


Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Geomechanische Betriebsüberwachung 2007
Autor: DBE
Erscheinungsjahr: 2008
Unterlagen-Nr.: I 270
Revision: 00
Unterlagenteil: Teil 4 von 8



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb
von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE), Peine



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Marie, Bereich Lager H


Stichwörter:

Abschlussbauwerk, Austrittsrate, Extensometer, Konvergenz, Lager H, Marie

Zusammenfassung:

Die aktuelle Austrittsrate im Bereich des gesamten südlichen Abschlussbauwerkes ist mit ca. 0,029 l/min im oberen Bereich der Schwankungsbreite der letzten 16 Jahre. Aus der Austrittsrate und der auch in 2007 relativ konstanten Zusammensetzung, Dichte und Temperatur der austretenden salinaren Lösungen wird die derzeitige Situation weiterhin als stabil beurteilt.

Am südlichen Abschlussbauwerk des Kalilagers H (02YEA71/R001) wurden im Berichtszeitraum lokal Abplatzungen und Verschiebungen festgestellt. Im oberen Mauerwerksbereich wurde eine Absenkung des GS 10 beobachtet, die das Fortschreiten der Schädigung dieses Gewölbesegmentes andeutet.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

Inhaltsverzeichnis Blatt

1	Einleitung	7
2	Messsituation und Messsysteme	7
2.1	Geologie	7
2.2	Bergbauliche Situation	9
2.3	Überwachung des südlichen Abschlussbauwerks	10
2.3.1	Temperatur und Klima	10
2.3.2	Verschiebung	11
2.3.3	Austrittsraten und Lösungszusammensetzungen	12
3	Mess- und Beobachtungsergebnisse	13
3.1	Visuelle Überwachung	13
3.2	Temperatur- und Klima	19
3.3	Verschiebung	19
3.4	Austrittsraten und Lösungszusammensetzungen	21
3.5	Radar-Messungen	22
4	Bewertung	22
5	Literatur	24

Verzeichnis der Anhänge

Blatt

Anhang 1	Klimamessung im Lager H	25
Anhang 2	Extensometermessungen im Lager H	26
Anhang 3	Horizontale Konvergenzen im Lager H	28
Anhang 4	Austrittsraten im Lager H im Zeitraum 1907 bis 2007	29
Anhang 5	Austrittsraten, -menge im Lager H im Zeitraum 1991 bis 2007	30

Blattzahl dieser Unterlage ohne Anlagen:

30


Verzeichnis der Anlagen

jeweilige Blattzahl der Anlage

Anlage 1	Lager H, Südliches Abschlussbauwerk Geotechnische Messeinrichtungen Schematische Darstellung DBE: 9M/02YEA71/GC/RL/0001/01	1
----------	---	---

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage:

31

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

Verzeichnis der Tabellen


Blatt

Tabelle 1:	Merkmale der Extensometer	11
Tabelle 2:	Merkmale der Konvergenzmessquerschnitte	11
Tabelle 3:	Merkmale der Nivellementmessungen	12
Tabelle 4:	Extensometermessungen im Bereich des südlichen Abschlussbauwerks im Kalilager H (02YEA71/R001).....	19
Tabelle 5:	Horizontale Konvergenzen im Bereich des südlichen Abschlussbauwerks im Kalilager H (02YEA71/R001).....	20
Tabelle 6:	Analyse der salinaren Lösungen im Kalilager H (02YEA71/R001)	21

Verzeichnis der Abbildungen

Blatt

Abbildung 1:	Abstände der Abbaufirsten zum Salzspiegel im Bereich Lager H, Ausschnitt aus der Übersichtskarte Höchste Abbaue (9M/99Y/GB/TF/0017/00).....	8
Abbildung 2:	Stirnfläche des Gewölbesegmentes GS 20, westlicher Bereich. Stand: 31.01.08.....	13
Abbildung 3:	2007 beraubter Bereich im Gewölbesegment GS 11 bei -188 mNN. Stand: 31.01.08.....	14
Abbildung 4:	2007 beraubter Bereich im Gewölbesegment GS 11 bei -190 mNN. Stand: 31.01.08.....	15
Abbildung 5:	Gewölbesegment GS 10, Bühne 3, Feuchtstellen am östlichen Stoß. Stand: 31.01.08.....	15
Abbildung 6:	Gewölbesegment GS 5 bei -194 mNN, Mauerfuß am westlichen Stoß. Stand: 16.01.07	16
Abbildung 7:	Gewölbesegment GS 4, Feuchtstellen am östlichen Stoß, Extensometerkopf CG011E. Stand: 31.01.08	17
Abbildung 8:	Ausgetretener Asphalt im Gewölbesegment GS 1 bei -202 mNN. Stand: 16.01.07.....	18
Abbildung 9:	Abbausohle, Niveau -204 mNN, Tropfstellen am westlichen Stoß. Stand: 31.01.08.....	18
Abbildung 10:	02YER71/R001 (Lager H) – gebrochener horizontal querschlägig eingebauter Bühnenträger bei -188 mNN in 01/02.....	20

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

1 Einleitung

Zur Kaligewinnung wurde Anfang des Jahrhunderts in der Grube Marie des ERA Morsleben das sogenannte „Lager H“ durch mehrere Querschläge erschlossen. Von diesen Querschlägen wurden im Streichen des hier steil aufgerichteten Kalilagers mehrere voneinander isolierte Abbaubereiche aufgefahren. Der relativ kleine, durch den 2. Nordquerschlag 07YEQ73/R001, -231 mNN Sohle zugängliche Abbaubereich 02YEA71/R001 befindet sich in der Nordabteilung Marie etwa 600 m nördlich vom Schacht Marie. 1905 begann in diesem Abbaubereich die Gewinnung des durchschnittlich 3 m mächtigen, als Sylvinit ausgebildeten Kaliflözes Staßfurt (z2SF) von der -231 mNN Sohle aus überwiegend im Firsten-Stoßbau. Hierbei wurde 1907 ein Lösungsaustritt im südlichen Teil des ca. 100 m langen Abbaus auf der -185 mNN Sohle festgestellt, der kurzzeitig eine Austrittsrate von ca. 8 l/min erreichte. Der Abbau wurde bis 1910 nach Norden und nach Süden mit je einem Abschlussbauwerk versehen. Das Dammtor Lager H (02AHB/HY001) wurde im 2. Nordquerschlag 07YEQ73/R001, -231 mNN Sohle erstellt, um im Bedarfsfall diesen Bereich vom restlichen Grubenfeld trennen zu können. Im Jahr 1918 wurden die bergmännischen Arbeiten im Kalilager H (02YEA71/R001) eingestellt.

Das südliche Abschlussbauwerk soll die ursprünglichen Austrittsstellen abdichten. In einigen Bereichen des Abschlussbauwerkes sind Abschaltungen und Feucht- bzw. Austrittsstellen aufgetreten. Der Zustand dieses aus Ziegelmauerwerk bestehenden Abschlussbauwerkes wird laufend visuell begutachtet. Verformungen werden sowohl am Mauerwerk als auch am davorliegenden freien Gebirgsquerschnitt überwacht. Die regelmäßige Beobachtung der Austrittsstellen ist in der Genehmigung zum Dauerbetrieb des ERAM vom 22.04.1986 festgelegt.

Dieser jährlich zu erstellende Bericht folgt der Festlegung zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE vom 05.06.1998. Er stellt die Ergebnisse der Austrittsmessung und der geomechanischen Überwachung des südlichen Abschlussbauwerkes bis zum 31.12.2007 dar.

2 Messsituation und Messsysteme

2.1 Geologie

Der zur Grube Marie des ERA Morsleben gehörende, durch den 2. Nordquerschlag 07YEQ73/R001, -231 mNN Sohle erschlossene Abbaubereich des Kalilagers H (02YEA71/R001) befindet sich an der Ostflanke des Hauptsattels, einer herzynisch streichenden Faltenstruktur, die beim Aufpressen des Zechsteins entstanden ist. Die aufsteigenden Zechsteinsalze gelangten z.T. in den Bereich des Grundwassers, wo sie weggelöst wurden (Subrosion). Die nicht weggeführten unlöslichen Bestandteile bilden jetzt das wasserundurchlässige Hutgestein.

Die Lage des Salzspiegels wurde mit Bohrungen und geophysikalischen Messungen erkundet und liegt im Bereich des Kalilagers H bei durchschnittlich -140 mNN (Abbildung 1). Speziell im Untersuchungsbereich liegt der Salzspiegel bei ca. -139 mNN bzw. 264 m Teufe und damit ca. 42 m über der Abbaufirste. Nordwestlich des Untersuchungsbereiches wurde eine Absenkung des Salzspiegels bis auf -167 mNN detektiert.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00

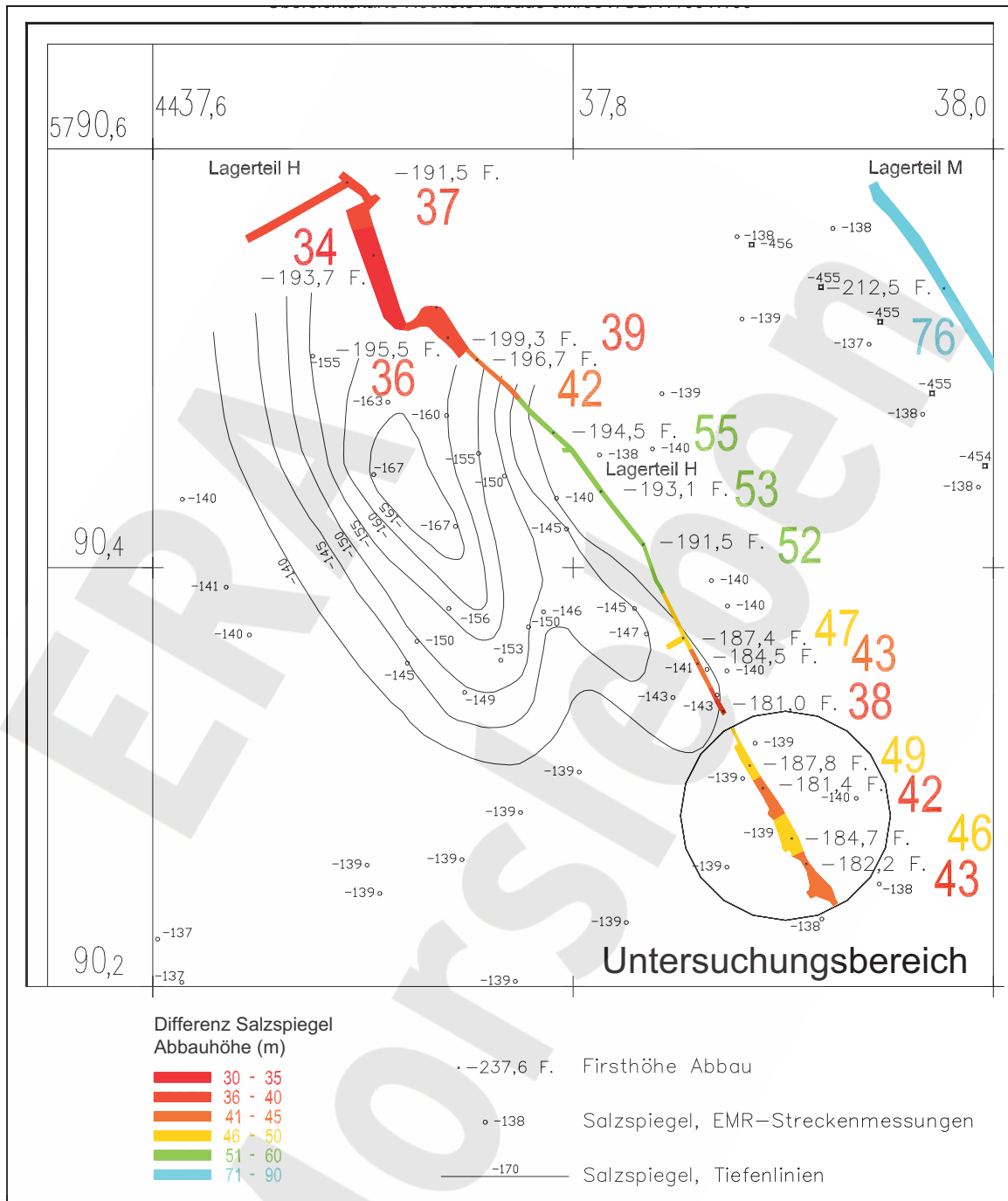



Abbildung 1: Abstände der Abbaufirsten zum Salzspiegel im Bereich Lager H, Ausschnitt aus der Übersichtskarte Höchste Abbaue (9M/99Y/GB/TF/0017/00)

Das insgesamt ca. 175 m mächtige Deckgebirge über dem Untersuchungsbereich Kalilager H (02YEA71/R001) besteht vom Hangenden zum Liegenden aus folgenden Schichten:

- Quartäre Ablagerungen aus Tonen, Sanden und Kiesen mit Mächtigkeiten von ca. 20 m,
- wasserführende Kreidesedimente aus mürben Sandsteinen, Sanden und Konglomeraten verlaufen über der Austrittsstelle im Kalilager H (02YEA71/R001) in einer ca. 350 m breiten und näherungsweise NW-SE streichenden „Rinne“ von ca. +105 mNN bis an das Hutgestein bei ca. -50 mNN,

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

- an den Flanken der aus Kreidesedimenten bestehenden „Rinne“ sind Gesteine des Jura und des Keuper aus Tonen, Tonmergelsteinen und Schluffsteinen sowie im geringeren Maße aus Kalk- und Sandsteinen abgelagert.

Im Liegenden des Deckgebirges folgt hier das ca. 90 m mächtige Hutgestein (Caprock). Dieses besteht überwiegend aus Anhydrit, Ton und Gips. Unter dem Hutgestein stehen die steil stehenden Evaporite der Staßfurt- und Leineserie an. Im Bereich der Austrittsstelle im Kalilager H (02YEA71/R001) grenzt das steil einfallende Kaliflöz Staßfurt (z2SF) im Osten direkt an das Liniensalz der Leineserie (z3LS). Die Schichtenfolge vom Decksteinsalz (z2DS) bis zum Leinekarbonat (z3LK) ist salztektonisch abgequetscht und nur noch in geringen Resten (Hauptanhydritbrocken) vorhanden. Am westlichen Stoß stehen kieseritische Übergangsschichten (z2UE) mit bis zu 1,5 m Mächtigkeit an. Dann folgt das Staßfurtsteinsalz (z2HS).

Am Stoß des Kalilagers H (02YEA71/R001) treten neben dem Abschlussbauwerk im Bereich der -190 mNN Sohle diffus saline Lösungen aus. Zwischen der Austrittsstelle und dem Salzspiegel besteht eine hydraulisch wirksame Verbindung. Es wurde nachgewiesen, dass aufgrund des spezifischen Stoffbestandes der im Kalilager H (02YEA71/R001) austretenden gesättigten salinaren Lösungen deren Wasseranteil aus dem Deckgebirge stammt. Weiterhin wurde festgestellt, dass die Hauptkomponenten der salinaren Lösungen durch Auflösung carnallitischer Salzgesteine geprägt sind /3/. Entsprechende Salzgesteine stehen jedoch nicht im Bereich der Austrittsstelle im Kalilager H (02YEA71/R001) an. Somit müssen die Deckgebirgswässer ein am Salzspiegel austreichendes carnallitisches Kaliflöz anlösen und danach am Salzspiegel bis in den Bereich der Tropfstelle im Kalilager H (02YEA71/R001) migrieren. Dort gelangen sie durch Wegsamkeiten im geringmächtigen Salzgestein zwischen Salzspiegel und Grubengebäude bis zu den Tropfstellen im Kalilager H (02YEA71/R001).

2.2 Bergbauliche Situation


Ab 1904 wurde von der Nordstrecke 07YER71/R001, -231 mNN Sohle der 2. Nordquerschlag 07YEQ73/R001, -231 mNN Sohle in östliche Richtung aufgefahren, der Mitte 1905 nach ca. 180 m das Kalilager H (02YEA71/R001) erreichte. Von der -231 mNN Sohle wurde ab 1905 über ein Gesenk und insgesamt 5 Sohlen das durchschnittlich 3 m mächtige, sylvinisch ausgebildete steil stehende Kalilager über eine streichende Länge von ca. 100 m von ca. -250 mNN bis ca. -180 mNN überwiegend im Firsten-Stoßbau mit Teilversatz abgebaut.

Der am 11.06.1907 am südlichen Stoß der Firste der Zwischensohle -185 mNN aufgetretene erste Lösungsaustritt erreichte am 20.06.1907 eine maximale Austrittsrate von 8 l/min und veranlasste die Errichtung der einleitend erwähnten Abschlussbauwerke. Die Austrittsrate ging bereits im Jahre 1907 bis auf ca. 0,1 l/min zurück. Ende 1910 war der Austritt versiegt /1/. Im Jahr 1918 wurde der Kaliabbau im Kalilager H (02YEA71/R001) eingestellt. 1919 wurden bei Versatarbeiten neue Austritte festgestellt, die bis heute anhalten. Im Laufe der Zeit änderten sich jedoch die Austrittsstellen und -raten erheblich /1/. Das südliche Abschlussbauwerk wurde vermutlich 1926 im Bereich der Gewölbesegmente GS 4 bis GS11 verstärkt.

Der verbliebene Abstand von der Abbaufirste zum Salzspiegel beträgt in der Mitte des ca. 100 m langen Abbaus, in dem die Austritte auftreten, minimal ca. 42 m.

Die nördliche Abmauerung sollte vermutlich im Falle einer Flutung Wegsamkeiten durch den ca. 10 m mächtigen Pfeiler zum nächsten nördlich gelegenen Abbau verhindern. Diese vertikale Mauer ist an der südlichen Stirnfläche mit Asphalt beschichtet. Sie ist visuell unversehrt und weist - wie auch das umliegende Gebirge - keine Schäden bzw. Feuchtstellen auf.

Das im Süden des Abbaus aus Ziegelmauerwerk errichtete Abschlussbauwerk reicht von -183,5 mNN bis ca. -202 mNN (Anlage 1). Die Breite liegt zwischen 2,5 m und 6,5 m. Über die Dicke der Mauerung liegen keine gesicherten Informationen vor. Das Abschlussbauwerk besteht aus 4 vertikalen Mauerabschnitten, die vermutlich dem nach Süden einfallenden Abbaustoß folgen. Von unten nach oben wurden 4 versetzte, unterschiedlich lange Gewölbeabschnitte

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

aufgesetzt. Die einzelnen Mauerabschnitte bestehen aus 0,6 m bis 1,0 m dicken Gewölbesegmenten (GS), die gegen den Stoß und untereinander mit Asphalt abgedichtet sind. Diese ungewöhnliche und aufwändige technische Konstruktion wurde vermutlich gewählt, weil man einerseits das in diesem Bereich nach unten führende Rollloch zur Förderung benötigte und nicht blockieren wollte, andererseits der südliche Abbaustoß nicht mehr geändert werden sollte, da dadurch weitere Austritte zu befürchten waren.

Um im Bereich zwischen -189 mNN und -194 mNN (GS 10 und GS 11) Abschalungen besser erfassen zu können, wurde die stark beschädigte Stirnfläche in 07/97 gekalkt. Bis 06/00 wurden die Sichtkontrollen des gekalkten Mauerwerkes durchgeführt und Abschalungen sowie Feuchtestellen dokumentiert. Bei Vermessungsarbeiten am 30.05.2000 wurde eine Abschalung von ca. 0,8 m x 0,8 m Fläche und 0,2 m Dicke festgestellt. Daraufhin wurden vorsorglich umfangreiche Beraubearbeiten an der Stirnfläche der Mauerung bei -190 mNN bis -194 mNN durchgeführt und die gekalkten Flächen Ende 06/00 entfernt.

Die Abschalung war Anlass dafür, den Zustand des südlichen Abschlussbauwerkes in einem gesonderten Statusbericht zu dokumentieren /2/.

Vom 12.03.2001 bis 11.05.2001 wurde im 2. Nordquerschlag 07YEQ73/R001, -231 mNN Sohle im Zugangsbereich zum Kalilager H (02YEA71/R001) eine Sonderbewetterung installiert.

In 2001 wurde zum Abtransport des Materials sowie zur Schaffung eines 2. Fluchtweges das Rollloch 03YKL74/RL001 zur -231 mNN Sohle geöffnet. Von 2003 bis 2004 wurde es ausgebaut und gesichert. Der nördliche Zugang zum Abschlussbauwerk wurde in 2003 beraubt und gesichert.

Die in 12/02 begonnenen Arbeiten zur Bühnensicherung sowie zur First- und Stoßsicherung im Kalilager H (02YEA71/R001) wurden in 2005 abgeschlossen. Zwischen den Niveaus -188 mNN und -205 mNN befinden sich insgesamt 9 Holzbühnen. Zur Gewährleistung der Kopfsicherheit wurden im Bereich der Arbeitsbühnen zwischen dem Gewölbesegment GS 20 bei -188 mNN und dem GS 5 bei -195 mNN doppelte, verknüpfte Bergbausicherungsnetze (2 cm und 10 cm Maschenstärke) mit 20 cm bis 80 cm langen Spreizhülsenankern befestigt.

In 2007 wurden durch Beraubearbeiten erneut Abschalungen von ca. 1 m² Fläche und 0,1 m Dicke (östlicher Bereich) bzw. 1,5 m² Fläche und 0,1 m Dicke (westlicher Bereich) am GS 11 im Niveau zwischen -188 mNN und -192 mNN entfernt.


