Verfahren befindlichen Komponentenspezifikation belegen sollen. Gleichzeitig damit werden nach Auskunft der DBE verschiedene Komponenten der Schachtförderanlagen gegenüber den bisher vorliegenden Anträgen auf Seilfahrtleibnis geändert. Diese Unterlagen für das spätere bergrechtliche Erlaubnisverfahren liegen dem Oberbergamt bislang noch nicht vor, so daß die nachfolgende Bewertung nur auf der Grundlage der eingangs genannten Seilfahtrträge und zugehöriger TÜV-Berichte erfolgen kann.

Danach, wie auch nach dem gegenwärtigen Stand der Beurteilung durch die Bergbehörde, ist festzustellen, daß die geplanten Schachtförderanlagen nach den gegenwärtig geltenden Vorschriften erlaubnisfähig sind.

Dabei ist zu bemerken, daß sich nach Abschnitt 3.4 der Erläuternden Unterlage EU 409 die Vorprüfung der Unterlagen auch auf die Einhaltung der Auflagen aus dem atomrechtlichen Planfeststellungsverfahren erstrecken soll. Eine derartige Vorprüfung kann jedoch erst nach Abschluß des Planfeststellungsverfahrens erfolgen, so daß das derzeitige Ergebnis vorbehaltlich des ergehenden Planfeststellungsbeschlusses zu sehen ist.

Eine nochmalige Überprüfung durch Sachverständige und Bergbehörde auf Einhaltung aller Bestimmungen erfolgt nach Abschluß der Errichtung vor der Inbetriebnahme.

Eine Erlaubnis kann erst erteilt werden, wenn

- Unterlagen vollständig und geprüft sind und
- bestätigt worden ist, daß die Anforderungen aus dem Planfeststellungsverfahren für das Endlager erfüllt sind.

Gegenüber Schachtförderanlagen in anderen Bergwerksbetrieben hebt sich die Hauptförderanlage im Schacht Konrad 2 dadurch heraus, daß die geplante Nutzlast von max. 250 kN abwärts transportiert wird. Durch den zunehmenden Einsatz von Förderanlagen mit Großkörben für Materialtransporte existieren bereits einige Anlagen mit vergleichbarer Auslegung in anderen Bergwerksbetrieben. Betriebserfahrungen für derartige Schachtförderanlagen liegen daher vor. Für die vom Antragsteller in den eingereichten Unterlagen dargestellte Schachtförderanlage sind Anforderungen, die über die bergbehördlichen Bestimmungen für Schachtförderanlagen (TAS, BVOS) hinausgehen, aus Sicht der Bergbehörde daher nicht zu stellen.

Alle übrigen Schachtförderanlagen sowohl im Schacht Konrad 2 wie im Schacht Konrad 1 weichen in der Betriebsweise nicht von Anlagen anderer Bergwerksbetriebe ab, so daß hier von vornherein die der TAS entsprechende Auslegung für einen sicheren Betrieb genügt. Im folgenden wird daher nur noch auf die für den Gebindetransport im Schacht 2 vorgesehene Schachtförderanlage eingegangen.

Die Schachtförderanlage Konrad 2 ist nach dem Stand der Technik ausgelegt. Die vorgesehenen speicherprogrammierbaren Steuerungen für die Fördermaschine und die Schachtsteuerung haben in zahlreichen anderen Schachtförderanlagen ihre Betriebsreife bewiesen. Aus den bei der Auslegung getroffenen Maßnahmen kann man insgesamt folgern, daß ein Absturz von Gebinden nicht zu unterstellen ist. Eine Stellung der Drehscheiben vor dem Schacht sowie die inneren Schleusentore sind derart miteinander verriegelt, daß erst bei vorstehendem Förderkorb und ausgefahrenen Absetzklinken sich die Drehscheibe in Richtung Fördergestell drehen kann und nach Öffnung der Schachtsperren eine Zuförderung des Platteauwagens auf den Absetzboden möglich ist.

Der vorgesehene Einsatz der geplanten Schachtförderanlage erlaubt, ein Risiko in bezug auf den Absturz von Abfallgebinden bei der Förderung nach Untertage infolge Versagens der Aufhängung im Regelbetrieb auszuschließen. Die Seile sollen sowohl am Gegengewicht als auch am Fördermittel einzeln angeschlagen werden; ein Absturz infolge Seilriß ist als unwahrscheinlich anzusehen. Eine regelmäßige Überprüfung der Seilzugkräfte im Rahmen der Überwachung gemäß

§ 19 Abs. 1 Nr. 1 BVOS sichert gegen unzulässige Unterschiede in den Zugkräften der einzelnen Seile ab. Zur weiteren Absicherung sind die Zwischengeschirre auf dem Fördermittel bzw. Gegengewicht der Hauptseilfahranlage im Schacht Konrad 2 untereinander so zu verbinden, daß bei evtl. ungleicher Seilbelastung ein seitliches Ausweichen eines Zwischengeschirres nicht zu einer Berührung mit anderen Fördermitteln oder Schachteinbauten führen kann. Der Vermeidung einer Überbelastung der Seile während des Be- bzw. Entladevorganges ist Rechnung getragen, indem der Tragboden des Fördergestells während der Lastaufnahme auf Absetzklinken abgesetzt ist. Zur Vermeidung zu hoher Belastungsgeschwindigkeiten für die Seile bedarf es entsprechender Steuerung der Fördermaschine, damit die Wiederaufnahme der Last durch die Seile beim Gegenfahren nicht zu deren ruckartiger Belastung führt.

Von der Regelung des Antriebsmotors der Fördermaschine hängt der bei Änderungen der Fahrgeschwindigkeiten entstehende Ruck (Beschleunigungsänderung/Zeit) ab. Hierauf ist bei der Abstimmung der Regelung besonderer Wert zu legen.

Durch die Zusammenfassung wichtiger Überwachungsfunktionen im Sicherheitskreis kann davon ausgegangen werden, daß ein Übertreiben im Regelbetrieb und bei Einhaltung aller Überwachungsvorschriften unwahrscheinlich ist. Sollte es dennoch zu einem Übertreiben kommen, bewirken die vorgesehene SELDA-Bremsvorrichtung und verdickte Spurlatten eine Begrenzung der mechanischen Auswirkungen.

Die SELDA-Abbremsvorrichtung ist in einer Versuchsreihe einer Überprüfung unterzogen worden. Die Ergebnisse liegen der Bergbehörde zwar im einzelnen noch nicht vor, nach den bisher geführten Augenscheinsnachweisen kann jedoch von der Funktionsfähigkeit der Bremsvorrichtung ausgegangen werden. Randbedingungen für den Einsatz der SELDA-Abbremsvorrichtung auf der Schachtanlage Konrad werden im bergbehördlichen Erlaubnisverfahren geregelt.

Bei Einsatz der SELDA-Anlage sollte jedoch auch für das Gegengewichtstrum ein Fangrahmen vorgesehen werden.

Wesentliche Teile der Schachtförderanlage dürfen nur verwendet werden, wenn eine Bauartzulassung nach den Vorschriften der BVOS existiert. Dies betrifft besonders die Bremse und den Fahrtregler. Eine Erlaubnis kann für die Schachtförderanlage nur erteilt werden, wenn für diese Komponenten Bauartzulassungen vorliegen. Der Erteilung einer Bauartzulassung geht ein umfangreiches Prüfverfahren voraus, so daß bei Einsatz dieser Komponenten eine Funktionsfähigkeit zu unterstellen ist.

Die für die Schachtförderanlagen der Schächte Konrad 1 und Konrad 2 vorgesehenen Bauarten der Bremsen und der Fahrtregler haben darüber hinaus bereits in anderen Schachtförderanlagen ihre Funktionstüchtigkeit unter Beweis gestellt.

Auf eine Aussage in der Erläuternden Unterlage EU 409 "Komponenten-spezifikation; Hauptseilfahranlage der Schachtförderanlage Konrad 2" wird hingewiesen. Danach trifft der Antragsteller die Selbstfestlegung, daß mit der Herstellung von Anlageteilen erst begonnen werden darf, wenn die von der sachverständigen Behörde und dem Auftraggeber geprüften und freigegebenen Unterlagen vorliegen. Ferner müssen Bauartzulassungen für Komponenten, für die die BVOS eine Zulassung vorschreibt, rechtzeitig vor Erteilung der Seilfahrlaubnis beim Oberbergamt vorliegen.

Folgende Auflagen werden aus Gründen der Sicherheit der Schachtförderung für den atomrechtlichen Planfeststellungsbeschluß für erforderlich gehalten:

- In der Komponentenspezifikation (EU 409) ist in Abschnitt 9.1 unter Nr. 4 festgelegt, daß die Prüfung der Bremseinrichtung bei der Abnahme mit Nutzlast zu erfolgen hat. Nr. 3.3.3 und Nr. 3.9.3.13 der TAS sind daher zu beachten, wonach diese Prüfung mit betriebsüblicher Überlast mit Höchstgeschwindigkeit abwärtsfahrend zu erfolgen hat. Dem kommt bei der Schachtförderanlage Konrad 2 besondere Bedeutung zu, da der Abwärtstransport von Lasten regelmäßig geschieht. Gleichzeitig ist eine Bremswegmessung vorzunehmen.
- Die Zwischengeschirre auf dem Fördermittel bzw. Gegengewicht der Hauptseilfahranlage im Schacht Konrad 2 sind untereinander so zu verbinden, daß bei

evtl. ungleicher Seilbelastung ein seitliches Ausweichen eines Zwischengeschirres nicht zu einer Berührung mit anderen Fördermitteln oder Schachteinbauten führen kann.

- Schachtabdeckklappen sind auf den Unterdruck des Hauptgrubenlüfters auszuliegen.
- Bei Bündelung von Leitungen in Kabelkanälen ist die Dauerstrombelastbarkeit zu beachten. Reduktionsfaktoren bei höheren Umgebungstemperaturen und den jeweiligen Verlegearbeiten sind zu berücksichtigen.

Literatur/Quellenangaben

Die Stellungnahme umfaßt das Ergebnis der Prüfung nachfolgender Unterlagen:

Plankapitel

- 3.2.3.2 Auslegungsmerkmale
- 3.2.4.4 Schachtförderanlagen
- 3.5 Störfallanalyse

Ferner wurden folgende Erläuternden Unterlagen berücksichtigt:

- EU 000.02 Untersuchung ausgewählter Störfälle im Bergbau (Hauptband, Anlagen, Quellenverzeichnis, Anhang 1 bis 3,5)
- EU 000.03 Gutachten über Qualitäten von Bremseinrichtungen an Fördermaschinen
- EU 000.05 Gutachten über die Standfestigkeit der Schächte Konrad 1 und Konrad 2 im Hinblick auf die weitere Verwendung für Erz- und Materialförderung, Seilfahrt und Wetterführung.
- EU 000.11 Stellungnahme als Nachtrag zum Gutachten über die Verwendbarkeit der Schächte Konrad 1 und 2, Standfestigkeit des Schachtes 2 im Bereich der Schachtsohle (Cornbrashzone)
- EU 024
(Rev. 01) Schachtförderanlage Konrad 2: Vorsorgemaßnahmen

- EU 208 Systembeschreibung Einlagerungssystem,
 (Rev. 06) Band 1 und 2

- EU 409 Komponentenspezifikation Hauptseilfahranlage der
 (Rev. 03) Schachtförderanlage Konrad 2

Die beim Oberbergamt eingereichten Anträge nach BVOS auf Erteilung von Seilfahrlaubnissen für die Schachtförderanlagen der Schächte Konrad 1 und Konrad 2 wurden überarbeitet. Die aktuellen Erlaubnis-anträge liegen dem Oberbergamt z. Zt. noch nicht vor.

2. Ausbau, Unterhaltung, Überwachung und Standsicherheit der Grubenbaue

2.1 Kammer-Pfeiler-System

Der Antragsteller beabsichtigt, die Endlagerung radioaktiver Abfallgebinde im Grubenfeld der Schachanlage Konrad in der Formation des Korallenooliths in einer Teufe zwischen 800 und 1 300 m vorzunehmen. Insgesamt sind 9 Einlagerungsfelder mit einer unterschiedlichen Anzahl von Einlagerungskammern geplant. Die Einlagerungskammern selber sollen mit einem Querschnitt von ca. 40 m^2 bei einer Sohlenbreite von ca. 7 m und einer Höhe von ca. 6 m hergestellt werden. Die Streckenneigung in den Kammern soll maximal 2,5 % betragen.

Zur Gewährleistung der Standsicherheit hat der Antragsteller weitere Festlegungen vorgenommen. Das Verhältnis Pfeilerstärke zu Kammerbreite soll in der Regel 4 : 1 zwischen benachbarten Kammern sowie zu sonstigen Strecken im Einlagerungsfeld betragen. Danach ergeben sich Pfeiler von ca. 28 m Stärke. Zwischen Kammern und den Kopf- bzw. Grundstrecken soll dieses Verhältnis 5 : 1 entsprechend einer Festenstärke von ca. 35 m betragen.

Die Einlagerungskammern sind über eine Kammerzufahrt von mindestens 35 m Länge von einer Rampe oder Wendel aus erreichbar. Der Querschnitt dieser Kammerzufahrten beträgt ca. 25 m^2 . Am Übergang zur Einlagerungskammer wird eine Entladenische aufgefahren.

Die Bewetterung des jeweiligen Einlagerungsfeldes erfolgt über eine sogenannte Abwettersammelstrecke von ca. 20 m^2 Querschnitt. Die Abwettersammelstrecke wird mit den jeweiligen Einlagerungskammern über Großbohrlöcher verbunden. Je nach Länge des Einlagerungsfeldes kann eine zweite Abwettersammelstrecke oder ein entsprechender Abzweig aus Gründen der Wetterführung erforderlich werden. In diesem Fall ist auch die Herstellung eines weiteren Großbohrloches im mittleren Bereich der betroffenen Einlagerungskammern vorgesehen.

Einen Sonderfall stellt das Einlagerungsfeld 1 dar. Hier ist vorgesehen, bereits vorhandene, vorgerichtete Strecken auf einen für die Einlagerung geeigneten

Querschnitt von ca. 40 m^2 zu erweitern. Im übrigen sollen die o. g. Randbedingungen auch hier eingehalten werden (Plankapitel Nr. 3.2.4.2, Grubengebäude).

Auf Veranlassung der Bergbehörde wurde in den Jahren 1987 bis 1989 das Versuchsfeld 5/1 einschließlich der Zufahrten und Entladeneisen sowie einer darüberliegenden Abwettersammelstrecke aufgefahren. Die Auffahrung des für die geplanten Einlagerungsfelder und -strecken repräsentativen Streckensystems wurde durch ein geotechnisches Meßprogramm zur Erfassung des Spannungs- und Verformungszustandes der Strecken, des Streckennahfeldes und der Feste zwischen den Strecken begleitet (Plankapitel Nr. 3.1.9.7, Gebirgsmechanik).

Zur Sicherung gegen Steinfall beabsichtigt der Antragsteller, Strecken und Einlagerungskammern mit Anker Ausbau zu sichern (EU 119).

Durchführung der Prüfung

Zur Beurteilung der Standsicherheit der Einlagerungskammern hat die Bergbehörde die Auffahrung des Teilfeldes 5/1 verlangt. Dieses Vorhaben wurde durch ein aufwendiges Meß- und Überwachungsprogramm seitens des Antragstellers begleitet.

Die in den Plankapiteln beschriebenen Vorhaben wurden hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit nach den Kriterien für die Zulassung eines Betriebsplanes nach § 55 BBergG beurteilt. Hinsichtlich der notwendigen Sicherung gegen Steinfall wurden für die Prüfung die Vorschriften der Bundesbergverordnung (ABergV) - insbesondere § 15 ABergV - sowie die §§ 62 bis 68 der Allgemeinen Bergverordnung (ABVO), soweit anwendbar, herangezogen.

Ergänzend zu der vom Oberbergamt durchgeführten Prüfung wurde hinsichtlich der gebirgsmechanischen Standsicherheitsberechnungen das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner, Braunschweig, mit der Anfertigung einer gutachterlichen Stellungnahme beauftragt (Anlage 1). Ergänzt wurde diese Ausarbeitung durch

eine Begutachtung der Standsicherheit des Grubengebäudes unter Erdbeben-
einwirkung (Anlage 2).

Bewertung

Das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner, Braunschweig, bestätigt in seiner
gutachterlichen Stellungnahme vom 21.12.1987 im wesentlichen die Berechnun-
gen des Antragstellers. Danach können das Grubengebäude insgesamt und auch
die Einlagerungsfelder selbst aus gebirgsmechanischer Sicht als standsicher her-
stellbar angesehen werden.

Entsprechend § 15 Abs. 4 ABergV hat der Unternehmer dafür zu sorgen, daß

1. nach dem Freilegen des Gebirges entsprechend seiner schriftlichen Anwei-
sungen Ausbau eingebracht wird,
2. der ordnungsgemäße Zustand des Ausbaus in allen Arbeitsstätten regel-
mäßig geprüft und
3. der Ausbau instandgehalten wird.

Die bei der Teilfeldauffahrung gemachten Beobachtungen sowie die dabei ermit-
telten Meßergebnisse lassen den Schluß zu, daß die vom Antragsteller vorgese-
henen Ausbaumaßnahmen geeignet sind, die Sicherheit der Beschäftigten gegen
Steinfall während der Betriebsphase zu gewährleisten. Diese Aussage beruht
auch auf den bergmännischen Erfahrungen bei der Auffahrung der Grubenbaue
während des früheren Erzabbaues. Dies schließt nicht aus, daß in besonderen
Fällen eine Anpassung des Ausbaues an die gegebenen Verhältnisse erforderlich
werden kann, z. B. in Störungszonen, insbesondere mit Trennflächen, die spitz-
winklig oder parallel zu den Kammern verlaufen, da hier ungünstigere Verhält-
nisse als beim Ansatz homogener Gebirgseigenschaften vorliegen. Im Zuge des
Auffahrens werden daher ggf. entsprechende Gebirgssicherungsmaßnahmen er-
forderlich (siehe Gutachten Duddeck vom 21.12.1987).

Es ist davon auszugehen, daß bei Einhaltung der Vorschriften des § 15 Abs. 4 ABergV und der konkreten Vorgaben der §§ 62 bis 68 der ABVO die Standsicherheit der Grubenbaue gewährleistet werden kann. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang auch § 15 Abs. 2 Satz 4 ABergV. Danach hat der Unternehmer für Betriebe im Sinne des § 126 Abs. 1 und 3 BBergG beim Oberbergamt einen Ausnahmeantrag zu stellen, falls eine Arbeitsstätte unter Tage nicht auf mindestens 2 getrennten Wegen verlassen werden kann. Eine entsprechende Ausnahmegenehmigung setzt voraus, daß der Nachweis gleichwertiger Sicherheitsvorkehrungen für die Beschäftigten erbracht werden kann. Die Forderung zweier voneinander unabhängiger Fluchtwege resultiert aus der Überlegung, daß Beschäftigte ansonsten durch Streckenbrüche oder Brände an einem Verlassen bestimmter Grubenbaue gehindert und dadurch gefährdet werden könnten. Die Gefahr des Zubruchgehens einer Strecke oder eines Streckenabschnittes kann im Falle der Einlagerungsfelder praktisch ausgeschlossen werden. Die gebirgsmechanische Beanspruchung ist bei dem geringen Durchbauungsgrad (große Pfeilmächtigkeit, demgegenüber geringe Streckenbreite), sowie dem vorgesehenen großen Abstand zu Störungszonen und ehemaligen Abbaubereichen, relativ gering. Die intensive gebirgsmechanische Überwachung in Verbindung mit dem gewählten Ausbau lassen größere unvorhersehbare Brüche nicht erwarten. Im Bericht des Oberbergamtes vom 31.10.1996 (12.2 - 13/96 - W 3528 Bh. 4) wird zusammenfassend festgestellt, daß unter den dort dargestellten Voraussetzungen ein Ausnahmeantrag gemäß § 15 Abs. 2 Satz 4 ABergV durch das Oberbergamt zu genehmigen wäre.

Die Beurteilung der Standsicherheit des Grubengebäudes unter Erdbebeneinwirkung durch das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner (Stellungnahme vom 24.06.1991) hat zu dem Ergebnis geführt, daß durch derartige Vorgänge zwar in gewissem Umfang Nachfall in den Strecken nicht ausgeschlossen werden kann, die Sicherheit durch die vorgesehene Systemankerung aber gewährleistet ist. Hierzu wird auf den oben gemachten Hinweis bezüglich der Anweisungen für das Einbringen des Ausbaues verwiesen.

Literatur/Quellenangaben

Für die Prüfung wurden die Aussagen in den Plankapiteln

- 3.1.9.7 - Gebirgsmechanik
- 3.1.10.5 - Gebirgsmechanische Bewertung
- 3.2.4.2 - Grubengebäude und
- 3.2.5.1 - Auffahrung der Grubenbaue

herangezogen.

Ferner wurden folgende Erläuternden Unterlagen berücksichtigt:

- EU 000.15 - Grubenrisse
- EU 000.18 - Gesteinsparameter
- EU 039.1 - Felsmechanische Gesteinsparameter
- EU 039.2 - Probenahme für felsmechanische Untersuchungen
- EU 052.4 - Spannungsmessungen auf der Schachtanlage Konrad, 1 100 m-Sohle Süd
- EU 052.7 - Berechnungen zur Standsicherheit geplanter untertägiger Hohlräume
- EU 063.1 - Ergebnisse der festigkeitsmechanischen Laboruntersuchungen an Proben aus den Schachtwiderlagerbohrungen im Schacht Konrad 2
- EU 075.3 - Felsmechanische Gesteinsparameter, Durchführung felsmechanischer Laboruntersuchungen
- EU 075.4 - Felsmechanische Gesteinsparameter, Nachtrag: Auswertung der felsmechanischen Laboruntersuchungen
- EU 081.1 - Laborbericht: Ergebnisse der festigkeitsmechanischen Laboruntersuchungen an Gesteinsproben aus dem Hangend- und Liegend-Bereich der Grube Konrad
- EU 081.2 - Laborbericht: Berechnung zum Beanspruchungszustand des Deckgebirges und grubennaher Bereiche

- EU 081.5 - Laborbericht: Untersuchungen zur Festigkeit und Verformbarkeit von Tonmergel- und Tonstein-Prüfkörpern aus der Bohrung Konrad 101
- EU 096.2 - Entwicklung einer neuen Abbautechnologie unter erschweren montangeologischen Verhältnissen im Eisenerzbergbau
- EU 099.1 - Bestimmung felsmechanischer Gesteinsparameter
- EU 099.2 - Ergebnisse von festigkeitsmechanischen Laboruntersuchungen an Gesteinsproben aus dem Oxford und Kimmeridge des Nahbereichs der Grube Konrad
- EU 099.3 - Bestimmung felsmechanischer Gesteinsparameter an Kernen aus Erkundungs- und Meßbohrungen
- EU 103 - Ergebnisse festigkeitsmechanischer Laboruntersuchungen an Gesteinsproben aus den Schachtwiderlagerbohrungen im Schacht Konrad 1
- EU 119 - Erläuterungen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit für Strecken und Einlagerungskammern mit Anker Ausbau im Endlager Konrad
- EU 279
(Rev. 02) - Planung Grubengebäude
- EU 307 - Geologische und geotechnische Untersuchungen im Versuchsfeld 5/1
- EU 355
(Rev.01) - Auswertung der Raumlagemessungen zur Bestimmung der Gebirgsbewegungen bei der Auffahrung des Versuchsfeldes 5/1
- EU 360 - Ergebnisse der Ultraschallmessungen im Feld 5/1 der Schachtanlage Konrad, Abschlußbericht
- EU 367 - Schachtanlage Konrad Feld 5/1, geologischer Bericht, Übersicht über die Stratigraphie, Petrographie und Tektonik im Feld 5/1
- EU 418 - Geologische und geotechnische Untersuchungen im Versuchsfeld 5/1 der Schachtanlage Konrad

Außerdem liegen folgende, von der Bergbehörde in Auftrag gegebene Ausarbeitungen des Ingenieurbüros Prof. Duddeck & Partner, Braunschweig, vor:

1. Gutachterliche Stellungnahme zu den Sicherheitsberechnungen des Endlagers Schacht Konrad vom 21.12.1987 (Anlage 1).
2. Stellungnahme des Ingenieurbüros Prof. Duddeck & Partner zur Standsicherheit des Grubengebäudes einschließlich der Schächte unter Erdbebeeinwirkung vom 24.06.1991 (Anlage 2).

2.2 Erweiterung Füllort Schacht 2, 850 m-Sohle

Nach den Vorstellungen des Antragstellers soll der Umschlag der Gebinde mit den radioaktiven Abfällen über das Füllort in 850 m Teufe am Schacht Konrad 2 erfolgen. Die ursprüngliche Planung (s. Plankapitel 3.2.4.2) sah zu diesem Zweck eine Erweiterung des Füllortquerschlages auf ca. 80 m² vor. Mit der Erläuternden Unterlage EU 507 „Schacht Konrad 2, Füllort 850 m-Sohle, Standsicherheitsnachweis“ wird die aktuelle Planung hinsichtlich der geänderten Auffahr- und Ausbauplanung des erweiterten Füllortes vorgestellt. Unter Berücksichtigung geologischer und gebirgsmechanischer Verhältnisse hat der Antragsteller statische Berechnungen nach der Finite-Element-Methode durchgeführt und erbringt damit den Standsicherheitsnachweis für verschiedene Bauzustände und das endgültig fertiggestellte Bauwerk. Die Ergebnisse der Berechnungen sollen als Grundlage für die Erstellung der Ausführungspläne dienen.

Zur Sicherung des erweiterten Hohlraumes ist im Füllort- und angrenzenden Schachtbereich zunächst der Einbau eines nachgiebigen, verformbaren Ausbaus in Form einer geankerten und geschlitzten Spritzbetonschale beabsichtigt. Nach Abklingen der Verformungen sollen die Schlitze geschlossen und die Schale im Füllort und der Schachtglocke verstärkt werden. Danach ist beabsichtigt, die vorhandene Füllortstrecke mit einer Breite von ca. 4,40 m und einer Höhe von ca. 3,50 m einschließlich des bestehenden Blindortes auf einen kreisrunden Ausbruchquerschnitt mit einem Durchmesser von 12,50 m zu vergrößern. Beim Ausbruch wird ein Überprofil von 0,75 m vorgesehen. Der endgültige Anker-Spritzbeton-Ausbau soll eine Stärke von 0,5 m erhalten. Im Schachtbereich unmittelbar unterhalb der Füllortsohle und oberhalb der Schachtglocke soll das Schachtmauerwerk durch Stahlbetonausbau ersetzt werden.

Das eigentliche Einlagerungsfüllort weist eine Länge von ca. 47,5 m, das gegenüberliegende Blindort eine Länge von ca. 14,5 m auf. Der freie Minstdurchmesser nach Fertigstellung des endgültigen Ausbaues beträgt 10 m. Der Übergang vom Füllort auf das Profil der weiterführenden Strecke soll auf einer Länge von ca. 5 m durch Querschnittsverjüngung erfolgen.

Bei dem bestehenden Schachtinnendurchmesser von 7,0 m wird die Füllortglocke ca. 15 m Höhe erreichen. Der Stahlbetonausbau im Bereich des oberen und unteren Schachtkragens soll - wie im Füllort auch - ebenfalls 0,5 m stark sein, unmittelbar unterhalb des Füllortes aber auf 1 m verstärkt werden.

Ausgehend von den geologischen Verhältnissen im Bereich des Füllortes und den Ergebnissen geotechnischer Untersuchungen gelangt der Antragsteller zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen:

1. Das Gebirge ist im Bereich des geplanten Füllortes als stark geschichtet und teilweise relativ stark durchtrennt zu beschreiben.
2. Ton- und Tonmergelsteine aber auch Kalksteine mit tonigen und mergeligen Zwischenlagen reagieren extrem wasserempfindlich.

Die Ergebnisse der Dilatometer- und Laborversuche werden im einzelnen dargestellt und bewertet. Die ermittelten Parameter finden Eingang in die Berechnung felsmechanischer Kennwerte. Auf bestehende Unsicherheiten und die Notwendigkeit der Verifizierung der Gebirgskennwerte wird hingewiesen. Der Antragsteller sieht aus diesem Grund ein baubegleitendes Meßprogramm im Hinblick auf die Ausbaudimensionierung vor. Eine Vergütung des Gebirges durch Einpressen von Injektionsmitteln ist vorgesehen. Zu Einzelheiten der Berechnungsgrundlagen und Dimensionierung der Ausbauelemente wird auf die Angaben der EU 507 verwiesen. Dabei werden für das Füllort im Endausbauzustand Belastungen aus Erdbeben berücksichtigt.

Die EU 507 beinhaltet unter Pkt. 8 Empfehlungen zur Bauausführung. Danach erscheint es zweckmäßig, mit dem Herausnehmen des vorhandenen Schachtausbaues im Bereich der Schachtkrägen und auch im Anschlagbereich für das erweiterte Füll- und Blindort zu beginnen. Freigelegte Gebirgsbereiche sollen unmittelbar mit Spritzbeton versiegelt und durch eine geankerte (Gleitanker), geschlitzte und einlagig bewehrte Spritzbetonschale nachgiebig gesichert werden. Um die Schachterweiterungsarbeiten sicher durchführen zu können, muß das be-

stehende Schachtmauerwerk oberhalb des oberen Schachtkragens abgefangen werden. Der Antragsteller sieht zu diesem Zweck die Errichtung entsprechender Arbeitsbühnen vor. Anschließend soll von einer festen Arbeitsbühne im Niveau der Kalottensohle die Füll- und Blindorterweiterung erfolgen. Der Ausbruch soll nacheinander mit drei Teilausbrüchen über die gesamte Länge des Füll- und Blindortes durch schonendes Sprengen mit Abschlaglängen von 2 bis 3 m hergestellt werden. Das dabei freigelegte Gebirge wird unmittelbar anschließend mit Spritzbeton versiegelt. Wegen der großen Kalottenspannweite und zumindest teilweise ungünstigen Gebirgsverhältnisse ist im Kalottenvortrieb spätestens 5 m hinter der Ortsbrust der Einbau der nachgiebigen Ausbauelemente geplant. Beim Strossen- und Sohlausbruch sind größere Abschnittslängen vorgesehen. Der Zeitpunkt, die Notwendigkeit und der Umfang für anschließende Injektionsarbeiten zur Verbesserung der Gebirgsverhältnisse können derzeit noch nicht abgeschätzt werden. Wegen der außerordentlichen Wasserempfindlichkeit insbesondere toniger Gesteine sind Injektionsmittel auf Kunstharzbasis erforderlich. Aus dem gleichen Grund sollen Gebirgsanker mit wasserfreien Klebemitteln eingebracht werden.

Der Zeitpunkt für die Herstellung des Ringschlusses und des endgültigen starren Ausbaues durch Schließen der Stauchfugen ist im Zuge der Bauausführung festzulegen. Aufgrund von Meßergebnissen ist auch eine Überprüfung des Ausbauschemas und eine Anpassung des Ausbauwiderstandes an die Gebirgsverhältnisse möglich.

Durchführung der Prüfung

Neben der eigenen bergtechnischen Prüfung hat der MU in Abstimmung mit dem Oberbergamt dem Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner, Braunschweig, den Auftrag zur Ausarbeitung einer gutachterlichen Stellungnahme in statischer und konstruktiver Hinsicht erteilt (Gutachterliche Stellungnahme zum Standsicherheitsnachweis für das Füllort auf der 850 m-Sohle vom 16.10.1996) (Anlage 3).

Fragen der Standsicherheit der Schächte unter Erdbebeneinwirkung werden durch eine weitere gutachterliche Aussage des o. g. Ingenieurbüros ergänzt

(Standicherheit des Grubengebäudes einschließlich der Schächte unter Erdbebeneinwirkung vom 24.06.1991) (Anlage 2).

Für die Prüfung in bergtechnischer Hinsicht werden die Kriterien des § 15 der Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABergV) sowie der §§ 62 bis 68 der Allgemeinen Bergverordnung (ABVO) zugrunde gelegt.

Bewertung

Mit der Erläuternden Unterlage EU 507 „Schacht Konrad 2, Füllort 850 m-Sohle, Standsicherheitsnachweis“ hat der Antragsteller Unterlagen zur Auffahr- und Ausbauweise des geplanten Füllortes vorgelegt. Hierin werden der Ausbau von Schacht und Füllort bemessen, die Ausbruchquerschnitte unter Berücksichtigung der Gebirgsverformungen abgeschätzt, die erforderlichen Sicherungsmittel und der Arbeitsablauf als Grundlage für noch zu erstellende Ausführungspläne dargestellt. Damit werden im wesentlichen der Endzustand des vollendeten Bauwerkes betrachtet und dessen Standsicherheit nachgewiesen. Dies bedeutet, daß die spätere detaillierte Prüfung der Bauausführung und der damit verbundenen sicherheitstechnischen Aspekte ausschließlich dem Betriebsplanverfahren vorbehalten bleibt. Im Rahmen dieses Prüfverfahrens wird die Hinzuziehung des bergbehördlichen Sachverständigen erneut erforderlich werden.