2.3 Überwachung des südlichen Abschlussbauwerkes

Zur Erfassung der querschlägigen, horizontalen Verschiebungen im Bereich des südlichen Abschlussbauwerkes sind zum Ende des Berichtszeitraums folgende Messsysteme installiert (Anlage 1):

2.3.1 Temperatur und Klima

Im Bereich der Bühne 2 im Niveau -194 mNN wurde in 01/06 eine Klimamesssonde vom Typ DK302 der Fa. Driesen mit einem Messbereich der relativen Luftfeuchtigkeit von 0 % rF bis 95 % rF bei einer Messgenauigkeit von ±2 % rF und mit einem Messbereich der Lufttemperatur von -30°C bis 80°C bei einer Messgenauigkeit von ±0,4 °C installiert. Die Messungen erfolgen i.d.R. alle 2 Stunden. Aufgrund des Ausfalls des Sensors wurden zwischen 06/06 und 12/06 keine Klimadaten erfasst.

An den Kopfpunkten der Extensometer CG010E und CG011E sowie am Messpunkt CG010E-B04 wurden in 02/06 Temperatursensoren vom Typ NTC der Fa. Glözl mit einer Messgenauigkeit von 0,2°C im Messbereich von 0°C bis 70°C eingebaut. Die Messungen erfolgen i.d.R. monatlich.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

2.3.2 Verschiebung

Zur Beobachtung der querschlägigen horizontalen Mauerwerksverformungen an den Stirnflächen sowie von axialen Verschiebungen von Gewölbesegmenten werden Extensometermessungen durchgeführt.

Die Merkmale der Extensometer sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Merkmale der Extensometer

Kennzeichnung Ort	Nummer	Ankerpunkte Teufe [m]	Niveau. [mNN]	Messobjekt	Messrichtung in Bezug zum Gewölbesegment	Messwerterfassung	Distanzübertragung
02YER71	CG008E	0/1,61	-188 mNN	GS 11	querschlägig	Wegaufnehmer	Edelstahlgestänge
02YER71	CG009E	0/2,30	-196 mNN	GS 4	querschlägig	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
02YER71	CG010E	0/0,60/1,30/2,15/ 2,95/3,50	-194 mNN	GS 5 bis GS 9	axial	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
02YER71	CG011E	0/3,40	-201 mNN	GS 3	querschlägig	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge

Am Extensometer CG008E wurde in 06/07 der Fußpunkt neu verankert und ein elektrischer Wegaufnehmer vom Typ Glözl GWD 22/50 installiert.

Die Verschiebungen werden mit elektrischen Wegaufnehmern vom Typ Glözl GWD 22/50 über Messkabel und einem Sammelkasten mit einem batteriebetriebenen digitalen Messgerät mit interner Datenspeicherung (VMG 11-1) gemessen. Alternativ kann die im ERA Morsleben vorhandene Messuhr eingesetzt werden. Die Wegaufnehmer haben einen Messweg von 50 mm bei einer Auflösung von 0,01 mm.

Die Messungen erfolgen i.d.R. monatlich. Die Messunsicherheit beträgt $\pm 0,10$ mm für den ersten und $\pm 0,14$ mm für jeden weiteren Messabschnitt.

Querschlägige horizontale Mauerwerksverformungen sowie Verschiebungen im Salinar werden durch Konvergenzmessungen beobachtet.

Die Merkmale der Konvergenzmessquerschnitte sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Merkmale der Konvergenzmessquerschnitte

Kennzeichnung	Messsystem	Niveau	Messobjekt	Verankerung	Anker	Messstrecke
02YER71	CG001K-B13	-187 mNN	Salinar	0,80 m	Spreizhülsenanker	3,21 m
02YER71	CG007K-B13	-188 mNN	GS 12	0,20 m	Klebeanker	2,35 m
02YER71	CG004K-B13	-194 mNN	Salinar	0,80 m	Spreizhülsenanker	7,63 m

Die Messungen erfolgen i.d.R. monatlich. Dabei werden Messgeräte des Typs KM15 der Fa. Interfels eingesetzt. Die Messunsicherheit der ermittelten Konvergenzen liegt bei ca. $\pm 0,5$ mm.

Vertikale Verschiebungen und mögliche Absenkungen in Gewölbesegmenten, in denen die Funktionsfähigkeit der Widerlager durch Ablösungen beeinträchtigt ist, werden durch Nivellementmessungen frühzeitig erkannt und beobachtet.

In 01/06 wurde ein Nivellementnetz mit 14 Nivellementpunkten installiert (Anlage 1). In Tabelle 3 sind die Merkmale der Nivellementmessungen zusammengestellt. 6 Nivellementpunkte wurden zwischen -186 mNN und -204 mNN im Salinar vermark. 8 Nivellementpunkte wurden zwischen -186 mNN und -201 mNN an den Gewölbesegmenten des südlichen Abschlussbauwerkes befestigt. Die Länge der Anker überschreitet nicht die Abmessung der zur Sicherung des Bauwerkes verwendeten Anker.


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

Tabelle 3: Merkmale der Nivellementmessungen

Messpunkt	Niveau	Messobjekt	Messlatten
CG012N	-186 mNN	Salinar	stationär
CG013N	-188 mNN	Salinar	mobil/stationär
CG014N	-195 mNN	Salinar	mobil/stationär
CG015N	-200 mNN	Salinar	mobil/stationär
CG016N	-204 mNN	Salinar	mobil
CG017N	-186 mNN	Stirnfläche GS 20	stationär
CG018N	-186 mNN	Stirnfläche GS 20	mobil
CG019N	-188 mNN	Stirnfläche GS 11	stationär
CG020N	-194 mNN	Stirnfläche GS 10	mobil
CG021N	-194 mNN	Stirnfläche GS 4	stationär
CG022N	-199 mNN	Stirnfläche GS 4	stationär
CG023N	-199 mNN	Stirnfläche GS 3	stationär
CG024N	-201 mNN	Stirnfläche GS 3	stationär
CG025N	-204 mNN	Salinar	stationär

Insgesamt wurden 15 Nivellier-Maßstäbe vom Typ „Leica GFK-Profil Barcode Streifen“ durch Gestänge fest installiert. 6 Nivellementmessungen erfolgen mit Hilfe einer mobilen Nivellierlatte vom Typ „Leica-Strichcode-Industrielatte“. Zum Aufhängen der Nivellierlatten an DBE-Universalmessbolzen wurden Einhängegabeln mit Kugelansatz Typ DBE/GST an den Lattenköpfen befestigt.

Die Messungen erfolgen i.d.R. monatlich mit dem Messgerät Leica Wild NA3000 mit einer Genauigkeit von $\pm 0,9$ mm/a.

2.3.3 Austrittsraten und Lösungszusammensetzungen

Seit 1907 werden im Lager H Lösungsaustritte beobachtet. Im Rahmen der Betriebsüberwachung werden seit Beginn der 90er Jahre zur Aufklärung der Entstehung und Herkunft der salinaren Lösungen systematische Kontrollen der Austrittsraten und der chemischen Zusammensetzung der salinaren Lösungen durchgeführt.

Zur Ermittlung der Austrittsraten werden die Lösungen am Gesenk 07YES19/R001 (Gesenk 2) auf der -231 mNN Sohle in einem Auffangbecken gefasst. Das Auffangbecken wird ca. alle 4 Jahre abgepumpt.

Zur Ermittlung der chemischen Zusammensetzung der salinaren Lösungen wurden im Bereich des südlichen Abschlussbauwerkes bis 08/00 folgende Austrittsstellen beprobt:

- -187 mNN, westliches Widerlager des GS 12,
- -197 mNN, Bereich der Gewölbewiderlager des GS 4,
- zwischen -195 mNN und -200 mNN, westlicher Salzstoß aus den kieseritischen Übergangsschichten (z2UE) bzw. Grenze zum Hauptsalz der Staßfurt-Serie (z2HS).

Eine Beprobung der austretenden salinaren Lösungen war zwischen 08/00 und 03/04 aufgrund der Sperrung der Arbeitsbühne bei -195 mNN nicht möglich. Seit 2005 werden die salinaren Lösungen durch Traufenrinnen auf den Bühnen gesammelt und zur Probenahme zum Rolllochfuß des Rollloches 03YKL74/RL001 auf die -231 mNN Sohle geführt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00

3 Mess- und Beobachtungsergebnisse

3.1 Visuelle Überwachung

Der Zustand des Abschlussbauwerkes hat sich - von oben nach unten betrachtet - wie folgt dargestellt:

1. Stirnfläche von ca. -184 mNN bis -187 mNN (GS 20)
 Die oberste vertikale ca. 4 m hohe und an der Basis ca. 1,7 m breite Stirnfläche ist seit 12/00 weitgehend unbeschädigt. Die Stirnfläche zeigte in 12/00 Ausbeulungen, die auf entstehende Ablösungen hindeuteten. Sie wurde in 12/02 beraubt und durch Netzverzug gesichert (Abbildung 2).
 In 01/08 wurden Abplatzungen bis zu einer Größe von ca. 6 cm x 15 cm festgestellt. Feuchtigkeit wurde nicht beobachtet. Aus den Fugen der Stirnfläche trat geringfügig Asphalt aus.



Abbildung 2: Stirnfläche des Gewölbesegementes GS 20, westlicher Bereich.

Stand: 31.01.08

2. Gewölbe von ca. -187 mNN bis -188 mNN (GS 12 bis GS 20)
 Das oberste auf ca. 7,5 m Länge sichtbare und 1,7 m bis 2,1 m breite Gewölbe besteht aus 9 Segmenten mit ca. 0,8 m Dicke. Da die vertikalen Segmente nach Süden abgesetzt sind, fällt das Gewölbe insgesamt mit ca. 7,5 gon in diese Richtung ein. Der stellenweise im Bereich der Gewölbesegmente GS 20 bis GS 12 in der Vergangenheit aus den Fugen ausgetretene Asphalt deutete auf eine überwiegend wirksame Verspannung und damit Dichtwirkung in diesem Dammbereich hin. Der Scheitel des Gewölbes wurde in 12/02 durchgehend beraubt und durch Netzverzug gesichert.
 Im vorderen Bereich des Gewölbes am Gewölbesegment GS 20 wurden in 01/08 am Übergang zu den vertikalen Stirnflächen wie in den vergangenen Jahren geringe Abplatzungen beobachtet. Am westlichen Stoß war im Übergangsbereich vom Gewölbesegment GS 12 zu GS 11 eine Feuchtstelle sichtbar.
3. Stirnfläche von -188 mNN bis -194 mNN (GS 11 und GS 10)
 Die ca. 6 m hohe und an ihrer Basis ca. 5 m breite Stirnfläche ist im Übergang zum Gewölbe auf ca. 1,8 m Tiefe ausgebrochen (2 Gewölbesegmente). Im Rahmen der seit 1997 durchgeführten visuellen Kontrollen wurden zwischen 08/97 und 07/99 mehrere kleine Abplatzungen festgestellt. In 06/00 wurde eine Abschalung mit den Abmessungen 0,8 m x 0,8 m x 0,2 m dokumentiert. Bei anschließend aus betrieblichen Sicherheitsgründen durchgeführten Beraubarbeiten wurden lose Partien der Mauerung großflächig entfernt. Durch weitere Berau-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



bearbeiten wurde die gekalkte Oberfläche in 12/02 entfernt und die Stirnfläche durch Netzverzug gesichert. In 02/05 wurden erneut mehrere kleine Abplatzungen beobachtet. In 2007 wurden im Bereich der Stirnfläche des GS 11 zwischen -188 mNN und -190 mNN zwei Abschaltungen von ca. 1 m² Fläche und 0,1 m Dicke (östlicher Bereich) bzw. 1,5 m² Fläche und 0,1 m Dicke (westlicher Bereich) festgestellt, die anschließend beraubt wurden. An einem Rohr, das an der Oberkante des Gewölbesegmentes GS 11 in das Dichtelement führt, wurde bei der Befahrung in 01/08 eine ca. 28 cm lange Bitumenfahne festgestellt (Abbildung 3). Feuchtstellen wurden nicht beobachtet. (Abbildung 4)



Abbildung 3: 2007 beraubter Bereich im Gewölbesegment GS 11 bei -188 mNN.

Stand: 31.01.08

Im Niveau -191 mNN hängt vor dem Mauerwerk seit 2005 eine Plane. Sie endet in einer Traufenrinne auf der Bühne. Hier wurde am Oststoß, in einem Bereich bis ca. 2,5 m von der Stirnfläche des GS 11 entfernt, Feuchtigkeit beobachtet. Am Weststoß war minimal Feuchtigkeit, hervorgerufen durch Tropfen von der Bühne 0, feststellbar.

Aus den Fugen des Mauerwerkes trat Asphalt aus. Im unteren Bereich der Stirnfläche (-191 mNN bis ca. -195 mNN) der GS 11 und GS 10 wurden, wie in den vergangenen Jahren, in 01/08 westlich und insbesondere östlich im Gewölbe Tropfstellen festgestellt (Abbildung 5).

Am westlichen Salzstoß wurde in 01/08 im Abstand von ca. 1,1 m von der Stirnfläche des GS 11 beginnend ein ca. 50 gon ansteigender, ca. 2 m langer Riss festgestellt, dessen Entstehungszeit jedoch ungewiss ist.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Abbildung 4: 2007 beraubter Bereich im Gewölbesegment GS 11 bei -190 mNN.

Stand: 31.01.08



Abbildung 5: Gewölbesegment GS 10, Bühne 3, Feuchtstellen am östlichen Stoß.

Stand: 31.01.08

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Abbildung 6: Gewölbesegment GS 5 bei -194 mNN, Mauerfuß am westlichen Stoß.

Stand: 16.01.07

4. Gewölbe bei -194 mNN (GS 5 bis GS 10)

Das ca. 4 m lange Gewölbe aus ursprünglich sieben Segmenten besteht aus fünf noch vollständig erhaltenen Segmenten mit 0,6 m bis 1,0 m Dicke. Die Kontur des Gewölbes ist mit Gewebe beschichtet. Auf diesem sind ca. 0,5 cm Putz und das Ziegelmauerwerk aufgesetzt. Das Gewölbe wurde in 12/02 beraubt und durch Netzverzug gesichert. Die Segmente sind mit Widerlagern an den Salzstoß angesetzt. Zur Stützung befindet sich unter dem südlichsten Gewölbesegment GS 5 am Weststoß eine Konsole aus Mauerwerk. Der Mauerfuß ist auf zwei Flacheisen mit je 25 mm Dicke und 70 mm Breite mit unbekannter Länge gelagert. Bei der Befahrung in 01/08 erschienen die Flacheisen in gutem Zustand. Auflockerungen des Mauerwerkes im Bereich des Mauerfußes wurden nicht festgestellt (Abbildung 6). Das Gewölbe der Gewölbesegmente GS 5 bis GS 10 sowie der angrenzende Stoß war überwiegend trocken. Aus den Fugen im Bereich der Gewölbesegmente GS 6 und GS 9 trat Asphalt aus. Im östlichen Bereich der GS 6 bis GS 10 waren kleinere Abschalungen sichtbar.

5. Stirnfläche von -194 mNN bis -198 mNN (GS 4)

Die vertikale, ca. 3,5 m hohe und an der Basis ebenso breite Stirnfläche des GS 4 wies, wie in den vergangenen Jahren, in 01/08 insbesondere im östlichen Bereich Verkrustungen auf. An der Stirnfläche wurde keine Feuchtigkeit beobachtet (Abbildung 7).

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Abbildung 7: Gewölbesegment GS 4, Feuchtstellen am östlichen Stoß, Extensometerkopf CG011E.

Stand: 31.01.08

6. Gewölbe bei -198 mNN (GS 4)

Dieses ca. 0,6 m dicke Gewölbe besteht aus einem Segment. In 12/00 wurde festgestellt, dass das Widerlager am östlichen Stoß bis in 0,6 m Tiefe keinen Kontakt mehr zum Gebirge hatte.

Im Bereich beider Widerlager sind Salzverkrustungen und optisch als angelaugt erscheinende Stoßflächen zu erkennen (Abbildung 7), deren Entstehungszeit unbekannt ist. Im Bereich des östlichen und westlichen Stoßes war das anstehende Gebirge durchfeuchtet. Im Gegensatz zu den anderen Gewölbesegmenten wurde hier kein ausgetretener Asphalt beobachtet.

7. Stirnfläche von -198 mNN bis -202 mNN (GS 3)

Die ca. 4,5 m hohe und an der Basis ca. 2,5 m breite Stirnfläche reicht von -198 mNN bis -202 mNN.

Hier wurden, wie in den vergangenen Jahren, in 01/08 an der westlichen Seite Tropfstellen und starke Verkrustungen festgestellt. Im Bereich der Bühne 6 ist im Abstand von ca. 0,6 m von der Stirnfläche des GS 3 der Stoß nass.

8. Gewölbe bei -202 mNN (GS 1 bis GS 3)

Das unterste, ca. 1,5 m lange und 2,5 m breite Gewölbe besteht aus 3 Segmenten.

In 01/08 war das Mauerwerk größtenteils trocken, lediglich im Bereich der Widerlager wurden Verkrustungen beobachtet. Im Bereich der Widerlager und zwischen den Gewölbesegmenten trat Asphalt aus (Abbildung 8). An den Stößen, insbesondere am Weststoß, wurden, wie in den vergangenen Jahren, in 01/08 Tropfstellen festgestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Abbildung 8: Ausgetretener Asphalt im Gewölbesegment GS 1 bei -202 mNN.

Stand: 16.01.07


9. Abbausohle bei -205 mNN

Auf der Abbausohle wurden, wie im vergangenen Jahr, in 01/08 im westlichen Bereich des Gebirges Tropfstellen beobachtet. (Abbildung 9)



Abbildung 9: Abbausohle, Niveau -204 mNN, Tropfstellen am westlichen Stoß.

Stand: 31.01.08

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

3.2 Temperatur- und Klima

Die Temperaturen im Lager H lagen im Berichtszeitraum zwischen 18,6 °C und 20,2 °C. Die rel. Luftfeuchte schwankte zwischen 47 % rF und 59 % rF.

Die Ergebnisse der Klimamessung sind in Anhang 1 dargestellt.

3.3 Verschiebung

Die Verschiebungs- und Verformungsraten der 4 im Lager 02YEA71/R001 (Lager H) installierten Extensometer sind für Gesamt- und Berichtszeitraum in Tabelle 4 angegeben. Die zeitliche Entwicklung der Verschiebungen ist in Anhang 2 dargestellt.

Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Tabelle 4: Extensometermessungen im Bereich des südlichen Abschlussbauwerks im Kalilager H (02YEA71/R001)

Codierung	Höhe	Gewölbe-segment	Länge	Bezugs-messung	Messzeitraum				Berichtszeitraum		
					Verschiebung	Verformung	Versch.-Rate	Verform.-Rate	Versch.-Rate	Verform.-Rate	
			[m]		[mm]	[mm/m]	[mm/a]	[mm/(m a)]	[mm/a]	[mm/(m a)]	
02YER71	mNN	GS									
CG008E	B01	-188	11	1,5	12/00	-1,00	-0,65	-0,12	-0,11	0,0	-0,01
CG009E	B01	-196	4	2,3	02/06	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
CG010E	B01	-194	8	0,6	02/06	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	B02		7	1,3		-0,03	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0
	B03		6	2,2		-0,18	-0,21	-0,2	-0,26	-0,2	-0,18
	B04		5	3,0		0,26	0,33	0,3	0,40	0,2	0,23
	B05		4	3,5		-0,03	-0,05	0,0	-0,06	0,0	-0,02
CG011E	B01	-201	3	3,4	02/06	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.

Die im Messzeitraum festgestellten Verschiebungen am Extensometer CG008E bestätigen die durch die visuelle Überwachung beobachteten Auflockerungen des Mauerwerkes im oberen Bereich des Gewölbesegments GS 11 (siehe 3.1.3). An den Extensometern CG009E und CG011E wurden sowohl im Messzeitraum als auch im Berichtszeitraum keine signifikanten Verschiebungen beobachtet. Am Extensometer CG010E wurde am Ankerpunkt B03, der im Gewölbesegment GS 6 in 0,2 m Tiefe verankert ist, im Berichtszeitraum eine Verschiebung von -0,2 mm beobachtet. Dies deutet auf eine konturnahe Auflockerung des Mauerwerkes in diesem Bereich hin.

Die Gesamtkonvergenz seit der Bezugsmessung bis zum Ende des Berichtszeitraumes sowie die über einen Messzeitraum von einem Jahr gemittelte Konvergenzrate in mm/a sind für die 3 horizontalen querschlägigen Konvergenzstrecken in Tabelle 5 angegeben. Die zeitliche Entwicklung der Konvergenzen ist in Anhang 3 dargestellt.

Messergebnisse kleiner gleich der Messunsicherheit werden als nicht signifikant gekennzeichnet.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	DBE
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

Tabelle 5: Horizontale Konvergenzen im Bereich des südlichen Abschlussbauwerks im Kalilager H (02YEA71/R001)

Codierung	Höhe	Gewölbe-segment	Verankerung	Konvergenz-strecke ¹⁾	Bezugs-messung	Messzeitraum		Berichtszeitraum
						Konvergenz	Konvergenzrate	
02YER71	mNN	GS	Länge / Ort	[m]		[mm]	[mm/a]	[mm/a]
CG001K	-187		0,80m / G	3,21	05/97	-3,2	-0,3	-0,4
CG007K	-188	12	0,20m / K	2,35	09/00	-2,5	-0,4	-0,4
CG004K	-194		0,80m / G	7,63	05/97	-5,1	-0,5	-0,4

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.

G = Gebirge | K = Gewölbekämpfer


1) Die Länge der Konvergenzstrecken bezieht sich jeweils auf den Abstand zwischen den Vermarkungspunkten (z. B. CG001K: Abbaubreite 1,61 m + 2 x Ankerlänge = 3,21 m)

An allen Konvergenzmessstrecken wurden in 2007 keine signifikanten Verschiebungen beobachtet. Insbesondere die Werte der Konvergenzmessstrecke CG007K zeigen, dass die im Bereich -188 mNN beobachteten Verschiebungen nicht im Gewölbekämpfer des Gewölbesegments GS 12 sondern aus der Stirnfläche des Gewölbesegments GS 11 erfolgen.

Um die seit den Gewinnungsarbeiten Anfang des 20. Jahrhunderts eingetretene Gesamtkonvergenz abzuschätzen, wurden in 2001 zwei der durchgebogenen bzw. gebrochenen querschlägig eingebauten Bühnenträger bei -188 mNN vermessen (Abbildung 10). Die so bestimmte Konvergenz betrug ca. 20 m nördl. des Abschlussbauwerkes -4,4 cm und ca. 30 m nördl. des Abschlussbauwerkes -3,0 cm. Dies entspricht einer durchschnittlichen Konvergenzrate von -0,3 mm/a bis -0,5 mm/a. Da jedoch beim Bau der Arbeitsbühnen in den Auflagern vermutlich ein Freiraum zum Gebirge von einigen cm gelassen wurde, sind dies eher Untergrenzen für die tatsächliche Gesamtkonvergenz. Derzeit werden am Konvergenzquerschnitt CG001K in diesem Bereich Konvergenzraten von -0,4 mm/a beobachtet. Die Bühnenträger wurden in 2003 im Rahmen der Sicherungs- und Sanierungsarbeiten ausgetauscht. An den in den 80er Jahren nachträglich für die Arbeitsbühne eingebauten Holzträgern sind keine vergleichbaren Verformungen erkennbar.



Abbildung 10: 02YER71/R001 (Lager H) – gebrochener horizontal querschlägig eingebauter Bühnenträger bei -188 mNN in 01/02.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

Durch Nivellementmessungen lassen sich signifikante Senkungen für den im Gewölbesegment GS 10 befestigten Punkt 020N nachweisen. Die Senkungsrate beträgt im Messzeitraum -2,1 mm/a. Im Berichtszeitraum wurde eine Senkungsrate von -2,3 mm/a beobachtet.

Weitere signifikanten Bewegungen zwischen den im Salinar vermarkten Messpunkten und dem Bauwerk wurden nicht beobachtet.

3.4 Austrittsraten und Lösungszusammensetzungen

Die Veränderung der Austrittsrate ist seit 1907, abgesehen von den starken Änderungen zu Beginn des Austritts, wahrscheinlich auf lokale Änderungen des Fließweges durch Rekristallisationsprozesse zurückzuführen. Dies wird auch durch die wechselnden lokalen Austrittsorte der salinaren Lösungen belegt.


Die durchschnittliche Austrittsrate salinärer Lösungen am Weststoß des Kalilagers H (02YEA71/R001) neben dem Abschlussbauwerk lag in den letzten 32 Jahren bei ca. 0,023 l/min (Anhang 4) und im Zeitraum von 1991 bis 2007 bei ca. 0,021 l/min (Anhang 5). Im ersten Halbjahr 2007 wurde eine durchschnittliche Austrittsrate von 0,032 l/min gemessen. Im zweiten Halbjahr 2007 lag die durchschnittliche Austrittsrate bei 0,027 l/min. Die Zuflüsse in 2007 liegen damit mit 0,029 l/min über dem Mittelwert der seit 1991 gemessenen Zuflüsse, aber noch im Schwankungsbereich der beobachteten Zutrittsentwicklung.

Aus Einzelanalysen ergaben sich in der Vergangenheit (bis 1990) deutliche Schwankungen der chemischen Zusammensetzung der salinaren Lösungen /1/. Diese sind wahrscheinlich in erster Linie auf unterschiedliche Analysemethoden und Probenahmebedingungen zurückzuführen. Bei den unter vergleichbaren Probenahmebedingungen und Analysemethoden ab 1991 durchgeführten Untersuchungen wurde eine stabile Zusammensetzung der Haupt- und Nebenbestandteile festgestellt.

Die Ergebnisse der Analyse der salinaren Lösungen im Kalilager H (02YEA71/R001) sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Analyse der salinaren Lösungen im Kalilager H (02YEA71/R001)

Analyselabor	Zeitraum	Dichte)*	Temperatur)*	Hauptbestandteile				
				MgCl ₂	KCl	NaCl	MgSO ₄	CaSO ₄
		g/cm ³	°C	Masseanteile in %				
Analyse des Instituts für Mineralogie und Mineralische Rohstoffe, TU Clausthal. Arithmetisches Mittel von 153 Lösungsanalysen.	1991 bis 1996	1,28	20	21,53	3,83	3,20	3,00	0,01
Analyse des Instituts für Mineralogie und Mineralische Rohstoffe, TU Clausthal. Arithmetisches Mittel von 12 Lösungsanalysen	1997	1,28	20	21,42	3,82	3,18	3,11	0,01
Analyse des Instituts für Mineralogie und Mineralische Rohstoffe, TU Clausthal. Arithmetisches Mittel von 12 Lösungsanalysen	1998	1,28	20	20,77	3,84	2,99	2,89	0,01
Analyse des Instituts für Mineralogie und Mineralische Rohstoffe, TU Clausthal. Arithmetisches Mittel von 12 Lösungsanalysen	1999	1,28	20	20,88	3,78	3,11	2,94	0,01
Analyse des Instituts für Mineralogie und Mineralische Rohstoffe, TU Clausthal. Arithmetisches Mittel von 5 Lösungsanalysen	2000	1,28	20	21,05	3,81	3,09	3,07	0,01
Analyse der Firma Biodata, Heringen Arithmetisches Mittel von 9 Lösungsanalysen	2004	1,28	20	21,18	3,76	3,14	2,76	0,00
Analyse der Firma Biodata, Heringen Arithmetisches Mittel von 12 Lösungsanalysen	2005	1,28-1,29	20	21,23	3,56	2,99	2,87	0,02
Analyse der Firma Biodata, Heringen Arithmetisches Mittel von 12 Lösungsanalysen	2006	1,28	20	21,12	3,65	3,12	2,74	0,02

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

Analyselabor	Zeitraum	Dichte)*	Temperatur)*	Hauptbestandteile				
				MgCl ₂	KCl	NaCl	MgSO ₄	CaSO ₄
Analyse der Firma Biodata, Heringen Arithmetisches Mittel von 12 Lösungsanalysen	2007	1,28	20	21,60	3,67	2,99	2,53	0,02

) * Werte im Labor bestimmt.

3.5 Radar-Messungen


In 2000 wurden Radar-Messungen mit einem tragbaren Gerät vom Typ RAMAC/GPR mit einer 800 MHz-Antenne zur Untersuchung des Abschlussbauwerkes und des angrenzenden Salinars durchgeführt. Die Messergebnisse deuten auf eine mehr oder weniger starke Durchfeuchtung des Mauerwerkes und des Gebirges hin. Dadurch war die Eindringtiefe der Signale auf 2 m bis 3 m begrenzt. Einzelheiten über die Dimension oder den Zustand des Mauerwerkes waren nicht sicher zu interpretieren.

4 Bewertung

Insgesamt zeigen die im Bereich des Kalilagers H (02YEA71/R001) zum Teil versetzten Abbaue nur geringe geomechanische Beanspruchungen, die zudem inzwischen weitgehend abgeklungen sind. Lediglich im Bereich des südlichen Abschlussbauwerkes ist einerseits die Festigkeit des Salzgesteins infolge Durchfeuchtung herabgesetzt und andererseits bildet das Abschlussbauwerk aus Ziegelmauerwerk hier einen „harten Einschluss“, welcher die Spannungen auf sich konzentriert. Die geomechanische Beanspruchung, Ablösungen im Bereich der Widerlager und die Verwitterung durch Rekristallisation haben im Laufe der Zeit zu Schäden am Mauerwerk geführt.

Derzeit ist der Zustand der einzelnen Bauwerksabschnitte wie folgt einzuschätzen:

- Im obersten Abschnitt von -184 mNN bis -188 mNN hatte die geomechanische Beanspruchung in den vergangenen Jahren zu Abplatzungen und konturnahen Auflockerungen im Scheitelbereich geführt. Im Gewölbe der Gewölbesegmente GS 20 bis GS 12 wurden nach den Beraubearbeiten in 2002 im Betrachtungszeitraum geringe Abplatzungen beobachtet. Die starke Einspannung hat in diesem Abschnitt für eine fast vollständige Abdichtung gesorgt. Bei einigen Segmenten wurde der Asphalt einige Zentimeter aus den Segmentfugen gepresst. Im Berichtszeitraum wurden keine signifikanten Konvergenzen festgestellt. Im südlichsten Gewölbeabschnitt und im Übergangsbereich zum darunter liegenden Mauerabschnitt zeigen sich geringfügige Ablösungen der Widerlager. Am westlichen Stoß wurde - abweichend zum Vorjahr - nur im Übergangsbereich der Gewölbesegmente GS 12 und GS 11 eine Feuchtstelle festgestellt.
- Im darunter anschließenden Abschnitt von -188 mNN bis -195 mNN weist das Gewölbe bei -194 mNN in den vorderen Gewölbeabschnitten GS 10 und GS 11 bereits Schäden auf, die deutlich über konturnahe Abplatzungen hinausgehen und zeigen, dass die Verbandsfestigkeit lokal überschritten ist. Am Nivellementpunkt 020N (GS 10) betragen die Senkungsraten -2,3 mm/a, die auf ein gleichmäßiges Absinken des Gewölbesegmentes hinweisen. Der zwischen GS 5 und GS 9 aus den Fugen gepresste Asphalt zeigt die starke Einspannung des Mauerwerkes, die diesen Abschnitt weitgehend abdichtet. Die durch das Extensometer CG010E beobachteten Verschiebungen am Gewölbesegment GS 6 deuten auf eine konturnahe Auflockerung des Mauerwerks hin, werden derzeit aber als unkritisch eingeschätzt.
- Im Mauerwerksbereich von -195 mNN bis -198 mNN ist das östliche Widerlager nicht mehr mit dem Gebirge verbunden und so erscheint das Mauerwerk entlastet. Seit langem beobachtete feuchte Flächen und Verkrustungen am westlichen und östlichen Stoß deuten entsprechend auf eine verringerte Dichtwirkung hin.


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

- Im unteren Mauerwerksabschnitt von -198 mNN bis -202 mNN sind starke Verkrustungen, jedoch insgesamt geringere Schäden festzustellen. Im Bereich des östlichen und insbesondere westlichen Stoßes war das anstehende Gebirge durchfeuchtet. Auch im Niveau der Abbausohle wurden im westlichen Bereich des Gebirges Tropfstellen beobachtet.

Die aktuelle Austrittsrate im Bereich des gesamten südlichen Abschlussbauwerkes ist mit ca. 0,029 l/min im oberen Bereich der Schwankungsbreite der letzten 16 Jahre. Aus der Austrittsrate und der auch in 2007 relativ konstanten Zusammensetzung, Dichte und Temperatur der austretenden salinaren Lösungen wird die derzeitige Situation weiterhin als stabil beurteilt. Der Einfluss des südlichen Abschlussbauwerkes auf die Begrenzung der Lösungsaustritte lässt sich nicht quantifizieren.

Insgesamt wurden am südlichen Abschlussbauwerk des Kalilagers H (02YEA71/R001) im Berichtszeitraum lokal Abplatzungen und Verschiebungen festgestellt. Die Absenkung des Gewölbesegmentes GS 10 deutet auf ein Fortschreiten der Schädigung dieses vermutlich 1926 nachträglich hinzugefügten Bereiches hin.

Die Arbeitssicherheit ist durch regelmäßige Kontrollen, Messungen und Beraubearbeiten gewährleistet. Die geringen Zutrittsmengen werden bergmännisch beherrscht.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00	

5 Literatur

- /1/ DBE,
Dokumentation der Zutrittsstelle „Lager H“, Grube Marie
ERA Morsleben, 30.04.1991,
DBE: 9M/H/BZ/0003/00

- /2/ DBE,
Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schachanlage Marie, Bereich Lager H,
Statusbericht zum 30.06.2000,
DBE: 9M/02YER71/GC/BZ/0001/01

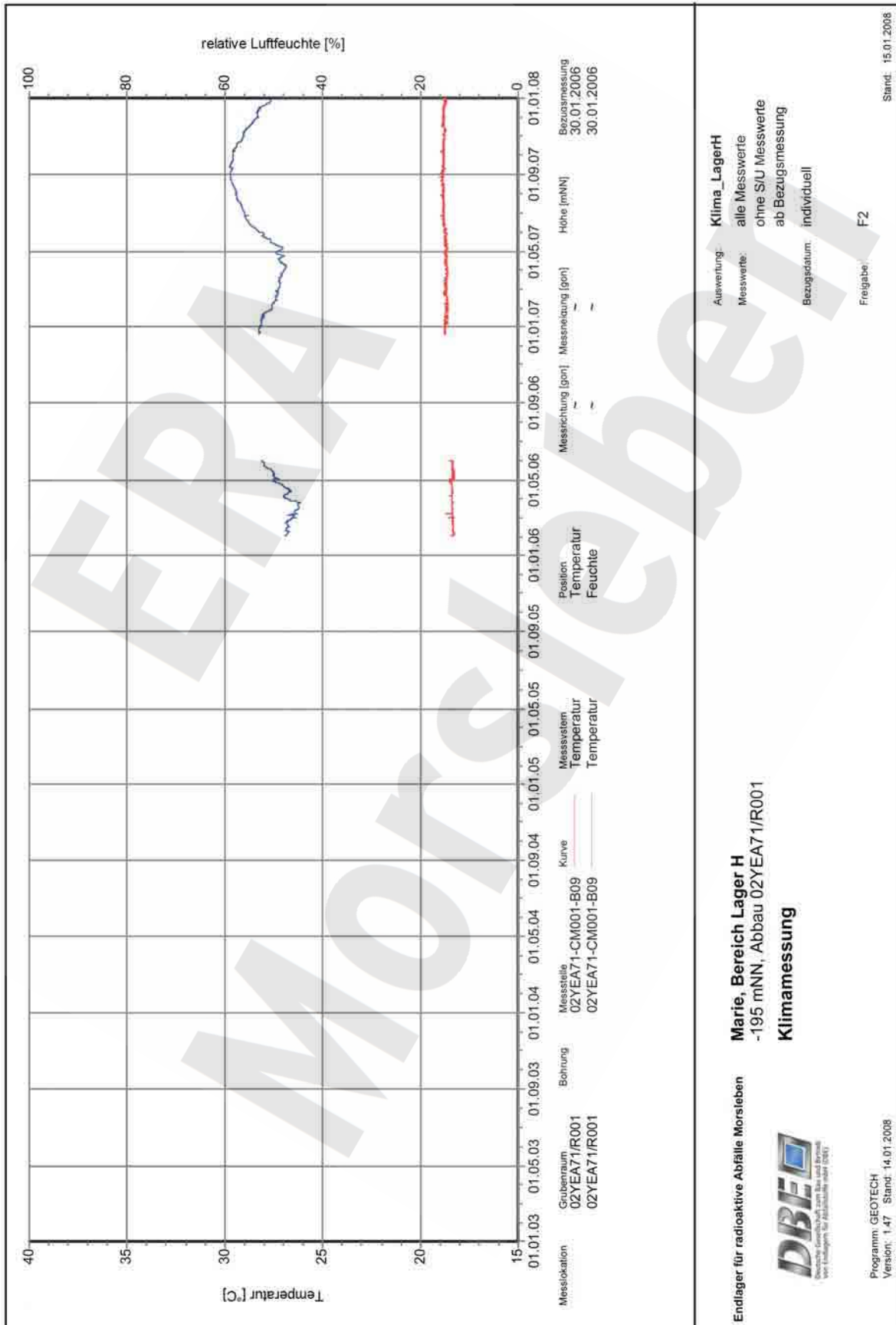
- /3/ Herrmann, A. G.,
ERA Morsleben - Lösungsvorkommen in den Grubenfeldern Marie und Bartensleben:
Stoffbestand, Herkunft, Entstehung.
Abschlußbericht für den Zeitabschnitt 01.01. bis 31.12.2006
Bericht im Auftrag des BfS (9BM/14038/HE/RB/0006/00),
DBE: 9M/99Y/HE/BN/0013/00



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



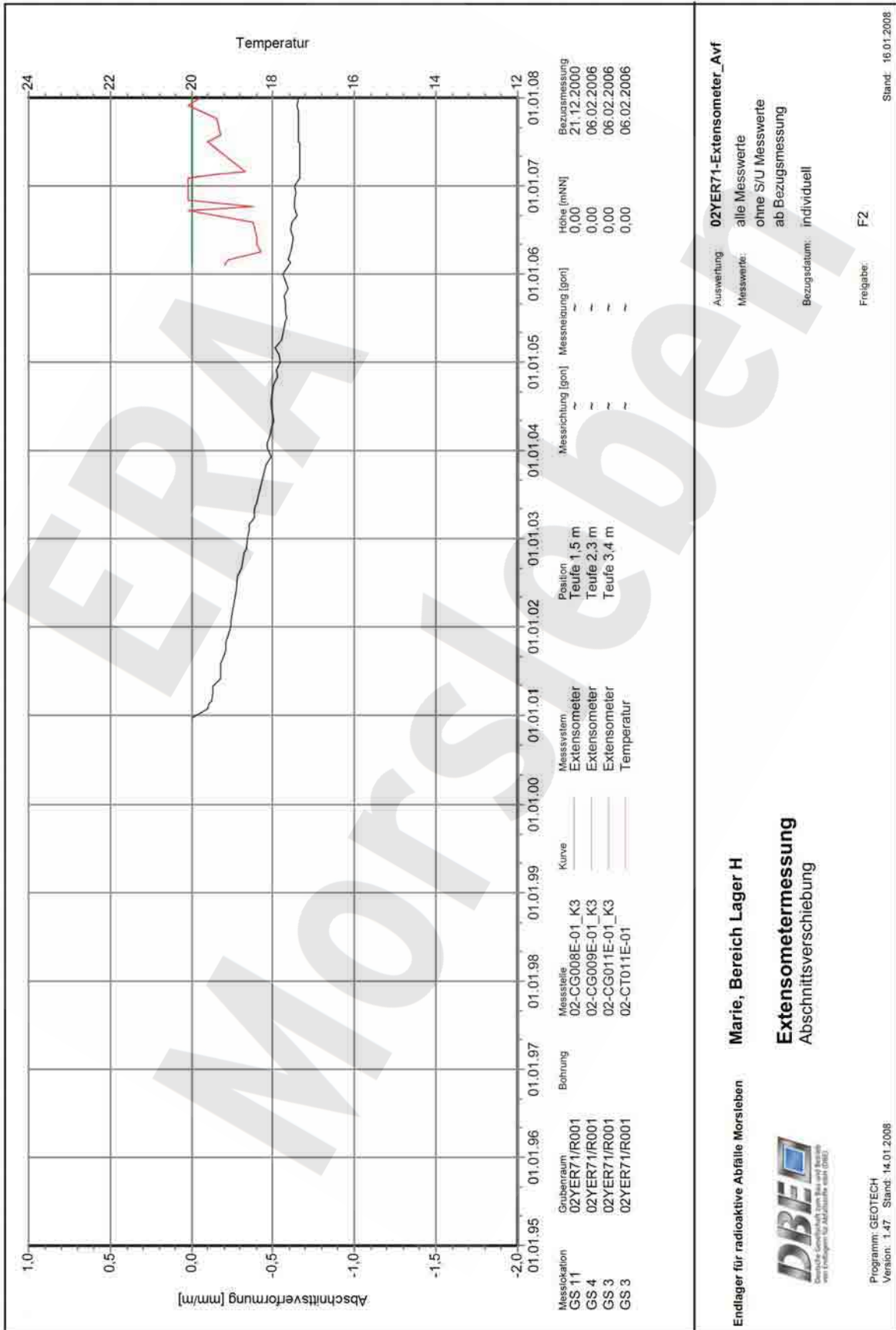
Anhang 1 Klimamessung im Lager H



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Anhang 2 Extensometermessungen im Lager H



Marie, Bereich Lager H

Extensometermessung
Abschnittsverformung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