Sofern die EU 507 bereits Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung und Überwachung der Baumaßnahmen enthält, werden diesbezüglich Auflagen vorgeschlagen.

Auch unter den vom NLFb bestätigten Annahmen einer Erdbebeneinwirkung ist von der Standsicherheit des Füllortes auszugehen (s. Anlage 2).

Der gebirgsmechanische Gutachter der Bergbehörde kommt zu dem Ergebnis, daß die vom Antragsteller vorgelegten Berechnungsergebnisse im Vergleich mit seinen eigenen Abschätzungen auf der sicheren Seite liegen. Gegen das vom Antragsteller vorgeschlagene Auffahrungskonzept, gegen die gewählten temporären und endgültigen Hohlraumsicherungen sowie das vorgeschlagene Überprofil

bestehen in statischer und konstruktiver Hinsicht keine Bedenken. Die Unterlage EU 507 ist als Grundlage für eine detaillierte Ausführungsplanung geeignet.

Da die genannte Unterlage einige Hinweise zur Ausführungsplanung enthält, werden folgende Auflagenvorschläge unterbreitet:

- Vor Beginn der Ausführung ist neben den Ausbruchs- und Sicherungsplänen ein geotechnisches Meßprogramm als Bestandteil des Standsicherheitsnachweises vorzulegen.
- Die Tragfähigkeit der Anker in dem anstehenden Gebirge ist durch Eignungsversuche nachzuweisen. Die Ankerlöcher sind wegen der Wasserempfindlichkeit trocken zu bohren.
- Die vorläufige erste und die später vorgesehene zweite Spritzbetonschicht sollten durch geeignete konstruktive Maßnahmen (z. B. Gitterbögen) miteinander verbunden werden, um ein Aufspalten der Gesamtschale an der Arbeitsfuge zu verhindern.
- Für den Kalottenvortrieb im Fladentonstein sind die Abschlagslängen zunächst auf ≤ 2 m zu begrenzen. Die Spritzbetonsicherung ist sowohl in der Kalotte als auch in der Strosse und Sohle nach jedem Abschlag vollständig, die Anker mindestens zu 30 % einzubauen.
- Für die Ausführungsplanung ist u. a. noch die temporäre Sicherung des derzeitigen Füllortes zu bemessen.

Im übrigen entspricht es dem Stand der Technik, u. a. aus Gründen der Arbeitssicherheit, auf alkalifreie Erstarrungsbeschleuniger beim Einsatz von Spritzbeton zurückzugreifen.

Literatur/Quellenangaben

Für die Prüfung wurden die Aussagen im Plankapitel

3.2.4.2 - Grubengebäude

und darüber hinaus die

EU 507 - Schacht Konrad 2, Füllort der 850 m-Sohle; Standsicherheitsnachweis

zur Prüfung herangezogen.

Ferner liegen folgende von der Bergbehörde in Auftrag gegebene Ausarbeitungen des Ingenieurbüros Prof. Duddeck & Partner, Braunschweig, vor:

1. Gutachterliche Stellungnahme zum Standsicherheitsnachweis für das Füllort auf der 850 m-Sohle (Erläuternde Unterlage EU 507) (Anlage 3).
2. Standsicherheit des Grubengebäudes einschließlich der Schächte unter Erdbebeneinwirkung vom 24.06.1991 (Anlage 2).

3. Eignung des Versatzverfahrens

Der Plan "Endlager für radioaktive Abfälle, Schachtanlage Konrad", enthält Angaben zur Anwendung des geplanten Versatzsystems einschließlich der hierzu erforderlichen Einbringtechnik. Die an den Versatz zu stellenden Anforderungen leitet der Antragsteller aus den "Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk" (Bundesanzeiger, Jahrgang 35, Nr. 2, vom 05. Januar 1983) ab. Diese sehen eine Verfüllung der Grubenhohlräume mit geeignetem Versatzmaterial vor. Eine Gesamtdarstellung der geplanten Versatzmaßnahmen erfolgt in den Systembeschreibungen zum Schleuderversatz (EU 390) und Pumpversatz (EU 404). Der Einsatz des jeweiligen Versatzsystems erfolgt der Aufgabenstellung entsprechend.

Teilsystem Schleuderversatz

Der Antragsteller plant, alle bergmännischen Hohlräume mit Ausnahme der Einlagerungskammern und der Schächte unter Anwendung des Schleuderversatzverfahrens zu verfüllen. Dabei werden an das Versatzmaterial sowie den Versatzkörper keine sicherheitstechnischen Auslegungsanforderungen gestellt. Die Aufbereitung und Einbringung des Versatzmaterials wird ausschließlich unter bergtechnischen Gesichtspunkten betrachtet.

Mit dem Fortschritt des Einlagerungsbetriebes im Endlager werden vollständige Einlagerungsfelder abgeworfen; die zugehörigen Infrastrukturstrecken werden mit Schleuderversatz verfüllt. Als Versatzmaterial soll Haufwerk aus der Auffahrung ohne Zusatz von Zuschlagstoffen verwendet werden. Gegen Ende der Betriebsphase ist beabsichtigt, das im Tagebau verkippte Haufwerk oder anderes geeignetes Material als Versatz zu verwenden. Weitere Anforderungen an den Schleuderversatz sind der Systembeschreibung zu entnehmen.

Komponenten des Schleuderversatz-Teilsystems sind:

- Haufwerksaufbereitungsanlage

- Schleuderversatzfahrzeug
- Fahrlader/Planierraupe.

Das bei der Auffahrung anfallende Haufwerk soll entsprechend den gestellten Anforderungen an den Versatz zerkleinert und anschließend im Haufwerksbunker zwischengelagert werden. Der Haufwerksbunker befindet sich zwischen den Sohlen des betrieblichen Überwachungs- und Kontrollbereiches. Mit Hilfe von Überwachungseinrichtungen und durch Verriegelung mit dem Antrieb der Bunkeraustragsvorrichtung soll ein Leerfahren des Versatzbunkers verhindert werden, um auszuschließen, daß Grubenwetter aus dem Kontrollbereich in den Überwachungsbereich gelangen. Hinsichtlich der eingesetzten Fahrzeuge wird auf Abschnitt 5 dieser Stellungnahme verwiesen. Neben den beschriebenen Entstaubungseinrichtungen bzw. Schutzeinrichtungen soll der Staubentwicklung durch die Befeuchtung des Versatzmaterials begegnet werden. Zum Versatztransport beabsichtigt der Antragsteller ein knickgelenktes Schubwand-Muldenfahrzeug mit unterbauter Versatzschleuder und Dieselantrieb einzusetzen. Zunächst wird das Versatzmaterial mit dem Schleuderversatzfahrzeug bis vor Ort transportiert und zu Beginn der Versatzeinbringung mit Fahrlader/Planierraupe in Richtung Ortsbrust geschoben. Der in der Firste verbleibende Resthohlraum soll über die verstellbare Versatzschleuder des Schleuderversatzfahrzeuges aufgefüllt werden.

Es ist beabsichtigt, bergbauübliche bzw. bauartzugelassene Komponenten und Geräte einzusetzen. Darüber hinaus ist zur Qualitätssicherung ein Qualitätssicherungsprogramm vorgesehen.

Zur Beurteilung der Staubverhältnisse bei Anwendung der Schleuderversatztechnik wurden 1989 auf der Schachtanlage Konrad Schleuderversatzversuche unter Beteiligung des Institutes für Gefahrstoff-Forschung der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bochum, durchgeführt.

Teilsystem Pumpversatz

Die in den Einlagerungskammern verbleibenden Hohlräume sollen aus betrieblichen und sicherheitstechnischen Gründen mit Pumpversatz möglichst hohlraumfrei verfüllt werden. Dieses Versatzmaterial ist darüber hinaus auch zum Verschuß der Wetterbohrlöcher zwischen den Einlagerungskammern und den Abwettersammelstrecken vorgesehen. Ferner sollen mittels Pumpversatz Kammerabschlüsse hergestellt und der Hohlraum zwischen versetzten Abfallgebänden und einem speziellen Kammerabschlußbauwerk verfüllt werden.

Das Versatzmaterial ist eine Art Magerbeton, bestehend aus Haufwerk der Grube Konrad, Zement, Abbindeverzögerer und Anmachwasser. Durch das Einbringen und Abbinden des Versatzes sollen die Abfallgebände nicht beschädigt und ihr möglichst allseitiger Einschluß erreicht werden. Das angemischte Versatzmaterial wird mittels spezieller Versatztransportfahrzeuge zum Verwendungsort transportiert und in dem zu verfüllenden Hohlraum entweder direkt verstürzt (Abwetterbohrlöcher) oder durch ein sogenanntes Spritzmanipulatorfahrzeug eingepumpt. Die Verfüllung der Einlagerungskammern erfolgt abschnittsweise, wobei die einzelnen Versatzabschnitte von ca. 50 m Länge durch sogenannte Versatztrennwände begrenzt werden.

Der Hauptbestandteil des fließ- und pumpfähigen Versatzes - das bei der Auffahrung der Grubenräume gewonnene Haufwerk -, wird dem Haufwerksbunker an der Grenze zwischen betrieblichem Überwachungs- und Kontrollbereich (siehe hierzu auch Teilsystem Schleuderversatz) entnommen, einer weiteren Sieb- und Brechanlage zugeführt und anschließend in einem Streckenbunker zwischengelagert. Der erforderliche Zement wird aus einem Zementsilo über Tage pneumatisch durch eine Rohrleitung im Schacht Konrad 1 bis in den Zementbunker unter Tage in den Kontrollbereich gefördert. Als Anmachwasser wird sowohl Frisch- als auch Grubenwasser - ggf. auch kontaminiert - verwendet.

Als vorbereitende Arbeiten sind vor dem abschnittswisen Versetzen der Einlagerungskammern die Errichtung von Versatzwänden sowie der Einbau von Befüll-

und Entlüftungsleitungen erforderlich. Zu jeder betrieblich erforderlichen Rohrleitung wird eine Reserveleitung vorgesehen.

Um den Pumpversatz abschnittsweise in die Einlagerungskammern einbringen zu können, ist in Abständen von ca. 50 m die Errichtung von Versatzwänden erforderlich. Diese sollen als Spritzbetonbauwerk erstellt werden. Die Anlieferung der Spritzbeton-Trockenmischung erfolgt nach Schacht Konrad 1, wo der Baustoff für die Erstellung je einer Versatzwand in der hierfür benötigten Menge in einem Silo gelagert werden kann. Der weitere Transport nach unter Tage in den Kontrollbereich erfolgt pneumatisch unter Einschaltung einer Zwischenstation in den hierfür vorgesehenen Bunker. Bei der Herstellung des Frischbetons in einem Mischer soll die festgelegte Zusammensetzung des Frischbetons durch kontinuierliche Meßwerverfassung an den Dosiereinrichtungen sichergestellt werden. Von dem Versatztransportfahrzeug wird der Frischbeton an das Spritzmanipulatorfahrzeug, mit dem anschließend die Errichtung der Versatzwand vorgenommen wird, übergeben.

Nach Abschluß der Arbeiten zur Errichtung der Versatzwand bzw. Einbringen des Pumpversatzes sollen die entsprechenden Einrichtungen mit Wasser gereinigt werden. Das dabei anfallende, mit Feststoff beladene Abwasser wird aufgefangen und wiederverwendet.

Durch Radiolyse sowie innere und äußere Korrosion wird für die "meisten Abfallgebäude" ein oberer Wert von im Mittel ca. $1 \text{ ml H}_2/\text{m}^3$ Abfall und Stunde erwartet (Kapitel 3.4.2.2).

Die Inbetriebnahme der Komponenten des Versatzsystems soll in mehreren Phasen erfolgen und den Nachweis der sicheren und betriebsgemäßen Funktion entsprechend der Planung und Auslegung erbringen. Die Qualitätssicherung wird in einem Qualitätssicherungsprogramm festgelegt.

Versatzwand

Weitere Details hinsichtlich der Errichtung der Versatzwand enthält die Komponentenbeschreibung Versatzwand (EU 413). Die in Spritzbetontechnik herzustellende Versatzwand soll im direkten Anschluß an die jeweils letzte Gebindereihe an jeder beliebigen Stelle in der Kammer und in der Kammerzufahrt errichtet werden können. Sie soll das Ausfließen des Pumpversatzes aus dem jeweiligen Versatzabschnitt verhindern und eine Festigkeit aufweisen, die das Einbringen des Pumpversatzes erlaubt. Darüber hinaus beabsichtigt der Antragsteller hierdurch die Strahlenbelastung des Personals zu reduzieren. Um diesen Anforderungen zu genügen, liegt die Mindestwandstärke der im Naßspritzverfahren hergestellten Spritzbetonwand bei ca. 50 cm. Die Rezeptur des Spritzbetons soll so gewählt werden, daß die geforderte Druckfestigkeit von 20 N/mm^2 sicher erreicht wird. Bezüglich der Herstellung der technischen Anlagen sowie der Qualitätssicherung wird auf die genannte Erläuternde Unterlage verwiesen. Diese enthält darüber hinaus einen statischen Nachweis einschließlich Festlegung der konstruktiven Abmessung der Versatzwand. Der Antragsteller hat ferner die DMT - Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH - mit der Durchführung eines Untersuchungsprogramms zur Erstellung einer Versatzwand über Tage im Maßstab 1 : 1 beauftragt. Der abschließende Demonstrationsversuch fand am 02.03.1993 statt. Die Darstellung der Versuchsdurchführung, der Untersuchungsbericht über die ermittelten Druckfestigkeiten, der Untersuchungsbericht zur Ermittlung der Bauwerksfestigkeit anhand von Bohrkernen, die Beschreibung eines Meßsystems zur Erfassung der Betonwandstärke von Versatzwänden, ein Bericht zur Messung der Feinstaubkonzentration sowie ein Protokoll zum Demonstrationsversuch sind in der genannten Erläuternden Unterlage (EU 474) enthalten.

Zum Nachweis der generellen Eignung des Pumpversatzes wurden von der Preussag umfangreiche Untersuchungen sowohl im Labor- als auch unter Insitu-Bedingungen durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse sind in folgenden Erläuternden Unterlagen dargestellt:

EU 347	Vollversatz in Einlagerungskammern, Laborphase 2, Versatzzeigenschaften
EU 348	Vollversatz in Einlagerungskammern, Technikumsversuche
EU 357	Befüllversuche für Vollversatz
EU 386	Vollversatz in Einlagerungskammern, Laborphase 3,
EU 387	Vollversatz in Einlagerungskammern - zusammenfassender Kurzbericht

Zur Abschätzung des Resthohlraumvolumens hat der Antragsteller die Erläuternde Unterlage "Der Versatz und das Resthohlraumvolumen im Endlager Konrad" (EU 268) vorgelegt. Diese enthält auch Angaben und Abschätzungen von Konvergenzvolumina, Konvergenzentwicklung, Verfüllungsgrad und -menge.

Durchführung der Prüfung

Für die Verfüllung von untertägigen Grubenräumen im Erzbergbau war es außer für die Verfüllung von Schächten nicht erforderlich, generell anzuwendende Vorschriften (Verordnungen oder Richtlinien) zu erlassen.

Das Verfüllen von Grubenbauen in Gewinnungsbetrieben wurde bisher im konkreten Einzelfall betriebsplanmäßig unter Berücksichtigung der jeweils angewandten Abbauverfahren geregelt.

Zum Nachweis der generellen Eignung des Pumpversatzverfahrens hat die Preussag auf dem Erzbergwerk Rammelsberg umfangreiche Untersuchungen im Labor- als auch Technikumsmaßstab durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den o. g. Unterlagen dargestellt.

Die Erstellung einer Versatzwand erfolgte in einem Demonstrationsversuch am 02.03.1993 bei der DMT - Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH. Zur Versuchsdurchführung einschließlich der ermittelten Druckfestigkeiten und des Meßsystems zur Erfassung der Betonwandstärken wird auf die EU 474 verwiesen. Die EU 413 enthält ferner einen statischen Nachweis.

Sowohl bei der Errichtung der Spritzbeton-Versatzwand als auch beim Einbringen des Schleuderversatzes ist das Auftreten höherer Staubkonzentrationen nicht ausgeschlossen. Hierbei sind die Bestimmungen der Gesundheitsschutz-Bergverordnung anzuwenden. Die EU 474 enthält einen Bericht zur Messung der Feinstaubkonzentration bei der Errichtung der Versatzwand. Zur Beurteilung der Staubverhältnisse bei Anwendung der Schleuderversatztechnik wurden 1989 auf der Schachanlage Konrad unter Beteiligung des Institutes für Gefahrstoff-Forschung der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bochum, Versuche durchgeführt und die dabei aufgetretene Staubbelastung ermittelt (EU 390).

Bewertung

Da an den Schleuderversatz keine sicherheitstechnischen Auslegungsanforderungen gestellt werden, reduziert sich die Beurteilung im wesentlichen auf die Gesichtspunkte Staubbelastung und Sichtverhältnisse. Aus bergtechnischer Sicht handelt es sich um ein bewährtes Verfahren. Sowohl ausreichende Sichtverhältnisse als auch technische Beherrschbarkeit der Staubentwicklung sollten bei einer zusätzlichen Befeuchtung des Versatzgutes zu gewährleisten sein.

Systembedingt und durch Sackungserscheinungen wird sich ein mehr oder weniger breiter Firstspalt ergeben, der aber aus bergtechnischer Sicht keine Bedeutung hat, da die Standfestigkeit des Grubengebäudes insgesamt gegeben ist. Aus diesem Grund kommt auch dem erreichbaren Verfüllungsgrad aus Sicht der Bergbehörde keine sicherheitliche Bedeutung zu, so daß die nur bedingte Aussagekraft wegen der modellhaften Gestaltung der Versuchseinrichtungen akzeptiert werden kann.

Das Pumpversatzverfahren stellt eine bergtechnisch erprobte und bewährte Technik der Hohlraumverfüllung dar. Der Bergbehörde ist die Anwendung des Verfahrens aus Praxis und Fachliteratur jedoch nur in Verbindung mit einem rohrleitungsgebundenen Transport von einer Versatzaufbereitungsanlage bis zum jeweils zu versetzenden Hohlraum bekannt. Es steht dem Antragsteller jedoch frei, ein hiervon abweichendes Verfahren zu planen, sofern den Belangen der Wetter-

führung und des Fahrzeugeinsatzes sowie den Brandlasten ausreichend Rechnung getragen wird.

Die positive Einstellung der Bergbehörde zum Pumpversatz wurde durch die in den genannten Erläuternden Unterlagen beschriebenen Versuche der Preussag auf dem Erzbergwerk Rammelsberg bestätigt. Als wesentliche Vorteile des hydraulisch abbindenden Versatzmaterials sind zu nennen:

- Keine zusätzlichen Fließwege durch Sackungserscheinungen,
- nahezu vollständige Hohlraumfüllung,
- kurzfristig einsetzende Stützwirkung gegenüber dem Gebirge.

Auch wenn es durch Gebirgskonvergenz zu einer Beschädigung von Abfallgebirgen kommen sollte, kann die Bildung durchgängiger Fließwege über große Entfernungen praktisch ausgeschlossen werden.

Die Ansammlung von Wasserstoff aus Radiolyse sowie aus innerer und äußerer Korrosion wird durch Hohlraumverfüllung weitgehend verhindert. Betriebliche Zündquellen stehen in verfüllten Abschnitten nicht zur Verfügung. Bei funktionierender Wetterführung ist im zugänglichen Kammerbereich nicht mit explosionsfähigen Wasserstoffgemischen zu rechnen.

Die Herstellung eines Kammerabschlusses mit Pumpversatz ohne darin eingebettete Gebirge läßt auch einen Verzicht auf spezielle Kammerabschlußbauwerke denkbar erscheinen.

Die Versuche bei der Preussag haben gezeigt, daß auch das zum Anmischen der Versatzmasse erforderliche Wasser mengenmäßig vollständig im Versatzkörper eingebunden werden kann, freies Wasser also nicht austritt. In jedem Fall ist es sinnvoll, auch etwa kontaminiertes Grubenwasser für die Herstellung des Versatzmaterials zu verwenden und auf diese Weise schadlos zu beseitigen.

Zu einem späteren Zeitpunkt soll die Versatzeinbringung erprobt werden, um das Fließverhalten und die Lage der Austrittsöffnungen zu optimieren. Die Ergebnisse

dieses Versuches, der betriebsplanmäßig von der Bergbehörde zu genehmigen sein wird, müssen abgewartet werden, ohne daß hiermit die grundsätzliche Eignung des Pumpversatzverfahrens in Frage gestellt wird.

Der bei der DMT durchgeführte Versuch im Maßstab 1 : 1 am 02.03.1993 hat die grundsätzliche Errichtbarkeit der Versatzwand belegt. Die untertägigen Verhältnisse wurden dem geplanten Betrieb weitgehend angepaßt (Sichtverhältnisse, Bewetterung, Staubsituation, Abstand des Düsenführers von der Versatzwand, Strahlenschutzkabine u. a.). Die atmosphärischen Bedingungen über Tage (Temperatur, Feuchtigkeit) stellten dabei gegenüber den Verhältnissen in der Grube hinsichtlich der spritztechnischen Voraussetzungen eher schwierigere Rahmenbedingungen dar.

Allerdings konnte die Versatzwand nur mit größerem Materialaufwand und nicht innerhalb der vorgegebenen Zeitspanne von einer Schicht errichtet werden. Sich daraus ergebende Schlußfolgerungen werden im Gutachten des TÜV behandelt.

Hinsichtlich des Resthohlraumvolumens (Konvergenzvolumina, Konvergenzentwicklung, Verfüllungsgrad und -menge) geht die EU 268 von realistischen Hohlraumanteilen aus, wobei es sich bei den Angaben der für das Endlager vorgesehenen Hohlräume um Planungsgrößen handelt, an deren Ermittlung vom Antragsteller keine besonderen Anforderungen an die Präzision gestellt werden. Aus bergtechnischer Sicht sind die Angaben aber ausreichend.

Auflagenvorschläge

- Der Füllstand im Haufwerksbunker ist zu überwachen, um ein Leerfahren des Bunkers an der Grenze zwischen Kontroll- und Überwachungsbereich zuverlässig zu verhindern.
- Es dürfen nur Gebinde eingelagert werden, die beim Einbringen des Pumpversatzes infolge Auftriebs nicht aufschwimmen.

- Die im statischen Nachweis der Ingenieurgesellschaft mbH vom März 1993 (Bestand- teil der EU 413) unter Pkt. 3.1 genannten Voraussetzungen bzw. unter 3.2 angenommenen Lastannahmen sind einzuhalten.

- Hinsichtlich der Versatzwand hat eine Festlegung der Betonrezeptur zu erfolgen. Der angelieferte Beton ist entsprechend zu überprüfen. Beton- und Bauwerksfestigkeit sind zu ermitteln.

- Die Stärke der Versatzwand ist durch ein geeignetes Verfahren zu erfassen.

- Dem bergrechtlichen Betriebsplan für die Errichtung der Versatzwände ist eine Betriebsanweisung beizufügen. Darin sind folgende Punkte zu behandeln:
 - Umgang mit Gefahrstoffen
 - Staubbekämpfung
 - Reinigungsarbeiten
 - Säuberung von Sohle und Stößen
 - Spritzschema.

- In einer Betriebsanweisung als Bestandteil von Betriebsplanunterlagen für die Durchführung der Pumpversatzarbeiten ist auf folgende Punkte einzugehen:
 - Gefahrstoffe und Schutzvorkehrungen
 - Versatz-Rezeptur
 - Austrittsöffnungen
 - Festlegung der Versatzmengen
 - Reinigungsarbeiten
 - Vermeiden von überschüssigem Wasser
 - Beseitigung von Verstopfern
 - Beendigung des Pumpvorganges und Abschlußarbeiten.

Literatur/Quellenangaben

Angaben, die zur Beurteilung herangezogen wurden, enthält der Plan im wesentlichen in den Kapiteln:

- 3.1.10.5.3 Gebirgsmechanische Beurteilung der Grube Konrad nach Einrichtung als Endlager
- 3.2.5.6 Verfüllen der Hohlräume
- 3.2.5.6.1 Einleitung
- 3.2.5.6.2 Verfüllen der Einlagerungskammer
- 3.2.5.6.3 Verfüllen sonstiger Grubenbaue
- 3.4.2.2 Aktivitätsfreisetzung
- 3.4.2.4 Aktivitätsgrenzwerte für Radionuklide und Radionuklidgruppen
- 4.1 Restverfüllung des Grubengebäudes

Ferner wurden die Erläuternden Unterlagen

- EU 268 (Rev. 03) Der Versatz und das Resthohlraumvolumen im Endlager Konrad
- EU 279 (Rev. 02) Planung Grubengebäude (nur Punkt 3.6 - Versatz)
- EU 347 Vollversatz in Einlagerungskammern, Laborphase 2, Versatzeigenschaften
- EU 348 Vollversatz in Einlagerungskammern, Technikumsversuche
- EU 357 Befüllversuche für Vollversatz
- EU 386 Vollversatz in Einlagerungskammern, Laborphase 3
- EU 387 Vollversatz in Einlagerungskammern - zusammenfassender Kurzbericht
- EU 390 (Rev. 03) Versatzsystem, Systembeschreibung Schleuderversatz
- EU 404 (Rev. 06) Versatzsystem, Systembeschreibung Pumpversatz
- EU 413 (Rev. 04) Komponentenbeschreibung Versatzwand
- EU 421 (Rev. 01) Hohlraumnutzung der Einlagerungskammer bei verschiedenen Gebindetypen

EU 440 Eine bewertende Gegenüberstellung der Einbringungsmöglichkeiten von Versatz in Einlagerungskammern

EU 474 Demonstrationsversuch zur Versatzwand über Tage im Maßstab 1 : 1, Versuchsaufbau, -durchführung und -auswertung

berücksichtigt.

4. Kammerabschlußbauwerk

Mit der Änderung des Konzeptes für den Versatz der Einlagerungskammern ist die Errichtung von Kammerabschlußbauwerken unter Anwendung der Schleuderversatztechnik entbehrlich geworden. Der Antragsteller beabsichtigt nunmehr, die in den mit Abfallgebinden befüllten Einlagerungskammern verbleibenden Resthohlräume mit hydraulisch abbindendem Pumpversatz (Plankapitel 3.2.5.6.2, 3.2.5.7, 3.4.2.2) zu versetzen. Jede befüllte Einlagerungskammer soll einen mehrere Meter langen, aus Pumpversatz bestehenden Kammerabschluß, der den gesamten Kammerquerschnitt ausfüllen soll, erhalten. Dadurch soll der dichte Einschluß der Abfallgebinde auch für den vorderen Teil der Einlagerungskammer gewährleistet werden. Darüber hinaus schließt der Antragsteller nicht aus, daß für spezielle Abfälle die betreffende Einlagerungskammer durch ein sog. quasidichtes Abschlußbauwerk gegen das betriebene Grubengebäude verschlossen werden muß. In diesen Fällen wäre ein derartiges Kammerabschlußbauwerk zwischen der Einlagerungskammer und dem bewetterten Grubengebäude zu errichten. Die maßgebliche Anforderung besteht in der Einhaltung einer Permeabilität von $\leq 10^{-14} \text{ m}^2$. Der Abstand zwischen Kammerabschlußbauwerk und dem Streckenabzweig zur Kammer soll mindestens 50 m betragen.

Die weitergehenden Anforderungen an das Kammerabschlußbauwerk werden ausführlich in der EU 266 dargestellt. Aus radiologischer Sicht sind danach während der Betriebsphase neben der Permeabilität des Kammerabschlußbauwerkes und des streckennahen Bereiches auch der Auslegungsdruck des Kammerabschlußbauwerkes sowie der Mindestzeitraum für die Funktionsfähigkeit des Abschlußbauwerkes von ≥ 40 Jahren angegeben.

Zu den betrieblichen Anforderungen zählt die Einhaltung eines freien Lichtraumprofils für das Stahlbetonbauwerk, um einen sicheren Verkehr des Stapelfahrzeuges unter Berücksichtigung der Infrastruktureinrichtungen zu gewährleisten.

Der Antragsteller beabsichtigt, die Anlegung von Kammern, die die Errichtung eines Kammerabschlußbauwerkes erfordern, auch nach geotechnischen Ge-

sichtspunkten festzulegen. Danach ist vorgesehen, Einlagerungskammern ausschließlich in standfestem Gebirge innerhalb des Korallenooliths, vorzugsweise im unteren Erzlager aufzufahren. Die Kammerabschlußbauwerke selbst sollen außerhalb des Einflußbereiches geologischer Störungen und Großluftsysteme errichtet werden. Die EU 266 nennt auch Abstände, die derartige Einlagerungskammern von anderen Grubenbauen einzuhalten haben. Die bergmännische Auffahrung der Einlagerungskammern soll unter Berücksichtigung betrieblicher und statischer Belange gebirgsschonend erfolgen. Im Bereich des eigentlichen Kammerabschlußbauwerkes ist aus gebirgsmechanischen Gründen ein Kreisprofil mit einem Durchmesser von $\geq 8,5$ m vorgesehen. Der Hohlraum soll mit Spritzbeton und Ankern gesichert werden.

Durch die zeitliche Reihenfolge der Auffahrung der benachbarten Kammern sollen auffahrbedingte Gebirgsverformungen in bereits abgedichteten streckennahen Bereichen ausgeschlossen werden. Zur Abdichtung des streckennahen Bereichs hinter der Spritzbetonschale werden Injektionen in das Gebirge mit Zementpasten und -suspensionen bzw. Kunstharzen vorgesehen.

Das Kammerabschlußbauwerk besteht aus dem abgedichteten ausgebauten streckennahen Bereich sowie einem darin gebetteten Stahlbetonring, der nach Befüllen der Kammer mit Beton verschlossen wird.

Der abdichtende Teil des Bauwerkes wird in Kreisform als Stahlbetonbauwerk errichtet. Dazu muß die mit Spritzbeton und Ankern gesicherte Strecke im unmittelbaren Bereich des Kammerabschlußbauwerkes aufgeweitet werden.

Nach Fertigstellung des Stahlbetonbauwerks wird dieses mit einer sog. quasidichten Stahlabschlußwand zum Einlagerungsbereich hin abgeschlossen, um die Kammer auf ihre Eignung zur Aufnahme spezieller Abfälle untersuchen zu können. Bestandteil dieser Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen ist auch die Durchführung einer Dichtigkeitsprüfung. Anschließend soll die Stahlabschlußwand demontiert und mit der Einlagerung von Abfallgebinden begonnen werden.

Mit dem Abschluß der Einlagerung in der Kammer soll der Stahlbetonring mit Beton verschlossen und der Hohlraum zwischen Kammerabschlußbauwerk und Gebinden mit Pumpversatz aufgefüllt werden.

Weitere Einzelheiten über

- Auffahrung der Einlagerungskammern mit Erweiterung im Bereich des Kammerabschlußbauwerkes
- Sicherungsmaßnahmen durch bergmännischen Ausbau (Spritzbetonausbau und Gebirgsanker)
- Abdichtung des streckennahen Bereiches durch Mehrstufeninjektion und Überprüfung des Abdichtungserfolges sowie
- Baudurchführung des Kammerabschlusses bestehend aus Stahlbetonbauwerk, Stahlabschlußwand und Betonabschluß

enthält die EU 266. Ferner ist der Nachweis der Machbarkeit Bestandteil dieser Erläuternden Unterlage. Im einzelnen werden hierzu Ergebnisse von geotechnischen Verformungsmessungen sowie von Labor- und Feldversuchen zusammen mit Aussagen über die geologischen Verhältnisse und eine Beurteilung der mechanischen Eigenschaften des Gebirges sowie der Standsicherheit und des Langzeitverhaltens der Hohlräume dargestellt. Es werden ein Modell für das Spannungs-Dehnungsverhalten des Gebirges und ein darauf aufbauendes Berechnungsverfahren nach der Finite-Element-Methode beschrieben sowie eine Interpretation der gemessenen Gebirgsverformungen und des Langzeitverhaltens der Hohlräume dargestellt.

Der Nachweis der Machbarkeit wird darüber hinaus detailliert in der EU 298 erläutert.