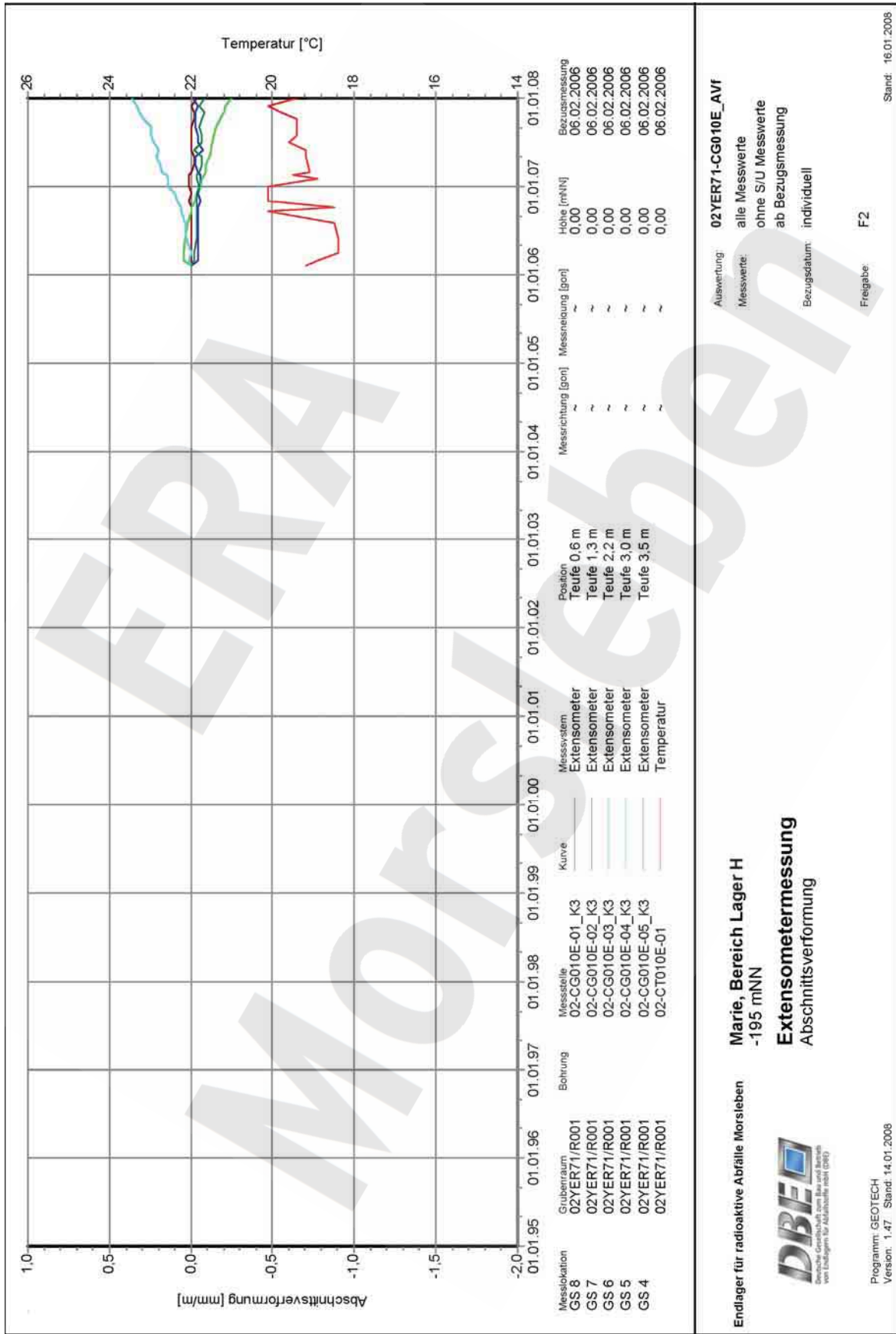
Programm: GEOTECH
Version: 1.47 Stand: 14.01.2008

Auswertung: 02YER71-Extensometer_Avf
Messwerte: alle Messwerte
Bezugsdatum: ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung individuell

Freigabe: F2

Stand: 16.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
-195 mNN



Marie, Bereich Lager H
Extensometermessung
Abschnittsverformung

Auswertung: 02YER71-CG010E_AV1
Messwerte: alle Messwerte
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

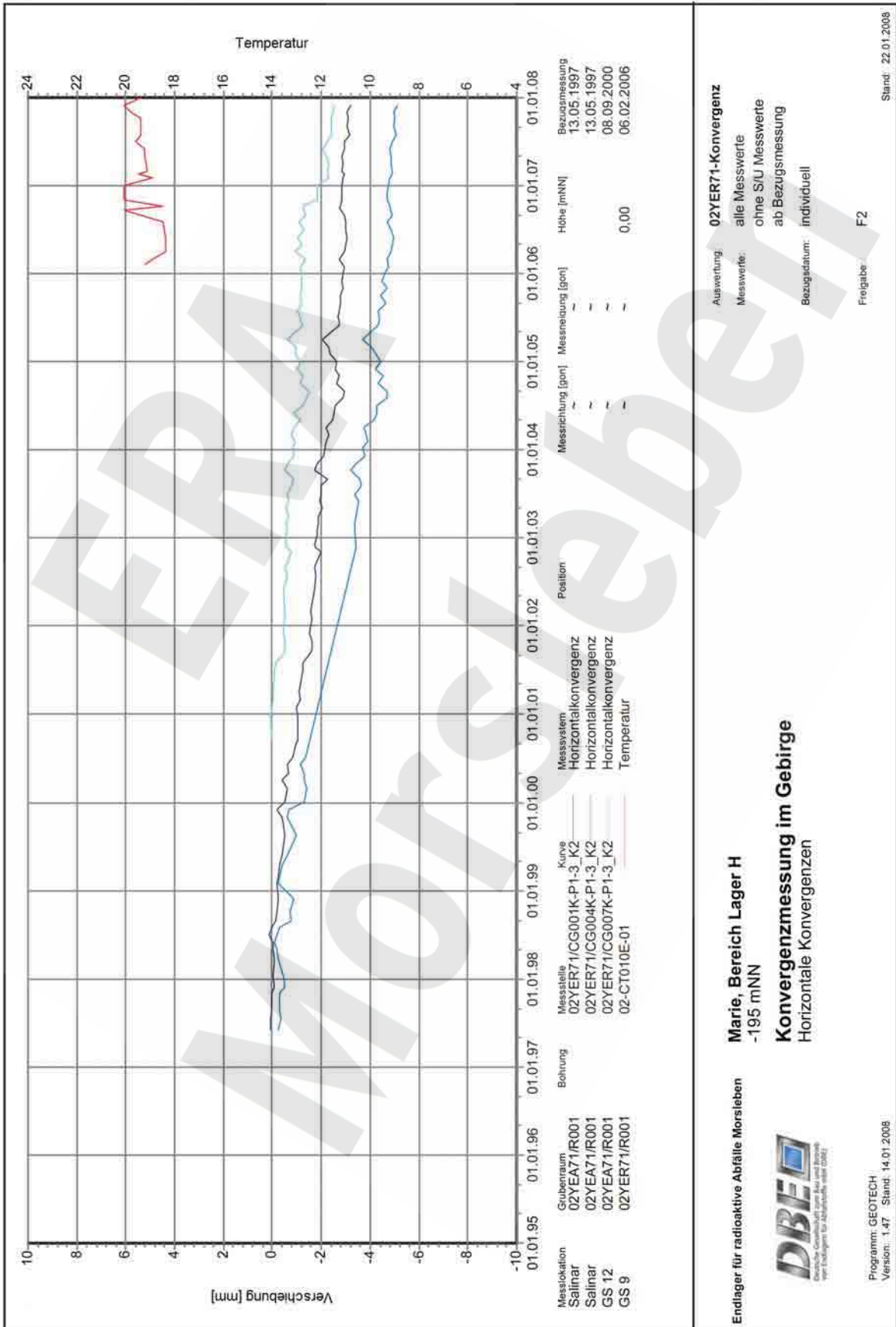
Programm: GEOTECH
Version: 1.47 Stand: 14.01.2008

Stand: 16.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Anhang 3 Horizontale Konvergenzen im Lager H



Auswertung: 02YER71-Konvergenz
Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2
 Stand: 22.01.2008

Marie, Bereich Lager H
 -195 mNN
Konvergenzmessung im Gebirge
 Horizontale Konvergenzen

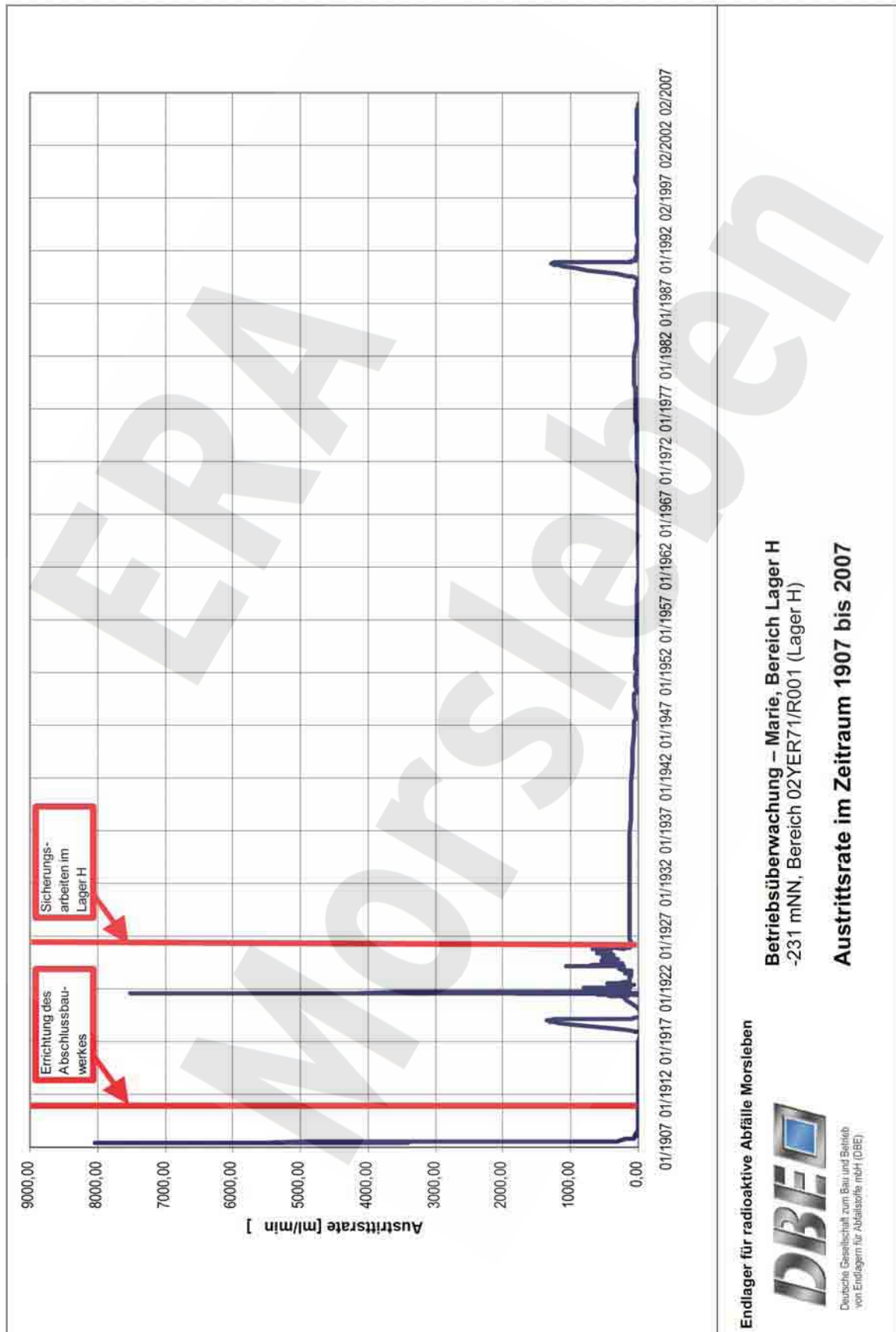


Program: GEOTECH
 Version: 1.47 Stand: 14.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Anhang 4 Austrittsrate im Lager H im Zeitraum 1907 bis 2007



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

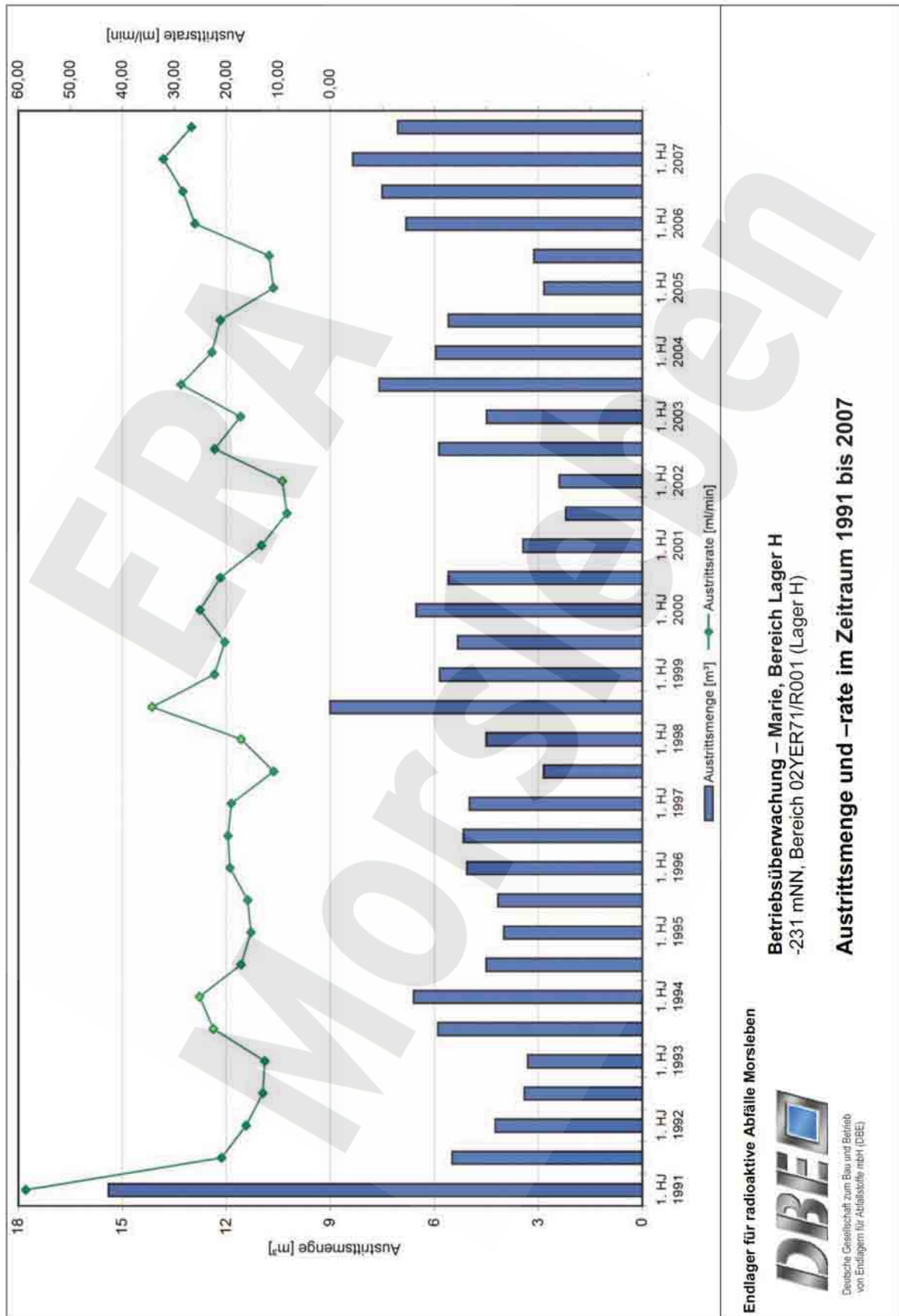


Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			02YEA71			GC	BZ	0001	00



Anhang 5 Austrittsrate, -menge im Lager H im Zeitraum 1991 bis 2007



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

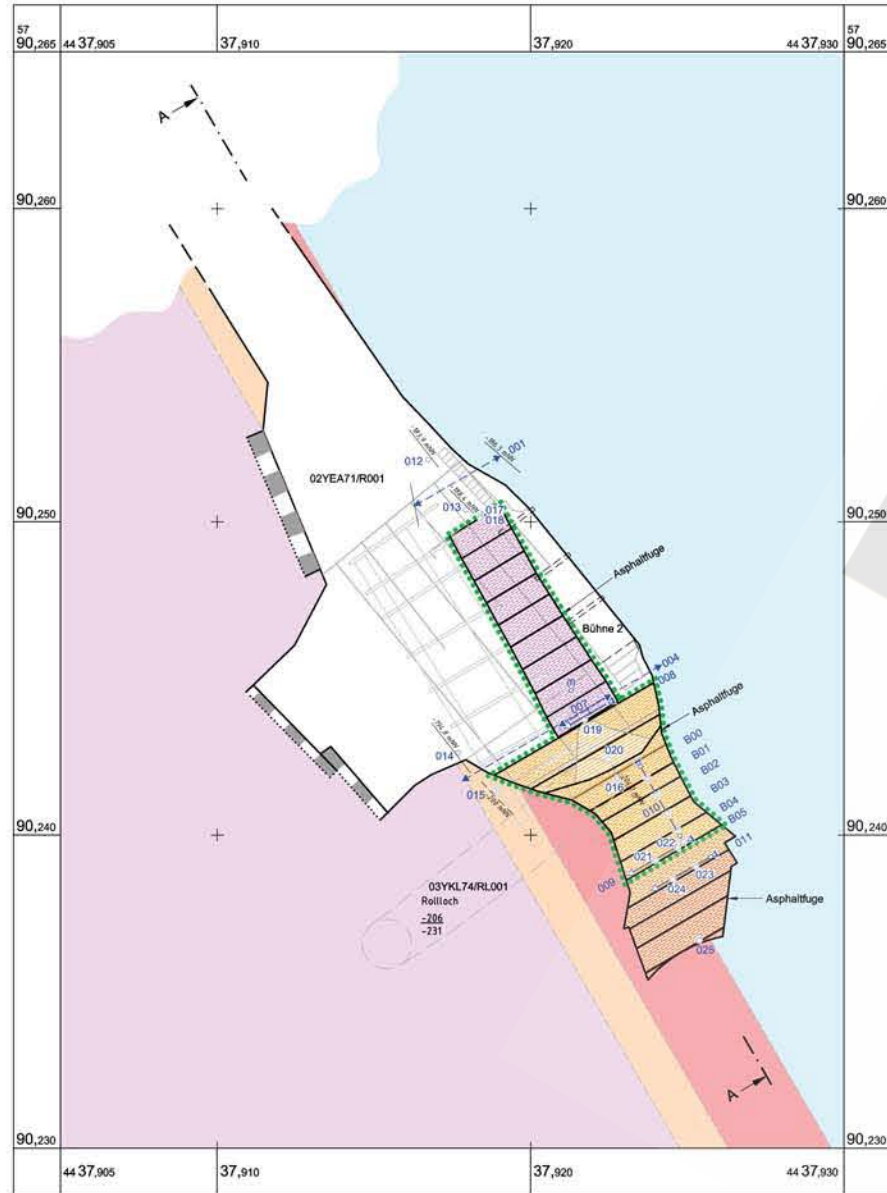


Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

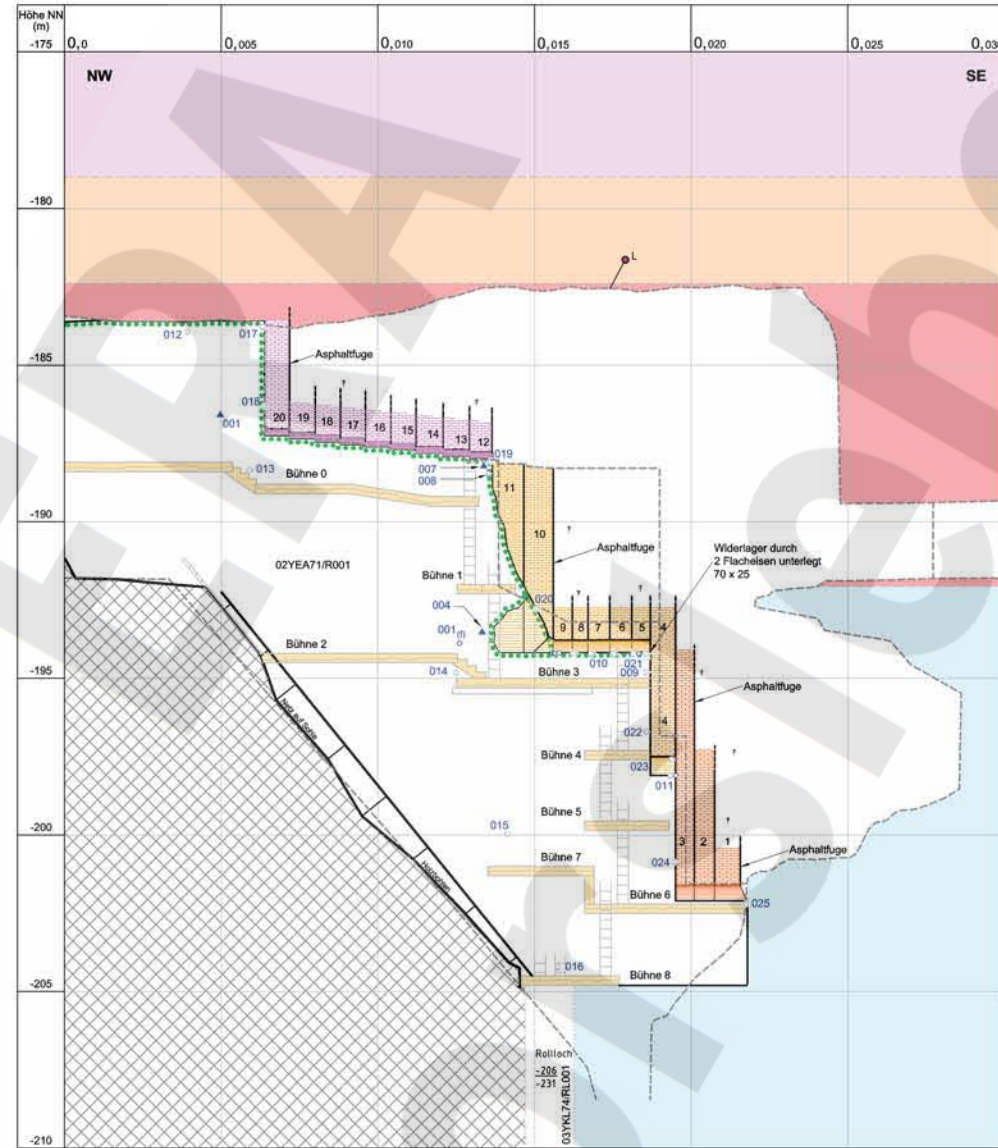
Betriebsüberwachung – Marie, Bereich Lager H
-231 mNN, Bereich 02YER71/R001 (Lager H)

Austrittsmenge und -rate im Zeitraum 1991 bis 2007

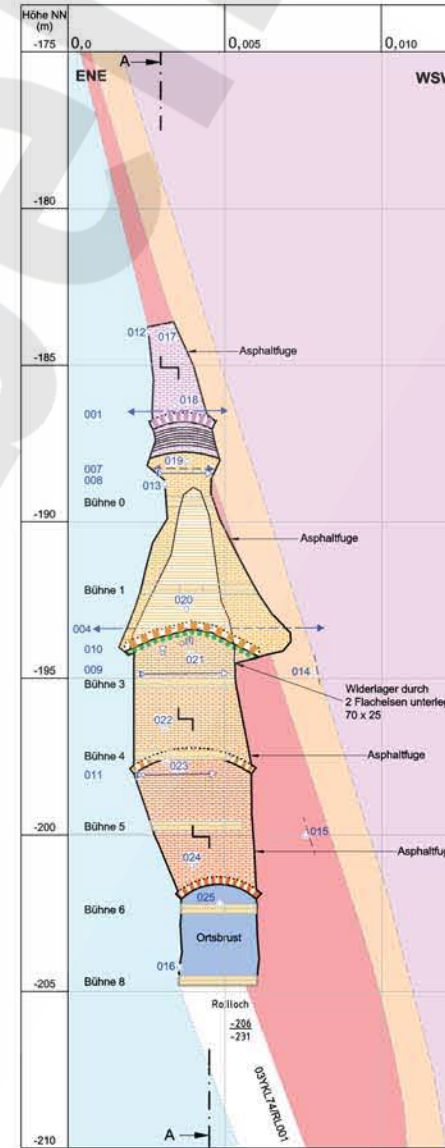
grundrissliche Projektion auf Niveau -195 mNN



Längsschnitt A - A



Ansicht



- Geologie schematisch:
- z2SF Kalifz. Staffus
 - z2HS Hauptzst.
 - z2UE Kasserliche Übergangsschichten
 - z3LS Löss
 - Gewölbeschicht (G) 1 bis 3
 - Gewölbeschicht (G) 4
 - Gewölbeschicht (G) 5 bis 11
 - spezielle Gewölbeschicht (G) 12 bis 14
 - Gewölbeschicht (G) 12 bis 20
 - 7 Tiefe der Gewölbeschicht nicht bekannt
 - Versatz
 - Satzstücke gestrich
 - berast u. durch Netzverzug gestrich (Dez. 2002)
 - CG_E Extensormess
 - CG_E Extensormesskopf
 - CG_N Feuchtesensor
 - CG_N Höhenpunkt
 - CG_K Konvergenzstation
 - CG_K Konvergenzstrebe
 - CT... Temperatursensor
 - Randkontur mit Einfließpunkt
 - Randkontur aus Unterlage "Gewerkschaft Burtsch, Beendorf, Sicherungsarbeiten im Lager H" Beendorf, 12.10.1998
 - Austrittsstelle von Lösung Austrittsstelle aus Unterlage "Nachtrag zum Betriebsplan für Schwach Mann der Gewerkschaft Burtsch, Beendorf" vom 18.03.1927

Die vorliegende Ausgabe des Dokuments weicht im Maßstab und ggf. in der Farbwiedergabe von der Originalausgabe ab.