Im Rahmen der Nachweisführung erfolgte dabei die Aufweitung der ursprünglich im Konrad-Profil aufgefahrenen Strecke 532 (6,2 m Sohlbreite und ca. 4,2 m Firsthöhe) auf ein rundes Kreisprofil mit einem Durchmesser von 9,5 m. Hierbei war aus geomechanischen Gründen ein Mindestabstand von 1,5 bis 2 m zum Liegenden einzuhalten. Die Sicherung der Strecke erfolgte mit einer Abschlagslänge

von 4 bis 6 m hinter der unmittelbar nach dem Freilegen der Stöße und Friste eingebrachten Versiegelung, wobei eine äußere Bewehrungslage von etwa 10 cm Spritzbeton mit 10 streckenparallelen Fugen von einer Breite von etwa 20 cm aufgetragen wurde. In diesen Fugen wurde der Spritzbeton ausgespart, die Bewehrung jedoch durchgeführt.

Bei dem eingebrachten Spritzbeton handelte es sich um einen Trockenbeton der Güte B 25 entsprechend DIN 1045 mit einer Korngröße von 0 bis 8 mm. Dieser wurde mit eingemischtem Erstarrungsbeschleuniger im Trockenspritzverfahren aufgetragen. Anschließend erfolgte eine zusätzliche Sicherung mit Gleitankern, die bei Erreichen der zulässigen Ankerkraft Gebirgsverformungen ohne Ankerkraftzunahmen ermöglichten. Die zulässige Ankerkraft betrug 138 kN. Die Ankerlängen lagen bei 4,5 bzw. 8,5 m, wobei jeweils 0,5 m zur Aufnahme des Ankerkopfes erforderlich waren. Die 8,5 m langen Anker wurden jeweils mit einer Schraubmuffe hergestellt. Die einstufigen, 4,5 m langen Anker, wurden in Bohrungen von 42 mm Durchmesser, die mit Schraubmuffen verbundenen Anker in Bohrungen mit einem Durchmesser von 48 mm eingebaut. Bei den Ankern handelte es sich um Stahlrohre der Güte ST 52, Außendurchmesser 30 mm, mit kalt aufgerolltem Schraubgewinde R 32. Die Anker wurden entsprechend dem Ausbaukonzept zunächst als Freispielanker mit einer vermörtelten Verankerungsstrecke von 1 m ausgeführt. Von den 4,5 und 8,5 m langen Gebirgsankern wurde je ein Anker auf etwa 4 m² bzw. 7 m² freigelegter Ausbruchfläche eingebaut. Bezüglich Ankerplatte und Gleitmutter wird auf die EU 266 verwiesen.

Nach Abklingen der Gebirgsbewegungen wurde der innere Teil der Spritzbetonschale eingebaut. Hierzu wurden der vorhandene Spritzbetonausbau soweit notwendig nachgebessert, die streckenparallelen Fugen mit Spritzbeton geschlossen und sämtliche Anker auch im Bereich der freien Ankerlänge mit Mörtel verpreßt. Nach dem Einbau der inneren Bewehrungslage wurde der Tragquerschnitt der Schale auf eine Gesamtdicke von etwa 25 cm ergänzt.

Um die Anforderungen an die Dichtigkeit des Kammerabschlußbauwerkes sowie den streckennahe Bereich zu erfüllen, kommt den Injektionsarbeiten eine besondere Bedeutung zu. In der EU 266 wird dargestellt, wie in der Strecke 522 das

umgebende Gebirge durch Zementpasten und Zementsuspensionen aus ultrafein gemahlenem Zement sowie Kunstharz abgedichtet wurde. Zunächst erfolgte dabei die Abdichtung des hohlraumreichen, streckennahen Bereiches mit Zementpasten. Dieser verpreßte Bereich diente im Anschluß als Widerlager für die in größeren Tiefen mit höheren Drücken durchzuführenden Injektionen. Die hierzu vorbereiteten Bohrungen waren in einem ersten Schritt in einem Raster von 2 m x 2 m angeordnet. Am Stoß und in der Sohle erfolgte eine Verdichtung des Bohrlochrasters auf 1 m x 1 m.

Die Injektionsdrücke lagen bei den Zementsuspensionen zwischen 15 und 20 bar, bei der Verwendung von Kunstharz wurde mit Drücken von 20 bis 40 bar gearbeitet. Die Zementinjektionen erfolgten über Bohrungen mit einem Durchmesser von 76 mm, Kunstharzinjektionen über Bohrungen von 41 mm Durchmesser.

Zur Überprüfung des Abdichtungserfolges wurden WD-Tests mit Hilfe von Kern- und Vollbohrungen durchgeführt. Die hierbei erzielten Werte werden im einzelnen dargestellt.

In einem weiteren Kapitel der Unterlage erläutert der Antragsteller, unter welchen Annahmen er die geomechanischen Anforderungen an die Einlagerungskammer einschließlich Kammerabschlußbauwerk als erfüllt ansieht.

Aus radiologischer Sicht ist nach Ansicht des Antragstellers die Kammer qualifiziert, wenn der Durchgriff von Luftdruckschwankungen weniger als 5 % pro Tag beträgt. Um diesen Nachweis führen zu können, wird das Kammerabschlußbauwerk mit der Stahlabschlußwand verschlossen und der Verlauf von Luftdruckschwankungen beidseitig gemessen.

In einem weiteren Kapitel werden Maßnahmen zur Beherrschung von Undichtigkeiten mittels Injektionen dargestellt sowie die Möglichkeit der Errichtung eines zusätzlichen Abschlußbauwerkes angesprochen.

Abschließend werden Maßnahmen der Qualitätssicherung sowie einzuhaltende Normen und Empfehlungen angesprochen.

Als weitere wesentliche und verbindliche Kernaussagen der EU 298 sind hervorzuheben:

- Die Errichtung von Kammerabschlußbauwerken ist ausschließlich in Strecken, in denen keine weiteren Verformungen zu erwarten sind, möglich.
- Nach Abschluß des Streckenvortriebes, frühestens jedoch nach Abklingen der Gebirgsverformungen, d. h., "wenn die Verformungen des streckennahen Bereiches gegen Null konvergieren und sich die Spritzbetonschale über einen Zeitraum von 3 Monaten im baupraktischen Sinn nicht verformt hat", wird der innere Teil der Spritzbetonschale eingebaut. ...
- Die plastischen Verformungen im Bereich der alten Strecken wachsen über einen Zeitraum von mehreren Jahren an und klingen, wenn überhaupt, nur langsam ab. ... Im Unterschied dazu ist es in der Strecke 532 gelungen, die aus einer erheblichen Erweiterung der Strecke resultierenden Verschiebungen ... zu begrenzen. Außerdem sind die in der Strecke 532 gemessenen Verschiebungen innerhalb von nur 4 Wochen nahezu vollständig abgeklungen. ... Es kann somit festgestellt werden, daß die Herstellung eines standsicheren Hohlraumes mit vergleichsweise kleinen und innerhalb kurzer Zeit zur Ruhe kommenden Verformungen im unteren Lager möglich ist. ...
- Zusammenfassend wird festgestellt, daß die empfohlenen Kennwerte als Grundlage für die weiteren Planungsarbeiten dienen. Es wird im jeweiligen Fall, d. h. bei der Herstellung von Kammern für Kammerabschlußbauwerke, ... eine Verifizierung der Annahmen vorgenommen. Dies erfolgt z. B. durch weitere Kartierungen, Messungen, Versuche und begleitende Berechnungen.

Durchführung der Prüfung

Die Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV), die Allgemeine Bergverordnung (ABVO) sowie das bergbehördliche Regelwerk enthalten keine besonderen

Vorschriften hinsichtlich der Anforderungen an derart spezielle Abschlußbauwerke.

Die bergtechnische Beurteilung des Vorhabens erfolgt daraufhin aufgrund übertragbarer Erfahrungen aus anderen Vorhaben wie z. B. der Errichtung von Schachtbauten und Dammbauwerken. Von wesentlicher Bedeutung sind dabei in erster Linie die Erkenntnisse aus der Errichtung eines Pilotbauwerkes in der Strecke im Ort 532. Hier erfolgte die Aufweitung einer vorhandenen Strecke auf ein im Querschnitt etwa doppelt so großes Kreisprofil mit Ankerung und bewährtem Spritzbeton als kombiniertem Grubenausbau. Mit der Durchführung von Injektionsarbeiten wurde überprüft, ob die Anforderungen an die Dichtigkeit des Kammerabschlußbauwerkes und des streckennahen Gebirges erfüllbar sind.

Begleitet wurde das Vorhaben durch ein umfangreiches Meßprogramm zur Erfassung auftretender Gebirgsbewegungen.

Bewertung

Die an dem Pilotbauwerk im Ort 532 demonstrierten Stabilisierungsmaßnahmen haben gezeigt, daß die Gebirgsverformungen mit einem entsprechenden Ausbauwiderstand auf den für den Einbau des Abschlußbauwerkes erforderlichen verformungslosen Zustand zurückgeführt werden können. Übereinstimmend gelangen die Bergbehörde wie auch der hinzugezogene Gutachter, das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner, Braunschweig, zu dem Ergebnis, daß Kammerabschlußbauwerke entsprechend den gestellten Anforderungen grundsätzlich machbar sind. Dabei ist aus gebirgsmechanischer Sicht zu bedenken, daß die bei der Aufweitung der Strecke 532 und dem hier eingebrachten Ausbau gemachten Erfahrungen nur mit gewissen Einschränkungen auf andere, neu vorzutreibende Strecken übertragbar sind, weil diese Strecke bereits im Jahr 1976 mit 20 m² Querschnitt aufgefahren und im Jahr 1982 bereits einmal auf einen Querschnitt von 30 bis 35 m² aufgeweitet wurde. Die Beobachtungen und Meßergebnisse, auf die sich die grundsätzliche Aussage der Machbarkeit stützt, beziehen sich nur auf die letzte Aufweitung ab Oktober 1988 (vgl. gutachterliche Stellungnahme des Ingenieurbüros zum Standsicherheitsnachweis für Kammerabschlußbauwerke

Modell 2) (Anlage 4). Der Gutachter ist der Ansicht, daß die zuvor aufgefahrenen Strecke gemeinsam mit der ersten Erweiterung große Anteile der späteren Spannungsumlagerung für den Kreisquerschnitt vorweggenommen haben. Der Anteil an der Spannungsumlagerung infolge der letzten Aufweitung ist dabei schwer abschätzbar. Aus diesem Grund vertritt der Gutachter die Ansicht, daß mit den vorliegenden Untersuchungen zwar die Herstellbarkeit eines standsicheren Hohlraums belegt werden kann, die zeitliche Entwicklung und Größe von Verformungen, die bei einer vollständigen Neuauffahrung auftreten, von den hier gemachten Erfahrungen jedoch abweichen können. Dieser Einschätzung schließt sich die Bergbehörde an, gelangt jedoch gemeinsam mit ihrem Gutachter zu der Ansicht, daß diese Abweichungen für die Standsicherheit und die Dichtigkeit des Kammerabschlußbauwerkes ohne weitergehende Bedeutung sind, da die Abschlußbauwerke erst nach Abklingen der Konvergenz errichtet werden sollen (siehe hierzu auch EU 298).

Für die Abdichtung des streckennahen Bereiches durch Injektionen gilt, daß mit entsprechendem Aufwand sowohl bei den Dichtmitteln als auch bei der Zahl und der Anordnung der Injektionsbohrungen die erforderliche Abdichtung erreicht werden kann. Der Aufwand wird u. a. vom Zeitpunkt der Stabilisierungsmaßnahmen im Bereich eines vorgesehenen Kammerabschlußbauwerkes bestimmt. Wird in einer Kammer der für ein Kammerabschlußbauwerk vorgesehene Bereich bald nach der Auffahrung stabilisiert, wird die Auflockerungszone klein bleiben. Werden die Stabilisierungsmaßnahmen dagegen erst getroffen, wenn ein ganzes Feld aufgefahren ist, wird die Auflockerungszone wegen der langfristig zwar geringen, aber stetig verlaufenden Konvergenz ein größeres Ausmaß haben. Grundsätzlich wird es aber möglich sein, ein Kammerabschlußbauwerk auch nach Einbau des Betonabschlußkörpers im umgebenden Bereich soweit durch Injektionsbohrungen nachzudichten, daß die erforderliche Dichtheit während der Betriebszeit gewährleistet ist.

Zusammengefaßt hat die Beurteilung zu folgendem Ergebnis geführt:

Mit dem Standsicherheitsnachweis für Strecken im Bereich von Kammerabschlußbauwerken (EU 298) wird auf meßtechnischem und rechnerischem Wege

nachgewiesen, daß eine bestehende Strecke im Ort 532 auf ein etwa doppelt so großes Kreisprofil mit vertretbarem Aufwand an Sicherung (Ankerung und Spritzbeton) standsicher herstellbar ist und daß mit zusätzlichen Injektionen die Anforderungen an die Dichtigkeit für ein Kammerabschlußbauwerk erfüllt werden können.

Die bergtechnisch nach dem heutigen Stand der Technik zur Verfügung stehenden Sicherungs- und Dichtungsmaßnahmen sind dabei im Fall des Pilotbauwerkes im Ort 532 noch nicht ausgeschöpft worden.

Aus den genannten Gründen darf auch für neu aufzufahrende Strecken in einem Gebirge etwa gleicher Qualität wie im Ort 532 (Unteres Lager des Korallenooliths, außerhalb geologischer Störungen und Großkluftsysteme) angenommen werden, daß dort Kammerabschlußbauwerke nach dem Konzept der vorgelegten Unterlagen sicher herstellbar sind. Sofern erforderlich, kann der Ausbauwiderstand ggf. erhöht werden.

Das Konzept zur Errichtung von Kammerabschlußbauwerken (EU 266) sieht vor, den Ausbau zu vervollständigen und den endgültigen Stahlbetonring einzubauen, sobald der Streckenvortrieb abgeschlossen ist und die Verformungsmessungen über einen Zeitraum von 3 Monaten keinen Zuwachs mehr anzeigen. Im Hinblick auf die geplante Betriebsdauer von mindestens 40 Jahren und die vorliegenden Konvergenzmessungen aus vorhandenen Strecken erscheint die Zeitspanne von 3 Monaten, aus der ein Stillstand abgeleitet wird, recht kurz. Es werden daher folgende Festlegungen als Auflagen für erforderlich gehalten:

Auflagenvorschläge

1. Vor der Errichtung eines Kammerabschlußbauwerkes müssen alle benachbarten Kammern vollständig aufgefahren sein.
2. Im Zuge der Realisierung ist für das Kammerabschlußbauwerk das Spannungsverformungsverhalten in Grenzwertbetrachtungen abzuschätzen.

3. Die Vervollständigung der Sicherung und der Einbau des endgültigen Stahlbetonringes dürfen frühestens 6 Monate nach dem Abklingen der Verformungen erfolgen.

Bezüglich der Durchführung der Injektionsarbeiten gilt:

4. Hinsichtlich der Durchführung der Injektionsarbeiten ist der Antragsteller verpflichtet, eine Betriebsanweisung für die Beschäftigten zu erstellen, die neben den erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen u. a. die einzuhaltenden Injektionsdrücke sowie den zeitlichen Druckaufbau während der Injektionsarbeiten regelt.

Literatur/Quellenangaben

Der Prüfung lagen Aussagen in den Plankapiteln

- 3.2.5.6.2 - Verfüllen der Einlagerungskammer
- 3.2.5.7 - Kammerabschlüsse und Kammerabschlußbauwerke
- 3.4.2.2 - Aktivitätsfreisetzung aus Einlagerungskammern

zugrunde.

Ferner wurden die Erläuternden Unterlagen

- EU 266 - Kammerabschlußbauwerk 2, Konzept- und (Rev. 02) - Systembeschreibung -
- EU 292 - Kammerabschlußbauwerk Modell 2, Injektionstechnik zur Abdichtung des streckennahen Bereichs (Rev. 01)
- EU 298 - Kammerabschlußbauwerk Modell 2, Standsicherheitsnachweis für Strecken im Bereich von Kammerabschlußbauwerken
- EU 377 - Stellungnahme des Ing.-Büros Prof. W. Wittke vom 22.06.1990

berücksichtigt.

Zusätzlich liegt die von der Bergbehörde in Auftrag gegebene Ausarbeitung des Ing.-Büros Prof. Duddeck & Partner, Braunschweig, vor:

Gutachterliche Stellungnahme zum Kammerabschlußbauwerk Modell 2 vom 14. September 1990 (Anlage 4) mit Anschreiben vom 25.09.1990 sowie eine konkretisierende Ergänzung vom 06. Juli 1994 vor.

5. Fahrgang und Transport (unter Tage)

Für Fahrgang, Transport und besondere Arbeiten unter Tage sollen gleislose Fahrzeuge, überwiegend mit Dieselmotorantrieb, eingesetzt werden.

Beim Betrieb des Endlagers soll der konventionelle Teil des Grubengebäudes vom Kontrollbereich räumlich konsequent getrennt werden. Der Transport von Gebinden mit radioaktiven Abfällen vom Füllort zur jeweiligen Einlagerungskammer und von leeren Tausch- und Transportpaletten zurück zum Füllort erfolgt ausschließlich innerhalb des Kontrollbereiches.

Im konventionellen Bereich (Betrieblicher Überwachungsbereich) sollen die bereits vorhandenen Fahrzeuge und sonstigen Maschinen weiter verwendet oder durch vergleichbare ersetzt werden. Einzelne Maschinen sind im Plankapitel 3.2.4.6 beschrieben und in den Tabellen 3.2.4.6/1 bis 3.2.4.6/4 vollständig aufgelistet.

Für die Arbeiten im Kontrollbereich,

- den Transport der Abfallgebände vom Füllort zur Einlagerungskammer und den Rücktransport von Tausch- oder Transportpaletten,
- das Entladen des Transportwagens und das Einlagern der Abfallgebände sowie das Verladen der Tausch- oder Transportpaletten,
- das Verpumpen von Frischbeton oder Dickstoff zum Erstellen der Versatzwände und zum abschnittsweisen Versetzen der Einlagerungskammern und
- den Transport von Frischbeton oder Dickstoff vom Ort der Herstellung bis zum jeweiligen Einsatzort mit der dosierten Übergabe auf die nachgeschalteten Anlagen in der Einlagerungskammer sowie das Verstärken über Wetterbohrlöcher,

wurden Spezialfahrzeuge entwickelt, bei denen soweit wie möglich Komponenten Verwendung finden, die sich im Untertagebergbau bewährt haben.

Die Betriebsabläufe bei der Einlagerung und die dazu entwickelten Fahrzeuge werden in der "Systembeschreibung Einlagerungssystem" (EU 208) im Abschnitt 2.3.3 und den zugehörigen Anlagen beschrieben.

Im Füllort sollen die Transporteinheiten mit dem Portalhubwagen auf das Transportfahrzeug umgeladen und im Pendelverkehr durch die Einlagerungstrassen zur Entladekammer in der Einlagerungskammer gefahren werden. Das Transportfahrzeug kann von dort entweder unbeladen oder mit leerer Tausch- oder Transportpalette wieder zum Füllort zurückfahren. Zusätzlich sollen Behälter für radioaktive Betriebsabfälle aus dem Kontrollbereich mit dem Transportwagen von den zentralen Sammelstellen in das Füllort zur Übergabe an den Portalhubwagen befördert und leere Behälter vom Füllort zu den zentralen Sammelstellen transportiert werden.

Als Transportwagen ist seit 1987 ein Prototyp im Probebetrieb. Es handelt sich um eine modifizierte Ausführung eines im Untertagebetrieb bewährten Dieselfahrzeugtyps mit hydrodynamischem Allradantrieb und Dreh-Knick-Gelenk zur Lenkung und Verbindung von Motor- und Lastrahmen. Die vorne links installierte Fahrerkabine, in der sich sämtliche Bedienungs- und Kontrollelemente des Transportwagens befinden, wird klimatisiert und zur Minimierung der Strahlenbelastung des Fahrers abgeschirmt. Für Fahrten in Gegenrichtung können der Fahrersitz um 180° gedreht und die doppelt vorhandenen Bedienungselemente betätigt werden. In der Kabine ist eine Kommunikationseinrichtung (Funk) vorhanden, über die der Fahrer mit dem Grubennetz, insbesondere mit dem örtlichen Leitstand im Füllort und anderen Fahrzeugen im Kontrollbereich, verbunden ist.

Die Ladefläche auf dem Lastrahmen ist für die Aufnahme der verschiedenen Transporteinheiten ausgelegt und mit einer einstellbaren, automatischen Verriegelungsvorrichtung zur Zentrierung und Sicherung der Transporteinheiten auf der Ladefläche ausgerüstet. Beim Probebetrieb mit dem Prototyp wurden Erfahrungen gesammelt, die zu verschiedenen Änderungen und Verbesserungen, insbeson-

dere am Verriegelungssystem auf der Ladefläche und an den Positionierhilfen im Füllortbereich, geführt haben.

In der Entladekammer der Einlagerungskammer soll die Transporteinheit mit dem Stapelfahrzeug vom Transportwagen gehoben, bis zum Gebindestapel in der Einlagerungskammer transportiert und dort gestapelt werden. Als Stapelfahrzeug wurde eine Sonderkonstruktion entwickelt. Seit 1987 ist ein Prototyp davon im Einsatz. Es handelt sich um ein allradgetriebenes Dieselfahrzeug mit Knickgelenk-Lenkung und einem teleskopierbaren Hubmast mit einem an Ketten aufgehängten Hubwagen mit Lastaufnahmeeinrichtungen für Container (Spreader) und für andere Abfallgebände (Gabelzinken). Dieser Prototyp wird in der Komponentenbeschreibung und -spezifikation als Ausführung 1 bezeichnet.

Während des Versuchsbetriebes und bei der Optimierung des Einlagerungssystems wurden einige Baugruppen dieses Fahrzeuges geändert und eine Ausführung 2 entwickelt. Die wesentlichsten Änderungen wurden am Hubgerüst vorgenommen, das nicht mehr teleskopierbar, sondern geteilt und kippbar ist. Der Hubwagen ist nicht mehr an Ketten aufgehängt, sondern wird über zwei Hydrobrems-Getriebemotoren und Antriebsritzeln, die auf einer Zahnstange am Hubmast eingreifen, angetrieben. Außerdem ist die abgeschirmte, klimatisierte Fahrerkabine, in der sich alle Bedienungs- und Kontrollelemente des Stapelfahrzeuges befinden, nicht mehr mit einem um 180° schwenkbaren Fahrersitz ausgerüstet, sondern steht quer zur Fahrtrichtung mit Blickrichtung zur Fahrzeugmitte. Das Einfädeln der Spreaderhaken und der Gabelzinken bei der Lastaufnahme und die Einstapelung der Container und Rundgebände kann über Videokameras beobachtet werden. Auch das Einrasten der Spreaderhaken in die Eckbeschläge der Transporteinheiten wird dem Fahrer in der Kabine angezeigt.

Bei Einlagerungsbetrieb sollen die beladenen Transportwagen in den Transportstrecken Vorrang haben. Da außerdem in der Regel mindestens zwei Transportwagen gleichzeitig im Einsatz sein sollen, wobei der Verkehrsfluß wechselweise in Einbahnrichtung gelenkt werden soll, werden neben Ausweichstellen für die Vorbeifahrt sich begegnender Transportwagen verkehrlenkende Maßnahmen vorgesehen. Die Verkehrlenkung unter Tage wird in der Anlage 10 zur "Systembe-

schreibung Einlagerungssystem" (EU 208) beschrieben. Sie soll zu jeder Zeit einen sicheren Ablauf des Fahrzeugverkehrs im Kontrollbereich unter Tage gewährleisten. Alle Fahrzeuge sind mit Funkgeräten ausgerüstet und stehen mit dem Leitstand im Kontrollbereich in Verbindung. Beim Fahren wird Fahrlicht eingeschaltet. Abgestellte Fahrzeuge werden durch Standlicht gesichert, außer in den Parkboxen. Die Vorfahrt wird durch administrative Maßnahmen oder Beschilderung geregelt.

Als zusätzliche technische Maßnahme ist eine Lichtsignalanlage mit Ampelanlagen und Verkehrsdetektoren vorgesehen, die mit der Überwachungs- und Steuereinheit des örtlichen Leitstandes im Füllort verbunden ist. Bevor ein mit Transporteinheiten beladener Transportwagen, der mit gelben Rundumlampen gekennzeichnet wird, das Fahrsignal bekommt, werden vom örtlichen Leitstand aus abschnittsweise alle Einfahrten in die Transportstrecke über Ampeln gesperrt. Die Einfahrt in die Einlagerungskammer wird erst freigegeben, wenn der entladene Transportwagen diese zuvor verlassen hat. Die Beachtung der Lichtzeichen wird über Detektoren überwacht. Beim Einfahren in einen gesperrten Streckenabschnitt wird sowohl an der Kreuzung als auch im örtlichen Leitstand Alarm ausgelöst. Ein in Warteposition stehendes Fahrzeug erhält erst Einfahrterlaubnis in einen Streckenabschnitt, wenn sich in diesem kein anderes Fahrzeug mehr befindet (Blockbetrieb) und wenn alle Zufahrten zu diesem Streckenabschnitt durch Lichtzeichen gesperrt worden sind.

Im örtlichen Leitstand des Füllortes werden die Funktionen und Zustände des Verkehrsflusses in der Einlagerungs-Transportstrecke angezeigt. Von dort sind auch ein manueller Eingriff und die Verriegelung einzelner Streckenabschnitte möglich. Während des Einlagerungsbetriebes haben mit Transporteinheiten beladene Transportwagen absolute Vorfahrt vor allen anderen Fahrzeugen. Alle anderen Fahrten dürfen ausschließlich nach Weisung und unter Leitung des örtlichen Leitstandes durchgeführt werden.

Für das Versatzsystem wurden das Versatztransportfahrzeug und das Spritzmanipulatorfahrzeug entwickelt, die in den Komponentenbeschreibungen EU 406 und EU 407 beschrieben werden.

Mit dem Versatztransportfahrzeug sollen Frischbeton oder Dickstoff vom Ort der Herstellung in die Einlagerungskammern transportiert und dort an das Spritzmanipulatorfahrzeug übergeben werden. Außerdem sollen Versatzstoffe beim Verfüllen in Sturzversatztechnik in den Abwettersammelstrecken transportiert und dort durch Wetterbohrlöcher verstürzt werden.

Als Versatztransportfahrzeug wurde ein allradgetriebenes Dieselfahrzeug mit hydrodynamischem Fahrantrieb und Knickgelenk-Lenkung entwickelt. Am Motorrahmen sind die Antriebs- und Nebenaggregate sowie eine klimatisierte, abgeschirmte Fahrerkabine angeordnet. Der Lastrahmen ist mit einer 8 m³ Mischtrommel mit Übergabeeinrichtungen und einer abgeschirmten Unterflurfahrerkabine für die Rückwärtsfahrt ausgerüstet. In jeder Fahrerkabine befindet sich ein Fahrersitz mit sämtlichen Bedienungs- und Kontrollelementen für das Fahrzeug. Beide Kabinen sind gegenseitig verriegelt. Sie verfügen über eine Kommunikationseinrichtung (Funk) und einen Monitor, auf dem der Fahrer über eine Videokamera die Übergabe des Frischbetons oder des Dickstoffs kontrollieren kann.

Das Spritzmanipulatorfahrzeug soll in der Einlagerungskammer im Bereich der zu erstellenden Versatzwände das Gebirge von Staub und losen Gesteinspartikeln befreien und anschließend befeuchten, den mittels Versatztransportfahrzeugen angelieferten Frischbeton verarbeiten und den angelieferten Dickstoff in den zu versetzenden Abschnitt verpumpen.

Als Spritzmanipulatorfahrzeug wurde ein allradgetriebenes Dieselfahrzeug mit hydrodynamischem Fahrantrieb und Knickgelenk-Lenkung entwickelt. Am Motorrahmen sind die Motor- und Nebenaggregate, eine klimatisierte, abgeschirmte, höhenverstellbare Fahrerkabine und der Spritzmanipulator angeordnet. Der Hinterrahmen nimmt die Betondickstoffpumpe, Wasser- und BE-Mittel-Vorratsbehälter mit Pumpen, die Treibluftanlage, die elektrische Anlage mit Leitungstrommel und die klimatisierte, abgeschirmte Fahrerkabine für Rückwärtsfahrt auf. Der Dieselmotor wird nur zum Verfahren des Fahrzeuges benutzt, die Betondickstoffpumpe wird elektrohydraulisch, die anderen Pumpen elektrisch angetrieben.

Der Spritzmanipulator besteht aus der verstellbaren Abstützung, dem schwenkbaren sowie höhenverstell- und teleskopierbaren Spritzmanipulatorarm, der an der Spitze des Arms frei beweglich angeordneten Injektordüse sowie den Leitungen zwischen Betonpumpe mit Nebenanlagen und der Injektordüse. Der Spritzmanipulator kann nur von der höhenverstellbaren Fahrerkabine aus bedient werden.

Von beiden Fahrzeugtypen für das Versatzsystem sind noch keine Prototypen gebaut worden, und es liegt auch noch kein Genehmigungsantrag vor.

Durchführung der Prüfung

Nach § 209 ABVO durften gleislose Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren oder Stromzuführung über Stromabnehmer unter Tage nur verwendet werden, wenn ihre Bauart vom Oberbergamt zugelassen war. Das Zulassungsverfahren und die technischen Anforderungen an die Fahrzeuge waren in den Fahrzeugbauvorschriften ("Technische Anforderungen an die Bauart von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren in nicht durch Grubengas gefährdeten Grubenbauen" des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld vom 12. August 1981) festgelegt.

Nach der Umsetzung der EG-Richtlinie 89/392/EWG des Rates vom 14. Juni 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (mit Änderungsrichtlinien) durch die Neunte Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung - 9. GSGV) vom 12. Mai 1993 (BGBl. I S. 704) i. d. F. vom 28. September 1995 (BGBl. I S. 1213) und nach Ablauf der Übergangsfrist in § 6 der 9. GSGV am 01.01.1995 darf diese Bauartzulassung nicht mehr verlangt werden; Voraussetzung für das Inverkehrbringen ist nach § 3 der 9. GSGV, daß jedes Fahrzeug (Maschine) mit der CE-Kennzeichnung versehen ist und daß eine EG-Konformitätserklärung nach vorgeschriebenem Muster beigelegt ist.

Für die Bereitstellung und Benutzung der Fahrzeuge (Arbeitsmittel) gilt ab 01.01.1996 § 17 der Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche (Allgemeine Bundesbergverordnung - ABergV) vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I S. 1466) sowie das Betriebsplanverfahren.

§ 209 ABVO ist durch die ABergV oder die 9. GSGV nicht gegenstandslos geworden, allerdings wird die „Bauartzulassung“ ersetzt durch eine „Genehmigung zum Betrieb“ (s. § 65 Ziff. 2 BBergG).

Voraussetzung für die Erteilung dieser Genehmigung ist neben der Konformitätserklärung eine Vorprüfung der Unterlagen und eine Abnahmeuntersuchung unter Betriebsbedingungen, wobei die Ergebnisse der Abnahmeuntersuchung in einer Bescheinigung zu dokumentieren sind.

Für die beiden Prototypen, den Transportwagen und das Stapelfahrzeug, wurden den Herstellern (MAN Gutehoffnungshütte AG und Herbst Förder- und Hebe-technik GmbH) im Jahre 1987 Bauartzulassungen erteilt, nachdem die Anforderungen der Bauvorschriften erfüllt waren. Für das geänderte Stapelfahrzeug (Ausführung 2) wurde ein weiterer Antrag auf Bauartzulassung gestellt, der zur Zeit vom Technischen Überwachungs-Verein Hannover/Sachsen-Anhalt e. V. vorgeprüft wird. Für die restlichen Fahrzeuge liegen bisher die Komponentenbeschreibungen bzw. -spezifikationen vor, die wie Unterlagen zu einem Antrag auf Bauartzulassung vorgeprüft wurden.

Die Fahrzeugbauvorschriften gelten z. Zt. noch als nationale Vorschriften und sind im Verzeichnis Maschinen zum Gerätesicherheitsgesetz (Bundesarbeitsblatt 12/1994 S. 31) aufgelistet. Sie sollen durch die harmonisierte Norm EN 1889-1 „Maschinen für den Bergbau unter Tage - Anforderungen an bewegliche Maschinen für die Verwendung unter Tage - Sicherheit - Teil 1: Gummibereifte Gleislokomotiven“ abgelöst werden. Der Entwurf dieser Norm wird bei den Prüfungen schon mitberücksichtigt.

Für den Fahrzeugbetrieb sind die "Richtlinien für den Betrieb von Fahrzeugen und zugehörigen Einrichtungen in nicht durch Grubengas gefährdeten Grubenbauen (Fahrzeugbetriebsrichtlinien)" des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld vom 12. August 1981 heranzuziehen.

Bewertung

Für die vorhandenen Fahrzeuge und sonstigen Maschinen sowie die beiden Prototypen des Transportwagens und des Stapelfahrzeuges Ausführung 1 liegen Bauartzulassungen vor, mit denen dokumentiert wird, daß die technischen Anforderungen der bergbehördlichen Vorschriften erfüllt werden. Soweit bei der Optimierung Änderungen an den Fahrzeugen oder Neuentwicklungen erfolgen, sind Nachträge oder neue Genehmigungen erforderlich.

Die Vorprüfung der Komponentenbeschreibungen und -spezifikationen der neuen Spezialfahrzeuge für Arbeiten im Kontrollbereich haben ergeben, daß die Sicherheitsanforderungen erfüllt werden und gegen die Ausführung der Konstruktion keine Bedenken bestehen, so daß nach Fertigstellung der Fahrzeuge und einer erfolgreichen Abnahmeuntersuchung unter Betriebsbedingungen die Genehmigungen erteilt werden können.

Bisher fehlen im Verfahren allerdings Beschreibungen, wie für die einzelnen Fahrzeuge ein Überschreiten der festgesetzten Höchstgeschwindigkeiten durch Drehzahlbegrenzung ausgeschlossen werden soll.

Hinweis

Der Einsatz dieselbetriebener Gleislosfahrzeuge im Untertagebergbau ist Stand der Technik. Nach § 35 Abs. 4 Nr. 4 GefStoffV gelten Dieselmotoremissionen (DME) als krebserzeugende Gefahrstoffe. Daher sind die in § 36 GefStoffV vorgeschriebenen zusätzlichen Maßnahmen durchzuführen.

Der TRK-Wert für DME wird in der TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz" (Ausgabe April 1995/Fassung März 1996)

- für den Nichtsteinkohlenbergbau unter Tage und Bauarbeiten unter Tage auf $0,6 \text{ mg/m}^3$ (dieser Grenzwert wird z. Zt. überprüft),

- im übrigen auf $0,2 \text{ mg/m}^3$ festgesetzt (als DME im Sinne der TRGS gilt nur der Partikelanteil des Abgasgemisches).

Dieser Immissionsgrenzwert wird mit den vorgesehenen Motoren und Bewetterungsverhältnissen eingehalten.

Die Auslöseschwelle für DME wird in der TRGS 554 "Dieselmotoremissionen (DME)" auf $0,1 \text{ mg/m}^3$ festgelegt. Dieser Grenzwert wird im Betrieb voraussichtlich überschritten werden, so daß die in der TRGS genannten "zusätzlichen Maßnahmen" erforderlich werden.

Grundsätzlich kann mit den beschriebenen Fahrzeugen der Fahrzeugbetrieb in den im Plankapitel 3.2.3.2 und der EU 279 "Planung Grubengebäude" beschriebenen Strecken und sonstigen Grubenbauen wie vorgesehen nach §§ 51 ff. BBergG betriebsplanmäßig zugelassen werden. Dabei wird vorausgesetzt, daß der Streckenquerschnitt durch Einbauten höchstens so weit eingeschränkt wird, daß entsprechend den "Richtlinien des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld für den Betrieb von Fahrzeugen und zugehörigen Einrichtungen in nicht durch Grubengas gefährdeten Grubenbauen vom 12.08.1981 - 10.2 - 3/81 - B III a 5.1.2 - (Fahrzeugbetriebsrichtlinien)" im Fahrbetrieb eine ausreichend freie Höhe über den Fahrzeugen und 1 m Seitenabstand neben den Fahrzeugen gewährleistet sind. Als ausreichend freie Höhe wird hierbei ein Abstand von mindestens 0,50 m gegenüber Einbauten bzw. der Firste angesehen. (Hierzu wird auch auf das Kapitel 6 "Bewetterung", verwiesen).

Literatur/Quellenangaben

Der Prüfung lagen Aussagen in den Plankapiteln

- 3.2.4.5 Maschinelle Einrichtungen
- 3.2.4.6 Maschinelle Ausrüstungen
- 3.2.5 Betrieb

zugrunde.

Ferner wurden die Erläuternden Unterlagen

- EU 208 Systembeschreibung Einlagerungssystem
(Rev. 06)
- EU 279 Planung Grubengebäude
(Rev. 02)
- EU 323 Brandschutzmaßnahmen an Dieselfahrzeugen unter Tage -
(Rev. 04) Transportwagen und Stapelfahrzeug für das geplante Endlager
Konrad
- EU 358 Komponentenspezifikation Stapelfahrzeug
(Rev. 05)
- EU 406 Komponentenspezifikation Versatztransportfahrzeug
(Rev. 06)
- EU 407 Komponentenbeschreibung Spritzmanipulatorfahrzeug
(Rev. 05)
- EU 459 Anforderungen an die Lage des Schwerpunktes von Transport-
einheiten
- EU 467 Anforderungen an das Spritzmanipulatorfahrzeug und an die
(Rev. 01) Versatztransportfahrzeuge für das geplante Endlager Konrad
unter Brandschutzaspekten

sowie der

**Antrag auf Erteilung einer Bauartzulassung für ein Stapelfahrzeug der Fa.
Siemag Transplan (DBE K 0892) vom 05.05.1992 mit Ergänzungen**

berücksichtigt.

6. Bewetterung

In den Planunterlagen stellt der Antragsteller die grundsätzlichen Aufgaben und Anforderungen an die Wetterführung ausgehend von einer ausreichenden Versorgung aller zu befahrenden Grubenbaue sowie die erforderliche Verdünnung und Abführung auftretender schädlicher Gase im Grundsatz dar. Die Kernaussagen lassen sich demnach wie folgt zusammenfassen:

Der Hauptgrubenlüfter wird auf eine Wettermenge von ca. 290 m³/s ausgelegt. Um eine wettertechnische Trennung bei gleichzeitig parallelem Betrieb von Einlagerung und Auffahrung zu ermöglichen, soll das Grubengebäude in Wetterabteilungen unterteilt werden. Aufgrund der Teufenlage und der damit verbundenen geothermischen Tiefenstufe wird, sofern erforderlich, bei den Auffahrungsarbeiten ggf. die Kühlung der Frischwetter durch Wetterkühlmaschinen mit trockener Rückkühlung vorgesehen.

Die Planung geht von folgenden Grundsätzen aus:

- Einlagerungsfelder (Kontrollbereich) und Auffahrbereiche werden getrennt bewettert und bilden einzelne Wetterabteilungen.
- Einlagerungsfelder und alle wettertechnisch nachgeschalteten Bereiche gelten als Kontrollbereich.
- Abwetter aus dem Einlagerungsbereich und wettertechnisch nachgeschalteten Grubenbauen werden keinen ständig belegten Betriebspunkten zugeführt.
- Einlagerungstranstrecken und Einlagerungsfelder werden mit Frischwettern versorgt, die nicht zuvor der Bewetterung anderer Betriebspunkte dienen.
- Der Schacht Konrad 1 ist Einziehschacht, Schacht Konrad 2 Ausziehschacht.
- Einlagerungskammern werden während der Einlagerung saugend sonderbewettert.

- Der Hauptgrubenlüfter wird über Tage am Schacht Konrad 2 installiert.

Da sich die erforderlichen Wettermengen im wesentlichen aus dem Erfordernis der Verdünnung schädlicher Dieselabgase ableiten lassen, sollen den einzelnen Betriebspunkten entsprechend der Leistung der dort eingesetzten Dieselfahrzeuge mindestens $3,4 \text{ m}^3$ Frischwetter/min. je installiertem Diesel-kW zugeführt werden. Die sich für die einzelnen Grubenbereiche ergebenden Teilwetterströme werden unter Berücksichtigung möglicher Bandbreiten in den Planunterlagen genannt.

Aufgrund der Ergebnisse von Wetternetzrechnungen beabsichtigt der Antragsteller, die Hauptgrubenlüfteranlage entsprechend den Erfordernissen auszulegen. Für den Fall des Ausfalls des Hauptgrubenlüfters durch technische Störungen ist der kurzfristige Austausch des Wechselaktivteils zur Aufrechterhaltung der Bewetterung vorgesehen. Die hierzu erforderlichen Planungsdaten werden in den Planunterlagen dargestellt (Kap. 3.2.4.3).

Um Wetterkurzschlüsse weitgehend zu vermeiden, ist eine Schachtschleuse zwischen der Schachthalle und dem Hauptgrubenlüfter vorgesehen. Durch den Unterdruck im Schacht soll die Schachthalle von Abwettern freigehalten werden.

Eine planmäßige Bewetterung erfordert eine gezielte Lenkung der Wetterströme in den einzelnen Grubenbauen durch Wetterschleusen und Wetterdrosseln (Wetterleiteinrichtungen). Um sicherzustellen, daß auch unter ungünstigen Voraussetzungen (z. B. Fahrzeugbrand) keine Wetter aus dem Kontroll- in den Überwachungsbereich eindringen können, werden an den Bereichsgrenzen ausnahmslos Wetterbauwerke erstellt, die im Bedarfsfall geschlossen werden können.

Sowohl Streckenvortriebe als auch Einlagerungskammern erfordern den Einsatz einer Sonderbewetterung. Dabei werden die Streckenvortriebe (Auffahrbereich) blasend, die Einlagerungskammern mit Beginn der Einlagerung saugend sonderbewettert. Beim Streckenvortrieb mit Teilschnittmaschinen ist die Installation von Entstaubungseinrichtungen vorgesehen.

Für die Dimensionierung einer saugenden Sonderbewetterung in den Einlagerungskammern ist die Länge der saugenden Luttentouren in den Einlagerungskammern und Wetterbohrlöchern von entscheidender Bedeutung. Sie kann nach den Planunterlagen bis zu 1 000 m Länge betragen und endet in der Abwetterstrecke oberhalb der Einlagerungskammern in der Nähe der Kammerzufahrten bzw. auf etwa halber Kammerlänge über einem zweiten Wetterbohrloch. Die saugenden Luttentouren werden in den Abwetterstrecken an Lüfter angeschlossen. Die Abwetter sollen über die Abwetterstrecken direkt zum Ausziehschacht geführt werden.

Zusätzlich zu der saugenden Luttentour in der Einlagerungskammer ist zum besseren Freispülen des Vorortbereiches eine blasende Luttentour vorgesehen.

Sofern Sonderbewetterungslängen über 600 m erforderlich werden, ist die Hintereinanderschaltung von 2 Luttentouren vorgesehen. Bei Sonderbewetterungslängen über 800 m ist die Herstellung eines 2. Abwetterbohrloches mit Anschluß an die Abwetterstrecke vorgesehen. Der Plan enthält ferner Aussagen hinsichtlich der Überwachung der Wetterströme einschließlich der hierzu zu installierenden Meßgeräte. Darüber hinaus sind arbeitsplatzbezogene Messungen und Überprüfungen vorgesehen.

Vom Antragsteller werden die Maßnahmen, die bei Ausfall der planmäßigen Bewetterung durchzuführen sind, dargestellt. Eine Gefährdung der Belegschaft ist demnach auch bei Ausfall des Hauptgrubenlüfters auszuschließen, da die natürliche Bewetterung einen eingeschränkten Weiterbetrieb und ein gefahrloses Ausfahren der Belegschaft ermöglicht. In diesem Fall sollen der Fahrzeugbetrieb sowie etwaige Sprengarbeiten eingestellt werden.

Als Maßnahme der Schadensvorsorge bei Ausfall des Hauptgrubenlüfters plant der Antragsteller, die Einrichtungen so auszulegen, daß ein Wechsel und Wiederanlaufen des Aktivteils innerhalb eines Zeitraums von 10 bis 20 min. möglich sind.

Die Angaben des Plans zum Themenbereich Bewetterung werden durch die EU 284 konkretisiert und im Detail dargestellt. Sie beschreibt exemplarisch die Wetterführung im Endlagerbergwerk Konrad zum Zeitpunkt der Einlagerung von Gebinden im Feld 5/1 und der Auffahrung des Feldes 5/2. Es wird davon ausgegangen, daß die dort festgelegten Anforderungen im übrigen auch während der übrigen Betriebszeit eingehalten werden. Danach ergibt sich folgende Planung:

Aufgrund des Einsatzes eines Transportwagens mit 200 kW Diesel-Antriebsleistung und eines ebenfalls dieselbetriebenen Stapelfahrzeuges mit 182 kW Antriebsleistung in der Entladekammer bzw. im Zugangsbereich der Entladekammer ergibt sich ein Wetterbedarf von ca. $23 \text{ m}^3/\text{s}$ für diese Maschinenlinie. Es ist vorgesehen, im Einlagerungsfeld zwei Kammern in einer Einlagerungsschicht zu befüllen. Die Einlagerung in diesen beiden Kammern soll jedoch nicht gleichzeitig erfolgen. Eine dritte Kammer steht gleichzeitig für Versatzarbeiten an. Es ist daher eine Aufteilung des Wetterstromes geplant. Da innerhalb eines Einlagerungsfeldes immer nur in einer Kammer eingelagert werden soll, ergibt sich unter der Voraussetzung des Einsatzes eines Transport- und Stapelfahrzeuges ein Wetterbedarf von $23 \text{ m}^3/\text{s}$. Die zweite Einlagerungskammer wird mit einem Wetterstrom von mindestens $11,5 \text{ m}^3/\text{s}$ bewettert, wobei hier lediglich das Stapelfahrzeug verkehren soll. Die jeweils zum Versatz anstehende Einlagerungskammer soll ebenfalls mit einem Wetterstrom von $11,5 \text{ m}^3/\text{s}$ bewettert werden, da während des Einlagerungsbetriebes keine Versatzarbeiten mit dem hierfür erforderlichen Fahrzeugeinsatz durchgeführt werden.

Bei einem Wechsel der Einlagerungskammer während einer Schicht wird die jeweilige Einlagerungskammer mit einem Wetterstrom von $23 \text{ m}^3/\text{s}$ versorgt. Wird in die dritte Kammer Versatz eingebracht oder die hierzu erforderliche Versatzwand errichtet, soll diese Kammer ebenfalls mit einem Wetterstrom von $23 \text{ m}^3/\text{s}$ versorgt werden, während die Einlagerungskammern, in die zu diesem Zeitpunkt nicht eingelagert wird, mit jeweils $11,5 \text{ m}^3/\text{s}$ beaufschlagt werden. Über den Wetterbedarf für das Einlagerungsfeld selbst soll die Einlagerungstranstrecke entsprechend dem hier vorgesehenen Fahrzeugeinsatz bewettert werden. Im Fall des Einlagerungsfeldes 5/1 wird hierfür eine Wettermenge von $13 \text{ m}^3/\text{s}$ vorgesehen. Für Werkstatt, Nebenräume und weitere Strecken soll eine Wettermenge von

34 m³/s zur Verfügung gestellt werden, so daß für den konkreten Fall des Einlagerungsfeldes 5/1 eine Gesamtwettermenge von 93 m³/s zu realisieren ist.

Im Auffahrbereich Feld 5/2 plant der Antragsteller den Einsatz einer Maschinenlinie mit 450 Diesel-kW und bestimmt daraus den erforderlichen Frischwetterbedarf mit 26 m³/s.

Die Zuführung des Frischwetterstroms erfolgt dabei getrennt vom Frischwetterstrom des Einlagerungsbereiches und beträgt insgesamt ca. 78 m³/s, von dem die im Feld 5/2 eingesetzte Maschinenlinie mit 26 m³/s versorgt wird. Die Anzahl der insgesamt möglichen Vortriebe mit den hierfür erforderlichen Maschinenlinien wird durch die zur Verfügung stehende Wettermenge begrenzt.

Für die im Niveau der 800 m-Sohle vorgesehene Wetterkühlmaschine steht ein Wetterstrom von 103 m³/s zur Verfügung.

Im sonstigen Grubengebäude beträgt die Summe der Teilwetterströme ca. 70 m³/s.

Zusammengefaßt ergeben sich folgende erforderliche Wettermengen:

- Einlagerungsbereich ca. 93 m³/s
- Auffahrbereich ca. 78 m³/s
- übrige Wetterwege ca. 70 m³/s.

Die im Plan angegebenen Teilwettermengen weichen hiervon geringfügig ab.

Entsprechend der erforderlichen Wettermenge beabsichtigt der Antragsteller, die Hauptgrubenlüfteranlage für einen Volumenstrom von ca. 290 m³/s auszulegen.

Ausgehend von den vorgesehenen Volumenströmen und den jeweiligen Querschnitten der Wetterwege ergeben sich die in der EU genannten Wetterge-

schwindigkeiten in den einzelnen Grubenbauen. Die Einhaltung dieser Werte soll durch die Volumenstromsteuerung der Luttenlüfter in den Abwetterluttentouren der Einlagerungskammern sowie die konstruktive Gestaltung der Lüfter, die Wetterverteilung durch Wetterleiteinrichtungen sowie die konstruktive Gestaltung des Hauptgrubenlüfters gewährleistet werden. Ferner beabsichtigt der Antragsteller die Einhaltung der Wettergeschwindigkeiten durch regelmäßige Wettermessungen in den Wetterabteilungen zu überprüfen.

Die Auslegungsanforderungen werden für den Kontroll- und betrieblichen Überwachungsbereich dargestellt. Hierzu zählt auch die Trennung der Wetterführung an allen Kontrollbereichsgrenzen zum Überwachungsbereich durch Wetterbauwerke, wobei die Leckagerichtung ebenfalls in den Kontrollbereich gerichtet wird. An den Grenzen des Kontroll- zum Überwachungsbereich, die nicht durch ständig geschlossene Bauwerke getrennt werden können, werden sog. Bereitschaftswetterbauwerke vorgesehen, die auch im Brandfall einen Wetterübertritt vom Kontroll- in den Überwachungsbereich verhindern sollen.

In der genannten EU erfolgt eine weitere detaillierte Beschreibung der Bewetterung sowohl für den Normalbetrieb als auch für den anomalen Betrieb. Die Darstellung enthält zusätzlich Angaben zur Durchführung von Wettermessungen und zur Wetterüberwachung. Es werden ferner Maßnahmen bei Ausfall von Komponenten des Bewetterungssystems beschrieben. Hierzu zählen auch Festlegungen hinsichtlich der Vermeidung unzulässiger Wasserstoffkonzentrationen durch Radiolyse und Korrosion der Gebinde (S. 31).

Die Unterlage enthält ferner Aussagen über die Stabilität der Wetterführung im Falle eines Ausfalls der Hauptgrubenlüfteranlage sowie über den Einfluß unterschiedlicher Außentemperaturen auf die Wetterführung. Die dort formulierten Aussagen beziehen sich auf verschiedene der Unterlage beigefügte Gutachten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse.

Maßnahmen der Qualitätssicherung werden vorgesehen. Die Wettermeß- und Überwachungseinrichtungen werden beschrieben.

Durchführung der Prüfung

Die in den Plankapiteln und Erläuternden Unterlagen (siehe Literatur/Quellenangaben) enthaltenen Aussagen wurden hinsichtlich der Wetterführung unter Berücksichtigung folgender bergbehördlicher Regelwerke überprüft:

- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV)
- Allgemeine Bergverordnung (ABVO) ¹⁾, §§ 113 bis 121
- Bergverordnung zum Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen (KlimaBergV)
- Fahrzeugbetriebsrichtlinien, Punkt 3, Bewetterung

Da den Fragen der Bewetterung ein sehr entscheidendes Gewicht zufällt, waren die Anforderungen an die Nachweistiefe und die Detailplanung besonders hoch. Mehrere Fachgespräche haben zu Änderungen der Planung und Überarbeitung der Beurteilungsunterlagen geführt. Dabei wurden mit der Vorlage umfangreicher Gutachten der Stabilität der Wetterführung auch unter ungünstigen Rahmenbedingungen nachgegangen und weitere Forderungen der Bergbehörde erhoben.

Dem Vorschlag des Oberbergamtes auf Durchführung eines Insitu-Versuches zur saugenden Bewetterung ist das BfS nicht gefolgt.

Mit Schreiben vom 12.02.1991 hat das BfS mitgeteilt, daß entgegen den Aussagen der Planunterlagen auf eine Einlagerung von Abfallgebinden außerhalb von Einlagerungsfeldern verzichtet wird. Der Forderung der Bergbehörde, an den Kontrollbereichsgrenzen in jedem Fall Wetterbauwerke zu errichten, hat der Antragsteller entsprochen.

¹⁾ Sofern noch gültig gemäß der Bekanntmachung nach § 25 der ABBergV über gegenstandslose landesrechtliche Vorschriften vom 10. Januar 1996 (Bundesanzeiger vom 25. Januar 1996, Nr. 17, S. 729).

Bewertung

Einer sicheren und ausreichend dimensionierten Bewetterung ist in jedem Bergwerk unter dem Gesichtspunkt der Arbeits- und Betriebssicherheit ein hoher Stellenwert einzuräumen. Die im Plan dargestellten grundsätzlichen Aussagen stehen im Einklang mit dem bergbehördlichen Regelwerk. Die unterschiedlichen Angaben hinsichtlich der Wettermengen im Plan einerseits und der EU 284 andererseits können akzeptiert werden. Die EU 284 beinhaltet beispielhaft, wie die grundsätzlichen Vorgaben des Plans im Falle der Felder 5/1 und 5/2 erfüllt werden. Sie enthält darüber hinaus Auslegungsanforderungen, die auch während der übrigen Betriebszeit einzuhalten sind. Die der Unterlage beigefügten Gutachten der WBK bestätigen, daß ausschließlich bei lang andauernden, ungewöhnlich hohen Außentemperaturen bei gleichzeitigem Ausfall des Hauptgrubenlüfters über einen längeren Zeitraum Wetterteilkreisläufe innerhalb der Grube nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden können. Dem wird aber durch zwei voneinander unabhängige Stromeinspeisungen sowie die Möglichkeit des Einsatzes eines Aktivwechselteils für den Hauptgrubenlüfter begegnet. Ein gefahrloses Verlassen der Grube für die Beschäftigten wird in jedem Fall möglich sein.

Auch unter den o. g. ungünstigen Voraussetzungen dürfen keine Abwetter aus dem Kontrollbereich in das übrige Grubengebäude gelangen. Um diese Anforderung auch im Fall eines Fahrzeugbrandes erfüllen zu können, hat die Bergbehörde die Forderung erhoben, daß ausnahmslos alle Zugänge zum Kontrollbereich mit Wetterbauwerken abgesperrt werden können. Diese Forderung wird nunmehr vom Antragsteller erfüllt. Damit kann einem Übertritt von Grubenwettern aus dem Kontroll- in den Überwachungsbereich auch dort, wo keine wettertechnische Trennung durch ständig geschlossene Bauwerke möglich ist, durch Schließen der Bereitschaftswetterbauwerke begegnet werden.

Nach Angaben des BfS ist bei Sonderbewetterungslängen > 800 m ein zweites Wetterbohrloch von der Einlagerungskammer zur Abwettersammelstrecke vorgesehen. In derartigen Kammern scheidet die Einlagerung von Abfällen, die ein spezielles Kammerabschlußbauwerk mit erhöhten Anforderungen erfordern, aus,

sofern zwischen Kammer und Abwetterbohrloch kein derartiges Abschlußbauwerk errichtet wird.

Die Erreichung der notwendigen Wettermengen in den Einlagerungskammern wird entscheidend von der Bauart und Verlegung der Sauglatten abhängen. Eine abschließende Aussage, ob die gestellten Anforderungen erfüllt werden können, hängt von der technischen Detailplanung ab. Hierzu hat die Bergbehörde vom Antragsteller zunächst die Durchführung eines praktischen Versuches erwartet, um feststellen zu können, ob die notwendigen Wettermengen in Einlagerungskammern realisierbar sind. Ein derartiger Versuch, den das BfS jedoch nicht durchführen wollte, hätte zu einer größeren Planungssicherheit geführt. Sofern die angestrebten Wettermengen z. B. durch Leckageverluste oder höhere Reibungswiderstände nicht erreicht werden, ist der Einsatz von Dieselfahrzeugen dem verminderten Frischwetterstrom anzupassen. Der Antragsteller wurde auf das für ihn größere Risiko bei einem Verzicht auf diesen Insitu-Versuch schriftlich hingewiesen.

In der EU 284 (S. 31) führt das BfS aus:

"Um mögliche H₂-Konzentrationen auszuschließen, die den bergbehördlich festgelegten Maximalwert von 0,8 % überschreiten, werden Maßnahmen zur Verdünnung und Überprüfung der Gaskonzentrationen vorgesehen." Eine derartige bergbehördliche unmittelbar geltende Vorschrift existiert nicht. Wir halten jedoch die Festlegung eines derartigen Maximalwertes für sinnvoll. Die angesprochenen Maßnahmen zur Verdünnung und Überprüfung der Gaskonzentrationen, vor allen Dingen nach Ausfall der Bewetterung und nach Betriebsstillständen, können im Rahmen von Betriebsplanprüfungen erfolgen.

Die Angaben im Plan und der EU 284 bezüglich der wettertechnischen Meßeinrichtungen und der Durchführung der Messungen entsprechen den bergbehördlichen Anforderungen.

In der aktuellen Fassung der EU 284 hält sich der Antragsteller die Option einer geänderten Anordnung der Sonderbewetterungseinrichtungen offen. Dieser Mög-

lichkeit kann zugestimmt werden, wenn im Rahmen des Betriebsplanverfahrens nachgewiesen wird, daß

- der lichte Streckenquerschnitt von mindestens 0,5 m Abstand beim Einsatz der Fahrzeuge eingehalten wird,
- ein ausreichendes Freispülen der Ortsbrust sowie
- die Eingrenzung der Staubentwicklung bei den Versatzarbeiten

gewährleistet werden.

Die vorgelegten Unterlagen führen zusammenfassend zu dem Ergebnis, daß die in ihnen festgelegten Anforderungen an die Bewetterung mit dem bergbehördlichen Regelwerk in Einklang zu bringen sind. Eine weitergehende Detailplanung für sämtliche Betriebsphasen des Endlagers dürfte derzeit kaum möglich sein. Im einzelnen sind hierzu zu gegebener Zeit entsprechend detaillierte Betriebspläne bei der Bergbehörde zur Prüfung vorzulegen, um nachzuweisen, daß die gestellten Anforderungen erfüllt werden.

Literatur/Quellenangaben

Angaben, die eine Beurteilung der Unterlagen zu den Bewetterungsmaßnahmen einschließlich zugehöriger Einrichtungen erlauben, enthält der Plan im wesentlichen in den Kapiteln:

- 3.2.4.3 Bewetterung
- 3.2.5.5.2 Ausfälle der planmäßigen Bewetterung
- 3.2.5.5.3 Radiologische Auswirkungen bei Ausfall der Bewetterung

Ferner wurden berücksichtigt:

- EU 1.7 Strahlenschutzkonzeption für ein Endlagerbergwerk
- EU 94 Gasanalyse
- EU 194 Sondermessungen zur Feststellung der Staubkonzentration im Wetterkanal des ausziehenden Wetterschachtes Konrad 2

EU 284 (Rev. 05)	Bewetterung
EU 325	Einsatz von betrieblichen Filtern im geplanten Endlager Konrad ...
EU 337	Einhaltung der Anforderungen aus den Störfallanalysen an die Bewetterung beim geplanten Endlager Konrad

Mit Ausnahme der EU 284 wurden die übrigen genannten Erläuternden Unterlagen ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der Anforderung an die Bewetterung aus bergtechnischer Sicht auf Übereinstimmung mit dem bestehenden Regelwerk überprüft. Die wesentliche Prüfung erfolgte anhand der zusammenfassenden Darstellung in der EU 284, Rev. 05, einschließlich der mit der Unterlage vorgelegten folgenden Gutachten:

- Gutachten über die Planung der Bewetterung für die Einlagerung im Feld 5/1 und die Auffahrung von Feld 5/2 des Endlagerbergwerks Konrad in Salzgitter (WBK-Prüfstelle für Grubenbewetterung, Gutachten Nr. 31041888 vom 10.08.1988)
- Nachtrag zum Gutachten Nr. 31041888 vom 10.08.1988 über die Planung der Bewetterung für die Einlagerung im Feld 5/1 und die Auffahrung von Feld 5/2 des Endlagerbergwerkes Konrad in Salzgitter (WBK-Prüfstelle für Grubenbewetterung, Nachtrag Nr. 31042688 vom 12.10.1988)
- Bericht über die Planung der Sonderbewetterung für die Einlagerungsstrecken im Feld 5/1 des Endlagerbergwerkes Konrad in Salzgitter (WBK-Prüfstelle für Grubenbewetterung, Bericht Nr. 35041988 vom 25.08.1988)
- Gutachten zu Auswirkungen eines Hauptventilator-Ausfalls im ungünstigsten Fall (Totalausfall der Energieversorgung bei Tagesmitteltemperaturen $> 25^{\circ} \text{C}$) auf dem Endlagerbergwerk Konrad in Salzgitter (WBK-Prüfstelle für Grubenbewetterung, Bericht Nr. 33040889 vom 19.04.1989)
- Gutachten über die Stabilität der Bewetterung für den Störfall in der Einlagerungsphase Feld 5/1 auf dem Endlagerbergwerk Konrad in Salzgitter (DMT-

Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH, Gutachten Nr. 11031490 vom 09.04.1990)

- Nachtrag zu dem Gutachten Nr. 11031490 über die Stabilität der Bewetterung für den Störfall in der Einlagerungsphase Feld 5/1 auf dem Endlagerbergwerk Konrad in Salzgitter, Nachtrag Nr. 11031890 vom 01.06.1990

7. Sicherung gegen Anfahren von Gas und Wasser

- Sicherheitsabstände -

Während der Abteufarbeiten am Schacht Konrad 1 traten insbesondere in den Plänerkalken in verschiedenen Teufen Wasserzuflüsse auf, die durch Injektionsmaßnahmen abgedichtet wurden. Zu Wasserzutritten kam es ebenso während der Teufarbeiten am Schacht Konrad 2 bis ca. 240 m Teufe. Auch hier wurden Zementinjektionen vorgenommen. Größere Wasserzuflüsse traten im Bereich des Hils-Sandsteins ein; sie konnten nach Abschluß der Injektionsarbeiten auf ca. 60 l/min verringert werden. Nach Abschluß der Teufarbeiten erfolgten hier weitere Abdichtungs- und Sicherungsarbeiten. Weitere bedeutende Wasserzuflüsse mit Spuren von Gas wurden unterhalb der Schachtsohle im Cornbrash-Sandstein erbohrt, woraufhin eine Betonsohlplatte in den Schacht eingebaut und die Bohrungen mit Zementinjektionen abgedichtet wurden.

In beiden Schächten wurden ferner wasserführende Klüfte angetroffen, die aber in der Folgezeit versiegten.

Nach den Planaussagen wurden im Grubengebäude beim Auffahren von Strecken vereinzelt wasserführende, teils bereits leergelaufene Kluftsysteme angefahren.

Die Bohrung Konrad 101 traf im unteren Korallenoolith eine Kluftzone mit großer Durchlässigkeit an.

Durchführung der Prüfung

Für die Prüfung wurden die Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV) sowie die Allgemeine Bergverordnung herangezogen.

Bewertung

Nach den Planaussagen und den bisherigen Erkenntnissen aus der Betriebszeit des Bergwerkes Konrad als Gewinnungsbetrieb ist aus bergtechnischer Sicht mit gefährlichen Wasser- oder Gaszuflüssen aus den den Einlagerungshorizont umgebenden Gebirgsschichten nicht zu rechnen. Dies schließt nicht aus, daß beim Herstellen von Grubenräumen in Gebirgsklüften in geringem Umfang Gas oder Wasser angetroffen werden kann.

Sicherheitsmaßnahmen gegen ein Lösen von Gas oder Wasser, insbesondere eine Festsetzung von Sicherheitsabständen gegenüber solchen Einschlüssen, sind nicht möglich, im vorliegenden Fall aber unter bergtechnischen Sicherheitsaspekten auch nicht notwendig.

Zu der Aussage in der EU 426, wonach in der Betriebsphase ein Wasserzutritt an das Einlagerungsgut auszuschließen sei, ist zu bemerken, daß ein begrenzter Zutritt von Grubenwasser an das Einlagerungsgut nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann. Eine Gefährdung der Arbeitssicherheit kann aus bergtechnischer Sicht verneint werden.

Literatur/Quellenangaben

Für die Prüfung wurden die Aussagen in dem Plankapitel

- 1.2 Grubengebäude und
- 3.1.9 geologische, hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse

herangezogen.

Darüber hinaus erfolgt eine Überprüfung der Aussagen der

- EU 426 Anforderungen an die zulässige Massenkonzentration und zu-
- (Rev. 03) lässige Massen an spaltbaren Stoffen in Abfallgebinden für das
- geplante Endlager Konrad,

ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der Bergtechnik.