Anlage Nr. 1 Blatt 1 von Blatt 1
SM02YEA71GC6Z000100

Revisionsprotokoll		
Nr.	Datum	Unterschrift
Freigebe	09.05.2007	
Prüfung	09.05.2007	
Beauftragung	08.05.2007	


Bundesamt für Strahlenschutz

Morsleben
Lager H
südliches Abschlußbauwerk
geotechnische Messanrichtungen
schematische Darstellung

Zwangsnummer: A4311028
Dach: 11371516
ULV-Nr.: 418333
MF-Nr.:
Maststab: 1 : 100
bei Maßgröße: 1014 x 420 / Aktualität der Darstellung: 23.03.2007 Blatt 1 von 1 Blatt

Projekt	POP-Element	Obj. Kennr.	Funktion	Komponente	Baup.	Aufgabe	UA	LS	Rev.
SM	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
			02YEA71				GC	RL	0001 01

DBE Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb
von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE), Peine



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil


Stichwörter: Betriebssicherheit, Überwachungsprogramm, Gebirgsmechanik, geomechanische Messungen, Extensometer, Fissurometer, Konvergenz, Nivellement, Lageänderungsmessung, Mikroakustik, Radar, Bohrlochinspektion, Spannungsmessung, Tragsystem, Zufluss

Zusammenfassung:

Die Mess- und Beobachtungsergebnisse im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN (1a, 1. Sohle) weisen insgesamt ein zwar höher belastetes aber prinzipiell verformungsarmes Tragsystem aus. Einige lokale Beobachtungsergebnisse deuten hier auf deutliche Konturauflockerungen sowie Scherbeanspruchungen von Trennflächen im Steinsalz hin.


Aus den mikroakustischen Messungen im Umfeld des verfüllten Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) ist zu erkennen, dass die Verfüllmaßnahmen Auswirkungen bis in den benachbarten Hauptanhydrit z3HA haben. Die beobachtete Seismizität zeigt eine kontinuierliche Freisetzung von seismischer Energie bei einem geringen Emissionsniveau der einzelnen seismischen Vorgänge. Die Ergebnisse der geotechnischen und geophysikalischen Messungen im Bereich des Zentralteils zeigen lokal stark variierende, z. T. erhebliche Schädigungen des Tragsystems auf. Derzeit werden noch die Schweben zwischen den Abbauen 09YER21/R002, -253 mNN und 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 1. Sohle und 2a Sohle), zwischen den Abbauen 10YEA22/R002, -267 mNN und 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2a Sohle und 2. Sohle) und die Schweben unterhalb der Richtstrecke 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. süd. Richtstrecke, 3. Sohle) als geomechanisch sensibel eingeschätzt. Die Ergebnisse der Messungen in den genannten Bereichen weisen, außer temporär in der Schweben oberhalb des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle), auf keine kritischen Zustände hin.

Im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) liegt die Verformung des Ankerbaus trotz einer Zusatzbelastung aus der Verfüllung von Abbauen im Rahmen der bGZ noch deutlich unter der vom Bergamt zugelassenen Grenzverformung.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	


Inhaltsverzeichnis Blatt

1	Einleitung	12
2	Veranlassungen	13
3	Messsituation	14
3.1	Geologische Verhältnisse	14
3.2	Bergbauliche Situation	14
3.3	Geotechnische Situation und Randbedingungen	16
4	Messlokationen, Messziele und Messsysteme	18
4.1	Bohrlochinspektion	18
4.2	Klimamessung	19
4.3	Geophysikalische Messungen	19
4.3.1	Mikroakustische Überwachung	19
4.3.2	Ortungsseismische Überwachung	20
4.3.3	Radarmessungen	20
4.4	Höhenüberwachung	21
4.4.1	Nivellement	21
4.4.2	Hydrostatisches Schlauchwaagenmesssystem	22
4.5	Spannungsmessungen	22
4.5.1	Hydrofrac	22
4.5.2	Spannungsmonitorstationen (SMS)	24
4.5.3	Spannungsmonitorstationen (SMS) der BGR	24
4.5.4	Versatzdruckmessung	25
4.6	Temperaturmessungen	26
4.6.1	Temperaturmessung im Abbau	26
4.6.2	Temperaturmessung im Gebirge	27
4.7	Verschiebungsmessungen	27
4.7.1	Extensometermessungen	27
4.7.2	Fissurometermessungen	31
4.7.3	Konvergenzmessungen	33
4.7.4	Lageänderungsmessungen in Bohrungen	38
4.8	Zutritts- und Zuflussmessung	40
4.8.1	Lösungszutritte aus dem Gebirge	40
4.8.2	Überschusslösung aus dem Salzbeton	40
5	Messergebnisse	41
5.1	Bohrlochinspektion	41
5.2	Klimamessung	42
5.3	Geophysikalische Messungen	43
5.3.1	Mikroakustische Überwachung	43
5.3.2	Ortungsseismische Überwachung	43
5.3.3	Radarmessung	43
5.4	Höhenüberwachung	45
5.5	Spannungsmessungen	45
5.5.1	Hydrofrac	45
5.5.2	Spannungsmonitorstationen incl. BGR	52
5.5.3	Versatzdruckmessung	57
5.6	Temperaturmessungen	61

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

5.6.1	Temperaturmessung im Abbau	61
5.6.2	Temperaturmessung im Gebirge	65
5.7	Verschiebungsmessungen	69
5.7.1	Extensometermessungen	69
5.7.2	Fissurometermessungen	75
5.7.3	Konvergenzmessungen	77
5.7.4	Lageänderungsmessungen	81
5.8	Zutrittsmessung	84
5.8.1	Gebirgslösungen.....	84
5.8.2	Überschusslösung aus dem Salzbeton	84
6	Geotechnischer Status	85
6.1	Bohrlochinspektion	85
6.2	Klimamessung	88
6.3	Geophysikalische Messungen	88
6.3.1	Mikroakustische Überwachung	88
6.3.2	Ortungsseismische Überwachung	89
6.3.3	Radarmessung	89
6.4	Höhenmessung.....	92
6.5	Spannungsmessungen	92
6.6	Temperaturmessungen.....	97
6.7	Verschiebungsmessungen	97
7	Bewertung.....	101
8	Literatur.....	103

Verzeichnis der Anhänge	Blatt
Anhang 1 Ergebnisse der Klimamessung in ausgewählten Abbauen	104
Anhang 2 Darstellung der Ortungsraten der Mikroakustik.....	108
Anhang 3 Darstellung der Ortungsraten der Ortungsseismik.....	113
Anhang 4 Ergebnisse der Höhenüberwachung.....	116
Anhang 5 Ergebnisse der Hydrofracmessungen.....	120
Anhang 6 Ergebnisse der Spannungsmessungen mit Spannungsmonitorstationen.....	124
Anhang 7 Ergebnisse der Versatzdruckmessungen	138
Anhang 8 Ergebnisse der Temperaturmessungen im Abbau (Versatz).....	157
Anhang 9 Ergebnisse der Temperaturmessungen im Gebirge	181
Anhang 10 Ergebnisse der Extensometermessungen.....	209
Anhang 11 Ergebnisse der Fissurometermessungen	250
Anhang 12 Ergebnisse der Konvergenzmessungen.....	263
Anhang 13 Ergebnisse der Lageänderungsmessung in der Bohrung RB801	301

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 7


Anhang 14	Darstellung von Verfüllmenge und Zulauf.....	303
Anhang 15	Ausschnitt aus dem Sonderschnitttriss Z3.1.....	308
Anhang 16	Sohlenriss der -253 mNN, -291 mNN, -332 mNN und -372 mNN Sohle Übersichtsriss.....	310

Blattzahl dieser Unterlage ohne Anlagen: 314

Verzeichnis der Anlagen

jeweilige Blattzahl der Anlage


Anlage 1	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Zentralteil -253 mNN Sohle Blatt 1 DBE: 9M/09Y/GC/TR/0005/05	1
Anlage 2	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Zentralteil -267 mNN Sohle Blatt 1 DBE: 9M/10Y/GC/TR/0001/03	1
Anlage 3	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Zentralteil -291 mNN Sohle Blatt 1 DBE: 9M/12Y/GC/TR/0003/03	1
Anlage 4	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Zentralteil -305 mNN Sohle Blatt 1 DBE: 9M/13Y/GC/TR/0006/03	1
Anlage 5	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil -332 mNN Sohle Blatt 2 DBE: 9M/15Y/GC/TR/0003/03	1
Anlage 6	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil -346 mNN Sohle Blatt 1 DBE: 9M/16Y/GC/TR/0005/04	1
Anlage 7	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil -357 mNN Sohle Blatt 1 DBE: 9M/17Y/GC/TR/0001/04	1
Anlage 8	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil Abbau 09YEA51/R004 (Abbau 13 nördl.) -253 mNN Sohle DBE: 9M/09Y/GC/TR/0004/04	1
Anlage 9	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 12YER52/R003 (Abbau 13 nördl.) -291 mNN Sohle DBE: 9M/12Y/GC/TR/0002/04	1

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 8


Anlage 10	Geotechnische Messungen Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich) -305 mNN Sohle DBE: 9M/13Y/GC/TR/0002/04	1
Anlage 11	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z42 DBE: 9M/GC/TR/0035/05.....	1
Anlage 12	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z44 DBE: 9M/GC/TR/0036/05.....	1
Anlage 13	Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z46 DBE: 9M/GC/TR/0056/03.....	1
Anlage 14	Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z48 DBE: 9M/GC/TR/0057/02.....	1
Anlage 15	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z50 DBE: 9M/GC/TR/0058/02.....	1
Anlage 16	Mikroakustische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z52 DBE: 9M/GC/TR/0059/03.....	1
Anlage 17	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil Sonderschnitt Z54 DBE: 9M/GC/TR/0027/04.....	1
Anlage 18	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA55/R002-R003 (Abbau 13n-13s) Sonderschnitt Z58 DBE: 9M/GC/TR/0045/04.....	1
Anlage 19	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z307 DBE: 9M/GC/TR/0038/07.....	1
Anlage 20	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z309 DBE: 9M/GC/TR/0039/07.....	1
Anlage 21	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z317 DBE: 9M/GC/TR/0061/02.....	1

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 9

Anlage 22	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z319 DBE: 9M/GC/TR/0060/02.....	1
Anlage 23	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z323 DBE: 9M/GC/TR/0042/06.....	1
Anlage 24	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z327 DBE: 9M/GC/TR/0037/06.....	1
Anlage 25	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich) Sonderschnitt Z329 DBE: 9M/GC/TR/0031/03.....	1
Anlage 26	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 12YER52/R003 (13 nördl.) Sonderschnitt Z337 DBE: 9M/GC/TR/0049/04.....	1
Anlage 27	Ortungsseismische Überwachung des Zentralteils -253 mNN Sohle - Epizentren oberhalb -234 mNN Seismische Ereignisse 2007 DBE: 9M/09Y/GC/TF/0004/00.....	1
Anlage 28	Ortungsseismische Überwachung des Zentralteils -253 mNN Sohle - Epizentren von -234 bis -272 mNN Seismische Ereignisse 2007 DBE: 9M/09Y/GC/TF/0005/00.....	1
Anlage 29	Ortungsseismische Überwachung des Zentralteils -291 mNN Sohle - Epizentren von -273 bis -312 mNN Seismische Ereignisse 2007 DBE: 9M/12Y/GC/TF/0003/00.....	1
Anlage 30	Ortungsseismische Überwachung des Zentralteils -332 mNN Sohle - Epizentren von -313 bis -352 mNN Seismische Ereignisse 2007 DBE: 9M/15Y/GC/TF/0002/00.....	1
Anlage 31	Ortungsseismische Überwachung des Zentralteils -372 mNN Sohle - Epizentren von -353 bis -392 mNN Seismische Ereignisse 2007 DBE: 9M/17Y/GC/TF/0002/00.....	1
Anlage 32	Ortungsseismische Überwachung des Zentralteils -372 mNN Sohle - Epizentren unterhalb -392 mNN Seismische Ereignisse 2007 DBE: 9M/17Y/GC/TF/0001/00.....	1
Anlage 33	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 807 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z307 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0001/13	1

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anlage 34	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 807 Neigungsänderung Sonderschnitt Z307 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0015/02	1
Anlage 35	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 808 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z309 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0002/13	1
Anlage 36	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 808 Neigungsänderung Sonderschnitt Z309 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0021/02	1
Anlage 37	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 811 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z325 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0004/13	1
Anlage 38	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 811 Neigungsänderung Sonderschnitt Z325 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0019/02	1
Anlage 39	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 812 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z323 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0003/13	1
Anlage 40	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 812 Neigungsänderung Sonderschnitt Z323 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0017/02	1
Anlage 41	Sonderschnitt ZTN-3.1 Geologie, Kriechklassen DBE: 9M/GB/TY/0022/05	1
Anlage 42	Sonderschnitt ZTS-3.1 Geologie, Kriechklassen DBE: 9M/GB/TY/0021/04	1

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage: 356

Verzeichnis der Tabellen	Blatt
Tabelle 1: Geotechnisch relevante bergbauliche Arbeiten seit 1996	15
Tabelle 2: Reihenfolge der Verfüllung	17
Tabelle 3: Ansatz- und Zielpunkte der Hydrofracbohrungen	22
Tabelle 4: Nachinjektion der Spannungsmonitorstationen	24
Tabelle 5: Technische Angaben zu den Extensometern	29
Tabelle 6: Technische Angaben zu den Fissurometern	32



	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Tabelle 7:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -253 mNN Sohle	35
Tabelle 8:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -291 mNN Sohle	35
Tabelle 9:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -332 mNN Sohle	36
Tabelle 10:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -346 mNN Sohle	37
Tabelle 11:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -357 mNN Sohle	37
Tabelle 12:	Technische Angaben der Bohrungen zur Lageänderungsmessung	40
Tabelle 13:	Ergebnisse der Bohrlochinspektionen zwischen 2002 und 2007	41
Tabelle 14:	Ergebnisse der Radarmessungen	44
Tabelle 15:	Ergebnisse der Langzeitspannungsmessungen	53
Tabelle 16:	Ergebnisse der Versatzdruckmessung	58
Tabelle 17:	Temperaturen im Abbau (luffterfüllter Hohlraum)	61
Tabelle 18:	Temperaturen im Versatz der Abbaue auf der -305 mNN Sohle (3a Sohle)	62
Tabelle 19:	Temperaturen im Gebirge	66
Tabelle 20:	Ergebnisse der Extensometermessungen	69
Tabelle 21:	Ergebnisse der Fissurometermessungen	75
Tabelle 22:	Ergebnisse der Konvergenzmessungen	77
Tabelle 23:	Zugelaufene Überschusslösung	85
Tabelle 24:	Ergebnisse der Hydrofracmessungen	121

Verzeichnis der Abbildungen

Blatt

Abbildung 1:	Ergebnisse der Hydrofracmessung CP400F	46
Abbildung 2:	Ergebnisse der Hydrofracmessung CP401F	47
Abbildung 3:	Ergebnisse der Hydrofracmessung CP402F	47
Abbildung 4:	Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP403F und CP404F	48
Abbildung 5:	Ergebnisse der Hydrofracmessung CP405F	49
Abbildung 6:	Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP406F und CP410F	50
Abbildung 7:	Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP407F, CP408F und CP409F	51
Abbildung 8:	Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP411F und CP412F	52

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

1 Einleitung


Aufgrund der Salzgewinnung wies der Zentralteil der Grube Bartensleben einen hohen Durchbaugrad auf und war infolge dessen durch geomechanisch sensible Tragelemente gekennzeichnet.

Bereits seit 1970 werden im Bereich der -253 mNN Sohle geotechnische Überwachungsmaßnahmen durchgeführt, die kontinuierlich erweitert wurden. Ziele der Überwachungsmaßnahmen sind vor allem der Nachweis der Standsicherheit des Zentralteils sowie die Beobachtung der Barriere zum Salzspiegel. Die Überwachungsmaßnahmen beinhalten Verschiebungsmessungen sowie die mikroakustische Überwachung ausgewählter Bereiche des nördlichen Zentralteils.

Zur vorsorglichen Stabilisierung des Zentralteils wurde ein Konzept bergbaulicher Gefahrenabwehrmaßnahmen ausgewählter Grubenbaue im Zentralteil (bGZ) entwickelt. Das Konzept beschreibt die Verfüllung ausgewählter Abbaue von ursprünglich der -305 mNN Sohle (3a Sohle), jetzt von der -332 mNN Sohle (3. Sohle) bis zur -253 mNN Sohle (1. Sohle). Ziel der Verfüllung ist die Stabilisierung des Abbausystems durch den Aufbau eines Traggewölbes und Pfeilern im Zentralteil und damit die dauerhafte Erhaltung der Unversehrtheit der Barriere zum Salzspiegel. Die Verfüllmaßnahmen werden zur Überwachung und Beweissicherung durch geotechnische und geophysikalische In-situ-Messungen begleitet. Die Messungen sind mit dem Ziel der vorlaufenden sowie die Verfüllung begleitenden und nachlaufenden Dokumentation des Zustandes und der Beanspruchung des Gebirges durch die verschiedenen Bauzustände ausgelegt. Das beinhaltet die Beobachtung der mechanischen Belastung durch das Verfüllgut und der thermischen Auswirkungen aus dem Abbindeprozess am Versatzkörper und im umliegenden Gebirge. Im Vorfeld der Instrumentierung erfolgten Radarmessungen zur Erkundung des Zustandes und der Mächtigkeit von Schweben zwischen zu versetzenden und offen bleibenden Abbauen.

Zur Vorbereitung des Ostfeldes für die Einlagerung radioaktiver Abfälle wurde im Jahr 1996 im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) eine Versatzaufbereitungsanlage (VAA) installiert. In den umliegenden Abbauen 16YER51/R003, 16YER51/R002, -357 mNN Sohle (1 südl., 1a, 4. Sohle) und 17YEQ51/R005, -372 mNN Sohle (13a nördl., 4. Sohle) waren begleitende Arbeiten wie Versatzentnahmen bzw. -zwischenlagerungen vorgesehen. Zur Überwachung des Betriebs der Versatzaufbereitungsanlage wurden an ausgewählten Schweben Verformungsmessungen durchgeführt. Ziele der Messungen waren die Dokumentation des Ist-Zustandes sowie die Erfassung von Verformungen des Tragsystems. Aufgrund von Planungsänderungen erfolgte die Versatzentnahme am Weststoß des Abbaus 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle) nicht bis in das Niveau von -364 mNN. Für den Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle) ergaben Standsicherheitsberechnungen eine erforderliche Vergütung der Firste durch Anker Ausbau. Zur Überwachung der Sicherheit wurde am 07.05.97 ein Messsystem installiert, das bei Überschreitung der zulässigen Dehnungen von 2 mm/m oder einer signifikanten Zunahme der Verformungsrate automatisch Alarm auslöst. Am 18.12.97 erfolgte die Inbetriebnahme der VAA. In 09/98 wurde die Einlagerung radioaktiver Abfälle im Ostfeld beendet und somit kein weiterer Steinsalz-Trockenversatz zur Restverfüllung der Zwischenräume benötigt. In 10/98 wurde der Betrieb der VAA auf Anweisung des BfS vorerst eingestellt. Zur Verfüllung der Abbaue 18YEA32/R002 und 18YEA32/R003, -395 mNN Sohle (1 und 2, 5a Sohle) war die Anlage vom 15.11.00 bis 08.03.01 erneut in Betrieb.