8. Brandschutzmaßnahmen

Das Brandschutzwesen unterteilt man gemeinhin in den vorbeugenden Brandschutz und den abwehrenden Brandschutz. Der vorbeugende Brandschutz umfaßt die Vorkehrungen zur Brandverhütung und zur Verhinderung der Brandausbreitung sowie die vorbereitenden Maßnahmen zum Löschen und Retten. Der abwehrende Brandschutz ist ein Synonym für die Brandbekämpfung.

Einen Überblick über die vorgesehenen Maßnahmen enthält der Plan im Kapitel "Brandschutzmaßnahmen" (3.2.3.3). Im Zusammenhang damit sind auch Aussagen zur "Leit- und Nachrichtentechnik" (3.2.4.9) zu sehen.

Die dargestellten Brandschutzmaßnahmen werden im "Brandschutzmemorandum" (EU 278) für wesentliche Betriebsteile vertiefend behandelt. Es werden diejenigen aktiven, passiven sowie administrativen Maßnahmen beschrieben, die die Einhaltung der Schutzziele des konventionellen und des nuklearen Brandschutzes gewährleisten sollen.

Übertagebetrieb

Zum baulichen Brandschutz als Teil des vorbeugenden Brandschutzes zählen hauptsächlich die Anforderungen an Baustoffe, Bauteile etc., die Bildung von Brandabschnitten und die Schaffung von Rettungswegen. Diese Gesichtspunkte unterliegen im wesentlichen der Prüfung im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nach der Niedersächsischen Bauordnung. Für Fördergerüste und Schachtgebäude einziehender Schächte ist daneben der § 275 ABVO zu beachten.

Die allgemeine Beschreibung der vorgesehenen Brandabschnitte, Brandbekämpfungsabschnitte, der Feuerbeständigkeit der Bauteile und der Rettungswege erfolgt im Brandschutzmemorandum (EU 278).

Für die Umladeanlage, Pufferhalle und den Förderturm mit Schachthalle Konrad 2 sind in tabellarischer Form - getrennt nach Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten - die Brandschutzmaßnahmen, die beabsichtigte Beherrschung von Zündquellen und die Brandlastermittlung in der EU 101 zusammengestellt. Die baulichen Brandschutzmaßnahmen für den Förderturm Konrad 2 sind weiterhin enthalten in der EU 428 "Systembeschreibung Brandschutz Förderturm mit Schachthalle". Die geplanten Brandschutzbekleidungen von Stahlkonstruktionen des Turmes führen zu größeren statischen Lasten. Entsprechend liegt eine EU 423 "Massenermittlung aus Brandschutzmaßnahmen am Förderturm Konrad 2" vor.

Zur frühzeitigen Branderkennung bzw. -meldung sind für die Anlagen Konrad 1 und Konrad 2 automatische und manuelle Brandmelder vorgesehen. Jede Anlage soll eine Brandmeldezentrale erhalten. Den beiden Brandmeldezentralen sind 17 Brandmeldeunterzentralen angeschlossen. Einzelheiten enthält die EU 167 "Systembeschreibung Brandmeldeanlagen". Weiterhin finden diese Anlagen Erwähnung in den EU 278 und 428.

Der eventuellen Brandbekämpfung sollen folgende Einrichtungen dienen:

- mobile Löscheinrichtungen (Feuerlöscher mit Wasser, Pulver oder CO₂),
- Feuerlöschwasser aus Hydranten der Außenanlagen,
- Feuerlöschwasser aus Wandhydranten in Gebäuden,
- stationäre Löscheinrichtungen an bestimmten Punkten (Wasserlöschanlagen, Schaumlöschanlagen und Gaslöschanlagen),
- Löscheinrichtungen am Seitenstapelfahrzeug der Pufferhalle.

Eine allgemeine Beschreibung enthält die EU 278. Die Feuerlöscheinrichtungen werden vertiefend beschrieben in folgenden Eus:

EU 145.1	Feuerlöscheinrichtungen Tagesanlagen Schacht Konrad 1
EU 145.2	Feuerlöscheinrichtungen Tagesanlagen Schacht Konrad 2
EU 101	Tagesanlagen Schacht Konrad 2, Brandschutz- und Brandlastenzusammenstellung, ...

EU 428	Systembeschreibung Brandschutz Förderturm mit Schachthalle
EU 380	Systembeschreibung Sanitärtechnische Anlagen Umladeanlage Konrad 1
EU 381	Systembeschreibung Sprühwasserlöschanlagen Umladeanlage Konrad 2
EU 314	Technische Ausrüstung Förderturm Konrad 2

Durch betriebliche Maßnahmen soll sichergestellt werden, daß die Einrichtungen ständig funktionsbereit bleiben.

Für die Brandbekämpfung sind neben eigenem ausgebildetem Personal die Berufsfeuerwehr Salzgitter, die Freiwilligen Feuerwehren der Stadt Salzgitter und die Werkfeuerwehr der Preussag Stahl AG vorgesehen.

Untertagebetrieb

Die Maßnahmen des untertägigen Brandschutzes sind außer im „Brandschutzmemorandum“ (EU 278) in der EU 250 "Brandschutz unter Tage II" abgehandelt. Sie müssen den spezifischen untertägigen Verhältnissen Rechnung tragen. Während über Tage z. B. die Vorschriften des Baurechts Anwendung finden, treten an ihre Stelle unter Tage die Regelungen des Bergrechts. Die Vorschriften des Strahlenschutzrechts dagegen gelten ohne Unterschied in beiden Betriebsbereichen. Als Konsequenz hieraus werden auch unter Tage die Trennung von Kontroll- und betrieblichem Überwachungsbereich vorgenommen und die Brandschutzmaßnahmen den Anforderungen entsprechend definiert.

Eine Besonderheit des Grubenbetriebes ist die Bewetterung der Grubenräume. Nicht nur aus Brandschutzgründen soll der Frischwetterstrom in möglichst viele Abteilungen mit eigenen Wetterströmen (Wetterabteilungen) aufgeteilt werden. Besondere Einrichtungen (z. B. Werkstätten) bilden so eigene Abteilungen. Zur Regelung der Wettermengen sollen u. a. Wetterschleusen und Wetterdrosseln errichtet werden (siehe Kapitel 6 "Bewetterung").

An den Grenzen zwischen dem Kontrollbereich und dem betrieblichen Überwachungsbereich sind Wetterbauwerke vorgesehen.

Wetterabteilungen bilden gleichzeitig auch Brandschutzabschnitte. Erwähnenswert sind insbesondere folgende Brandschutzabschnitte:

- Einlagerungskammern Feld 5/1
- Werkstatt-Kontrollbereich, Öl- und Schmiermittellager, Tanklager Wendel Süd/Berg 6
- Zentrales Tanklager
- Werkstatt, Öl- und Schmiermittellager 1 100 m-Sohle

Die Unterlagen sehen insgesamt 9 Brandschutzabschnitte vor. Jeder Brandschutzabschnitt wird am Ende des Wetterweges zur Brandfrüherkennung mit einem CO-Meßgerät kontinuierlich überwacht.

Zur Errichtung von vorläufigen bzw. endgültigen Branddämmen soll unter bzw. über Tage das erforderliche Material vorrätig gehalten werden.

Gemäß der Allgemeinen Bergverordnung (ABVO) wird jeder Beschäftigte mit einem Sauerstoff-Selbstretter ausgerüstet. In Streckenvortrieben über 400 m Länge, in denen keine Verbindung zu anderen Grubenbauen besteht und den Beschäftigten der Fluchtweg durch einen Brand versperrt werden kann, sind umsetzbare Fluchtkammern zur Aufstellung vorgesehen.

Neben den bereits erwähnten CO-Meßgeräten in den Ausziehströmen der Brandschutzabschnitte plant der Antragsteller Branderkennungs- und Brandmeldeeinrichtungen

- an stationären Löschanlagen in Grubennebenräumen,
- im Streckenvortrieb des Auffahrbereiches (Rastschalter),
- in der Einlagerungstranstrecke und in den Einlagerungskammern (Druckknopfbrandmelder),
- in Gleisloffahrzeugen mit bordfesten High-Rate-Discharge-Löschanlagen (HRD) im Kontrollbereich (Wärmefühler).

Außerdem werden das Fernsprechnetzt und eine Grubenfunkanlage vorhanden sein.

Die genannten Löschanlagen, Rastschalter und Druckknopfbrandmelder werden an die Brandmeldeunterzentralen angeschlossen.

Folgende Brandbekämpfungseinrichtungen sind geplant:

- Handfeuerlöscher und fahrbare Feuerlöscher
- HRD-Löschanlagen an Fahrzeugen
- stationäre Löschanlagen
 - im Öl- und Schmiermittellager 1 100 m-Sohle
 - im Öl- und Schmiermittellager 850 m-Sohle
 - im zentralen Tanklager 850 m-Sohle
 - im Tanklager Berg 6/Wendel Süd
 - in der zentralen Sammelstelle für flüssige Abfälle im Werkstattbereich 850 m-Sohle
 - im Leitstand Einlagerungsfüllort 850 m-Sohle

Eine Fluchtwegkennzeichnung ist vorgesehen.

Zur Brandbekämpfung soll die Grubenwehr eingesetzt werden.

Durchführung der Prüfung

Die „Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche“ (Allgemeine Bundesbergverordnung ABergV) sowie die „Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (ABVO)“ enthalten als grundlegende Verordnungen für den Bergwerksbetrieb eine große Zahl von Vorschriften, die dem Brandschutz dienen. Dabei liegt das Schwergewicht naturgemäß auf dem untertägigen Betrieb, da für den übertägigen Bereich auch nicht bergbautypische Vorschriften gelten (z. B. Baurecht). Der untertägige Bereich benötigt aufgrund seiner besonderen Gefahrenlage speziellere Regelungen.

Schließlich regeln noch eine Reihe von bergbehördlichen Richtlinien, Bestimmungen und Rundverfügungen bestimmte Teilbereiche des Brandschutzes.

Die o. g. Vorschriften wurden bei der Prüfung berücksichtigt.

Bewertung

Übertagebetrieb

Die vorgesehenen Maßnahmen des Brandschutzes sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand mit den bergbehördlichen Vorschriften - bei Berücksichtigung der nachfolgenden Punkte - vereinbar. Entsprechende Betriebspläne des Antragstellers müßten allerdings von einem unabhängigen Sachverständigen vorgeprüft werden, um die Einhaltung der außerhalb des Bergrechts geltenden Vorschriften abzuklären.

Es ergeben sich folgende Anmerkungen:

1. In Kapitel 4.5.1 (Einsatzorganisation) der EU 278 wird davon ausgegangen, daß die Brandbekämpfung in den Tagesanlagen - von bestimmten Anlagen wie z. B. Schachtfördergerüsten abgesehen - Aufgabe des öffentlichen Brandschutzes sei. Dies ist eine rechtlich unzutreffende Annahme. Zur Erläuterung verweise ich auf die im Folgenden auszugsweise wiedergegebene Rundverfügung des Oberbergamtes vom 02.11.1992 - 11.2 - 1/92 - B II e 4.1.2 - I -:

„Nach Art. 74 Ziff. 11 GG unterliegt der Bergbau und damit auch der dortige Brandschutz der konkurrierenden Gesetzgebung. Hiervon hat der Gesetzgeber durch das BBergG Gebrauch gemacht, so daß die Bergbehörde für den Brandschutz der ihrer Aufsicht unterstehenden Betriebe des Bergbaus über und unter Tage ausschließlich zuständig ist. Regelungsmöglichkeiten ergeben sich aufgrund der §§ 65, 68, 55 Abs. 1 Nr. 3 und insbesondere § 69 des Bundesberggesetzes (BBergG) vom 13.08.1980.

Im übrigen haben die einzelnen Bundesländer nach Art. 70 Abs. 1 GG das Recht zur Gesetzgebung im Bereich des Brandschutzes. Dementsprechend hat jedes Land sein eigenes Brandschutzgesetz erlassen. Für die Bergbaubetriebe gelten diese Brandschutzgesetze aber nicht, da Art. 31 GG den Vorrang des Bundesrechts (hier BBergG) festschreibt („Bundesrecht bricht Landesrecht“).

Eine spezielle Ausnahmeregelung für den Bergbau müssen die Landes-Brandschutzgesetzes also nicht enthalten, dennoch ist es bei vielen der Fall. Im hiesigen Oberbergamtsbezirk haben Niedersachsen, Bremen und Schleswig-Holstein der Sonderstellung des Bergbaus Rechnung getragen (Unberührtheitsklausel).

Die rechtliche Sonderstellung des Bergbaus hat im wesentlichen folgende Konsequenzen:

- Die Gemeinden sind nur für den Brandschutz ihres Gemeindegebietes zuständig. Der Bergbaubetrieb ist aber im brandschutzrechtlichen Sinne kein Gemeindegebiet. Dementsprechend ist die Gemeindefeuerwehr zu dessen Schutz nicht verpflichtet. Der Unternehmer hat den Brandschutz in eigener Zuständigkeit zu gewährleisten. Die Gemeindefeuerwehr ist nur zum Einsatz verpflichtet, wenn eine auf dem Werksgelände bestehende Gefahrenlage das Gemeindegebiet bedroht.

Der Unternehmer kann den abwehrenden Brandschutz entweder durch Absprache mit der Gemeindefeuerwehr oder durch Aufstellung einer eigenen Feuerwehr sicherstellen (s. z. B. § 61 Abs. 2 BVOT).

- Die Einsatzleitung im Ernstfall obliegt dem Unternehmer gemäß § 61 Abs. 1 Nr. 2 BBergG. Diese Pflicht bzw. Befugnis kann auf verantwortliche Personen übertragen werden. Eine Übertragung z. B. auf den Leiter der Gemeindefeuerwehr ist denkbar. (Vgl. die RdVfg. vom 08.04.1988 - 10.2 - 3/88 - B II e 3.2.1 - VII - betr. Verantwortungsbereiche bei der Vorberei-

tung und Durchführung von Rettungswerken sowie beim Einsatz von Grubenwehren).“

Im Ergebnis ist festzustellen, daß ein Tätigwerden der Berufsfeuerwehr und der Freiwilligen Feuerwehren der Stadt Salzgitter im Brandfall nicht einer gesetzlichen Verpflichtung entspringt. Vielmehr hat der Unternehmer mit den öffentlichen Wehren eine Regelung über deren Inanspruchnahme und die Verantwortlichkeiten zu treffen.

2. In EU 428 Blatt 10 sowie EU 101 Anlage 1 Blatt 5 wird ausgeführt, daß der Förderturm Konrad 2 einem Gebäude geringer Höhe gleichzusetzen ist, da es keine Aufenthaltsräume gebe, deren Fußboden mehr als 7 m über der Geländeoberfläche liegt. Aus bergbehördlicher Sicht ist anzumerken, daß sich auf der Maschinenbühne (Ebene + 27,10 m) der Steuerstand der Fördermaschine befindet. Mit einer längeren Anwesenheit des Fördermaschinisten ist zu rechnen. Die Bewertung, ob es sich um einen Aufenthaltsraum handelt, ist von der Baubehörde vorzunehmen.
3. Nach EU 314 Blatt 40/41 und Anlage 6 sowie EU 428 Blatt 17 und Anlagen 2 und 4 ist vorgesehen, daß der Steuerstand der Fördermaschine Konrad 2 (Raum 13 R 006) ebenso wie die Schalträume mit einer CO₂-Löschanlage geflutet werden kann.

Der Steuerstand ist - im Gegensatz zu den Schalträumen - oft und regelmäßig Arbeitsplatz eines Fördermaschinisten. Daher konnte einer automatischen CO₂-Löschanlage für den Steuerstand, die auch während der Tätigkeit des Fördermaschinisten "scharf" ist, nicht zugestimmt werden. Dies gilt auch unter Berücksichtigung eines vorgesehenen CO₂-Stop-Tasters zur Verhinderung des Austritts des Löschgases. Es ist nicht auszuschließen, daß der Fördermaschinist durch seine Arbeit so in Anspruch genommen wird, daß er einen CO₂-Stop-Taster nicht auslösen kann. Mitten in einem Förderzug ist es ihm z. B. auch nicht möglich, seinen Arbeitsplatz zu verlassen.

Mit Schreiben vom 02.12.1993 hat das BfS mitgeteilt, daß hinsichtlich der Einleitung des Löschvorganges zwischen den Betriebsweisen "Automatikbetrieb" und "Handbetrieb" der Schachtförderanlage unterschieden werden soll. Die automatische Auslösung der CO₂-Löschanlage im Steuerstand ist nur noch bei der Betriebsart "Automatikbetrieb" der Schachtförderanlage vorgesehen. Die Umschaltung von "Automatikbetrieb" auf "Handbetrieb" bewirkt eine Freischaltung der CO₂-Löschanlage des Steuerstandes.

Gegen diese Betriebsweise bestehen kein Einwände.

4. Die Brandabschnitte in den Tagesanlagen Konrad 2 werden in bis zu 5 Brandbekämpfungsabschnitte (BBA) unterteilt (siehe z. B. EU 101 Blatt 5). Demgegenüber ist im Plan (s. 3.2.3.3-3) eine Unterteilung in bis zu 6 BBA erwähnt. Konsequenzen ergeben sich aus der Sicht der Bergbehörde hieraus jedoch nicht.
5. In der EU 145.1 wird u. a. der bauliche Brandschutz für die Schachanlage Konrad 1 behandelt. Konrad 1 ist Einziehschacht des Bergwerkes. Nach § 275 ABVO müssen Fördergerüst, Schachtgebäude und andere Bauten im Umkreis von 20 m um diesen Schacht (betroffen ist hier teilweise das Verwaltungs- und Sozialgebäude) aus Stahl, Beton, natürlichen oder künstlichen Steinen, Mörtel oder anderen vom Oberbergamt als hinreichend feuerbeständig anerkannten Stoffen bestehen.

Eine Abweichung von § 275 ABVO ist z. Zt. nicht erkennbar. Die Einhaltung muß aber im Detail im weiteren bergrechtlichen Zulassungsverfahren geprüft werden.

6. Die Sicherheitsregeln für CO₂-Löschanlagen (4/1988) sind inzwischen ersetzt worden durch die „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von CO₂-Feuerlöschanlagen“ - Ausgabe 4/96 -. Entsprechend sind in EU 380 Blatt 9 und in EU 428 die Blätter 20, 23, 24 anzupassen.

7. An Schacht Konrad 2 sind Inergen-Löschanlagen vorgesehen (EU 380 Blätter 9, 10 a/b). Hierfür liegen berufsgenossenschaftliche Sicherheitsregeln noch nicht vor. Bis zu deren Herausgabe ist die Rundverfügung des Oberbergamtes vom 01.09.1995 - 11.2 - 5/95 - B II e 4.1.4 - VI - zu beachten.
8. Die in EU 101 Blatt 59 herangezogene Richtlinie für Feuerarbeiten des Oberbergamtes aus dem Jahre 1968 ist durch eine Neufassung vom 10.11.1993 - 11.2 - 3/93 - B II e 4.1.2 - I - ersetzt worden.

Auflagenvorschläge

1. Hinsichtlich der Inergen-Feuerlöschanlagen ist die Rundverfügung des Oberbergamtes Clausthal-Zellerfeld vom 01.09.1995 - 11.2 - 5/95 - B II e 4.1.4 - VI - zu beachten.
2. Die Richtlinie für Feuerarbeiten des Oberbergamtes Clausthal-Zellerfeld vom 10.11.1993 - 11.2 - 3/93 - B II e 4.1.2 - I - ist über und unter Tage zu beachten.

Untertagebetrieb

Die vorgesehenen Maßnahmen des Brandschutzes sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand mit den bergbehördlichen Vorschriften - bei Berücksichtigung der nachfolgenden Punkte - vereinbar. Sie gehen - insbesondere im Kontrollbereich - über die in den üblichen und bewährten Vorschriften geforderten Maßnahmen hinaus (z. B. CO-Meßgeräte, stationäre Löscheinrichtungen).

Aus hiesiger Sicht ist es nicht notwendig, die administrativen Brandschutzmaßnahmen durch zusätzliche automatische Sicherungen zu ergänzen. Die administrativen Maßnahmen sind dort vorgesehen, wo sie sich von der Sachlage anbieten. Eine mögliche Erhöhung der Sicherheit durch zusätzliche automatische Sicherungen wird nicht gesehen.

Die Maßnahmen müssen im Betriebsplanverfahren bzw. anderen Zulassungsverfahren (z. B. nach § 197 Abs. 1 ABVO) genehmigt werden. Die Ergebnisse der Prüfungen können in diesem Verfahren nicht vorweggenommen werden. Die grundsätzliche Durchführbarkeit kann angenommen werden.

Hinweise

1. In der EU 250 sind auf den Blättern 16 - 18 sowie 23, 26 und 27 Feuerlöschergeräte (bzw. -anlagen) zum Einsatz vorgesehen, für die noch keine Zulassungen gemäß § 197 Abs. 1 der ABVO erteilt worden sind. Die Zustimmung zu diesem Punkt ergeht daher unter dem Vorbehalt, daß entsprechende Zulassungen zum erforderlichen Zeitpunkt vorliegen werden (s. Auflage 1).
2. Der o. g. Hinweis gilt auch für die Teilschnittmaschine, die über eine Spannungsversorgung mit 6 kV verfügt. Die für diese Maschine vorgesehenen Handfeuerlöscher PK 10 (U) mit ABC-Pulver (Blätter 17, 18 und 24) sind nur bis 1 000 V zugelassen und dürfen bei einer Spannung von 6 kV nicht verwendet werden (siehe auch VDE 0132). Notwendige Löscher für höhere Spannungen (z. B. mit BC-Löschpulver) müssen erst noch zugelassen werden (s. Auflage 1).
3. Die Hinweisschilder mit der Ortsbezeichnung des Grubenbaubereiches (Blatt 29 der EU 250) sind - anders als die Fluchtwegschilder - als rechteckige blaue Schilder mit weißer Schrift herzustellen. Dies ergibt sich aus der Allgemeinen Bundesbergverordnung in Verbindung mit der VBG 125.
4. Am 01.01.1996 ist die Allgemeine Bundesbergverordnung in Kraft getreten. Dadurch ergaben sich etliche Streichungen von Paragraphen der ABVO. Außerdem wurde die Bergverordnung über die Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz aufgehoben. Aufgrund dieser Vorschriftenänderungen sowie der Herausgabe der „Empfehlungen der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen Clausthal-Zellerfeld für die Unterweisung im Gebrauch sowie für die Instandhaltung von Atemschutzgeräten zur Selbstrettung“ vom März 1992 sind die Seiten 3, 7, 8, 10, 11, 16, 18, 29, 31 und 32 der EU 250 sowie

die Seiten 28, 36, 39, 44 und 49 der EU 278 überarbeitungsbedürftig. Konsequenzen für die Zulassungsfähigkeit ergeben sich daraus aber nicht.

5. Zulässige Fluchtweglängen und Fluchtgeschwindigkeiten unter Tage (EU 250 Blatt 10) werden in Niedersachsen nicht nach den Fluchtwegrichtlinien des Landesoberbergamtes Nordrhein-Westfalen, sondern nach der Rundverfügung des Oberbergamtes Clausthal-Zellerfeld vom 11.01.1990 - 10.2 - 7/88 XI - B II e 3.5.2 - II - berechnet.

Im vorliegenden Fall ergeben sich daraus aber keine Konsequenzen.

6. Nach § 15 Abs. 2 (Fluchtwege) der neuen Allgemeinen Bundesbergverordnung ergibt sich für den Antragsteller die Notwendigkeit, eine Ausnahmegewilligung zu beantragen. Diese Möglichkeit ist für Betriebe im Sinne des § 126 Abs. 1 und 3 BBergG in der Verordnung ausdrücklich vorgesehen.

Aus heutiger Einschätzung wird die Ausnahme erteilt werden können.

7. In EU 250 Blätter 10/11 werden Sauerstoffselbstretter definiert. Statt dessen könnte auf vorhandene Begriffsbestimmungen in den „Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten“ (ZH 1/701) und der oben unter 4. genannten „Empfehlungen“ zurückgegriffen werden (redaktioneller Hinweis).

Auflagenvorschläge

1. Unter Tage dürfen nur Feuerlöschgeräte verwendet werden, die vom Oberbergamt zum Vertrieb an den Bergbau oder zur Verwendung unter Tage nach § 197 Abs. 1 ABVO zugelassen worden sind.
2. Es dürfen nur Sicherheitskennzeichnungen verwendet werden, die der Allgemeinen Bundesbergverordnung in Verbindung mit der VBG 125 entsprechen.

Verwendete Unterlagen

Kapitel 3.2.3.3 des Planes (Blatt 1 - 14)

Kapitel 3.2.4.9 des Planes (Blatt 16 und 17)

EU 101 (Rev. 04)	Tagesanlagen Schacht Konrad 2; Brandschutz- und Brandlastenzusammenstellung Umladeanlage/ Pufferhalle und Förderturm mit Schachthalle; Lüftergebäude mit Abwetterkanal und Diffusor
EU 145.1 (Rev. 05)	Feuerlöscheinrichtungen Tagesanlagen Schacht Konrad 1
EU 145.2 (Rev. 08)	Feuerlöscheinrichtungen Tagesanlagen Schacht Konrad 2
EU 167 (Rev. 04)	Systembeschreibung Brandmeldeanlagen Konrad 1 und 2
EU 250 (Rev. 04)	Brandschutz unter Tage II
EU 278 (Rev. 01)	Systemanalyse Konrad, Teil 3: Brandschutzmemorandum
EU 314	Technische Ausrüstung Förderturm Konrad 2
EU 323 (Rev. 04)	Brandschutzmaßnahmen an Dieselfahrzeugen
EU 380 (Rev. 04)	Systembeschreibung Sanitärtechnische Anlagen, Umladeanlage Konrad 1
EU 381 (Rev. 02)	Systembeschreibung Sprühwasserlöschanlagen, Umladeanlage Konrad 2
EU 423 (Rev. 01)	Massenermittlung aus Brandschutzmaßnahmen am Förderturm Konrad 2
EU 428 (Rev. 02)	Systembeschreibung Brandschutz Förderturm mit Schachthalle
EU 467 (Rev. 01)	Anforderungen an das Spritzmanipulatorfahrzeug und die Versatztransportfahrzeuge für das geplante Endlager Konrad unter Brandschutzaspekten
EU 488	Baurecht - Brandschutztechnische Belange, Auswertung der Stellungnahme der Stadt Salzgitter vom 22.09.1992
EU 494	Tagesanlagen Schacht Konrad 1 und 2; Gutachterliche Stellungnahme Nr. G 94 083 Vorbeugender Brandschutz

9. Explosionsschutz unter Tage/über Tage

In den Planunterlagen betrachtet der Antragsteller unter dem Gesichtspunkt „Störfallanalyse“ auch denkbare anlageninterne Explosionen. Für den übertägigen Anlagenbereich werden mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde als Störfälle infolge Explosionen, z. B. von Chemikalien definiert, die durch Maßnahmen des aktiven und passiven Brandschutzes - wie einer Minimierung von Chemikalienmengen - vermieden werden sollen.

Für den untertägigen Grubenbetrieb wird das Störfallereignis als mechanische und thermische Einwirkung auf Abfallgebinde infolge Explosionen, z. B. bei der Handhabung und Lagerung von Sprengmitteln, unterstellt. Derartigen Störfällen soll durch bergbehördliche Vorschriften und administrative Maßnahmen begegnet werden. Hierzu wird auf eine Vermeidung der Handhabung und Lagerung von Sprengmitteln innerhalb des Kontrollbereiches verwiesen.

Betrachtet wird auch die Bildung von Wasserstoff infolge Radiolyse und Korrosion von Abfallbehältern (EU 273).

Durchführung der Prüfung

Für die Beurteilung einer denkbaren Explosionsgefahr und des notwendigen Explosionsschutzes wurden neben den physikalischen und chemischen Eigenschaften der auftretenden Gase und ihrer sicherheitstechnischen Kennzahlen die bergbehördlichen Vorschriften der Allgemeinen Bundesbergverordnung (ABBergV) sowie der Allgemeinen Bergverordnung (§ 37), die Arbeitsstättenverordnung (§ 14), die Richtlinien des Oberbergamtes für Feuerarbeiten und sonstige in Betracht kommende Vorschriften und Regeln der Technik (z. B. VBG 15, VDE 0165) herangezogen.

Bewertung

Neben möglichen Gasaustritten aus dem Gebirge beim Auffahren von Grubenräumen (vgl. Abschnitt 7 "Sicherung gegen Anfahren von Gas und Wasser - Sicherheitsabstände -") kann es durch die einzulagernden Abfallgebinde zur Bildung von Wasserstoff kommen, und zwar durch Korrosionen von Metallen (im wesentlichen Eisen), durch radiolytische Zersetzung von Wasser und unter speziellen Bedingungen auch durch mikrobielle Zersetzung.

Nach den in der EU 273 angestellten Betrachtungen sind die Erwartungswerte bei der Gasbildung jedoch gering. Durch die auch aus sonstigen bergsicherheitlichen Gründen notwendige Zuführung von Grubenwettern (vgl. Abschnitt 6 "Bewetterung") ist die Bildung explosionsfähiger Gemische zu verhindern.

Die Gefahr durch Explosionen wird sowohl für über Tage als auch für den Untertagebereich als sehr gering eingeschätzt. Weitergehende betriebliche Einschränkungen, z. B. bei der Auswahl elektrischer Betriebsmittel werden insofern bei der Realisierung der im Plan dargestellten Vorhaben nicht für erforderlich gehalten.

Auflagenvorschläge

1. Der Entstehung explosionsfähiger Gemische ist durch entsprechende Einrichtungen und Maßnahmen der Wetterführung zu begegnen.
2. Von Seiten des Betriebes ist sicherzustellen, daß explosionsgefährliche Chemikalien nur in einem für die jeweiligen Betriebsabläufe unbedingt erforderlichen Umfang gelagert und eingesetzt werden.

Literatur/Quellenangaben

Für die Prüfung wurden die Angaben im Plankapitel

3.5 Störfallanalyse

sowie die Erläuternde Unterlage

EU 273
(Rev. 02)

Gasbildung im Endlager während der Betriebsphase

berücksichtigt.

10. Rettungswesen

Die Planunterlagen geben in einem groben Überblick die Struktur des Rettungswesens wieder. Sie beinhalten Aussagen zur Organisation des Betriebes, Brandschutz und Alarmplan. Dieser Rahmen wird durch die in der EU 316 "Zechenbuch/ Betriebshandbuch" enthaltenen Rahmenbeschreibungen ausgefüllt.

Die Rahmenbeschreibung "Alarmordnung" der EU 316 beschreibt Maßnahmen, Verhaltensregeln und Alarmierungswege bei Störfällen und Vorkommnissen, die zur Auslösung eines Alarms führen. Sie stützt sich dabei auf Bestimmungen des Bundesberggesetzes (BBergG), der Allgemeinen Bergverordnung (ABVO), der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) und sonstiger einschlägiger Empfehlungen.

Sofern durch die örtlich und fachlich zuständigen, verantwortlichen Personen eine unmittelbare Abwendung von Gefahren nicht möglich ist, wird der Werksleiter bzw. sein Vertreter unter Einbeziehung von Fachkräften einen Einsatzstab bilden. Organisation, Verantwortlichkeiten und Personaleinsatzplanung sollen zu einem späteren Zeitpunkt im bergrechtlichen Alarmplan geregelt werden.

Die Rahmenbeschreibung legt Alarmsignale und Kriterien für die Auslösung verschiedener Alarme fest und sieht unter den entsprechenden Voraussetzungen auch den Einsatz zusätzlicher Hilfsleistungswehren (Grubenwehren anderer Bergwerke) und der öffentlichen Feuerwehr vor. In weiteren Kapiteln werden die Schulung des Personals, die Durchführung von Übungen und die Dokumentation angesprochen.

Die "Erste-Hilfe-Ordnung" beschreibt die Maßnahmen und das Verhalten des Betriebspersonals bei Unfällen von Personen im Endlager auch unter dem Einfluß von Strahlungsfeldern sowie etwaiger Personenkontaminationen. Sie enthält ferner Angaben über Erste-Hilfe-Einrichtungen, Erste-Hilfe-Personal und das Zusammenwirken mit externen Helfern und Organisationen.

Durchführung der Prüfung

Die Aussagen des Plans und der konkretisierenden o. g. Rahmenbeschreibungen müssen den Anforderungen bergrechtlicher Vorschriften der ABBergV, der ABVO sowie weiterer verschiedener Richtlinien, zu denen in erster Linie die

- „Empfehlungen des Deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für die Vorbereitung und Durchführung von Rettungswerken“, Stand 1991, und die
- „Empfehlungen des Deutschen Ausschusses für das Grubenrettungswesen für Organisation, Ausstattung und Einsatz von Grubenwehren“, Stand 1990,

gehören, genügen. Da der bergrechtliche "Alarmplan" erst zu einem späteren Zeitpunkt vorgelegt werden soll, kann sich daher die Prüfung zur Zeit nur auf die Vereinbarkeit der bisher getroffenen Aussagen mit derzeitigen bergbehördlichen Bestimmungen beziehen.

Bewertung

Die bisherigen Unterlagen enthalten den Hinweis, daß die Grubenwehrmitglieder in den Grundlagen des Strahlenschutzes unterwiesen und regelmäßig nachgeschult werden sollen; siehe hierzu Auflage 1.

Es kann davon ausgegangen werden, daß unter Beachtung und Einhaltung der o. g. Empfehlungen ein erforderlich werdendes Rettungswerk schnell und wirksam durchgeführt werden kann. Diese Richtlinien enthalten Regelungen, die für den vorzulegenden Betriebsplan zugrunde gelegt werden können.

Auflagenvorschläge

1. Die Ausbildung und Nachschulung im Strahlenschutz muß für alle Beschäftigten sinnvoll und zielgerichtet auf den Betrieb des Endlagerbergwerkes und die dabei denkbaren Störfälle ausgerichtet sein.

2. In den bergrechtlichen Alarmplan, der zu gegebener Zeit auch als Betriebsplan einzureichen ist, sind die notwendigen Notfallmaßnahmen aufzunehmen.

Literatur/Quellenangaben

Angaben, die zur Beurteilung herangezogen wurden, enthält der Plan im wesentlichen in folgenden Kapiteln:

- | | |
|---------|-------------------------------------|
| 3.2.2.2 | Organisation |
| 3.2.3.3 | Brandschutzmaßnahmen unter Tage und |
| 3.2.3.5 | Alarmplan |

Ferner wurden in die Beurteilung einbezogen:

- | | |
|---------------------|---|
| EU 278
(Rev. 01) | Systemanalyse Konrad, Teil 3, Brandschutzmemorandum |
| EU 316
(Rev. 05) | Rahmenbeschreibung für das Zechenbuch/Betriebshandbuch
Rahmenbeschreibung „Alarmordnung“
Rahmenbeschreibung „Erste-Hilfe-Ordnung“ |

11. Absenkungen an der Tagesoberfläche

Der Eisenerzabbau auf der Schachanlage Konrad wurde zwischen 1965 und 1973 als schwebender Kammerbau mit Spülversatz und von 1971 an bis 1976 als streichender Kammer-Pfeiler-Bau ohne Versatz mit LHD-Technik geführt. In dieser Zeit ist ein Grubengebäude von insgesamt ca. 2,11 Mio. m³ entstanden, verringert um das Volumen des eingebrachten Spülversatzes von ca. 1 Mio. m³.

Seitdem unterliegt das verbliebene Resthohlraumvolumen der Hohlraumkonvergenz als Folge der mit dem bergbaulichen Eingriff in das Gebirgsgefüge verbundenen Spannungsumlagerungen auf dem Wege zu einem neuen Gleichgewichtszustand. Diese Vorgänge, die generell mit bergbaulicher Tätigkeit untertage verbunden sind, führen auch zu Einwirkungen auf das Deckgebirge und die Tagesoberfläche. Der Verringerung des untertägigen Resthohlraumvolumens steht das Auftreten übertägiger Bodensenkungen gegenüber.

Schon 1964, noch vor Beginn der eigentlichen Erzgewinnung, wurde übertage ein Höhenfestpunktfeld vermarktet, anhand dessen durch Nivellements Höhenveränderungen gemessen werden konnten. Entsprechende Nivellements sind seitdem regelmäßig durchgeführt worden, bis 1984 von den Stahlwerken Peine-Salzgitter und seit 1985 von der DBE. Das nächste Nivellement ist für 1998 vorgesehen. Im Zuge der Planungen für das Endlager Konrad wurde das Höhenfestpunktfeld 1984/85 auf eine Fläche von ca. 40 km² erweitert mit insgesamt 333 Festpunkten, die zum überwiegenden Teil als tiefgegründete Rohrfestpunkte (RF) ausgeführt sind.

Die Ergebnisse der bisher durchgeführten Höhenmessungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Praktisch mit dem Beginn der Erzgewinnung waren erste übertägige Senkungen feststellbar. Der Zeitunterschied zwischen Hohlraumerstellung untertage und Bodensenkung übertage war sehr gering (Tage bis wenige Wochen).

- Inzwischen hat sich an der Tagesoberfläche eine flache, weitgespannte, sehr gleichmäßig ausgebildete Senkungsmulde entwickelt. Das Senkungsmaximum liegt bei 293 mm, das Muldenvolumen bei 651 000 m³ die Fläche der Senkungsmulde bei knapp 20 km² (Stand 1996).
- Die Senkungsgeschwindigkeit im Muldentiefsten über dem Spülversatzfeld wurde während der Abbauphase mit maximal 2,3 mm/Monat entsprechend 27 - 28 mm/Jahr gemessen. Über dem südlich anschließenden LHD-Feld betrug dieser Wert 2,8 mm/Monat oder 33 - 34 mm/Jahr.
- Mit der Einstellung der bergmännischen Gewinnungsarbeiten im Jahr 1976 hielten die übertägigen Bodensenkungen zwar an, die jährlichen Bewegungsraten haben jedoch kontinuierlich abgenommen und liegen heute bei knapp 3 mm/Jahr.
- Die Senkungsmulde hat einen Grenzwinkel von allseitig etwa 38 gon.
- Insgesamt, über die Zeit gesehen, folgen die Bodensenkungen übertage einem loga-rithmischen Verlauf, so daß von weiter abnehmenden jährlichen Bewegungsraten ausgegangen werden muß.
- Bis zum heutigen Tage sind Bergschäden nicht aufgetreten.
- Aufgrund der weiter abnehmenden Bewegungen sind Bergschäden auch zukünftig nicht zu erwarten.

Nachfolgende Daten geben einen Überblick über die gemessene Entwicklung der Senkungsmulde Konrad:

Tabelle 1:

Jahr	Maximalsenkung	Muldenvolumen
1972	131 mm	-
1977	235 mm	-
1983	258 mm	521 000 m ³
1988	271 mm	592 000 m ³
1990	277 mm	606 000 m ³
1992	284 mm	621 000 m ³
1994	287 mm	635 000 m ³
1996	293 mm	651 000 m ³

Prüf- und Bewertungsgrundlagen

Anhand der bisher durchgeführten Höhenbeobachtungen lassen sich die objektiven Höhenveränderungen über Tage feststellen und beurteilen, welcher Einfluß auf die Tagesoberfläche der früheren Erzgewinnung zugerechnet werden muß. Daneben kommt den Höhenbeobachtungen jedoch erhebliche Bedeutung zu bei der Beurteilung der Aussagefähigkeit von Verfahren der Bodenbewegungs-Vorausberechnung. In der markscheiderischen Praxis dienen diese Vorausberechnungsverfahren der Abschätzung zu erwartender Bodenbewegungen insbesondere mit dem Ziel, das Auftreten kritischer und damit zu Bergschäden führender Bodenbewegungen frühzeitig zu erkennen. Hierbei dienen Höhenbeobachtungen der laufenden Kalibrierung der den Bodenbewegungs-Vorausberechnungen zugrunde liegenden Algorithmen, um so eine laufende Überprüfung der Anpassung der Vorausberechnungsverfahren an die tatsächlichen Verhältnisse zu erreichen.

Für die Schachanlage Konrad heißt dies, daß sich die aus der Bergbautätigkeit der Jahre 1965 bis 1976 und den im Rahmen des geplanten Endlagerbetriebes aufgefahrenen und noch aufzufahrenden Hohlräumen resultierenden, zukünftig zu erwartenden Bodensenkungen, abzuschätzen sind.

Vor diesem Hintergrund wurde 1983 von den Professoren Haupt und Pollmann, Institut für Markscheidewesen der TU Clausthal, ein Gutachten (EU 96.1) angefertigt. Diesem Gutachten liegt ein Berechnungsverfahren auf der Basis von Ein-

flußfunktionen zugrunde, und zwar das Verfahren nach Erhardt und Sauer (1961), das sich, ursprünglich für den Steinkohlenbergbau an der Ruhr entwickelt, als praktikables Verfahren für die Berechnung von Auswirkungen des Abbaues in flachen bzw. gering einfallenden Lagerstätten bewährt hat.

Es wird davon ausgegangen, daß das Gebirge, durch die Auffahrung bergmännischer Hohlräume in seinem Gleichgewichtszustand gestört, bestrebt sein wird, einen neuen Gleichgewichtszustand zu erreichen. Letztendlich ist die übertage entstehende Senkungsmulde ein unmittelbares Maß für die Hohlraumkonvergenz untertage. Sind die Geometrie der beim Abbau hergestellten Hohlräume (Mächtigkeit, Fläche, Volumen, Lage, Teufe), die zeitabhängige Volumenkonvergenz dieser Hohlräume und die an der Erdoberfläche hervorgerufenen Bewegungen bekannt, so ist eine Verknüpfung zwischen Hohlraum und Senkungsmulde möglich. Die Art und Weise dieser Verknüpfung folgt einer sog. Einflußfunktion.

Das Gutachten 1983 macht Angaben zu den Jahren 1988 - 5 Jahre nach Gutachtenserstellung -, 2010 - damals geplantes Ende des Einlagerungsbetriebes - und zum Ende der Bodenbewegungen - einem unbestimmten Zeitpunkt in ferner Zukunft.

Danach ergeben sich:

Tabelle 2:

Jahr	Maximalsenkung	Muldenvolumen
1988	268 mm	521 000 m ³
2010	343 mm	-
Ende	669 mm	ca. 1,1 Mio. m ³

Die zwischenzeitlich weiterhin durchgeführten Höhenbeobachtungen haben für 1988 als Maximalsenkung den Meßwert 271 mm erbracht.

Mit einem weiteren Gutachten (EU 244) ist 1988 eine Fortschreibung erfolgt. Ziel war eine aktualisierte Prognose über die Entwicklung des Bewegungsfeldes über der Grube Konrad. Auch diesem Gutachten liegt mit der Bodenbewegungs-Vor-

ausberechnung nach Wieland (1984) ein Verfahren mit Einflußfunktionen zugrunde. Aussagen werden gemacht für die Jahre 2045 - Ende der Betriebsphase - sowie 200, 1 000, 10 000 und 1 Mio. Jahre später.

Es zeigt sich wiederum, daß das zeitliche Bewegungsverhalten gut mit Hilfe einer logarithmischen Funktion beschrieben werden kann. Die Brauchbarkeit eines solchen Ansatzes wird durch die gute Übereinstimmung der durch die Nivellements ermittelten Volumina der Senkungsmulde mit den untertägigen Konvergenzen bestätigt. Das Gutachten kommt zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 3:

Jahr	Maximalsenkung	Muldenvolumen
2 045	361 mm	799 000 m ³
2 245	398 mm	904 000 m ³
3 045	413 mm	943 000 m ³
12 045	436 mm	1 002 000 m ³
1 002 045	468 mm	1 088 000 m ³

Neben den o. g. Gutachten ist auf eine weitere Untersuchung von 1987/88 hinzuweisen (EU 176), die sich gezielt mit den "Auswirkungen der Bodenbewegungen aus dem Bergwerk Konrad auf empfindliche Bauwerke" beschäftigt. Diese Untersuchung, die von der DBE durchgeführt worden ist, umfaßt den Stichkanal nach Salzgitter, erdverlegte Rohrleitungen, Abwassersammler und die Walzwerke im Hüttengelände. Die genannten Objekte sind von erhöhter Empfindlichkeit gegenüber Senkungen, Längenänderungen und Schief lagen. Es zeigt sich wiederum, daß zu keinem Zeitpunkt mit dem Auftreten von Bodenbewegungen zu rechnen ist, die zu Beeinträchtigungen an den genannten Objekten führen könnten. Nachfolgend seien die Ergebnisse aus der EU 176 zusammengefaßt:

Tabelle 4:

Jahr	Senkung	Schief lage	Längenänderung
1987	270 mm	0,3 mm/m	- 0,5 mm/m
2010	343 mm	0,4 mm/m	- 0,6 mm/m
Ende	700 mm	0,85 mm/m	- 1,5 mm/m

Bewertung

Anhand der Ergebnisse der bisher durchgeführten Nivellements in Verbindung mit den Bodenbewegungs-Vorausrechnungen lassen sich die zukünftigen Einflüsse auf die Tagesoberfläche der Schachanlage Konrad zuverlässig abschätzen.

Für den Endzustand nach dem völligen Abklingen aller Bodenbewegungen muß mit einer weitgespannten flachen Senkungsmulde übertage gerechnet werden, die ausgesprochen gleichmäßig ausgebildet ist. Sie ist elliptisch geformt mit einer Ausdehnung von ca. 6 km in Nord-Süd- und ca. 5 km in Ost-West-Richtung, entsprechend einer Fläche von 23 bis 25 km². Die Maximalabsenkung der Tagesoberfläche im Tiefsten der Senkungsmulde wird bis ca. 70 cm betragen und das Muldenvolumen etwa 1,1 Mio. m³ erreichen können.

Als Auslöser dieser Senkungsmulde muß zum weit überwiegenden Teil die Konvergenz der in Folge der Eisenerzgewinnung aufgefahrenen untertägigen Hohlräume angesehen werden.

Die den Gutachten von 1983 und 1988 der Professoren Haupt und Pollmann zugrundeliegenden Bodenbewegungs-Vorausrechnungsverfahren mit Einflußfunktionen ermöglichen eine Verknüpfung von Hohlraumkonvergenz untertage und Bewegungsfeld übertage. Es sind Verfahren, die dem Stand der markscheiderischen Wissenschaft entsprechen. Damit ist die Belastbarkeit der Ergebnisse als hoch anzusehen. Zwar kommt das Gutachten 1983 zu geringfügig höheren Werten als das Gutachten 1988. Angesichts der den beiden Bodenbewegungs-Vorausrechnungen zugrunde liegenden Zeiträume bzw. der Dauer der Nachbetriebsphase gegenüber dem Zeitraum von Erzgewinnung und Einlagerung ist ein solcher Unterschied jedoch als gering und innerhalb der erreichbaren Prognosegenauigkeit liegend anzusehen.

Eine parallel durchgeführte Untersuchung der Auswirkungen auf empfindliche Objekte - Stichkanal, Rohrleitungen, Walzwerke - im Bereich der Senkungsmulde zeigt, daß schädliche Auswirkungen auf die Tagesoberfläche nicht zu erwarten sind. Insbesondere das Walzwerk ist in bezug auf Bodenbewegungen als emp-

findlich einzustufen aufgrund der hohen Sensibilität der Walzstraßen gegenüber Schief lagen. Gerade auch hier ist mit Beeinträchtigungen nicht zu rechnen.

Hinweise

Eine weitere Beobachtung des Senkungsgeschehens an der Tagesoberfläche der Schachanlage Konrad ist auch in Zukunft erforderlich. Die genaue Ausgestaltung und Durchführung dieser Messungen sollte jedoch in Abhängigkeit der auftretenden Bewegungen flexibel gehandhabt werden können. Gerade für die Zukunft bringt der logarithmisch abklingende Verlauf der Senkungen auch eine zunehmende Verschlechterung des Signal-Rausch-Abstandes der Nivellements mit sich. Dies ist nur durch entsprechende Anpassung, d. h. Verlängerung der Meßintervalle, kompensierbar. Eine dauerhafte Festschreibung der Messungsdurchführung in einem Planfeststellungsbeschluß wäre insoweit nachteilig. Zum jetzigen Zeitpunkt ist eine Frist von 2 Jahren für die Durchführung der Nivellements als hinreichend anzusehen. Eine weitere Anpassung dieser Frist für die Zukunft sollte möglich bleiben.

Anmerkungen zum Wortprotokoll des Erörterungstermins Konrad (EÖT):

Die o. g. Thematik ist während des Erörterungstermins verschiedentlich angesprochen worden und zwar an den EÖT-Tagen 34, 42 und 74.

Am EÖT 34 waren Zeitfaktor bzw. dynamische Zwischenstände Gegenstand von Einwendungen. Die geäußerten Bedenken sind insofern nicht stichhaltig, als gerade angesichts eines schon erwähnten logarithmischen Abklingens der Bewegungen die größten Bewegungsraten zum gegenwärtigen Zeitpunkt vorliegen, also jetzt die Wahrscheinlichkeit von Schäden aufgrund dynamischer Zwischenstände größer ist als in Zukunft. Schädliche Einwirkungen werden aber auch zur Zeit nicht erreicht.

Die am EÖT 42 geäußerten Zweifel an der Anwendbarkeit des Bodenbewegungs-Vorausrechnungsverfahrens nach Erhardt und Sauer, das dem Gutachten 1983, Professoren Haupt und Pollmann, zugrunde liegt, werden von hier nicht

geteilt. Das Verfahren stammt aus einer Zeit, als die zur Verfügung stehende Rechnerleistung heutige Möglichkeiten bei weitem noch nicht erreichte, also gewisse Annahmen und Vereinfachungen der Ansätze erforderlich waren, um das Verfahren praktikabel zu machen. Eine entscheidende Einschränkung der Plausibilität des zugrunde liegenden Ansatzes ist damit nicht verbunden, entsprechende rechentechnische Verbesserungen sind zwischenzeitlich in das Verfahren eingearbeitet worden. Auch hinsichtlich des geforderten zum Teil vierteljährlichen Meßzyklus kann nur auf den damit einhergehenden geringen Signal-Rausch-Abstand der Nivellements, verbunden mit den dann auftretenden Schwierigkeiten, die Meßergebnisse vernünftig zu interpretieren, hingewiesen werden.

Auf Einwanderseite ist darüber hinaus offensichtlich nicht verstanden worden, daß es sich bei den angegebenen Beträgen zur Maximalsenkung bzw. Maximalverschiebung im Senkungstrog nicht um auftretende Differenzen in dieser Größenordnung zwischen benachbarten Fixpunkten handelt - das müßte unweigerlich zu Schäden in Form von Rissen o. ä. an der Tagesoberfläche führen -, sondern um Werte, die sich vom Nullrand der Senkungsmulde aus bei Null beginnend auf die genannten Maximalwerte aufbauen. Das bedeutet, daß die jeweiligen Differenzbeträge zwischen benachbarten Punkten sehr viel geringer ausfallen und mithin schädliche Längenänderungen nicht auftreten können, da die jeweiligen Nachbarschaftsverhältnisse praktisch erhalten bleiben.

Insgesamt gesehen ergeben sich aus dem Erörterungstermin keine neuen Gesichtspunkte zur Thematik.

Quellen

- Plan Konrad Kap. 3.1.9.7 Gebirgsmechanik
 Kap. 3.1.10.5 Gebirgsmechanische Bewertung
- EU 93.4 Auswirkungen bergbaulicher Maßnahmen auf den Senkungstrog (BGR, 1986)
- EU 96.1 Gutachten über Abbauwirkungen im Deckgebirge der Schachtanlage Konrad (Prof. Haupt und Pollmann, 1984)
- EU 176 Bericht über die Auswirkungen der Bodenbewegungen aus dem Bergwerk Konrad auf empfindliche Bauwerke (DBE, 1988)
- EU 239 Dokumentation, Interpretation und Bewertung von geomechanischen und geodätischen Messungen auf der Schachtanlage Konrad (BGR, 1986)
- EU 244 Abbaueinwirkungen im Deckgebirge über Grube Konrad (Prof. Haupt und Pollmann, 1988)
- EU 268
(Rev. 03) Der Versatz und das Resthohlraumvolumen im Endlager Konrad (BfS, 1991)
- EU 290 BGR-Stellungnahme zur Frage der Auswirkungen bergbaulicher Tätigkeiten auf das Deckgebirge der Schachtanlage Konrad (BGR, 1989)
- EU 322 Dokumentation, Interpretation und Bewertung von geomechanischen und geodätischen Messungen auf der Schachtanlage Konrad 1987/88 (BGR, 1989)
- Erörterungstermin Konrad
- Wortprotokolle der Erörterungstage
 EÖT 34, S. 51 - 57,
 EÖT 42, S. 36 - 49
 EÖT 74, S. 41 - 46
- OBA-Akten Berichte über das Feinnivellement der Senkungsmulde Konrad
W 3528 (zuletzt 1996)

12. Verfüllen und Verschließen der Schächte/alte Bohrungen

12.1 Verfüllen und Verschließen der Schächte

Nach Beendigung der Einlagerung beabsichtigt der Antragsteller, das Endlagerbergwerk entsprechend den Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle wartungsfrei und auf Dauer sicher gegen den Biozyklus zu verschließen.

Im Anschluß an die Einlagerungsphase sollen zunächst die untertägigen Infrastrukturstrecken sowie sonstige Grubenbaue verfüllt und anschließend die Schächte verschlossen werden. Neben den Planangaben in Kapitel 4.2 "Schachtverfüllung" gibt die EU 299 "Konzept- und Systembeschreibung Schachtverfüllung" einen Überblick über die vorgesehenen Maßnahmen und die dabei zu berücksichtigenden Aspekte. Es wird ausgeführt, daß die Schachtfüllsäule in ihrer Gesamtheit als ein abdichtendes Bauwerk angesehen wird und in Verbindung mit der den Schacht umgebenden Auflockerungszone ein System darstellt, das einerseits den Zutritt des Transportmediums Wasser aus oberflächennahen wasserführenden Schichten zu den radioaktiven Abfällen erschweren und andererseits eine mögliche Radionuklidfreisetzung mit dem Transportmedium aus dem mit später Grubenwasser gefüllten Endlager weitgehend verhindern soll. Entsprechend den Erfordernissen sollen die Schächte mit geeigneten - im Sinne der Langzeitsicherheitsanalyse ausreichend dichten - Materialien verfüllt werden. Auch wenn der Nachweis für die Wirksamkeit des Schachtverschlusses nach Ansicht des Antragstellers nur über einen Zeitraum von 10 000 Jahren erfolgen muß, soll über diesen Zeitraum hinaus das Verfüllmaterial weiterhin beständig sein. Die Auswahl der Verfüllmaterialien hat sich dabei an unterschiedlichen Gebirgsverhältnissen, Gesteinseigenschaften und dem Chemismus der zutretenden Grubenwässer zu orientieren. Dies gilt sowohl hinsichtlich des Schachtverfüllmaterials selbst als auch für Abdichtungsmaterial zur Verringerung der Wegsamkeiten im umgebenden Gebirge im Bereich der Schachtfüllsäule.

Ausgehend von den geologischen, hydrogeologischen und Gebirgseigenschaften wird der Schachtverschluß entsprechend der zu stellenden Anforderungen in drei Bereiche unterteilt:

- a) Quartär und Oberkreide,
- b) Unterkreide und
- c) Malm und Dogger.

Die Abdichtungs- und Verfüllmaßnahmen im Bereich des Quartärs und der Oberkreide sollen relativ oberflächennahe Grundwasserleiter gegenüber dem Schacht abdämmen und bereits unmittelbar nach Einbringen der Verfüllung wirksam werden. Die Anforderungen an die Wasserdurchlässigkeit des verfüllten Schachtquerschnitts und der Auflockerungszone sind dabei entsprechend der Langzeitsicherheitsanalyse relativ gering.

Der Bereich der Unterkreide stellt im Hinblick auf eine Ausbreitung von radionuklidbelasteten Wässern aus dem Endlager die Hauptbarriere gegenüber der Biosphäre dar. Daher werden an das Verfüllmaterial in diesem Abschnitt hohe Anforderungen in bezug auf die Dichtigkeit gestellt. Ferner soll das Material in der Füllsäule einen Stützdruck auf die Schachtwandung ausüben, um die Wasserdurchlässigkeit der umgebenden Auflockerungszone auf ein zulässiges Maß zu begrenzen.

Die Schachtfüllsäule unterhalb der eigentlichen Hauptbarriere hat die Auflasten der darüberliegenden Schachtfüllsäule so aufzunehmen, daß die Füllsäule insbesondere im Bereich der Hauptbarriere ihre Funktion erfüllen kann. Das verwendete Material in Verbindung mit der Einbringtechnik muß die Belastung daher verformungsarm aufnehmen können. Ein Auslaufen der Füllsäule über die Füllörter in die Grube muß in jedem Fall verhindert werden. In bezug auf die Dichtigkeit hat die Füllsäule in diesem Bereich keinen besonders hohen Anforderungen zu genügen.

Auch unter Abbau- und Erdbebeneinwirkungen darf es zu keiner Beeinträchtigung der Funktion der Schachtverfüllung kommen.

Das technische Konzept der Schachtverfüllung ist entsprechend den genannten Grundanforderungen auszulegen. Dieses sieht für den Verfüllbereich des

Quartärs und der Oberkreide eine hydrostatische Asphaltabdichtung vor. Innerhalb der Hauptbarriere der Unterkreide wird eine mineralische Abdichtung und unterhalb in den Schichten des Malm und Dogger eine mineralische Stützsäule mit horizontalem Anschluß an das verfüllte Grubengebäude vorgesehen.

Ausgehend von der jeweiligen Teufenlage der geologischen Schichten wird die hydrostatische Asphaltabdichtung im Schacht Konrad 1 bis zu einer Teufe von ca. 229 m, im Schacht Konrad 2 bis ca. 246 m Teufe reichen. Unterhalb dieser Asphaltsäule soll die mineralische Abdichtung im Schacht Konrad 1 bis zu einer Teufe von ca. 855 m bzw. im Schacht Konrad 2 bis zu einer Teufe von ca. 700 m eingebracht werden.

Unterhalb der mineralischen Abdichtsäule ist eine verformungsarme Stützsäule bis ins Schachttiefste hinein vorgesehen. Um ein Auslaufen der darüberliegenden mineralischen Dichtung in die Füllörter zu verhindern, besteht diese aus verformungsarmem, gemischt körnigem, gebrochenem mineralischen Material, das auch bis in die Strecken hinein eingebracht werden soll.

Die Eigenschaften und Möglichkeiten der Verwendung der einzelnen Verfüll- und Dichtmedien werden dargestellt.

Hydrostatische Asphaltabdichtungen sind im Bergbau bekannt. Hierbei spielen insbesondere die physikalischen Eigenschaften des Asphalts als einer viskosen Flüssigkeit eine Rolle, die in Poren und Gebirgsrisse eindringt und sie verstopfen kann. Der für die Schächte Konrad als hydrostatische Dichtung vorgesehene Asphalt soll durch Mischung von genormten Bitumina und in Wasser nicht löslichen oder quellenden Gesteinsmehlfüllern hergestellt werden. Bitumen- und Füllergehalt lassen sich nach Aussage des Antragstellers so aufeinander abstimmen, daß die fertig gemischte und eingebaute Asphaltmasse frei von Hohlräumen herstellbar ist und den Durchfluß von Flüssigkeiten dadurch verhindert. Derartige hohlraumfreie Asphalte werden als wasserundurchlässig und wasserunlöslich sowie bei allen für die Schächte denkbaren Temperaturen als beständig gegen Lösungen von Chloriden, Sulfaten und Nitraten bezeichnet. Unter den in den Konrad-Schächten in Betracht kommenden Temperaturen soll das Bitumen ein viskoses

Verhalten zeigen. Die Verfüllmischung soll eine Volumenkonzentration des Füllers von ca. 26 % und damit einen sehr hohen Bitumenüberschuß aufweisen. Die Zugabe von Gesteinsmehlfüllern kann ferner so eingestellt werden, daß die Dichte des Asphaltes mit $1,5 \text{ g/m}^3$ deutlich über der im Gebirge anstehenden Wasser liegt. Poren und Risse im Gebirge sollen allmählich durch den eindringenden Asphalt verstopft werden. Auf diese Weise dichtet der Asphalt den Schachtquerschnitt und die ihn umgebende Auflockerungszone ab. Hinsichtlich des Materialverhaltens sowie der Einsatzmöglichkeiten wird auf die Angaben der EU 299 verwiesen.

Für die hydrostatische Asphaltabdichtung in den Konrad-Schächten ist eine mehrschichtige Asphaltsäule mit Asphalten unterschiedlicher Viskosität vorgesehen. Über Bohrungen durch das Schachtmauerwerk und in das Gebirge sollen einzelne Gebirgspartien gezielt mit Asphalt versorgt werden können. Ggf. sollen zuvor Tonsuspensionen injiziert werden, um ein Auslaufen von Asphalt in geklüftete Gebirgspartien zu beschränken.

Der jeweils untere Bereich des hydrostatischen Asphaltabdichtungs-Abschnittes soll mit niedrig-viskosem Asphalt aufgefüllt werden um sicherzustellen, daß der Übergangsbereich zur mineralischen Abdichtung schnell und sicher abgedichtet werden kann. Das durch das gewollte Abfließen des Asphalts in das Gebirge entstehende Volumendefizit in der hydrostatischen Säule soll entsprechend der Spiegelabsenkung durch Nachverfüllen mit hochviskosem Asphalt ausgeglichen werden. Oberhalb der niedrig-viskosen Asphaltsäule wird bis zum Schachtdeckel hochviskoser Asphalt eingebaut, der langsam in die Klüfte des Gebirges eindringen und die im unteren Bereich in das Gebirge eingedrungenen Anteile des niedrig-viskosen Asphaltes ausgleichen soll.

Um das Eindringen des Asphaltes in die Auflockerungszone zu beschleunigen, wird die gesamte Auflockerungszone durch ein dichtes Netz von Bohrungen perforiert. Über diese Bohrungen soll sichergestellt werden, daß auch die hinteren Bereiche der Auflockerungszone schnell mit Asphalt versorgt werden. Der hochviskose Asphalt soll langfristig auch über einen Zeitraum von 10 000 Jahren nur so weit in das Gebirge eindringen, daß die Wirksamkeit der hydrostatischen

Dichtung nicht beeinträchtigt wird. Zusätzlich beabsichtigt der Antragsteller, im Bereich größerer Klüfte die Auflockerungszone bis ca. 10 m hinter der Schachtwand durch die Verfüllung mit Ton vorzudichten.

Ein spezielles Dichtsystem soll ein Eindringen des Asphalts in die darunter befindliche mineralische Abdichtung verhindern. Die Komponenten dieses Abdichtungssystems sind Asphalt, Sandasphalt und Gußasphalt, wobei die Viskosität der Asphalte von oben nach unten zunimmt.

Der Einbau der hydrostatischen Asphaltabdichtung gliedert sich in die vorbereitenden Arbeiten und die Verfüllung des Schachtes mit Asphalt:

Zunächst erfolgen das Rauben der Schachteinbauten, das Perforieren des Schachtausbaus und der Auflockerungszone mit den Asphaltversorgungsbohrlöchern sowie das Vorabdichten der Klüfte durch eine Tonvorabdichtung. Die Ausführung der Bauarbeiten soll von einer mehretagigen Arbeitsbühne aus erfolgen. Die Asphalte werden anschließend übertage in Mischkesseln hergestellt und über Rohrleitungen in den Schacht eingefüllt.

Nach dem Verfüllen des Schachtes mit Asphalt wird von einem Absinken des Asphaltspiegels ausgegangen, wobei als Ursachen im wesentlichen die Schrumpfung des Asphaltes infolge seiner Abkühlung, die mögliche Kompression der mineralischen Abdichtung sowie das Eindringen des Asphalts in die Gebirgsklüfte angenommen werden. Dieser Volumenverlust soll durch Nachverfüllung ausgeglichen werden.

Unterhalb der hydrostatischen Asphaltsäule erfolgt der Einbau einer mineralischen Abdichtung im Bereich der Unterkreide-Barriereschichten. Diese soll ca. 50 bis 60 m in die anstehenden Schichten des Malm einbinden. Daraus ergibt sich für den Schacht Konrad 1 eine mineralische Abdichtsäule in einem Teufenbereich von ca. 855 m bis ca. 229 m und im Schacht Konrad 2 von ca. 700 m bis ca. 246 m.

Als Verfüllmaterial ist ein tonhaltiges Mineralgemisch vorgesehen. Bevor dieses Mineralgemisch in den Schacht eingebaut wird, sollen zuvor der Schachtausbau und die daran anschließende Auflockerungszone entfernt werden. Um sekundäre Gebirgsentfestigungen nach Entfernen des Schachtausbaus und der schachtnahen Auflockerungszone zu verhindern, muß das Verfüllmaterial in der Lage sein, innerhalb eines möglichst kurzen Zeitraumes einen ausreichend großen Stützdruck aufzubringen.

Zur Einhaltung dieser Anforderungen hat der Antragsteller zwei Varianten untersucht.

Bei der Variante A soll der Kernbereich des Schachtquerschnitts mit einem trockenen eingebauten Mineralgemisch verfüllt und zwischen dem aus der Trockenmischung bestehenden Kern und der Schachtwand eine dünne Gleitschicht aus wassergesättigtem Ton eingebaut werden. Diese Gleitschicht soll ein Aufhängen des Kerns an der Schachtwand infolge Mantelreibung (Silo-Effekt) für eine gewisse Zeit verhindern, um die erforderlichen horizontalen Stützdrücke auf das Gebirge aufbauen zu können.