Dieser vierte Bericht umfasst die bis 2003 erstellten Einzelberichte: „Geomechanische Betriebsüberwachung – Bereich 09YER21/R003 (Abbau 1a)“, „Geomechanische Betriebsüberwachung – bGZ Zentralteil“ und „Geomechanische Betriebsüberwachung – Bereich Versatzaufbereitungsanlage“. Er folgt den in Kapitel 2: „Veranlassungen“ beschriebenen Nebenbestimmungen sowie der Festlegung zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE vom 05.06.98.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

2 Veranlassungen


Im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) werden die seit 1970 installierten Extensometer und Konvergenzmessstrecken entsprechend der Genehmigung zum Dauerbetrieb des ERAM vom 22.04.86 beobachtet. Zusätzliche Verformungsmessungen und geophysikalische Untersuchungen im Bereich des Abbaus wurden dem LAGB u. a. am 17.08.94 angezeigt (9M/AF/DB/EE/0001/00; DBE M3394). Für die ca. 28 m lange, im Bereich einer Lösungszutrittsstelle aus der ehemaligen Schrapperkammer der -253 mNN Sohle (1. Sohle) ansteigende Bohrung des Extensometers CG701E wurde separat ein Sonderbetriebsplan (DBE M6795) erstellt. Dieser wurde am 28.02.96 zugelassen (Az: 34560-4841-04-M6795).

Die bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen ausgewählter Grubenbaue im Zentralteil (bGZ) werden im Sonderbetriebsplan „Schachtanlage Bartensleben: Vorgezogene Verfüllung von Grubenräumen des Zentralteils“ (DBE M5102) beschrieben. Der Sonderbetriebsplan wurde vom LAGB am 14.08.02 bestätigt (Az: 34560-4841-04-M5102). Im Sonderbetriebsplan „bergbauliche Gefahrenabwehrmaßnahme im Zentralteil (bGZ)“ (DBE M1605) wurde der Verfüllplan optimiert und erweitert sowie Vorsorgemaßnahmen zur Fassung von Überschusslösung beschrieben. Der Sonderbetriebsplan wurde vom LAGB am 30.11.05 bestätigt. Die zusätzliche „Verfüllung der Abbaue 2n und 1a der 2. Sohle im Rahmen der bGZ“ (DBE M0707) wurden dem LAGB am 23.03.07 angezeigt. In diesem Rahmen wurde ebenfalls der Wegfall einzelner geotechnischer Messungen im Bereich des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) sowie der Strecke 12YER22/R001, -291 mNN (2. nördl. Richtstrecke, 2. Sohle) angezeigt.

Das Messkonzept der Verfüllmaßnahmen: „Geotechnische Messungen im Zentralteil“ (DBE: 9M/AFA/DB/EP/0008/00) wurde 2001 durch DBE erstellt und als Sonderbetriebsplan „Schachtanlage Bartensleben: Geotechnische Messungen im Zentralteil“ (DBE M5201) dem LAGB vorgelegt. Am 30.10.01 wurde er mit der Zulassung Az: 34560-4841-M5201 bestätigt. In der 1. Änderung des Sonderbetriebsplans „Schachtanlage Bartensleben: Geotechnische Messungen im Zentralteil - Verlegung geotechnischer Messlokationen -“ (DBE M5201) wurde die aus infrastrukturellen und geotechnischen Aspekten notwendige Optimierung der geotechnischen Instrumentierung beschrieben. Die 1. Änderung wurde durch das LAGB am 11.09.02 genehmigt (Az: 34560-4841-04-M5201). In Ergänzung zur geplanten Messinstrumentierung wurde durch das LAGB der Einbau des zusätzlichen Extensometers CG391E im Bereich des westlichen Stoßes des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl., 1. Sohle) beauftragt. Die Fertigstellung der in der 1. Änderung beschriebenen geotechnischen Installationsarbeiten wurden dem LAGB am 18.11.05 angezeigt. Die 3. Ergänzung des Sonderbetriebsplans (DBE M5201) vom 12.11.04 beschreibt die Installation von 59 Versatzdruckkissen in den Abbauen 13YEA21/R002, 13YEA22/R002, 13YEA23/R002, 13YEA51/R002 und 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3 nördl., 4 nördl., 2 südl. und 4 südl., 3a Sohle). Der Einbau des zusätzlichen Extensometers CG795E in die Schweben zwischen den Abbauen 09YEA51/R004, -253 mNN (13 nördl. 1. Sohle) und 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl. 2. Sohle) wurde dem LAGB am 09.11.04 angezeigt.

Zur Überwachung der Verfüllmaßnahmen in Phase 1 und zur Erarbeitung von Erfahrungswerten für Phase 2 hat das LAGB im Abschnitt III: „Besondere Nebenbestimmung zur Phase 1“ der Sonderbetriebsplanzulassung DBE M5102 vom 14.08.02 für den ersten zu verfüllenden Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) eine zusätzliche Instrumentierung gefordert, mit der die Temperatur im Versatz und im Gebirge sowie die Versatzdruckentwicklung kontinuierlich überwacht werden sollte.

Zur Beobachtung, Beurteilung und Dokumentation der Mikrorissbildung in den exponierten Tragelementen im südlichen Zentralteil Bartensleben wurde am 09.07.03 der Sonderbetriebsplan „Schachtanlage Bartensleben: Errichtung und Betrieb einer Mikroakustikanlage“ (DBE M0803) eingereicht, der am 15.08.03 durch das LAGB bestätigt wurde. Weiterhin wurde durch das LAGB eine ortsungebundene Überwachungsanlage für den Zentralteil Bartensleben ge-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

fordert. Hierzu wurde der Sonderbetriebsplan „Schachanlage Bartensleben: Errichtung und Betrieb einer Ortungsseismik“ (DBE M1502) eingereicht und durch LAGB am 01.08.03 bestätigt. Infrastrukturelle Arbeiten und Sensorkoordinaten wurden in der 1. Ergänzung „Schachanlage Bartensleben: Errichtung und Betrieb einer Ortungsseismik – Infrastruktur und Installation“ (DBE M0703) beschrieben, die am 01.08.03 durch LAGB bestätigt wurde. Die "Durchführung von Initialsprengungen zur Kalibrierung der ortungsseismischen Überwachungsanlage" (DBE M0307) wurde dem LAGB als 2. Ergänzung zum Sonderbetriebsplan DBE M1502 am 20.02.07 angezeigt.

Die im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle) notwendigen Arbeiten wurden am 22.08.96 vom Bergamt Staßfurt zugelassen (Az: 34560-4841-04-M5496). Unter Ziffer 6.4 (9) dieser Zulassung wurde eine Dokumentation des Ist-Zustandes und die Erfassung von Verformungen des Tragsystems gefordert. Das „Konzept zur Überwachung der Sicherheit in Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.)“ wurde 1997 von DBE erstellt (9M/16Y/GC/LA/0002/01). In der Zulassung Az: 34560-4841-04-M5496 vom 12.02.97 stimmte das Bergamt dem Vorgehen grundsätzlich zu. Im Abschnitt 6.4 dieser Zulassung wurden weitere Vorgaben u. a. auch zur Lage der Extensometer gemacht und die unverzügliche Meldung von Grenzwertüberschreitungen an das Bergamt gefordert.

3 Messsituation

3.1 Geologische Verhältnisse

Der Zentralteil der Grube Bartensleben befindet sich in der Hauptmulde der Salzlagerstätte. Im Zentralteil stehen isoklinal gefaltete Schichten der Leine-Folge (z3) an, die im Osten und Westen von Schichten der Staßfurt-Folge (z2) flankiert werden. Die Abbaue im Zentralteil liegen im Wesentlichen im Liniensalz (z3LS), Orangesalz (z3OS) und Bank-/ Bändersalz (z3BK/BD). Zwischen den Abbausystemen 2, 3 und 4 liegt Anhydritmittelsalz (z3AM) und Schwadensalz (z3SS). An der Westflanke (bis zum Salzspiegel), im Liegenden und an der Ostflanke bis in Höhe der -267 mNN Sohle bzw. -305 mNN Sohle (2a bzw. 3a Sohle) steht Hauptanhydrit (z3HA) an. 1998 wurde mit EMR-Messungen nachgewiesen, dass der überkippt liegende Hauptanhydrit salztektonisch in Einzelschollen zerlegt ist. An den Hauptanhydrit schließen sich im Liegenden Leine-Karbonat (z3LK), Decksteinsalz (z2DS), das Kaliflöz Staßfurt (z2SF), kieseritische Übergangsschichten und Hangendsalz (z2HG-UE) sowie Kristallbrockensalz (z2HS3) an.

Die im Zentralteil anstehenden Schichten streichen etwa in NNW-SSE bis N-S-Richtung und fallen in Richtung WSW bis W ein. Das Einfallen der Schichten im Bereich der Abbaue des Zentralteils liegt zwischen ca. 30 gon und ca. 80 gon, wobei das Schichteinfallen mit zunehmender Teufe steiler wird.

3.2 Bergbauliche Situation

Der Zentralteil der Grube Bartensleben ist durch einen hohen Durchbauungsgrad gekennzeichnet. Die Auffahrung der Steinsalzabbaue im Zentralteil erfolgte im Wesentlichen im Zeitraum von 1918 bis 1945 mit Abbauhöhen von 13 m bis 20 m auf den Hauptsohlen (-253 mNN, -291 mNN, -332 mNN und -372 mNN Sohle; 1., 2., 3. und 4. Sohle) und 8 m bis 10 m auf den Zwischensohlen (-267 mNN, -305 mNN, -346 mNN Sohle; 2a-, 3a- und 4a Sohle). Die vom Firstniveau der -332 mNN Sohle (3. Sohle) bis zur -357 mNN Sohle reichenden Abbaue 16YEA25/R002 und 16YEA52/R002, (4 nördl. und 4 südl.) haben Höhen von bis zu 45 m. Die größten Abbaulängen betragen ca. 120 m, die größten Abbaubreiten ca. 50 m. Die Abbaue wurden überwiegend im Streichen der Steinsalzformationen (z3) aufgefahren. Zwischen den Abbauen blieben unterschiedlich breite Pfeiler und unterschiedlich mächtige Schweben stehen, die teilweise nur Breiten bzw. Mächtigkeiten von wenigen Metern aufweisen. Während des

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00




2. Weltkrieges wurden für die Rüstungsproduktion die Abbaue der Abbausysteme 2 und 3 auf den Sohlen -253 mNN, -267 mNN und -291 mNN teilweise mit einer Betonsohle versehen.

Im Zentralteil der -372 mNN Sohle (4. Sohle) wurden Anfang der 20er Jahre die Abbaue 16YER51/R002, 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1a, 1 südl., 2 südl.) zur Steinsalzgewinnung aufgefahren. Die Abbaue wurden 1936 und 1937 bis ins Niveau der -357 mNN Sohle mit Steinsalz versetzt. 1926 und 1927 wurden die darüber liegenden Abbaue 16YEA21/R007 und 16YEA21/R008, -346 mNN Sohle (1b südl., 2b südl., 4a Sohle) erstellt.

Nachfolgend werden die bergbaulichen Arbeiten seit 1996 aufgeführt.

Tabelle 1: Geotechnisch relevante bergbauliche Arbeiten seit 1996

-253 mNN Sohle (1. Sohle)	
01/04 bis 04/04	Auffahrung des Flächen 11YEA22/R005 (Flächen 5) zur Verbindung der -253 mNN Sohle (1. Sohle) mit der -291 mNN Sohle (2. Sohle).
05/04 bis 10/05	Erweiterung des 09YEQ01/R001 (Ostquerschlag) bis D-Gesenk
05/04 bis 07/04	Erneuerung des Ausbaus des Kalilagers B.
09/04	Einbringen eines temporären Ausbaus in das Kalilager C.
11/04 bis 12/04	Durchführung von Firstsicherungsarbeiten in den Abbauen 09YER51/R002 und 09YEA51/R002 (2 südl. und 3 südl.).
12/04 bis 02/05	Auffahrung einer Galeriestrecke in Abbau 09YEA51/R002 (3 südl.) zur Vorbereitung der bGZ. Vorrichtung der Bohrorte in Abbau 09YEA51/R004 (13 nördl.)
05/05	Nachschnitt der Verbindungsstrecke zwischen den Abbauen 09YER51/R002 (2 südl.) und 09YEA51/R002 (3 südl.).
06/05	Errichtung einer Abmauerung in der 09YER21/R001 (nördlichen Richtstrecke)
10/05 bis 11/05	Auffahren eines Durchhiebs zwischen den Abbauen 09YEA51/R004 (13 nördl.) und 09YEA51/R005 (13 südl.).
01/06 bis 02/06	Firstsicherung und Fahrbahnbau im Abbau 09YEA51/R005 (13 südl.)
02/06 bis 03/06	Firstsicherung und Beraubung des Stoßes im Abbau 09YEA31/R001 (1 südl.)
02/07 bis 03/07	Nachschnitten der westlichen Zufahrt zum Abbau 09YEA23/R002 (3 nördl.) mit der Teilschnittmaschine
05/07	Initialsprengungen zur Kalibrierung des ortungsseismischen Überwachungssystems
-291 mNN Sohle (2. Sohle)	
1996	Erweiterung des 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) und Einbau der Luttenleitung
12/00 bis 12/02	Durchführung von umfangreichen Beraubarbeiten im Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.).
10/02 bis 11/02	Herstellung der First- und Stoßsicherheit im gesamten Abbau mit Spreizhülsen und Injektionsankern.
2003	Nachschnitten und Sicherung des Zugangs zum Abbau 12YER22/R001 (1a) sowie des nördl. (12YER22/R010) und südl. Durchhiebs (12YER22/R009) zwischen den Abbauen 12YER22/R002 und 12YEA22/R002 (2 nördl., 3 nördl.).
01/04	Nachschnitten und Sicherung des Durchhiebs von Abbau 12YEA22/R002 (3 nördl.) zu 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag).
10/04	Durchführung von Firstsicherungsarbeiten in 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag), im Bereich des Zugangs zum Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.).
10/04 bis 11/04	Beraubung des Abbaus 12YEA23/R002 (4 nördl.) zur Vorbereitung der bGZ.
04/05	Erstellen eines Auffangbeckens im Zugang zum Abbau 12YER52/R003 (13 nördl.)
04/05 bis 05/05	Sicherungsarbeiten am Rollloch im Zugang zum Abbau 12YER52/R002 (4 südl.)
05/05	Schneiden des Zugangs zum Flächen 3 (15YEA26/R001)
06/05	Nachschnitten des Streckenkreuzes am Flächen 3 (15YEA26/R001)
09/05 bis 10/05	Auffahren der Molchstation im Füllort 12YEF06/R001 (IB Gesenk 2)
01/06 bis 03/06	Firstsicherungsarbeiten im Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)
04/06 bis 05/06	Auffahrung einer Kammer für die Trafostation im 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)
06/06-08/06	Nachschnitten der 12YER31/R001 (Südstrecke) mit der Teilschnittmaschine
05/07	Initialsprengungen zur Kalibrierung des ortungsseismischen Überwachungssystems
-332 mNN Sohle (3. Sohle)	
2002	Herstellung der First- und Stoßsicherheit im Bereich der Bohr- und Messlokalationen des Abbaus 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl.) zur Vorbereitung des geotechnischen Messprogramms der bGZ.
2004	Anfahren des Rolllochsystems 13 zum Fassen von Überschuldlösungen.
04/04 bis 08/04	Auffahrung des Fluchtweges SO-Strecke, Umfahrung eines Teilbereiches der 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke), Erweiterung der 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) bis Abbau 15YER51/R004 (13a).
12/04 bis 05/05	Auffahrung des Flächen 15YEA26/R001 (Flächen 3) zur Verbindung der -332 mNN Sohle (3. Sohle) mit der -291 mNN Sohle (2. Sohle).
01/05, 06/05	Einbau von Brunnenringen in die Abbaue 15YER22/R002 (3 nördl.) und 15YER51/R002 (3 südl.).
04/05 bis 05/05	Sicherungsarbeiten am Rollloch 15YER51/RL006 (13a)
05/05 bis 07/05	Auffahren der Unterfahrungsstrecke 15YEA27/R001 aus dem 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag)
07/05 bis 08/05	Auffahren im Zugangsbereich des Rolllochsystems 09YER21/RL004 (1a) der Unterfahrungsstrecke
08/05	Auffahren der Unterfahrungsstrecke 15YEA27/R001 zur mit Durchschlag zur -346 mNN Sohle (4a Sohle)
10/05	Anfahren des Rolllochs im Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.)

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 16

10/05 bis 11/05	Auffahren eines neuen Fluchtweges 15YEA57/R001 nach Südosten vom 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag), Umfahrung Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)
03/06	Umsetzen der Entstaubungsanlage in den Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)
03/06 bis 04/06	Auffahrung eines Fluchweges als Umfahrung des Abbaus 15YER22/R002 (3 nördl.), Versatzfahrung und Bewetterung in den Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)
04/06	Umsetzen der Entstaubungsanlage in die Umfahrung des 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) gegenüber Hauptgesenk B
05/06	Haufwerkstransport in den Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)
06/06 bis 07/06	Nachschnitten der 15YER31/R001 (Südstrecke) mit der Teilschnittmaschine
06/06	Schneiden eines Auffangbeckens für Überschusslösung der bGZ im Durchhieb zwischen den Abbauen 15YER22/R002 und 15YER22/R003 (3 nördl., 2)
07/06	Nachschnitten des Zugangs zum Rolloch (Rolloch 4)
seit 03/07	Auffahrung des Fluchtweges von der -332 mNN Sohle (3. Sohle) Bartensleben nach Marie, Auffahrung seit 06/07 durch Sprengvortrieb.
05/07	Initialsprengungen zur Kalibrierung des ortungsseismischen Überwachungssystems
12/07	Initialsprengung zur Abnahme des ortungsseismischen Überwachungssystems im Bereich des Abbaus 15YER22/R005 (Abbau 7)
-346 mNN Sohle (4a Sohle)	
08/05	Anfahren des Rollochsystems auf der 4a Sohle
09/05	Auffahren einer Kammer zur Überschusslösungshaltung auf der 4a Sohle
09/05	Firstsicherung und Auffahren der Zufahrt zum Rollochsystem auf der 4a-Sohle
10/05 bis 11/05	Schneiden der Laugenrinne im Abbau 16YEA51/R006 (2b südl.)
-357 mNN Sohle	
1996	Durchführung von Firstsicherungsmaßnahmen in den Abbauen 16YER51/R002, 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1a, 1 südl., 2 südl.).
1996	Einbringen einer Systemankerung aus 1,5 m langen Sprezhülseankern (1 Anker pro 6 m ²) mit doppelter Netzung in den Abbau 16YER51/R004 (2 südl.).
03/97 bis 05/97	Einbau einer zusätzlichen Systemankerung aus 6 m langen Klebeankern in den Abbau 16YER51/R004 (2 südl.).
05/97	Auffahren eines Durchhiebs von Abbau 16YER51/R004 (2 südl.) nach 16YER51/R003 (1 südl.) im südlichen Pfeilerbereich.
05/97 bis 07/97	Transport von Trockenversatz aus dem Bereich der geplanten VAA in die Abbaue 16YER51/R003 (1 südl.) und 16YER51/R002 (1a), Einbringen des Versatzes bis ca. 2 m unter die Firste. Im Abbau 16YER51/R004 (1 südl.) wurde nur die westliche Hälfte versetzt. Am Oststoß blieb das Versatzniveau von -359 mNN erhalten (ca. 4 m Höhe).
07/97 bis 12/97	Installation der Versatzaufbereitungsanlage (VAA).
12/97 bis 10/98	Betrieb der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) vom 18.12.97 bis 06.10.98.
11/00 bis 03/01	Betrieb der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) vom 15.11.00 bis 08.03.01.
05/05	Firstsicherungsarbeiten im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage VAA
05/07	Initialsprengungen zur Kalibrierung des ortungsseismischen Überwachungssystems


3.3 Geotechnische Situation und Randbedingungen

Die anstehenden geologischen Schichten weisen ein rheologisch unterschiedliches Verhalten auf. Sie wurden für die Modellrechnungen geotechnisch klassifiziert in „kein Kriechen“ (Hauptanhydrit), „BGR-Carnallit“ (Kaliflöz Staßfurt) und die Kriechklassen „0“ bis „5“ (Steinsalz). Die aufsteigende Ziffer der Kriechklassen kennzeichnet dabei die zunehmende Kriechfähigkeit des Steinsalzes. Die Einteilung der anstehenden Schichten entsprechend ihres rheologischen Verhaltens ist in Anlage 41 und Anlage 42 dargestellt.

In den 60er Jahren wurden am westlichen Stoß und im Eingangsbereich zu 09YER21/R001, -253 mNN Sohle (Nordstrecke, 1. Sohle) annähernd horizontale Risse dokumentiert. Die Risse haben Öffnungsweiten größer 1 cm und laufen entlang stratigraphischer Flächen zwischen einzelnen Steinsalzbänken (z3BK/BD-z3OS), die mit 15 gon bis 40 gon nach SW bis W einfallen.