Alternativ hierzu wurde auch die Möglichkeit betrachtet, zwischen der Kernverfüllung und dem Gebirge einen Ring aus hochverdichteten Bentonit-Formsteinen einzubauen (Variante B). Diese Bentonit-Steine sollen abschnittsweise mauerwerksartig vor Einbau der Trockenmischung im Schachtkern eingebracht werden. Da bei dieser Variante die erforderlichen Stützdrücke nicht ausschließlich durch die Trockenmischung erreicht werden können, werden die hochquellfähigen Bentonit-Ringe gezielt bewässert.

Für die Kernverfüllung ist eine mineralische Trockenmischung, bestehend aus einem Gemisch aus Kies, Quarzmehl-Füller und reinem Bentonit, vorgesehen.

Hinsichtlich der gebirgsmechanischen Annahmen und Berechnungen wird auf die Erläuternde Unterlage EU 299 verwiesen.

Alle im Teufenbereich der mineralischen Dichtung liegenden Strecken sollen bereits im Zuge des Umbaus der Schächte verfüllt werden.

An den Unterkanten der mineralischen Dichtsäule sind zweistufige Kies-Sand-Filter angeordnet, die eine Erosion der feinkörnigen Bestandteile in die darunterliegende statische Stützsäule verhindern sollen.

Der Arbeitsablauf gliedert sich wie folgt:

1. Entfernen der Schachtmauerung in kurzen Abschnitten und Sicherung der freigelegten Schachtstöße.
2. Entfernen der den Schacht umgebenden Auflockerungszone unter Beibehaltung eines konstanten Durchmessers.
3. Fassen und Ableiten evtl. anfallender Sickerwässer.
4. Einbringen und Verdichten des lagenweise eingebrachten Mineralgemisches einschließlich des Einbaus der Tonschicht bzw. des Rings aus hochverdichtetem Bentonit.

Alle im Schacht installierten Einbauten werden zuvor entfernt. Der Übergang der mineralischen Füllsäule zur darunterliegenden Schachtverfüllung wird konisch ausgebildet. Für die Aufweitung der Schächte ist der Einsatz einer Schachtfräse vorgesehen. Das beim Einsatz der Maschine anfallende Schrämklein wird nach Übertage gefördert und nicht in die Füllsäule eingebaut. Zur vorübergehenden Sicherung des Betonformsteinausbaus sollen vorseilend Glasfaseranker eingesetzt werden.

Das Herausfräsen der Schachtmauerung und des entfestigten umgebenden Gebirges eilt der Schachtverfüllung um etwa 10 m voraus. Nachdem der Schacht im festgelegten Schachtabschnitt aufgeweitet ist, folgt der Einbau der mineralischen Abdichtung unterhalb der Maschine lagenweise in Schichtdicken von ca. 40 cm.

Das Einbringen des wassergesättigten Tons (Variante A) erfolgt parallel zu den Schüttilagen im Kernbereich des Schachtquerschnitts. Um eine gleichbleibende Dicke der Tonschicht zu gewährleisten, wird ein zylindrisch geformtes Ziehblech mitgezogen. Der Ton wird zwischen Ziehblech und Schachtstoß eingefüllt und durch Stampfen verdichtet.

Bei der Variante B wird der Ring aus hochverdichtetem Bentonit jeweils vor dem Einbau der Trockenmischung abschnittsweise mauerwerksartig eingebracht.

Bei der Aufweitung des Schachtes Konrad 2 muß zuvor im Bereich des Hils-Sandsteins ein Teil der Verplombung herausgenommen werden. Es ist vorgesehen, den Hils-Sandstein und die angrenzenden Bereiche ringförmig um den Schacht herum vor der Aufweitung weiträumig abzudichten. Als Injektionsgut kommen hierfür Suspensionen aus fein gemahlene Zementen oder Kunstharze in Betracht.

Unterhalb der mineralischen Abdichtung soll in die Schächte ein nicht wasserlösliches Füllgut nach den Regeln der Erdbautechnik eingebaut und verdichtet werden. Das hierfür einzusetzende Verfüllgut soll die auftretenden Vertikallasten aufnehmen, verformungsarm sein und ein Auslaufen des Füllgutes in die Grubenbaue verhindern. Daher ist vorgesehen, die an die Füllörter anschließenden Strecken auf eine bestimmte Länge kraftschlüssig zu verfüllen. Damit beim Aufgehen des Grubenwassers keine Erosion auftreten kann, werden in den Strecken zwischen dem im Grubengebäude verwendeten Versatz und der unter statischen Gesichtspunkten einzubringenden Verfüllung geeignete Kies-Sand-Filter angeordnet.

Als Füllgut ist ein nichtbindiges Mineralgemisch mit einer Korngrößenverteilung vorgesehen, die eine möglichst dichte Lagerung und hohe Scherfestigkeit ermöglicht. Der Einbau der Stützsäule erfolgt lagenweise unter Einsatz von Verdichtungsgeräten nach den Regeln der Erdbautechnik.

Um die an die Schachtverfüllung gestellten Anforderungen zu erreichen bzw. zu überprüfen, ist ein umfangreiches Qualitätssicherungsprogramm vorgesehen. Einzelheiten hierzu können der EU 299 entnommen werden.

Durchführung der Prüfung

Bei der Beurteilung der vom Antragsteller vorgelegten Unterlagen zum Themenbereich "Schachtverschluß" sind

- a) bergtechnische, gebirgsmechanische und
- b) geologische und hydraulische Gesichtspunkte

zu berücksichtigen. Ausgehend von radiologischen Anforderungen und Modellrechnungen werden Anforderungen an die Dichtigkeit des Verschlusses festgelegt. Vom Oberbergamt erfolgt dabei eine Prüfung der Unterlagen im Hinblick auf die bergtechnische Durchführbarkeit. Zur Überprüfung der gebirgsmechanisch relevanten Aussagen und Rechenansätze wurde das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner GmbH, Braunschweig, mit der Begutachtung beauftragt (gutachterliche Stellungnahme zum Nachweis der Machbarkeit der Schachtverfüllung vom 17.01.1994; s. Anlage 5).

Bewertung

Das für die Schachanlage Konrad vorgesehene Konzept des Schachtverschlusses weicht aufgrund unterschiedlicher Zielsetzung und Sicherheitsanforderungen von den bisher praktizierten Schachtverfüllungen deutlich ab. Schachtverschlüsse, die einen langfristig dichten Abschluß gegen die Biosphäre gewährleisten sollen, sind bisher in der Praxis noch nicht erstellt worden.

Das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner GmbH gelangt in seinem o. g. Gutachten zusammenfassend zu dem Ergebnis, daß der in der EU 438 vorgelegte rechnerische Nachweis einer ausreichenden Dichtigkeit der verfüllten Schächte nachvollziehbar und in sich schlüssig ist. Wesentliche Beanstandungen hat die Prüfung der einzelnen Nachweisschritte nicht ergeben. Die vom Antragsteller

ermittelten gebirgsmechanischen Rechenansätze sind plausibel und liegen innerhalb realistischer Größenordnungen.

Im Rahmen der späteren Detailplanung und -prüfung im Betriebsplanverfahren werden bergtechnische und arbeitssicherheitliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen und konkrete Festlegungen zu treffen sein.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand wird die Tiefe der Auflockerungszone für die Verwirklichung des vorgesehenen Verfüllkonzeptes von entscheidender Bedeutung sein. Die Ergebnisse aus der Auffahrung der Untersuchungsstrecken in den abdichtenden Barrierschichten der Unterkreide vom Schacht Konrad 2 aus deuten darauf hin, daß diese Auflockerungszone ca. 0,7 bis 1,0 m weit reichen dürfte. Hiervon abweichende Angaben in den EU's 309, 311 und 320 werden lediglich als theoretische Eingangsparameter für Modellrechnungen und ohne tatsächlichen Praxisbezug betrachtet. Sofern die Herausnahme der entfestigten Zone in dem o. g. Umfang notwendig werden sollte, erscheint dies sicherheitlich vertretbar.

Um das Entstehen sekundärer Entfestigungszonen im Gebirge nach Herausnahme der Schachtmauerung und des daran anschließenden Auflockerungsbereiches zu vermeiden, ist es erforderlich, die Verfüllsäule ohne größeren zeitlichen Verzug einzubauen und dadurch die erforderlichen horizontalen Stützkräfte auf das Gebirge auszuüben. Die Vorgaben des Konzeptes der EU 438 sind in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung.

Das im Bereich des Hils-Sandsteins angetroffene Wasser steht unter einem Druck von 47 bar. Der Antragsteller sieht hier vor dem teilweisen Herausnehmen der Verplombung eine Abdichtung durch Injektion vor. Auch wenn die Arbeiten in diesem Bereich schwierig sein werden und sorgfältig durchgeführt werden müssen, kann davon ausgegangen werden, daß sich durch diese Maßnahmen der Zutritt von Wässern in den Schacht auf ein für die Durchführung der Verfüllmaßnahmen beherrschbares Maß reduzieren läßt.

Das Verfüllkonzept hält die Bergbehörde für grundsätzlich realisierbar.

Grundsätzlich ist es jedoch problematisch, Maßnahmen, die voraussichtlich erst in ca. 50 Jahren zum Tragen kommen sollen, bereits zum jetzigen Zeitpunkt detailliert und konkret festzulegen. Vor der Realisierung sind die technischen Einrichtungen und die technische Durchführbarkeit unter Berücksichtigung arbeitssicherheitslicher Belange und der zu diesem Zeitpunkt anzuwendenden Regelwerke entsprechend dem dann geltenden Stand der Technik ausführlich darzustellen und die erforderlichen Nachweise im Rahmen der Betriebspläne vorzulegen.

Die derzeitigen Planungen des Antragstellers stellen m. E. insbesondere im Hinblick auf die vorgesehenen Verfüllstoffe eine erfolgversprechende Ausgangsbasis für die Realisierung einer Schachtverfüllung mit den daran gestellten Anforderungen dar. Bis zum Zeitpunkt der Verfüllung muß es jedoch möglich sein, zukünftige praktische Erfahrungen mit der Einbautechnik und den dabei verwendeten Materialien zu nutzen. Aus derzeitiger Sicht sollten beispielsweise die beim Einsatz von hochverdichteten Bentonitsteinen gewonnenen Erkenntnisse genutzt werden, und das nicht ausschließlich zur theoretisch-rechnerischen Überprüfung, sondern auch in bezug auf die Handhabung und Verfahrenstechnik.

Unter Berücksichtigung der o. g. Einschränkungen werden nach heutigem Stand folgende Auflagen für erforderlich gehalten:

1. Das Herausfräsen des Schachtmauerwerks und der Auflockerungszone mit der Schachtfräse ist zur Vermeidung sekundärer Entfestigungen so auf die nachfolgende Verfüllung abzustimmen, daß die zeitlichen Vorgaben des Konzeptes der EU 438 sicher eingehalten werden (Zeitdauer des offenstehenden Schachtstoßes). Erforderlichenfalls ist die Höhe des freigelegten Schachtstoßes zu verringern.
2. Es ist zu gegebener Zeit ein Qualitätssicherungsprogramm entsprechend Pkt. 7 der EU 299 zu erstellen und der zuständigen Behörde vorzulegen.
3. Verfüll- und Abdichtmaterialien, die den Anforderungen des Qualitätssicherungsprogramms nicht genügen, dürfen nicht eingebaut werden. Hierzu sind

Eigenschaften, Zusammensetzung des Materials u. a. in zulässigen Bandbreiten anzugeben.

4. Die Ergebnisse der Eigen- und Fremdüberwachung sind der zuständigen Behörde mitzuteilen.
5. In welchem Umfang die Erstellung von Betriebsanweisungen erforderlich sein wird, kann zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht festgelegt werden. In jedem Fall sind aber zur Einhaltung der Anforderungen die für den Einbau der Füllsäule entscheidenden Gesichtspunkte (z. B. Wasserzugabe, Verdichtung, Sauberkeit der Schachtsohle u. a.) aufzunehmen.
6. Weiterhin wird eine Betriebsanweisung für die Durchführung der Injektionsarbeiten (z. B. Festlegung der Injektionsmengen und -drücke) auch unter Berücksichtigung der jeweiligen Besonderheiten (z. B. unter Druck stehendes Wasser im Hilssandstein) und für das Ausräumen der Auflockerungszone sowie die Sicherung des Schachtstoßes für erforderlich gehalten.
7. Die Schachtsohle im jeweiligen Verfüllabschnitt ist sauberzuhalten. Ausbruchmaterial darf in die Füllsäule nicht eingebaut werden.
8. Sofern bei der Schachtverfüllung nach der in der EU 299 beschriebenen Variante B verfahren werden soll, sind Ausführungsdetails durch Versuche, die die Randbedingungen erfassen, zu erproben.

Die Steuerung der Quelldrücke der Bentonit-Formsteine, die Größe und Form der Steine sowie andere Details (z. B. Bewässerungssystem) sind vor der Ausführung durch ergänzende Versuche auf die Randbedingungen des Projektes Konrad abzustimmen.

Literatur/Quellenangaben

Angaben, die zur Beurteilung herangezogen werden, enthält der Plan im wesentlichen im Kapitel:

4.1 Schachtverfüllung.

Ferner wurden berücksichtigt:

- | | |
|---------------------|--|
| EU 299
(Rev. 02) | Konzept und Systembeschreibung Schachtverfüllung |
| EU 309 | Modellrechnungen mit dem Programm FEM, Colenco 301 für ein alternatives geologisches/hydrogeologisches Modell, Band Schachtverschluß |
| EU 311 | Erläuterungen der zur Dichtigkeit der alten Bohrungen und der Schachtverschlüsse geplanten Untersuchungen und Versuche. Ablaufplan des Untersuchungsprogrammes, Stand 7.89 |
| EU 320 | Darstellung der Nachweisführung zur Dichtigkeit der Schachtverfüllung im Bereich der Unterkreide (Zwischenbericht 12/89) |
| EU 425
(Rev. 02) | Hydrostatische Asphaltdichtung für die Schächte Konrad 1 und 2 |
| EU 438 | Schachtverfüllung/alte Bohrungen, Bericht Teil D, Nachweis der Machbarkeit der Schachtverfüllung (mineralische Abdichtung und Stützsäule). |

Gutachterliche Stellungnahme des Ingenieurbüros Prof. Duddeck & Partner GmbH, Braunschweig, zum Nachweis der Machbarkeit der Schachtverfüllung vom 17.01.1994 (s. Anlage 5).

12.2 Alte Bohrungen

Aus früherer Explorationstätigkeit existieren im Modellgebiet der Schachanlage Konrad eine Vielzahl alter Tiefbohrungen, die zur Erkundung der Eisenerzlagstätte und von Öl- und Gasvorkommen abgeteuft wurden. Diese alten Tiefbohrungen durchdringen die Barriere der Unterkreide und stellen daher mögliche Ausbreitungspfade für radionuklidbelastete Tiefenwässer aus dem Endlagerbereich in oberflächennahe Grundwasserhorizonte dar. Der Antragsteller geht davon aus, daß diese Bohrungen entsprechend den damaligen bergbehördlichen Regelungen verfüllt wurden. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens hat der Antragsteller Unterlagen zum quantitativen Nachweis der Dichtigkeit der alten Bohrungen vorgelegt.

Aufgrund der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse läßt sich demnach die Anzahl der zu untersuchenden Bohrungen auf 25 sogenannte relevante Bohrungen begrenzen.

Der Gang der Nachweisführung ist den hierzu vorgelegten Erläuternden Unterlagen, hier speziell der EU 437 "Endlager Konrad, Schachtverfüllung/Alte Bohrungen, Berichtteil E, Nachweis der Dichtigkeit alter Bohrungen", zu entnehmen.

Durchführung der Prüfung

Um im Rahmen der Nachweisführung auf belastbare Untersuchungsergebnisse zurückgreifen zu können, wurden innerhalb der Barrierschichten der Unterkreide vom Schacht Konrad 2 aus zwei Untersuchungsstrecken aufgefahren, in denen das Verhalten des Gebirges umfangreich erkundet wurde. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse haben zur Vorlage weiterer Erläuternder Unterlagen geführt.

Da sich im Laufe der Begutachtung die Fragestellungen im Zusammenhang mit der Nachweisführung als umfangreicher und komplexer darstellten, wurden die folgenden gutachterlichen Stellungnahmen in Auftrag gegeben:

"Gutachterliche Stellungnahme zum Nachweis der Dichtigkeit der alten Bohrungen"; Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner GmbH vom 29. Oktober 1992 (Anlage 6).

"Gutachterliche Stellungnahme zu den Antragsunterlagen für die Bereiche Bohr- und Spülungstechnik im Planfeststellungsverfahren Konrad, Nachweis der Langzeitstabilität", Universitätsprofessor Dr.-Ing. Claus Marx, Institut für Tiefbohrtechnik, Erdöl- und Erdgasgewinnung der Technischen Universität Clausthal, vom 08. Juli 1992.

Daneben prüft das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung (NLfB) die geologischen Rahmenbedingungen wie z. B. die petrographisch-mineralogischen und die hydraulischen Eigenschaften der Gesteine sowie die bei Modellrechnungen eingesetzten hydraulischen Parameter und K_D -Werte. Der Technische Überwachungs-Verein Hannover/Sachsen-Anhalt e. V. (TÜV) beurteilt die an die Dichtigkeit der alten Bohrungen aus radiologischer Sicht zu stellenden Anforderungen und die hierzu vorgelegten Rechennachweise.

Beurteilung

Das Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner GmbH kommt in seiner "Gutachterlichen Stellungnahme zum Nachweis der Dichtigkeit der alten Bohrungen" vom 29.10.1992 zusammenfassend zu folgendem Ergebnis:

"Der vom Antragsteller geführte Nachweis einer ausreichenden Dichtigkeit der alten Bohrungen ist schlüssig. Mit den betrachteten Teilaspekten werden alle wesentlichen Einflüsse auf die Dichtigkeit der Bohrungen erfaßt. Die Prüfung der einzelnen Nachweisschritte sowie ihre Umsetzung und ihr Zusammenfügen ergab keine Beanstandungen."

Im übrigen weist der Gutachter darauf hin, daß einige Punkte in den Teilnachweisen außerhalb seines Aufgabenbereiches lagen und daher nicht Gegenstand seiner Beurteilung sind. Die Richtigkeit der getroffenen Annahmen wurde bei der Be-

urteilung vorausgesetzt. Zu weiteren Einzelheiten wird auf das Gutachten selbst verwiesen.

Die Überprüfung der u. a. Erläuternden Unterlagen durch das Oberbergamt erstreckt sich auf grundsätzliche Aussagen zur Plausibilität gebirgsmechanischer Annahmen und bohrtechnischer Gesichtspunkte. Die dort angesprochenen Faktoren und Vorgänge sind grundsätzlich geeignet, zur Dichtigkeit der alten Bohrungen beizutragen. Nach den beim Oberbergamt vorliegenden bergmännischen Erfahrungen kann deshalb von einer Selbstabdichtung der Bohrungen ausgegangen werden.

Die im Zusammenhang mit Fragen der Langzeitsicherheit erstellten Unterlagen und Nachweise sind Gegenstand der Prüfung durch den TÜV und das NLFB.

Literatur/Quellenangaben

- | | |
|--------|--|
| EU 309 | Modellrechnungen mit dem Programm FEM 301 für ein alternatives geologisches/hydrogeologisches Modell |
| EU 311 | Erläuterungen der zur Dichtigkeit der alten Bohrungen und der Schachtverschlüsse geplanten Untersuchungen und Versuche. Abteufplan des Untersuchungsprogrammes, Stand 7/89 |
| EU 319 | Darstellung der Nachweisführung zur Dichtigkeit der alten Bohrungen (Zwischenbericht 12/89) |
| EU 320 | Darstellung der Nachweisführung zur Dichtigkeit der Schachtverfüllung im Bereich der Unterkreide (Zwischenbericht 12/89) |
| EU 437 | Endlager Konrad, Schachtverfüllung/Alte Bohrungen, Bericht Teil E, Nachweis der Dichtigkeit alter Bohrungen. |

Ferner liegen folgende Ausarbeitungen vor:

1. "Gutachterliche Stellungnahme zum Nachweis der Dichtigkeit der alten Bohrungen"; Ingenieurbüro Prof. Duddeck & Partner GmbH vom 29. Oktober 1992 (Anlage 6).
2. "Gutachterliche Stellungnahme zu den Antragsunterlagen für die Bereiche Bohr- und Spülungstechnik im Planfeststellungsverfahren Konrad, Nachweis

der Langzeitstabilität", Universitätsprofessor Dr.-Ing. Claus Marx, Institut für Tiefbohrtechnik, Erdöl- und Erdgasgewinnung der Technischen Universität Clausthal, vom 08. Juli 1992.

13. Belange des Strahlenschutzes aus bergtechnischer Sicht

Von den Angaben zu Fragen des Strahlenschutzes sind aus bergtechnischer Sicht einige Kernaussagen aus den Planunterlagen von Bedeutung, die im folgenden kurz wiedergegeben werden:

Im untertägigen Betrieb erfolgt eine Abgrenzung von Kontroll- und betrieblichem Überwachungsbereich. Auffahr- und Einlagerungsbereich, Gebindetransporte und Haufwerksförderung werden konsequent voneinander getrennt. Entsprechende Regelungen zur Gewährleistung der Abgrenzung werden auch für das System der Grubenwässerentsorgung und Wetterführung sowie Material-, Betriebsstoff- und Abfallwirtschaft vorgesehen. Im Plan sind auch Hinweise auf die vorgesehene Trennung beim Einsatz von Fahrzeugen und die dafür notwendigen Grubenräume und Einrichtungen gegeben. Die im Plan enthaltenen Hinweise zur Durchführung von Dekontaminationsarbeiten werden in der EU 38.3 näher erläutert.

Durchführung der Prüfung

Strahlenschutzrelevante Angaben sind im gesamten Plankapitel 3, d. h., praktisch im gesamten Plan, enthalten. Die bergbehördliche Überprüfung bezieht sich nur auf Aussagen in den Abschnitten 3.2 und 3.3; zu den Endlagerbedingungen, der Produktkontrolle, der Störfallanalyse, der Kritikalitätssicherheit und der Langzeitsicherheit wird keine Beurteilung abgegeben.

Da für Gesichtspunkte und Überwachung des Strahlenschutzes das BfS in Eigenverantwortung zuständig sein soll, beschränkt sich die Überprüfung der entsprechenden Planaussagen und diesbezüglichen Erläuternden Unterlagen auf die Vereinbarkeit mit den Vorschriften des Bergrechts.

Bewertung

Unter bergtechnischen Gesichtspunkten hat der Antragsteller die Grundsätze des Strahlenschutzes berücksichtigt und in den Beurteilungsunterlagen dargestellt.

Für die Bergbehörde ist das Zusammenwirken von Strahlenschutzmaßnahmen und anderen betrieblichen Vorgängen und Planungen wie insbesondere Wetterführung, Versatzverfahren, Kammerabschlußbauwerk und Transportvorgänge von besonderer Wichtigkeit. Generell gilt neben den Bestimmungen des Atom- und Strahlenschutzrechtes auch die bergrechtliche Betriebsplanpflicht für die Errichtung und den Betrieb von Strahlenschutzeinrichtungen.

Es wird darauf hingewiesen, daß Maßnahmen zur Dekontamination - und hier insbesondere im Falle der Dekontamination von Grubenbauen - nicht ausschließlich unter strahlenhygienischen Gesichtspunkten, sondern auch unter denen des allgemeinen Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu betrachten sind, für die primär die Bergbehörde zuständig ist. Beispielhaft soll hier der Einsatz von Teilschnittmaschinen oder der Sprengstoffeinsatz zur Hereingewinnung kontaminierten Gesteins genannt werden. Derartige Maßnahmen erfordern eine enge Abstimmung des Strahlenschutzes mit dem Bergbaubetrieb und unterliegen auch der Aufsicht und dem Genehmigungsvorbehalt der Bergbehörde.

Literatur/Quellenangaben

Für die bergbehördlichen Prüfung wurden die Plankapitel

- | | |
|-----|---|
| 3.2 | Betrieb und betriebliche Anlagen sowie |
| 3.4 | bestimmungsgemäßer Betrieb - radiologische Analyse und Strahlenschutz |

herangezogen. Ferner wurden Aussagen der folgenden Erläuternden Unterlagen überprüft:

- | | |
|----------|---|
| EU 1.7 | Strahlenschutzkonzeption für ein Endlagerbergwerk mit Erläuterungen am Beispiel der Planungen für das Endlager Konrad |
| EU 36.23 | Messung der Radon- und Thoron-Aktivitätskonzentration in den Grubenwettern |
| EU 38.3 | Konzeptplanung Dekontamination |

- EU 72.5
(Rev. 01) Systemanalyse Konrad - Strahlenexposition des Betriebspersonals im bestimmungsgemäßen Betrieb durch äußere Bestrahlung
- EU 72.6 Systemanalyse Konrad - Strahlenschutzvorsorgemaßnahmen für das Betriebspersonal
- EU 173
(Rev. 04) Technische Beschreibung des Sonderbehandlungsraumes
- EU 281
(Rev. 05) Auslegungsanforderungen Planfeststellungsverfahren Konrad, Strahlenschutz
- EU 282
(Rev. 04) Entwurfsplanung Strahlenschutz als begleitende Planunterlage
- EU 316
(Rev. 05) Rahmenbeschreibung für das Zechenbuch/Betriebshandbuch

14. Sprengwesen

Der Antragsteller beabsichtigt, die Vortriebsarbeiten zum überwiegenden Teil unter Einsatz von Teilschnittmaschinen durchzuführen. Sprengarbeit soll demnach auf die Erweiterung vorhandener Strecken auf den Einlagerungsquerschnitt von 40 m², das Auffahren von Grubenräumen in schwer schneidbaren Gebirgsschichten und auf wirtschaftlich nicht vertretbaren schneidenden Vortrieb beschränkt bleiben. Die für den Sprengvortrieb erforderlichen Fahrzeuge, Geräte und Einrichtungen werden genannt. Für den Einsatz sind nach den Vorschriften des Sprengstoffgesetzes zugelassene Sprengmittel (Sprengstoffe und Zündmittel) vorgesehen. Die Beförderung, Lagerung und Durchführung der Sprengarbeit soll ausschließlich von Personen mit entsprechender Fachkunde und Zuverlässigkeit wahrgenommen werden. Ansonsten wird auf die Aussagen des Kapitels 9. "Explosionsschutz" verwiesen.

Durchführung der Prüfung

Für die Prüfung zugrunde gelegt wurden das Sprengstoffgesetz, die 1. Verordnung zum Sprengstoffgesetz, die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Sprengstoffgesetz, die grundsätzlichen Bestimmungen der ABBergV, und die ABVO, hier insbesondere der Abschnitt "Schießarbeit" (§§ 125 bis 182).

Bewertung

Die Zusammenstellung der Rechtsgrundlagen, Richtlinien und sonstigen Regeln im Plankapitel 3.2.2 ist nicht vollständig. Hierin wird jedoch kein gravierender Mangel gesehen.

Die Systembeschreibung in der EU 205 läßt erkennen, daß der Antragsteller die bundesrechtlichen und die bergbehördlichen Vorschriften über Transport, Lagerung und Verwendung von Sprengmitteln beachten will und beabsichtigt, die dafür notwendige Organisation zu schaffen und die erforderlichen Fachkräfte zur Verfügung zu stellen.

Das "konventionelle" Vorschriftenwerk (Sprengstoffrecht, Bergrecht) ist ausreichend, kerntechnische Sonderregelungen sind nicht zu treffen. Die Erteilung der Erlaubnis nach § 7 Sprengstoffgesetz und der Befähigungsscheine nach § 20 Sprengstoffgesetz ist außerhalb des atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens vom zuständigen Bergamt zu regeln.

Durch die Beschränkung der Sprengarbeit auf den Auffahrungs- bzw. betrieblichen Überwachungsbereich sind Einwirkungen auf die Abfallbinde nicht zu erwarten, da der Einlagerungsbereich nicht hiervon berührt wird.

Der Einsatz der Sprengtechnik ist im Bergbau ein bewährtes Verfahren zur Streckenauffahrung und Mineralgewinnung im Abbau. Auf der Schachtanlage Konrad wurde sie jedoch aus verschiedenen Gründen weitgehend durch eine ständig weiterentwickelte schneidende Vortriebstechnik ersetzt.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß die im Versuchsfeld 5/1 aufgefahrenen Strecken mit einem Querschnitt von 40 m² ausschließlich schneidend aufgefahren worden sind. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, daß in Sprengvortrieben bezüglich des Ausbaues und der Unterhaltung der Strecken ein größerer Aufwand zur Sicherung gegen Steinfall erforderlich wird. Insbesondere aus Gründen der Arbeitssicherheit ist der maschinellen Auffahrung von Strecken mit derart großen Querschnitten der Vorzug zu geben. In verstärktem Umfang gelten diese Hinweise auch für die Erweiterung von Strecken zur Errichtung von Kammerabschlußbauwerken. Hier sollte grundsätzlich auf Sprengarbeit verzichtet werden (siehe hierzu auch Kap. 2. "Ausbau, Unterhaltung und Standsicherheit der Grubenbaue" sowie Kap. 4. „Kammerabschlußbauwerke“).

Auf diebstahlsicheren Verschuß der Sprengmittel ist besonderer Wert zu legen.

Zusätzliche bergbehördliche Vorschriften - insbesondere einschlägige Richtlinien - sind im späteren Betriebsplanverfahren zu beachten. Hierbei sind auch die jeweiligen besonderen Verhältnisse zu berücksichtigen.

Literatur/Quellenangaben

Der Plan enthält kurzgefaßte, allgemeine Ausführungen zum Sprengwesen in den Plankapiteln:

- 3.2.2 Rechtsgrundlagen, Organisationen ...
- 3.2.5.1 Auffahrung der Grubenbaue
- 3.5 Störfallanalyse

Weiterhin wurde in die Prüfung die Erläuternde Unterlage

EU 205 Systembeschreibung: Umgang mit Sprengmitteln
(Rev. 01)

einbezogen.

15. Immissionsschutz

Der Antragsteller beabsichtigt, in den Heizzentralen Konrad 1 und 2 sowohl kohle- als auch ölbefeuerte Heizkessel zu errichten. Aufgrund der geplanten Leistungen unterliegen die kohlebefeuernden Kessel dem vereinfachten Genehmigungsverfahren nach den Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Die nach dem BImSchG für die Feuerungsanlagen erforderlichen Angaben, die zwar nicht in einer Unterlage zusammengefaßt, sondern an mehreren Stellen des Gesamtantrages aufgeführt sind, können als vollständig angesehen werden.

Für die ölbefeuerten Heizkessel ist keine BImSchG-Genehmigung, sondern eine Erlaubnis nach der Allgemeinen Bergverordnung (ABVO) erforderlich.

Abweichend von der Vorgehensweise bei der Anfertigung der Gesamtstellungnahme hat der MU das Oberbergamt bezüglich der Feuerungsanlagen um Erarbeitung von Genehmigungsentwürfen in Bescheidform gebeten. Die zwischenzeitlich aktualisierten Genehmigungsentwürfe sind als Anhang beigefügt. Sie beinhalten nicht die Eignungsfeststellung für Heizöllagerbehälter nach § 5 VAwS, da das Oberbergamt hierfür nicht zuständig ist.

Grundlage der Begutachtung waren die Ergänzenden Unterlagen:

EG 48 (Rev. 04)	Antrag nach Bundes-Immissionsschutzgesetz Konrad 1
EG 49 (Rev. 04)	Antrag nach Bundes-Immissionsschutzgesetz Konrad 2
EG 64	TÜV-Stellungnahme/Vorprüfunterlage zur Heizzentrale Konrad 1, Teil 1 und Teil 2
EG 65	TÜV-Stellungnahme/Vorprüfunterlage zur Heizzentrale Konrad 2, Teil 1 und Teil 2

16. Abfallentsorgung/Haufwerksverbringung

Die Planunterlagen enthalten an verschiedenen Stellen Angaben, die unter dem Gesichtspunkt des Umgangs mit nicht radioaktiv kontaminierten Abfällen zu betrachten sind. Diese Angaben werden in weiteren Erläuternden und Ergänzenden Unterlagen detailliert dargestellt und konkretisiert. Der Antragsteller erfaßt die in den jeweiligen Betriebsphasen anfallenden Abfallströme beginnend mit dem Ort der Entstehung, der Sammlung und weiteren Behandlung einschließlich der Abgabe an Dritte.