Standortsicherheitsbetrachtungen für den Zentralteil der Grube Bartensleben durch numerische Berechnungen deuten darauf hin, dass aufgrund des hohen Durchbaugrades langfristig ein Versagen der Pfeiler und Schweben im Zentralteil nicht auszuschließen ist. Die Berechnungen zeigen, dass sich die Schweben lokal im langsam verlaufenden Kriechbruchprozess befinden.

Durch die bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen ausgewählter Grubenbaue im Zentralteil (bGZ) werden Abbaue gezielt versetzt, Traggewölbe und die Pfeiler zur Lastabtragung aufgebaut und somit eine Stützung des Zentralteils bewirkt. Insgesamt werden 24 Grubenbaue des

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Zentralteils auf und oberhalb der -332 mNN Sohle (3. Sohle) mit einem Gesamtvolumen von ca. 791.831 m³ mit Salzbeton verfüllt.

Die Angaben zur Verfüllreihenfolge in Tabelle 2 basieren auf dem Ablaufplan mit Stand 21.03.07.


Tabelle 2: Reihenfolge der Verfüllung

Nr.	Abbaukennzeichnung	Sohle	Hohlraumvolumen		Verfüllzeitraum	
			berechnet	verfüllt		
1	13YEA21/R003	Abbau 1a nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	25.500 m ³	26.165 m ³	24.09.03 – 25.03.04
2	13YEA55/R002	Abbau 13 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	17.000 m ³	17.441 m ³	31.03.04 – 09.08.04
3	13YEA55/R003	Abbau 13 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	49.600 m ³	49.578 m ³	09.08.04 – 08.02.05
4	13YEA55/R003	Abbau 13 südl.	-305 mNN (2. Sohle)	13.500 m ³	13.494 m ³	08.02.05 – 24.03.05
5	12YER52/R003	Abbau 13 nördl.	-291 mNN (2. Sohle)	42.000 m ³	40.724 m ³	12.04.05 – 24.08.05
6	13YEA55/R003	Abbau 13 südl.	-291 mNN (2. Sohle)	11.500 m ³	11.614 m ³	23.08.05 – 28.09.05
7	09YER51/R003	Abbau 13a	-253 mNN (1. Sohle)	20.880 m ³	20.644 m ³	29.08.05 (Rollochverfüllung) 26.09.05 – 25.11.05
8	15YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-332 mNN (3. Sohle)	42.330 m ³	44.249 m ³	01.12.05 – 24.02.06
9	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	-332 mNN (3. Sohle)	21.000 m ³	21.356 m ³	24.02.06 – 06.04.06
10	13YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	39.020 m ³	36.375 m ³	06.04.06 – 15.06.06
11	13YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	33.217 m ³	32.528 m ³	15.06.06 – 11.08.06
12	13YEA21/R002	Abbau 2 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	29.342 m ³	29.419 m ³	07.08.06 – 26.09.06
13	13YEA22/R002	Abbau 3 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	30.611 m ³	31.288 m ³	25.09.06 – 29.11.06
14	13YEA23/R002	Abbau 4 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	12.871 m ³	32.049 m ³	29.11.06 – 09.01.07
15	13YEA53/R002	Abbau 4 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	18.395 m ³	87.367 m ³	23.10.06 – 12.02.07
16	12YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-291 mNN (2. Sohle)	58.560 m ³	31.000 m ³	16.02.07 – 10.10.07
17	12YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-291 mNN (2. Sohle)	31.000 m ³	29.373 m ³	13.03.07 – 12.10.07
18	12YEA22/R002	Abbau 3 nördl.	-291 mNN (2. Sohle)	44.000 m ³		12.10.07 -
19	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	-291 mNN (2. Sohle)	30.000 m ³		
20	12YER22/R003	Abbau 1a	-291 mNN (2. Sohle)	27.000 m ³		
21	10YEA22/R002	Abbau 2 nördl.	-267 mNN (2a Sohle)	33.990 m ³		
22	10YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-267 mNN (2a Sohle)	22.286 m ³		
23	10YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-267 mNN (2a Sohle)	22.671 m ³		
24	10YEA23/R002	Abbau 3 nördl.	-267 mNN (2a Sohle)	19.169 m ³		
25	09YER51/R003	Abbau 13a	-253 mNN (1. Sohle)	29.955 m ³		
26	09YER51/R002	Abbau 2 südl.	-253 mNN (1. Sohle)	38.534 m ³		
27	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	-253 mNN (1. Sohle)	27.900 m ³		
Hohlraumvolumen insgesamt:				791.831 m³	524.179 m³	¹⁾

¹⁾ Verfüllstand zum Ende des Berichtszeitraumes

Die Verfüllung begann auf der -305 mNN Sohle (3a Sohle). Die Hauptbelastungen der Pfeiler und Schweben in der unmittelbaren Umgebung der zu verfüllenden Abbaue resultieren während und nach Abschluss des Verfüllvorganges vorwiegend aus der thermischen Beanspruchung durch den exothermen Abbindeprozess des Verfüllmaterials. Zusätzliche Lasten, die sich aus dem Gewicht des eingebrachten Verfüllmaterials ergeben, sind für die Belastung dieser Tragelemente von eher untergeordneter Bedeutung. Die Abbaue unterhalb der -332 mNN Sohle (3. Sohle) werden in diesem Stadium nicht verfüllt, so dass die Lasten über die Schweben und Pfeiler in diesem Bereich abgetragen werden.

Besonders geomechanisch beansprucht sind im Nordteil die Schweben zwischen der -305 mNN und -332 mNN Sohle (3a und 3. Sohle) (siehe Anlage 19 bis Anlage 25). Weitere durch die Verfüllmaßnahmen besonders belastete Tragelemente sind die bis zur -372 mNN Sohle reichenden Pfeiler unterhalb der Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA51/R002, -305 mNN

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Sohle (2 nördl. und 2 südl., 3a Sohle) (Anlage 21 und Anlage 22). Auch hier kommt es durch thermische Einflüsse zu Belastungs- und Beanspruchungsänderungen.

Auf der Grundlage von vorab durchgeführten Radarmessungen zur Untersuchung des Zustandes von Schweben und der Modellrechnungen ist eine Vorhersage über die Sicherheit der Tragelemente im Zusammenhang mit der Verfüllung nicht mit ausreichender Zuverlässigkeit möglich. Zur Beurteilung von Veränderungen des Beanspruchungszustandes der Tragelemente wird die Entwicklung der Verformungsgeschwindigkeiten betrachtet. Die Berechnungen der thermischen Auswirkungen aus dem Abbindeprozess des Verfüllmaterials sowie weiterer mit der Verfüllmaßnahme einhergehender Belastungen und Verformungen dienen dabei als Grundlage für die messtechnische Überwachung von geomechanisch besonders beanspruchten Tragelementen.

Seit Beginn der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) am 07.08.06 werden gemäß Nebenbestimmung III.5 des Sonderbetriebsplanes „Bergbauliche Gefahrenabwehrmaßnahme im Zentralteil (bGZ)“ (DBE M1605) die Extensometer CG782E und CG794E im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA23/R002, -332 mNN (2 nördl., 3. Sohle) und 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wöchentlich auf die Überschreitung eines Grenzwertes geprüft, da hier ein Folgeversagen nach Pfeilerversagen nicht ausgeschlossen werden kann.

Im Rahmen der Installation und des Betriebes der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) wurden 1996 Teile des Altversatzes aus den Abbauen 16YER51/R002, 16YER51/R003, 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1a, 1 südl., 2 südl., 4. Sohle) und 17YEQ51/R005, -372 mNN Sohle (13a nördl., 4. Sohle) umgelagert. Zum Nachweis der Standsicherheit der Pfeiler zwischen den Abbauen 16YER51/R002, 16YER51/R003, 16YER51/R004 (1a, 1 südl., 2 südl., 4. Sohle) und den darüber liegenden Schweben werden geotechnische Überwachungsmaßnahmen durchgeführt. Bei Bohrlochinspektion in Sondierungs- und Extensometerbohrungen wurden in den Pfeilern und in der Firste des Abbaus 17YEQ51/R005 (13a nördl.) konturnahe Trennflächen festgestellt. Während des Betriebes der VAA wurden automatische Messungen aller für die Ankerkontrolle vorgesehenen Extensometer durchgeführt. Die Grenzwerte der Extensometer wurden so definiert, dass bei einer Überschreitung der zulässigen Belastungen für die in der Firste eingebauten Anker das Personal den Gefahrenbereich sicher verlassen kann.


4 Messlokationen, Messziele und Messsysteme

Messungen, die speziell zur Überwachung der Maßnahmen im Rahmen der bGZ dienen, wurden i. d. R. mindestens 18 Monate vor Beginn der Verfüllung begonnen. Dadurch sollen sichere Aussagen zur einwandfreien Funktionsweise der Messsysteme und zum Zustand des Gebirges vor Beginn der Verfüllmaßnahmen getroffen und jahreszeitliche Änderungen erkannt werden.

4.1 Bohrlochinspektion

Bohrlochinspektionen mittels Videoendoskopie wurden im Berichtszeitraum in insgesamt 4 Bohrungen durchgeführt. Die Bohrlochinspektionen wurden mit folgenden Zielstellungen durchgeführt:

- Untersuchung der Bohrungen auf Riss- und Scherflächen,
- Nachweis der Standsicherheit der Pfeiler zwischen ausgewählten Abbauen,
- Überprüfung anomaler Lagerungsverhältnisse,
- Festlegung der Lokationen von Messsystemen bzw. zur Durchführung von Messungen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Die Inspektionen wurden vor Installation der geotechnischen Messsysteme in ausgewählten Bohrungen durchgeführt. Die Bohrungen wurden nicht generell auf ihrer gesamten Länge untersucht, sondern zum Teil nur in dem Bohrlochabschnitt, der zur Installation eines Messsystems vorgesehen war. Die Bohrungen zur Installation der mikroakustischen und der ortungsseismischen Überwachungsanlage wurden vollständig endoskopierte.

Zur Bohrlochinspektion wurde die Bohrlochmodulsonde Typ BMS-B35/1 (Fa. GLÖTZL) mit Videomodul verwendet. Anhand der mit der Sonde aufgezeichneten Bilder können Risspuren mit einer Öffnungsweite größer als 0,1 mm erkannt werden.

4.2 Klimamessung

Im Abbau 09YER21/R003, -253 mNN (1a, 1. Sohle) wurden im Bereich der Tropfenzählanlage im Berichtszeitraum Luftfeuchte und Lufttemperatur durch eine Klimamesssonde beobachtet.

Weiterhin werden Luftfeuchte und Lufttemperatur zur Überwachung ausgewählter Abbaue, die verfüllt werden bzw. von denen verfüllt wird, gemessen.

Zur Luftfeuchtemessung werden folgende Systeme verwendet:

- Feuchtelogger DK302 der Fa. Driesen mit einem Messbereich von 0 % bis 95 % rF bei einer Messgenauigkeit von ± 2 % rF.
- Kombinierte Hochtemperaturmesssonden für Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur der Fa. GERO Messtechnik GmbH zur kontinuierlichen automatischen Messung. Der Messumformer ist hier bereits in die Sonde eingebaut. Der Messbereich für die relative Luftfeuchte liegt zwischen 0 % und 100 % bei einer Messgenauigkeit von 1,5 % der absoluten Feuchte.

Zur Lufttemperaturmessung werden folgende Systeme eingesetzt:

- Das Feuchtelog DK302 der Fa. Driesen ermöglicht die Aufzeichnung von Temperaturen im Messbereich von -30 °C bis +80 °C bei einer Messgenauigkeit von $\pm 0,4$ °C.
- Mit der kombinierten Hochtemperaturmesssonde (GERO-Sonde) wird im Messbereich zwischen -20 °C und +80 °C bei einer Messgenauigkeit $\pm 0,5$ °C gemessen.
- Der Messbereich des Thermistors beträgt 0 °C bis 70 °C, bei einer Messgenauigkeit von $\pm 0,2$ °C.

Zur Kontrolle der automatischen Messwerterfassungsanlage MEA 1 werden Luftfeuchte und Lufttemperatur auf der -357 mNN Sohle an einem Feuchtesensor und Thermistor vom Typ Siemens B57863 in der MEA 1 im Durchhieb zum Abbau 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (1 südl.) erfasst.


- Der Messbereich des Thermistors beträgt 0 °C bis 70 °C, bei einer Messgenauigkeit von $\pm 0,2$ °C.

4.3 Geophysikalische Messungen

4.3.1 Mikroakustische Überwachung

Durch mikroakustische Messungen werden Mikrorissbildungen im Bereich von Schweben und Pfeilern erfasst, das Verhalten des Hauptanhydrits (z3HA) überwacht sowie die Salzpartien zwischen den Abbauen und dem Hauptanhydrit auf potentielle Veränderung ihres Zustandes insbesondere im Hinblick auf ihre Durchlässigkeit beobachtet. Im Zentralteil des ERA Morsleben sind dazu 2 Überwachungsanlagen M1 und M3 installiert.

Die Messanlage M1 befindet sich seit 07/95 im automatischen Dauerbetrieb. Sie besteht aus 24 Sensoren, die im Bereich der Abbaue 09YER21/R002 und 09YER21/R003, -253 mNN Sohle

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

sowie 12YER22/R002 und 12YEA51/R002, -291 mNN Sohle (Abbau 1a und 2 nördl., 1. und 2. Sohle) im nördlichen Zentralteil positioniert sind.

Die Messanlage M3 wird zur Beobachtung von Tragelementen in Teilbereichen des südlichen Zentralteils, insbesondere der Pfeiler und Schweben um und oberhalb der Abbaue 12YEA52/R002 und 12YEA51/R002, -291 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle) installiert. Im Berichtszeitraum sind alle 32 geplanten Sensoren in Betrieb.

Die Aufnehmer vom Typ MA-BLs40 und MA-BLw95 der Firma GMuG sind für einen Frequenzbereich von 1 kHz bis 100 kHz ausgelegt. Die automatische Ortung erfolgt im Untersuchungsbereich mit einer Genauigkeit von ≤ 3 m. Die Auswertung der Daten wird von BGR durchgeführt.

4.3.2 Ortungsseismische Überwachung

Ziel der ortungsseismischen Überwachungsanlage, die im Bereich von der -253 mNN Sohle bis zur -372 mNN Sohle (1. Sohle bis 4. Sohle) installiert ist, ist die Ortung und Bewertung seismischer Ereignisse im Zentralteil und in den angrenzenden Schutzschichten.

Mit Berichtsstand sind alle 23 Sensoren, 3 Geschwindigkeitsaufnehmer vom Typ Lennartz 3D-Lite und 20 Beschleunigungsaufnehmer vom Typ PCB-393 B12 installiert. Die Kombination beider Sensortypen überdeckt einen Frequenzbereich von 1 Hz bis 1 kHz. Die Puls-Frequenzmodulierten (PFM) Signale werden analog zur Messwerterfassungsanlage MEA (G) übertragen. An der MEA (G) werden die Signale digitalisiert und ereignisorientiert (getriggert) aufgezeichnet.

Ortungsseismische Ereignisse werden ab der Installationsphase seit 10/04 registriert. Von 10/05 bis 02/07 wurde eine selektierte Datenauswertung vorgenommen. Eine vollständige Auswertung der registrierten seismischen Ereignisse findet seit 03/07 statt.


4.3.3 Radarmessungen

Im Berichtszeitraum wurden im Zentralteil keine Radarmessungen durchgeführt.

Radarmessungen wurden zur Erkundung der Mächtigkeit und des Zustandes der Schweben zwischen der -253 mNN Sohle und der -332 mNN Sohle (1. und 3. Sohle) in 08/00, 01/01 und 02/01 durch DBE und DGFZ vorlaufend zu den geotechnischen Messinstrumentierungen der bGZ durchgeführt.

Die Messungen wurden in folgenden Strecken und Abbauen durchgeführt. Soweit möglich, wurden Längs- und Querprofile gemessen.

- -253 mNN Sohle (1. Sohle):
09YER21/R001 (Nordstrecke und Schrapperkammer), Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.), Abbau 09YER51/R002 (2 südl.), Abbau 09YEA51/R004 (13 nördl.)
- -267 mNN Sohle (2a Sohle):
Abbau 10YEA51/R002 (2 südl.), Abbau 10YEA52/R002 (3 südl.)
- -291 mNN Sohle (2. Sohle)
Abbau 12YER22/R003 (1a), Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.), Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.), Abbau 12YEA52/R002 (3 südl.), Abbau 12YER52/R003 (13 nördl.)
- -305 mNN Sohle (3a Sohle)
Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.), Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.), Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.), Abbau 13YEA52/R002 (3 südl.)
- -332 mNN Sohle (3. Sohle)
15YER51/R005 (1. südl. Richtstrecke)

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Die eingesetzte Ausrüstung RAMAC GPR besteht aus dem Radarbetriebsgerät und den geschirmten Sende- und Empfangsantennen (bi-statisch) mit integrierter Elektronikeinheit. Die Messungen wurden mit Impulsfrequenzen von 500 MHz (DGFZ) und 800 MHz (DBE) durchgeführt. Bei diesen Frequenzen und den Dämpfungsbedingungen für die Radarimpulse im Leinesteinsalz sind Eindringtiefen bis mindestens zu den ausgewiesenen Schwebenmächtigkeiten bekannt. Für die Auswertung wird die aus der bekannten Dielektrizitätskonstante berechnete und aus Messungen bestimmte Geschwindigkeit der Radarwellen im Steinsalz von 124 m/μs zu Grunde gelegt.

4.4 Höhenüberwachung

4.4.1 Nivellement

Zur Erfassung vertikaler Gebirgsbewegungen werden jährlich untertägige sohlenübergreifende Firstnivellements durchgeführt, die im Bericht „Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Großräumige Überwachungsmessungen“ (DBE: 9M/99Y/GC/BY/0036/00) beschrieben werden. Bei den folgenden Angaben zum Nivellement handelt es sich um lokale Auswertungen der jährlichen Nivellementsdaten in Abgrenzung zu der großräumigen sohlenübergreifenden Auswertung. Durch diese Verfahrensweise lassen sich kleinräumige Bewegungen besser erfassen, da sie nicht von der großräumigen sohlenübergreifenden Netzkonfiguration beeinflusst werden.

Für die Vermarkung der Firstpunkte wurden überwiegend 80 cm lange Sprezhülsenanker mit aufgeschraubten Universalmessbolzen verwendet. Im Zuge der Installation in 1993/94 wurden die Anker mit einer Kopfplatte gegen den Stoß verspannt. Seit 1995 werden die gesetzten Anker nur am Endpunkt mit dem Gebirge verspannt und am Bohrlochmund radial stabilisiert. Bei dieser Instrumentierungsart ist der Anker gegen den Stoß unverspannt.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Auf der -253 mNN Sohle (1. Sohle) werden in 09YER21/R001 (Nordstrecke) 11 Firstpunkte beobachtet. Davon sind 3 Höhenfestpunkte mit Konvergenzmesspunkten kombiniert. Die Messlinie ist im Hauptanhydrit nördlich des Abbaus 09YER21/R003 (1a) am Höhenfestpunkt 038 N/K gelagert. Dieser Firstpunkt ist zugleich ein Lagerungspunkt für die Auswertung des gesamten Firstnivellementsnetzes der Grube.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)


Auf der -291 mNN Sohle (2. Sohle) ist der Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.) gesperrt und für die Verfüllung vorgesehen. Die Nivellementspunkte wurden in 2007 nicht mehr gemessen.

-332 mNN Sohle (3. Sohle)

Für die lokale Erfassung der Höhenänderung von vermarkten Ankerpunkten geotechnischer Messsysteme im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) erfolgten ergänzende Feinnivellements an den Konvergenzmessstellen CG770K und CG771K. Die Nivellements sind auf den Höhenfestpunkt 018N im 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) bezogen. Die Messungen CG770N-P01 und CG771N-P01 wurden aufgrund der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) am 21.07.06 eingestellt und durch Messungen mit einer hydrostatischen Schlauchwaage ersetzt (siehe Kapitel 4.4.2).

Zur Überwachung der Schweben zwischen der 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) und Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN (13a nördl., 4. Sohle) im Bereich des Extensometers CG714E wird der Fußpunkt der Konvergenzmessstelle CG714K seit 05/06 durch ein monatliches Feinnivellement beobachtet. Die Nivellements sind auf den Höhenfestpunkt 188N in der 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) bezogen.

Das Nivellement auf die Fußpunkte der Konvergenzmessstrecken erlaubt Aussagen über signifikante Höhenänderungen ±1 mm.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

4.4.2 Hy drostatisches Schlauchwaagenmesssystem

Zur Weiterführung der lokalen Erfassung von Höhenänderungen im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle), der im Rahmen der betrieblichen Sicherheit während und für mindestens weitere 2 Jahre nach der Verfüllung des darüber liegenden Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) nicht betreten werden darf, wurde ein hydrostatisches Schlauchwaagenmesssystem mit den Messstellen CG770N-B01 und CG771N-B01 installiert und in 07/06 in Betrieb genommen.

Das hydrostatische Schlauchwaagenmesssystem besteht aus einem Referenzbehälter, der im Durchhieb zum Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) installiert wurde und zwei Systemmessstellen an den Fußpunkten der Konvergenzmessstellen CG770K und CG771K.

Der Schweredruck des Füllmediums im Referenzbehälter belastet über eine Schlauchverbindung die einzelnen Drucksensoren. Der angezeigte Messwert entspricht der Höhendifferenz einer einzelnen Systemmessstelle in Bezug zur offenen Flüssigkeitsoberfläche der Referenzmessstelle. Die Höhenlage des Referenzbehälters wird durch Nivellementsmessungen auf den Höhenfestpunkt 018N im 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) überwacht.