In der an eine positive Planfeststellung anschließenden Umrüstphase wird das Abfallaufkommen zu einem wesentlichen Anteil durch den Anfall von Bauschutt geprägt sein, der aus dem Abriß folgender Gebäude resultiert:

Schacht Konrad 1

- Teilbereiche des Verwaltungs-, Sozial- und Kauengebäudes,
- Pfortnergebäude,
- Lagerhallen,
- Kühlturm,
- Transportwindengebäude,
- Grubenwasserabsetzbecken,
- Brech- und Siebanlage sowie
- Abteufmaschinengebäude (siehe Kapitel 3.2.4.1.2).

Von den baulichen Einrichtungen am Schacht Konrad 2 sollen folgende Bauwerke abgebrochen werden:

- Schachtfördergerüst,
- Verwaltungs- und Kauengebäude,
- Schachthalle, Lampenstube, Diffusor,
- Fördermaschinengebäude,
- Werkstatt- und Kompressorgebäude,

- Trafostation,
- Waschkaue,
- Kühlturm und
- Bandanlagen mit Kanälen (siehe Kapitel 3.2.4.1.3).

Dabei verpflichtet sich der Antragsteller, den Gesichtspunkten des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes vom 27. September 1994 (KrW-/AbfG) bezüglich der Vermeidung, Verwertung und schadlosen Entsorgung Rechnung - wie im übrigen für sämtliche anderen Betriebsabläufe auch - zu tragen. In seine Betrachtungen sind auch Gesichtspunkte des Umgangs mit schadstoffbelasteten Böden eingegangen.

Während der Einlagerungsphase werden die nicht kontaminierten Abfälle durch den laufenden Betrieb des Endlagerbergwerkes geprägt sein. Diese Abfälle hat der Antragsteller mengenmäßig gemeinsam mit dem Ort der Entstehung und der jeweiligen Behandlung erfaßt. Neben diesen betriebstypischen Abfällen werden auch die Sammlung und Behandlung von Hausmüll sowie Schlämmen aus den biologischen Kläranlagen betrachtet.

Nach Beendigung des Einlagerungsbetriebes beabsichtigt der Antragsteller, die baulichen Anlagen entweder einer anderweitigen Nutzung zuzuführen oder abzubauen und mit dem dabei anfallenden Bauschutt entsprechend den schon genannten Grundsätzen zu verfahren.

Durchführung der Prüfung

Bei der Prüfung der Planaussagen wurden die Bestimmungen des

Bundesberggesetzes (BBergG vom 13.08.1980 (BGBl. I S. 1310) - zuletzt geändert durch Gesetz vom 06. Juni 1995 (BGBl. I S. 778), des

Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes vom 27. September 1994 (KrW-/AbfG) (BGBl. I S. 2705) sowie des

Niedersächsischen Abfallgesetzes (NAbfG) vom in der Bekanntmachung der Neufassung vom 14. Oktober 1994 (Nds. GVBl. Nr. 23, S. 467)

zugrunde gelegt.

Bewertung

Die Prüfung der Entsorgung „bergbaulicher Abfälle“ im Sinne des § 2 Abs. 2 Ziff. 4 des Krw-/AbfG hat in Verbindung mit den Bestimmungen des Bundesberggesetzes (§ 55 Abs. 1 Nr. 6 BBergG) im bergrechtlichen Betriebsplanverfahren zu erfolgen. Gemäß Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet der Kreislaufwirtschaft und des Abfallrechts (ZustVO-Abfall) vom 06.11.1996 liegt die Zuständigkeit abweichend von der allgemeinen Regelung dabei ebenfalls bei den Bergbehörden. Die nicht als „bergbauliche Abfälle“ anzusehenden Stoffe unterliegen in vollem Umfang den Vorschriften des KrW-/AbfG. Eine entsprechende Zuordnung ist auch für die aus dem Kontrollbereich stammenden „freigemessenen“ Abfälle erforderlich. Es ist davon auszugehen, daß diese Abfälle innerhalb der Bandbreite üblicherweise in Bergbaubetrieben anfallender Abfälle liegen. Für die Zulassung des bergrechtlichen Rahmenbetriebsplanes reichen die diesbezüglichen Angaben des Antragstellers aus. Detaillierte Regelungen sind in einem späteren Sonderbetriebsplan zu treffen. Dies gilt auch hinsichtlich der Verbringung des bei der Aufahrung von Hohlräumen anfallenden Haufwerks.

Außer den „konventionellen“ Abfällen aus dem Bergwerk werden kontaminierte bzw. möglicherweise kontaminierte Abfälle anfallen und im Kontrollbereich gesammelt werden. Neben der Strahlenschutzverordnung sind auch innerhalb der untertägigen Kontrollbereiche die bergbehördlichen Vorschriften zugrunde zu legen und betriebsplanmäßige Zulassungen erforderlich. Im Rahmen der Prüfung hat daher das Oberbergamt auch die Aussagen hinsichtlich der Entsorgung von Abfällen aus dem Kontrollbereich (siehe EU 422) zu überprüfen.

Eine Endlagerung unter Tage anfallenden kontaminierten Schrotts oder abzulegender Förderseile sollte zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen ohne vorherige Konditionierung erfolgen. Da die „Vorläufigen Endlagerungsbedingungen“ (EU 117) nunmehr nur noch für radioaktive Abfälle, die an das Endlager abgeliefert werden, eine Konditionierung (Verarbeitung, Verpackung) vorsehen, kann dem o. g. Gesichtspunkt Rechnung getragen werden.

Auflagenvorschläge

1. Da für die im Kontrollbereich anfallenden Abfälle sowohl atom- als auch bergrechtliche Bestimmungen gelten, sind die Regelungen aus beiden Rechtsgebieten zu beachten. Die jeweils strengeren Anforderungen sind einzuhalten.
2. Schmier- und Putzmittelreste einerseits und sonstige feste brennbare Abfälle andererseits sind aus Sicherheitsgründen getrennt zu sammeln und zu entsorgen. Abweichend davon dürfen die o. g. Abfälle in der zentralen Sammelstelle innerhalb des untertägigen Kontrollbereiches nur unter der Voraussetzung gemeinsam gesammelt werden, daß hierfür maximal ein 400 l-Stahlfaß benutzt wird und dieses nach vollständiger Befüllung in der folgenden einlageungsfreien Schicht nach Übertage transportiert wird.
3. Bis zu einer Entfernung von 10 m von den Zugängen von untertägigen Lagerräumen für Betriebsstoffe dürfen sich keine brennbaren Stoffe befinden (vgl. Nr. 9.3.1.2 der Fahrzeugbetriebsrichtlinien).
4. Das Aufstellen von Sammelbehältern gegenüber der zentralen Sammelstelle „Flüssige Abfälle“ ist aus Gründen des sicheren Fahrzeugbetriebes nicht zulässig.
5. Sofern die o. g. Auflagen keine anderslautenden Festlegungen treffen, sind die im Schreiben des BfS vom 23.03.1994 vorgesehenen Regelungen bezüglich der Sammlung und Entsorgung von Betriebsabfällen aus dem Kontrollbereich (EU 422) verbindlich.

Literatur/Quellenangaben

Angaben zur Beurteilung der Abfallentsorgung sind im Plan im wesentlichen in folgenden Kapiteln enthalten:

- 3.2.4.1.1 Infrastrukturelle Einrichtungen über Tage
- 3.2.4.1.2 Bauliche Einrichtungen am Schacht Konrad 1
- 3.2.4.1.3 Bauliche Einrichtungen am Schacht Konrad 2
- 4.3 Abbruch von Tagesanlagen.

Daneben wurde zur Prüfung folgende Unterlagen herangezogen:

- EU 117 Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle
(Rev. 11) (vorläufige Endlagerungsbedingungen)
- EU 316/1.8 Rahmenbeschreibung „Abfallbehandlungsordnung“
- EU 422 Systembeschreibung, Betriebsabfälle aus dem Kontrollbereich
(Rev. 01)
- EU 477 Arbeitsunterlage für die bergmännische Beurteilung
(Rev. 04) Auszug aus den Planfeststellungsunterlagen
- EU 479 Schachanlage Konrad 2, Nachweis der Unbedenklichkeit des
 Baugrundes hinsichtlich möglicher Schadstoffe
- EU 496 Schacht Konrad 2 Außenanlagen - Landschaftspflegerischer
(Rev. 03) Fachbeitrag -
- EG 46 Planunterlagen Endlager Konrad, Tagesanlagen Schacht
(Rev. 05) Konrad 1
- EG 47 Planunterlagen Endlager Konrad, Tagesanlagen Schacht
(Rev. 05) Konrad 2

Ferner wurden die Schreiben des BfS vom 23.03.1994 bezüglich der Sammlung und Entsorgung von Betriebsabfällen aus dem Kontrollbereich (EU 422), vom 07.11.1996 bezüglich des Anfalls, der Verwertung und Entsorgung nicht-radioaktiver Abfälle sowie vom 14.11.1996 bezüglich Haufwerksentsorgung zugrunde gelegt.

17. Elektrotechnische Einrichtungen

Nach den Planunterlagen bezieht die Schachtanlage Konrad ihre elektrische Energie aus dem 30 kV-Energieversorgungsnetz der Stahlwerke Peine-Salzgitter AG (jetzt: Preussag Stahl AG). Das übertägige betriebliche Verteilungsnetz ist in die Bereiche Konrad 1 und Konrad 2 aufgeteilt, wobei jeder Bereich über 2 Transformatoren (30/6 kV) aus 2 voneinander unabhängigen Netzen gespeist wird. Da eine Parallelschaltung beider Einspeisungen aufgrund der vorgeschalteten Infrastruktur im Umspannwerk Hallendorf nicht vorgenommen werden darf, müssen die beiden Netzteile im Normalbetrieb stets getrennt bleiben. Bei Totalausfall einer 30 kV-Bereichseinspeisung können die beiden Bereiche jedoch auf der 6 kV-Ebene zusammengeschaltet werden.

Der Untertagebetrieb wird über 6 kV-Schachtkabel in beiden Schächten versorgt; von den untertägigen Trafo- (gleichzeitig Verteiler-) Stationen aus werden die nachgeschalteten Lastschwerpunkte über Doppelkabel gespeist, so daß bei Ausfall eines Kabels immer eine Kabelverbindung vorhanden ist.

Die für die einzelnen elektrischen Anlagen jeweils erforderlichen Spannungsebenen sind im Plan aufgeführt.

Zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Betriebes und zur rechtzeitigen Erfassung von Fehlern werden die starkstromelektrischen Anlagen mit Meß-, Steuer-, Melde- und Schutzeinrichtungen versehen, die so aufeinander abgestimmt und zeitlich gestaffelt sind, daß die Fehlerstellen selektiv abgeschaltet werden und die nicht betroffenen Anlagen soweit wie möglich in Betrieb bleiben.

Die Antragsunterlagen enthalten auch Angaben über Installation und Beleuchtung sowie Erdungs- und Blitzschutzanlagen.

Neben der Normalstromversorgung, die diejenigen Verbraucher mit elektrischer Energie versorgt, die nach einem vollständigen Netzausfall auch längerfristig außer Betrieb bleiben dürfen (z. B. Hauptgrubenlüfter, Fördermaschine, Allge-

meinbeleuchtung), ist auch eine Ersatzstromversorgung vorgesehen, die bei Ausfall der Netzeinspeisung die Versorgung wichtiger Verbraucher sicherstellt (z. B. Pumpen, Einrichtungen für Sicherungsmaßnahmen, Außenbeleuchtung, Kommunikationsanlagen). Dazu werden beide Schächte übertage mit einer Netzersatzanlage, bestehend aus einer 0,4 kV-Schaltanlage und einem Dieselmotor (Leistung 550 kVA) mit direkt gekoppeltem Generator, ausgerüstet.

Während des Hochlaufs der Diesel-Ersatzstromaggregate nach Netzausfall werden die Zentralen der Brandmelde-, Objektschutz- und Telefonanlagen sowie Prozeßrechner unterbrechungsfrei mit Strom versorgt (USV-Anlagen).

Durchführung der Prüfung

Für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Anlagen und elektrischer Betriebsmittel in den unter Bergaufsicht stehenden Betrieben gilt in Niedersachsen die Bergverordnung für elektrische Anlagen (Elektro-Bergverordnung - ElBergV) vom 22. Juli 1992. In der Verordnung werden Anforderungen an das Fachpersonal für die elektrotechnischen Einrichtungen gestellt und detaillierte Überwachungsvorschriften festgelegt. Darüber hinaus wird die Anwendung der allgemein anerkannten Regeln der Technik gefordert. Für die elektrotechnischen Einrichtungen ist in erster Linie das umfangreiche VDE-Regelwerk zu nennen; daneben kommen auch DIN-Normen und berufsgenossenschaftliche Vorschriften zur Anwendung.

Eine Auflistung der betreffenden Vorschriften ist jeweils in Abschnitt 7 der EUs 271 und 375 erfolgt (Anmerkung: Eine Aktualisierung ist zu gegebener Zeit erforderlich).

Bei der Prüfung durch die Bergbehörde wurden für die Errichtung elektrischer Anlagen übertage die VDE 0100 und 0101, für untertägige Errichtung VDE 0118 und für die Errichtung von Blitzschutzanlagen VDE 0185 besonders berücksichtigt. Für den vorgesehenen Betrieb der elektrischen Anlagen wurden bei der Prüfung neben der ElBergV insbesondere VDE 0105 Teile 1 und 10 (übertage) sowie Teil 11 (untertage) zugrundegelegt.

Bewertung

Grundsätzlich kann festgestellt werden, daß an die Energieversorgung keine besonderen sicherheitstechnischen Anforderungen nach Atomrecht zu stellen sind und die Detailplanung im wesentlichen dem bergrechtlichen Betriebsplanverfahren vorbehalten bleiben kann. Wie sich aus der Störfallanalyse (Plankapitel 3.5) ergibt, müssen für einzelne Anlagen aus kerntechnischen Gründen (Funktionssicherheit) Sonderfestlegungen getroffen werden (z. B. redundante Auslegung, USV-Anlagen); dies gilt insbesondere auch für die Ersatzstromversorgung. Dem Antragsteller wurden hierzu - in Zusammenarbeit mit dem TÜV - in Status- und Fachgesprächen zahlreiche schriftliche und mündliche Hinweise, gegeben, die zu einer Änderung oder Ergänzung der eingereichten Erläuternden Unterlagen führten.

Die vorgesehenen elektrotechnischen Einrichtungen entsprechen dem gegenwärtigen Stand der Technik und dem dafür geltenden technischen Regelwerk. Es kann davon ausgegangen werden, daß auf der Basis der eingereichten Planunterlagen zu gegebener Zeit die betriebsplanmäßige Zulassung für die Errichtung und den Betrieb der elektrischen Anlagen für das vorgesehene Endlager Konrad erfolgen kann. Die bergrechtlichen Vorschriften geben dabei auch Raum für die notwendige Detaillierung und Aktualisierung; die erforderliche Überwachung des Betriebes einschließlich ihrer Dokumentation kann ebenfalls detailliert festgelegt werden.

Literatur/Quellenangaben

Der Prüfung lagen Aussagen in den Plankapiteln

- 3.2.4.4 Schachtförderanlagen (teilweise),
- 3.2.4.8 Leit- und Nachrichtentechnik,
- 3.2.5 Betrieb (teilweise) sowie
- 3.5 Störfallanalyse (teilweise)

zugrunde.

Ferner wurden die Erläuternden Unterlagen

EU 271 (Rev. 05)	Systembeschreibung übergeordnete Energieversorgung einschließlich Ersatzstrom,
EU 316 (Rev. 05)	Rahmenbeschreibung für das Zechenbuch/Betriebshandbuch (teilweise),
EU 375 (Rev. 01)	Systembeschreibung Erdungs- und Blitzschutzanlage sowie
EU 412 (Rev. 02)	Aufstellungs- und Anordnungspläne für Komponenten der übergeordneten E-Versorgung einschließlich Ersatzstrom

berücksichtigt.

18. Leit- und Nachrichtentechnik

Nach den Planunterlagen werden zur Überwachung, Steuerung und Regelung des Endlagerbetriebes, insbesondere der Einlagerungsabläufe, leittechnische Einrichtungen eingesetzt, wobei neben Einrichtungen des Zentralen Leitsystems auch dezentrale, von der Zentralen Leittechnik unabhängige leittechnische Einrichtungen vorgesehen sind.

Für die Kommunikation innerhalb des Betriebes und nach außen sowie zur Alarmierung des Betriebspersonals und der Bevölkerung in der Umgebung bei etwaigen Gefahren dienen Nachrichteneinrichtungen.

Aufgrund der betrieblichen Gegebenheiten des Endlagers wie insbesondere der räumlichen Trennung der Schachtanlagen Konrad 1 und Konrad 2 sowie der grundsätzlich erforderlichen Abgrenzung von konventionellem Bergwerks- (Auf-fahr-)betrieb und Einlagerungsbetrieb ist die Schachtanlage in selbständige, teilweise voneinander unabhängige Funktionsbereiche unterteilt; dazu gehören der Bergwerksbetrieb, der Einlagerungsbetrieb, die Bewetterung, die Strahlenschutzüberwachung und die Stromversorgung. Jeder unabhängige Funktionsbereich ist mit eigenen MSR-Systemen ausgestattet. Zur Betriebsüberwachung sind die einzelnen Bereiche an ein Zentrales Leitsystem angeschlossen, wobei die Zentrale Warte auf Schacht Konrad 1 außerhalb des Strahlenschutzbereiches zur zentralen Betriebsführung des Gesamtbetriebes über- und untertage dient; sie hat die Funktion der Prozeßbeobachtung und -bedienung und ist ständig besetzt.

Für die Prozeßbeobachtung und Datenerfassung vor Ort dienen 4 örtliche Leitstände; 3 von ihnen liegen im Kontrollbereich, 1 Leitstand befindet sich im betrieblichen Überwachungsbereich, diese Leitstände sind nicht ständig besetzt.

Für die übergeordnete Datenerfassung des Endlagers werden 2 Leitrechner eingesetzt.

Neben der Prozeßleittechnik wird in den Planunterlagen auch die Gebäudeleittechnik beschrieben, getrennt für die Anlagen Konrad 1 und Konrad 2.

An nachrichtentechnischen Einrichtungen stehen zur Verfügung drahtgebundene Kommunikationsmittel wie Fernsprechanlage für Verbindung innen und nach außen, Gegensprechanlage an wichtigen Punkten über- und untertage und eine Personenrufanlage für einen bestimmten Personenkreis übertage. Für die drahtlose Kommunikation mit und zwischen den einzelnen Fahrzeugen innerhalb des Grubengebäudes ist eine Grubenfunkanlage installiert.

Die auf beiden Schachtanlagen vorgesehene elektroakustische Ruf- und Warnanlage kann auch für Sprachdurchsagen (auch Personenrufe) verwendet werden, dient aber im wesentlichen zur Alarmierung der Beschäftigten bei Betriebsstörungen.

Die auf den beiden Tagesanlagen installierten automatischen Brandmelder dienen der Branderkennung und dem vorbeugenden Brandschutz; durch sie kann ein etwaiger Feuersalarm - unterschieden nach Schacht Konrad 1 und Schacht Konrad 2 - direkt zur Berufsfeuerwehr Salzgitter geschaltet werden.

Durchführung der Prüfung

Für die Prüfung der Planunterlagen wurden das bergrechtliche Regelwerk (Bergverordnung für elektrische Anlagen - ElBergV, Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen - BVOS, Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen - TAS), berufsgenossenschaftliche Vorschriften (VBG 4) sowie das VDE-Regelwerk zugrunde gelegt; daneben kamen auch DIN-Normen zur Anwendung. Eine Auflistung der betreffenden Vorschriften ist in den Erläuternden Unterlagen jeweils im Abschnitt 7 (allerdings lückenhaft und nicht auf aktualisiertem Stand) enthalten.

Bei der Prüfung durch die Bergbehörde besonders berücksichtigt wurden VDE 0118 Teil 3 sowie VDE-Bestimmungen der Gruppe 8 (Informationstechnik).

Bewertung

Grundsätzlich kann festgestellt werden, daß an die Einrichtungen des Zentralen Leitsystems keine besonderen sicherheitstechnischen Anforderungen nach Atomrecht zu stellen sind, da Störungen nicht zu einer zusätzlichen Aktivitätsfreisetzung führen und keinen Einfluß auf funktionale Abläufe des Einlagerungsbetriebes haben. Die Anwendung des genannten konventionellen Regelwerkes ist daher ausreichend. Detailplanungen können im wesentlichen dem bergrechtlichen Betriebsplanverfahren vorbehalten bleiben.

Wie in Fachgesprächen festgelegt wurde, sind für Einrichtungen der Dezentralen Leittechnik zusätzliche kerntechnische Regeln anzuwenden, hier insbesondere KTA-Regel Nr. 3904 (Leittechnik). Die detaillierte Beurteilung und Begutachtung dieses Bereiches wird jedoch vordringlich nicht als Aufgabe der Bergbehörde, sondern des TÜV angesehen, dessen Hinweisen und Auflagenvorschlägen sich die Bergbehörde insoweit anschließt.

Gleiches gilt für die nachrichtentechnischen Einrichtungen, für die neben dem konventionellen Regelwerk auch kerntechnische Regeln anzuwenden sind, insbesondere KTA-Regel Nr. 3901 (Kommunikationsmittel für Kernkraftwerke) für die Personensuchanlage und für die Einrichtungen mit Alarmfunktionen.

Aus bergbehördlicher Sicht entsprechen die nachrichtentechnischen Einrichtungen dem Stand der Technik und dem dafür geltenden Regelwerk; die eingereichten Planunterlagen stehen einer späteren Zulassung nach bergrechtlichen Vorschriften nicht entgegen.

Literatur/Quellenangaben

Der Prüfung lagen Aussagen in den Plankapiteln

- 3.2.4.4 Schachtförderanlagen (teilweise),
- 3.2.4.9 Leit- und Nachrichtentechnik,

3.2.5 Betrieb (teilweise) und
3.5 Störfallanalyse

zugrunde.

Ferner wurden die Erläuternden Unterlagen

- | | |
|---------------------|---|
| EU 208
(Rev. 06) | Systembeschreibung Einlagerungssystem (teilweise), |
| EU 270
(Rev. 05) | Systembeschreibung Nachrichtentechnische Einrichtungen, |
| EU 302
(Rev. 02) | Systembeschreibung Gebäude-Leittechnik, |
| EU 316
(Rev. 05) | Rahmenbeschreibung für das Zechenbuch/Betriebshandbuch
(teilweise), |
| EU 344
(Rev. 04) | Einstufung von Anlagenteilen, Systemen und Komponenten in
Qualitätssicherungsbereiche (teilweise), |
| EU 400
(Rev. 02) | Systembeschreibung Leittechnische Einrichtungen sowie |
| EU 409
(Rev. 03) | Komponentenspezifikation Hauptseilfahrtanlage der Schacht-
förderanlage Konrad 2 (teilweise) |

berücksichtigt.

19. Besondere Personalausbildung

Der Plan enthält im Kapitel 3.2.2.2 eine Aufzählung der verantwortlichen Personen; im Plankapitel 3.2.2.3 wird als Nachweis für die im Atomgesetz nach dem Stand von Wissenschaft und Technik geforderte Vorsorge gegen Schäden ein Qualitätssicherungsprogramm beschrieben, wobei der Antragsteller die für die Durchführung dieser Programme erforderlichen Personenqualifikationen jeweils nachweisen will.

Die fachlichen Anforderungen an die für den Endlagerbetrieb verantwortlichen Personen werden in der EU 392 "Anforderungen an die Fachkunde der verantwortlichen Personen und an die notwendigen Kenntnisse der sonst tätigen Personen im Endlager Konrad" festgelegt.

Durchführung der Prüfung

Die notwendige Fachkunde für den Bergwerksbetrieb ist in den bergrechtlichen Vorschriften umfassend geregelt. Für den Strahlenschutz enthält die vom BMI erlassene "Richtlinie über die Fachkunde im Strahlenschutz" vom 17.09.1982 differenzierte und auf die jeweiligen Tätigkeitsmerkmale abgestellte Anforderungen.

Bewertung

Die einzelnen Bergverordnungen enthalten neben den bei der Prüfung von Betriebsplänen zugrunde zu legenden Vorschriften auch Ausbildungsbestimmungen, die vom Endlagerbetreiber zu beachten sind. Der Inhalt der Unterlagen, der nicht in erster Linie Gegenstand der Prüfung durch die Bergbehörde ist, widerspricht den bergrechtlichen Vorschriften nicht; die Anforderungen nach dem Bergrecht bleiben dadurch aber unberührt. Dies setzt voraus, daß die erforderliche Koordination der Aufgaben der verantwortlichen Personen nach dem Bergrecht und nach Atomrecht gewährleistet ist.

Literatur/Quellenangaben

Für die Prüfung wurden die Aussagen in den Plankapiteln

- 3.2.2.2 Organisation und
- 3.2.2.3 Qualitätssicherung

herangezogen.

Über die "Richtlinie über die Fachkunde im Strahlenschutz" vom 17.09.1982 des BMI hinaus wurde die

- EU 392 "Anforderungen an die Fachkunde der verantwortlichen Per-
(Rev. 04) sonen und an notwendige Kenntnisse der sonst tätigen Perso-
nen im Endlager Konrad"

berücksichtigt.

20. Sonstiges

Nach den Bestimmungen des § 52 Abs. 2 a des Bundesberggesetzes (BBergG) in Verbindung mit § 57 a sowie § 1 Pkt. 7 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) vom 13. Juli 1990 (BGBl. I S. 1420) ist für die Errichtung und Betrieb einer Anlage zur Sicherstellung oder Endlagerung radioaktiver Stoffe im Sinne des § 126 Abs. 3 BBergG die Vorlage eines bergrechtlichen Rahmenbetriebsplanes erforderlich, dessen Genehmigung entsprechend der Vorrangklausel des § 57 b Abs. 3 BBergG in dem atomrechtlichen Planfeststellungsbeschluß zu konzentrieren ist. Hinsichtlich des Umfangs und Detaillierungsgrades sind die in der EU 477 (Rev. 04), „Arbeitsunterlage für die bergmännische Beurteilung - Auszug aus den Planfeststellungsunterlagen“, enthaltenen Angaben vollständig und ausreichend, so daß eine Zulassung nach § 55 Abs. 1 BBergG erfolgen kann.

In der Einleitung zu dieser Stellungnahme wurde zur Verdeutlichung bereits darauf hingewiesen, daß der Betrieb in seiner Gesamtheit nur aufgrund zugelassener Haupt- und Sonderbetriebspläne geführt werden darf. An verschiedenen Stellen sowohl im Plan als auch in den Erläuternden Unterlagen wird zu den einzelnen Maßnahmen vom Antragsteller auf erforderliche Betriebspläne, Zulassungen und bergbehördliche Abnahmen verwiesen. Hierzu sind zu gegebener Zeit detaillierte Betriebsplanunterlagen vorzulegen bzw. Genehmigungen nach anderen Rechtsvorschriften bei der Bergbehörde zu beantragen. Letzteres gilt u. a. für die Errichtung von Druckbehältern, der Verwendung von Gefahrstoffen im übertägigen Bereich, der Errichtung von Aufzugsanlagen usw. Unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Vorschriften ist dabei grundsätzlich von einer Zulassungsfähigkeit auszugehen.

Der Hinweis, daß die Planunterlagen an keiner Stelle auf die Allgemeine Bundesbergverordnung verweisen (s. Einleitung) wird hier aufgegriffen und erläutert: Die Bestimmungen dieser Verordnung sind in vollem Umfang auf die bestehende Schachanlage Konrad als auch auf ein späteres Endlagerbergwerk anzuwenden. Gleichzeitig wurden einzelne Vorschriften der Allgemeinen Bergverordnung

(ABVO) entsprechend der „Bekanntmachung nach § 25 der Allgemeinen Bundesbergverordnung über gegenstandslose landesrechtliche Vorschriften“ vom 10. Januar 1996 (Bundesanzeiger Nr. 17, S. 729) gegenstandslos. Insbesondere wird auf folgende Regelungen der ABergV hingewiesen:

- Der Unternehmer hat ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument zu erstellen (§ 3).
- Für jede Arbeitsstätte sind spezielle schriftliche Anweisungen zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes vom Unternehmer zu erteilen (§ 7).
- Für untertägige Betriebe im Sinne des § 126 Abs. 1 und 3 des BBergG hat der Unternehmer einen Antrag beim Oberbergamt vorzulegen, sofern Arbeitsstätten nicht auf mindestens 2 getrennten Wegen verlassen werden können (§ 15 Abs. 2). Diese Bestimmung ist hinsichtlich der Einlagerungskammern von Bedeutung.

Die ABergV sieht ferner die Erarbeitung folgender Pläne und schriftlicher Regelungen vor:

- Notfallplan (§ 11 Abs. 1 Satz 6)
- Ausbau-Anweisungen und schriftliche Ausbauregeln (§ 15 Abs. 4)
- Bewetterungsplan (§ 16 Abs. 6)
- Plan für die Instandhaltung, Prüfung und Erprobung von Einrichtungen (§ 17 Abs. 3)
- Brandschutzplan (Anhang 1, 1.4.5).

Beispielhaft dafür, daß die Planunterlagen nicht in allen Punkten den derzeit gültigen Bestimmungen angepaßt sind, wird in diesem Zusammenhang auf die „Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten (Gesundheitsschutz-Bergverordnung - GesBergV -)“ vom 31. Juli 1991 verwiesen. Hierdurch werden einige Bestimmungen der ABVO, der BVOS sowie die Verordnung über ärztliche Untersuchungen ersetzt. Für den Untertage-Betrieb enthält sie ein Verbot

oder Einschränkungen für die Verwendung von Gefahrstoffen und vergleichbaren Stoffen. Für die Beurteilung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens reichen die Unterlagen jedoch aus.

Im übrigen geht die Bergbehörde davon aus, daß die ihr zu einem späteren Zeitpunkt vorzulegenden Betriebspläne und sonstigen Anträge mit den im Planfeststellungsverfahren eingereichten Unterlagen sowie dem Planfeststellungsbeschluß übereinstimmen werden. Dies hat das BfS sicherzustellen. Sofern Zweifel an dieser Übereinstimmung bestehen, hat das BfS darauf hinzuweisen.

Es wurde Einvernehmen darüber erzielt, daß ein der Mustergliederung für den Hauptbetriebsplan Konrad entsprechendes Zechenbuch zu erstellen ist.

Festlegungen, durch die arbeitssicherheitliche Belange sowie solche mit sonstigen Auswirkungen berührt werden, sind grundsätzlich auch im Zechenbuch (vgl. § 46 der ABVO) zu regeln. Hierzu zählen u. a. - sofern sich dies nicht bereits aus entsprechenden Rechtsvorschriften eindeutig ergibt - auch die Festlegung von Prüf- fristen sowie der erforderliche Prüfumfang einschließlich Prüfverfahren und ggf. Dokumentation.

Es wird darauf hingewiesen, daß sämtliche mit der Wahrnehmung arbeitssicherheitlicher Belange Beauftragten auch als verantwortliche Personen nach dem Bundesberggesetz zu bestellen sind.

Ergänzend zu den oben gemachten Ausführungen und dem Inhalt der vorausgegangenen Kapitel wird im Folgenden noch auf einige nicht unerhebliche Gesichtspunkte aufmerksam gemacht:

Mit der Planfeststellung für das Endlager für radioaktive Abfallstoffe ändert sich die Rechtsgrundlage für den Betrieb der Schachtanlage Konrad. Hinzu kommt, daß den Ausführungen in den Planunterlagen und Erläuternden Unterlagen zufolge von einer möglichen Kontamination anfallender Abwässer ausgegangen wird, weshalb eine Regelung im Wege bergrechtlicher Betriebspläne nicht möglich ist. Für die Erteilung notwendiger Genehmigungen für das Endlager nach den

Bestimmungen des Niedersächsischen Wassergesetzes ist die Planfeststellungsbehörde zuständig.

Sämtliche bestehenden Gleisanlagen am Schacht Konrad 1, der im Tagebau Haverlahwiese zur dortigen Halde verlaufende Gleisabschnitt einschließlich des Kippgleises sowie die zur Zeit am Schacht Konrad 2 in dem der Bergaufsicht unterstehenden Bereich gelegenen Gleisanlagen sind als Grubenanschlußbahnen gewidmet und derzeit betriebsplanmäßig zugelassen. Im übrigen wird hierzu auf die Stellungnahmen der LEA vom 29. November 1991 verwiesen.

Im Bericht des Oberbergamtes vom 13. April 1989 (- 11.2 - 21/89 - W 3528 Bh. 3 - II -) hat sich das Oberbergamt zur rechtlichen Problematik der Auffahrung von Einlagerungskammern im Nebengestein sowie zu Anlagen der Dieselkraftstoffversorgung, die der Betriebsplanpflicht unterliegen - wobei der Betriebsplan in diesem Fall aber nicht die Eignungsfeststellung (vgl. Pkt. 6.1.4 der VVAwS) beinhalten kann -, geäußert.