Die Messungen sind temperaturkompensiert und erfolgen automatisch in einem Messbereich von 200 mm. Sie erlauben in Verbindung mit der Höhenüberwachung des Referenzbehälters (Nivellement) Aussagen über signifikante Höhenänderungen ± 1 mm.

4.5 Spannungsmessungen

4.5.1 Hy drofrac

Im Berichtszeitraum wurden keine Hydrofracmessungen durchgeführt.


Für die Hydrofracmessungen ergaben sich folgende Zielstellungen:

- Die Bestimmung des Betrages der kleinsten Hauptnormalspannung im Stationierungsbereich von Spannungsmonitorstationen.
- Der Nachweis des geomechanischen Zustandes von Pfeilern.
- Ggf. die Durchführung von Wiederholungsmessungen an ausgewählten Messlokalationen in Abhängigkeit von den Messergebnissen an den Spannungsmonitorstationen.

Zwischen 06/02 und 10/03 wurden vorlaufend zur Installation der Spannungsmonitorstationen im Rahmen der bGZ durch die Fa. K-UTEC GmbH insgesamt 13 Hydrofracmessungen in Bohrungen mit Bohrlochteufen von 11 m bis 73 m realisiert. Die Bohrungen, in denen die Hydrofracmessungen durchgeführt wurden, sind im Folgenden beschrieben. Ihre Lage ist aus Abbildung 1 auf Seite 46 bis Abbildung 8 auf Seite 52 ersichtlich.

Tabelle 3: Ansatz- und Zielpunkte der Hydrofracbohrungen

Abbau	Bohrung	Ansatzpunkt	Zielpunkt
-253 mNN Sohle (1. Sohle)			
09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)	RA400	nördlicher Streckenstoß, einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 10YEA22/R002 und 10YEA23/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 2a Sohle)
Abbau 09YER51/R002 (2 südl.)	RA401	Zugang zum Abbau 09YER51/R002, -253 mNN Sohle (2 südl., 1. Sohle) westlicher Stoß, einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 10YEA51/R002 und 10YEA52/R002, -267 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 2a Sohle)
-291 mNN Sohle (2. Sohle)			
Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)	RA402	östlicher Abbaustoß, ca. 10 m nördlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA22/R002, -291 mNN (3 nördl., 2. Sohle), einfallend	Schwebe zur -305 mNN Sohle (3a Sohle)

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Abbau	Bohrung	Ansatzpunkt	Zielpunkt
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)	RA403	südlicher Streckenstoß, ca. 2 m westlich des westlichen Zuganges zum Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle) ansteigend	Pfeiler zwischen Abbau 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle)
Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)	RA404	östlicher Abbaustoß, ca. 10 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle), einfallend	Schwebe zur -305 mNN Sohle (3a Sohle)
Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)	RA405	westlicher Abbaustoß, südlich der westlichen Zufahrt aus 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag), einfallend	Pfeiler zwischen Abbau 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle)
-332 mNN Sohle (3. Sohle)			
Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)	RA406	westlicher Abbaustoß, ca. 45 m nördlich des Zuganges aus 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag), ansteigend	Pfeiler zwischen Abbau 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 3a Sohle)
Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)	RA407	westlicher Abbaustoß ca. 30 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle), ansteigend	Pfeiler zwischen Abbau 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle)
Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)	RA408	östlicher Abbaustoß, ca. 30 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle), einfallend	Schwebe zur -346 mNN Sohle (4a Sohle)
Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)	RA409	westlicher Abbaustoß ca. 30 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle), einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b und 2b südl., 4a Sohle)
-357 mNN Sohle			
Durchhieb zwischen Abbau 1a südl. und Abbau 1 nördl.	RA410	östlicher Stoß, etwa in der Mitte des Durchhiebs, ansteigend	Pfeiler unterhalb des zu verfüllenden Abbaus 2 nördl. (13YEA51/R002) auf der -305 mNN Sohle im Niveau der -332 mNN Sohle (3. Sohle)
Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)	RA411	östlicher Stoß, ca. 12 m südlich des nördlichen Durchhiebs zwischen Abbau 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1 südl. und 2 südl.), ansteigend	Pfeiler unterhalb des zu verfüllenden Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) im Niveau der -346 mNN Sohle (4a Sohle)
Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)	RA412	östlicher Stoß, ca. 12 m südlich des nördlichen Durchhiebs zwischen den Abbauen 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1 südl. und 2 südl.), einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1 südl. und 2 südl.)


Die beiden wesentlichen Kenngrößen aus einer Hydrofracmessung sind der Ruhedruck sowie die Aufreißfestigkeit. Die Aufreißfestigkeit σ_{AZ} wird als Differenz aus dem Fracdruck p_A und dem Mittel der Refracdrücke $p_{A1/2}$ bestimmt. Die festgestellten Ruhedrucke können bei einem Materialfrac als Betrag der kleinsten Hauptnormalspannung interpretiert werden.

Der gewählte Messzyklus für eine Standard-Hydrofracmessung in einer bestimmten Teufe der Messbohrungen lässt sich wie folgt beschreiben:

- primärer Dichtheitstest bei ca. 4 MPa bis 5 MPa über einen Messzeitraum ≥ 30 Minuten,
- primäres Aufreißen und Bestimmung des zugehörigen Fracdruckes (p_A),
- Erfassung des sich einstellenden Ruhedrucks i. d. R. über 60 Minuten (p_R 1h),
- zweimaliges sekundäres Aufreißen (Refracrest), Erfassung des Refracdruckes ($p_{A1/2}$) und des sich einstellenden Ruhedrucks über 30 Minuten ($p_{R1/2}$ 1/2 h).

Die Messungen wurden mit einer mobilen Anlage durchgeführt, die im Wesentlichen aus einer Aufreißsonde (Doppelpackersonde), den Zuführungsleitungen für die Hydraulikflüssigkeit, einer Hochdruckpumpeinheit, der Hydraulikflüssigkeit und dem Datenerfassungsgerät besteht. Im Nachgang zu den Hydrofracmessungen erfolgte zur Detektion der erzeugten Risse eine Befahrung der Bohrungen mit einer Videokamera.

Die Drücke wurden mit einer Messgenauigkeit von $\pm 0,1$ MPa ermittelt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

4.5.2 Spannungsmonitorstationen (SMS)

Spannungsmessungen mittels SMS im Rahmen der bGZ werden mit folgenden Zielstellungen durchgeführt:

- Erfassung thermomechanisch induzierter Spannungsänderungen während und nach der Verfüllung.
- Erfassung von langfristig auftretenden Spannungsumlagerungen, die sich durch das Abtragen der aus dem Gebirgsdruck resultierenden Lasten über die verfüllten Abbaue des Zentralteils ergeben, insbesondere in den Tragelementen in der Nachbarschaft von verfüllten Abbauen.

Die im Zuge der bGZ geplanten 13 Spannungsmonitorstationen (SMS) sind installiert. Die Lage der SMS ist aus Anlage 13 bis Anlage 15 sowie Anlage 21 und Anlage 22 ersichtlich. Ansatzpunkt der Messbohrungen und Zielbereich der Spannungsmessungen sind im Kapitel 4.5.1 beschrieben. Die Monitorstationen der Fa. GLÖTZL sind in Bohrungen eingebracht und mit Spezialmörtel formschlüssig an das Gebirge angekoppelt. Zur besseren Gebirgsanbindung wurde an ausgewählten Stationen eine Nachinjektion durchgeführt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Nachinjektion der Spannungsmonitorstationen


Kennzeichnung	Injektion	Menge	Maximaler Druck am Sensor	Maximaler Injektionsdruck
CP400L	04.07.06	350 cm ³	10,6 MPa	23 MPa
CP401L	04.07.06	250 cm ³	8,5 MPa	15 MPa
CP402L	03.07.06	300 cm ³	8,7 MPa	15 MPa
CP406L	05.07.06	500 cm ³	9,1 MPa	20 MPa
CP409L	15.02.06	500 cm ³	9,2 MPa	23 MPa
CP410L	06.07.06	200 cm ³	9,3 MPa	20 MPa
CP411L	06.07.06	100 cm ³	9,7 MPa	20 MPa

Eine SMS besteht aus sechs nacheinander angeordneten flachen Druckmesskörpern, deren Orientierung bei homogenen Gebirgs- sowie Ankopplungsverhältnissen die Bestimmung des ebenen Spannungszustands in Richtung der Bohrlochachse und normal dazu mittels einer Ellipsenanpassung ermöglicht. Die Längen der Halbachsen entsprechen dabei den Beträgen der maximalen und minimalen ebenen Hauptspannungen. Weiterhin werden die zugehörigen Richtungen ermittelt. Der Innendruck der SMS wird durch Edelstahlleitungen hydraulisch auf einen Schwingsaitensensor übertragen. Die Messwertaufnahme erfolgt mit elektrischen Aufnehmern. Die Stationen werden etwa im Schichteinfallen bzw. senkrecht dazu in Bohrungen eingebaut und durch eine Bohrlochverfüllung mit Spezialmörtel an das Gebirge angekoppelt. Die Sensoren sind an eine automatische Messwerterfassungsanlage angeschlossen. Der Messbereich der Druckmessgeber beträgt 0 MPa bis 30 MPa; die Genauigkeit $\pm 0,2$ MPa.

4.5.3 Spannungsmonitorstationen (SMS) der BGR

Im Zuge des Erkundungs- und Beweissicherungsprogramms zum ERAM werden von der BGR im Grubengebäude Bartensleben u. a. Langzeitspannungsmessungen mit 20 SMS zur Beobachtung von Gebirgsspannungsänderungen durchgeführt. Dazu wurden 5 über das Grubengebäude verteilte Lokationen ausgewählt:

- Lokation 1 (Bohrbereich 3.05)
-372 mNN Sohle (4. Sohle),
17YEQ01/R001 (Ostquerschlag), nördlich des UMF-Feldes,
Installation der SMS und Beginn der Messungen Ende 1994.
- Lokation 2 (Bohrbereich 3.07)
-372 mNN Sohle (4. Sohle) Südostfeld,
17YEQ53/R001 (Querschlag 3)
Installation der SMS und Beginn der Messungen Mitte 1996.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

- Lokation 3 (Bohrbereich 3.02)
-291 mNN Sohle (2. Sohle),
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) / Richtstrecke 12YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke),
Installation der SMS und Beginn der Messungen Ende 1995.
- Lokation 4 (Bohrbereich 3.04)
-372 mNN Sohle (4. Sohle), Ostfeld,
17YEQ01/R001 (Ostquerschlag)
Installation der SMS und Beginn der Messungen Mitte 1995.
- Lokation 5 (Bohrbereich 3.06)
-372 mNN Sohle (4. Sohle), Nordfeld
17YER21/R001 (Nordstrecke)
Installation der SMS und Beginn der Messungen Anfang 1996.

Die Messung der Spannungsänderungen erfolgt mittels der Bohrlocheinschlussmethode unter Verwendung von stationären Spannungsmonitorstationen, die an den Messlokationen in Bohrungen mit unterschiedlicher Orientierung installiert wurden. Jede Monitorstation besteht aus vier unterschiedlich orientierten Glözt-Spannungsgebern, die als hydraulische Ventilgeber ausgebildet sind und nach dem Kompensationsprinzip messen. Mit den vier Gebern einer SMS können Spannungskomponenten in der Ebene senkrecht zur Bohrlochachse erfasst werden. Für die Ermittlung ggf. auftretender Spannungsellipsen sind prinzipiell mindestens drei Messrichtungen unterschiedlicher Orientierung erforderlich. Somit liegt für jede Station bezüglich der Geberzahl eine einfache Redundanz vor. Nach Installation der Monitorstationen wurden die Bohrungen mit einem speziellen Salzbeton verfüllt, der annähernd den gleichen Elastizitätsmodul wie Steinsalz aufweist. Nach Abbinden des Salzbetons erfolgte eine Nachinjektion der Spannungsmonitorstationen über spezielle, außen an den Spannungsgebern verlaufende Ringinjektionsleitungen. Diese Nachinjektion, bei der hochviskoses Epoxydharz verwendet wurde, wurde im Bedarfsfall ein- oder zweimal ausgeführt, um verbliebene Resthohlräume (z. B. Schwindrisse, thermisch induzierte Hohlräume oder Risse zwischen Geber und Salzbeton bzw. zwischen Salzbeton und Bohrlochwand) zu verfüllen und um den nötigen Formschluss zwischen Geber und Gebirge herzustellen.

4.5.4 Versatzdruckmessung


Durch die Versatzdruckmessungen wird der vertikale Druck zwischen Versatzkörper und Abbausohle sowie der horizontale Druck des Versatzkörpers auf die Stöße in repräsentativen Querschnitten gemessen.

Die im Rahmen der bGZ geplanten 68 Versatzdruckkissen sind mit Berichtsstand installiert, von denen 60 mit Berichtsstand in Betrieb sind.

Das Messsystem besteht aus hydraulischen Druckkissen mit einer Fläche von 20 cm x 30 cm, an denen elektrische Sensoren zur Druck- und Temperaturmessung angeschlossen sind. Als Messumformer werden Schwingsaitenaufnehmer zur Druckmessung und Thermistoren zur Temperaturmessung verwendet.

Die 9 in 09/03 im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) installierten Druckkissen wurden zur Sohle auf jeweils einen Sockel bzw. zum Stoß in flache Nischen bündig eingemörtelt. Als Widerlager für die Druckkissen wurde Spezialmörtel „K-UTEC Rezeptur 1“ verwendet. Testweise wurde ein Druckkissen mit einer Kombination aus Styrodurplatte (20 mm) und Hartfaserplatte (15 mm) überdeckt, zwei andere in einem Stahlrahmen montiert auf der Sohle verankert.

Die 42 in 11/05 im Bereich der Abbaue 13YEA21/R002, 13YEA22/R002 und 13YEA51/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl. und 2 südl., 3a Sohle) installierten Versatzdruckkissen wurden zum Einbau auf Schalttafeln montiert, mit Hilfe eines Schalrahmens auf der Sohle befestigt und mit

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Spezialmörtel „K-UTEC Rezeptur 1“ hinterfüllt. Um ein Abscheren des Mörtels von der Sohle zu verhindern, wurden 4 Bolzen außerhalb der Auflagerfläche des Druckaufnehmers angebracht.

Die 17 in 09/06 im Bereich der Abbaue 13YEA23/R002 und 13YEA53/R002, -305 mNN (4 nördl. und 4 südl., 3a Sohle) eingebauten Versatzdruckkissen wurden zum Einbau auf Schaltafeln montiert, am Stoß und auf der Abbausohle in flachen Nischen befestigt und mit Spezialmörtel „K-UTEC Rezeptur 1“ hinterfüllt. Nach Aushärten des Spezialmörtels wurden die Schaltafeln entfernt.

Der Messbereich der im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) installierten Druckkissen liegt zwischen 0 und 10 MPa (Typ GLÖTZL F20/30 K100 Z4) oder 0 und 0,6 MPa (Typ GLÖTZL F20/30 K5 Z4). Die 59 im Bereich der Abbaue 13YEA21/R002, 13YEA22/R002, 13YEA23/R002, 13YEA51/R002 und 13YEA53/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl., 4 nördl., 2 südl. und 4 südl., 3a Sohle) eingebauten Versatzdruckkissen sind vom Typ GLÖTZL F20/30 K100 Z4. Der Messbereich der Druckkissen beträgt 0 bis 10 MPa, die Messgenauigkeit $\pm 0,05$ MPa des Endwertes.

4.6 Temperaturmessungen

Für die Temperaturmessungen ergeben sich folgende Zielstellungen:

- Beurteilung der thermischen Beanspruchung des Gebirges durch Beobachtung der mit dem Einbringen des Verfüllmaterials und dem exothermen Abbindeprozess verbundenen Wärmeentwicklung in der Kontaktzone Verfüllmaterial / Gebirge, im Verfüllmaterial und im umliegenden Gebirge.
- Beobachtung des Verfüll- und des Abbindevorganges.
- Temperaturkompensation der Messwerte der Spannungs- und Deformationsmesssysteme.

4.6.1 Temperaturmessung im Abbau

Im Rahmen der bGZ sind 115 Temperaturmessstellen in den Abbauen installiert. Mit Berichtsstand sind 90 Temperatursensoren in Betrieb. Zur betrieblichen Überwachung sind zusätzlich 6 Temperatursensoren eingebaut. Die Messstellen sind mit Thermistoren bestückt.

Der Messbereich beträgt 0 °C bis 70 °C mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2$ K.

Temperaturmessung im luffterfüllten Hohlraum


Zur Temperaturkompensation der Messwerte an den Konvergenzmesssystemen werden Temperaturmessungen mit insgesamt 8 Sensoren durchgeführt. Zusätzlich wurden im Rahmen der betrieblichen Überwachung 6 Temperatursensoren an den Fissurometern CG103F bis CG106F sowie CG095F und CG096F installiert.

Temperaturmessung im Versatz

Zur Beobachtung des Verfüll- und des Abbindevorgangs sind insgesamt 107 Temperatursensoren im Versatz installiert. Mit Berichtsstand sind 82 Temperatursensoren in Betrieb.

Zur Temperaturmessung im Versatz des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) wurden Messketten mit 33 Thermistoren eingebaut, die in festen Abständen an einem Glasfaserstab mit einem Durchmesser von 6,7 mm montiert sind. Mit Berichtsstand sind 20 Thermistoren ausgefallen. Zusätzlich wurden 9 Druckmessstellen mit Thermistoren ausgerüstet. Davon sind mit Berichtsstand 5 Thermistoren ausgefallen.

Zur Temperaturmessung im Versatz des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) wurden zwei Temperaturmessketten mit insgesamt 4 Sensoren an den Schutzrohren der

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Extensometer CG774E und CG775E installiert. Zusätzlich wurden im Bereich der Abbaue 13YEA21/R002, 13YEA22/R002, 13YEA23/R002, 13YEA51/R002 und 13YEA53/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl., 4 nördl., 2 südl. und 4 südl., 3a Sohle) 59 Druckmessstellen mit Thermistoren ausgerüstet.

Zur Temperaturmessung im Versatz des Abbaus 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) sind im Bereich des Extensometer CG779E sowie am östlichen Stoß des Abbaus 2 Thermistoren installiert.

4.6.2 Temperaturmessung im Gebirge

Im Rahmen der bGZ sind 127 Temperaturmessstellen im Gebirge installiert. Davon sind mit Berichtsstand 7 Thermistoren ausgefallen. Zur betrieblichen Überwachung sind zusätzlich 48 Temperatursensoren eingebaut. Die Messstellen sind mit 159 Thermistoren und 16 Pt100-Sensoren bestückt.

Die Temperaturmessungen im Bereich der VAA werden zur Temperaturkompensation der Extensometer verwendet und sind hier nicht gesondert aufgeführt.

Die Pt100-Sensoren in 4-Leitertechnik sind in der Genauigkeitsklasse A lt. DINEN 60751 ausgeführt. Der Messbereich der Thermistoren beträgt 0 °C bis 70 °C mit einer Genauigkeit von ±0,2 K.

4.7 Verschiebungsmessungen


4.7.1 Extensometermessungen

Ziele der Extensometermessungen sind:

- Erfassung von Verformungen und Auflockerungen im Bereich des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle).
- Erfassung von Verformungen und Auflockerungen in besonders beanspruchten Pfeilern zwischen der -291 mNN Sohle und -380 mNN.
- Erfassung des zeitlichen Verlaufes von Verformungen, die durch die Verfüllung des Abbaus 12YER52/R003 (13 nördl., 2. Sohle) in der darüber liegenden Schweben initiiert werden.
- Überwachung des Tragsystems der Abbaue 16YER51/R002, 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1a, 1 südl., 2 südl.) im Bereich der VAA.
- Überwachung des Ankerbaus der Firste im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.).

Extensometermessungen werden im Zentralteil des ERA Morsleben seit 1970 durchgeführt. Zur Überwachung des Bereiches Abbau 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl., 1. Sohle) wurden in 1995 und 1996 zwei Stangenextensometer der Firmen INTERFELS und GLÖTZL mit 4 Ankerpunkten installiert. Die Extensometer sind mit hydraulischen Metallpackerankern an der Bohrlochwandung verspannt. Die Messungen erfolgten bis 09/07 manuell. Zur automatischen Erfassung der Messwerte wurden elektrische Wegaufnehmer der Fa. GLÖTZL eingebaut, die seit 18.09.07 an die Messwerterfassungsanlage MEA1 angeschlossen sind.

Die im Rahmen der bGZ geplanten 21 Extensometer sind installiert. Dabei handelt es sich um Stangenextensometer der Fa. GLÖTZL mit zwei, drei, vier bzw. fünf Ankerpunkten. 20 Extensometer wurden in Bohrungen installiert, die mit Spezialmörtel verfüllt wurden. Ein Extensometer wurde in einem Durchhieb an einem Abbaupfeiler auf -346 mNN (4a Sohle) installiert. Die Länge der einzelnen Messabschnitte richtet sich nach der räumlichen Ausdehnung der zu überwachenden Tragelemente.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Die Messwertaufnahme erfolgt i.d.R. mit elektrischen Wegaufnehmern der Fa. GLÖTZL vom Typ GWD 22/50. Im Rahmen der Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Messsysteme vor Feuchtigkeit wurden die Wegaufnehmer ausgewählter Extensometer in 11/05 und 12/05 auf der -332 mNN Sohle (3. Sohle) und der -346 mNN Sohle (4a Sohle) ausgetauscht. An den Extensometern CG770E und CG771E wurden auf die Messgestänge B02 und B03 Wegaufnehmer vom Typ GWW 30/100 installiert. Am Extensometer CG782E wurden auf die Messgestänge B01 und B02 Wegaufnehmer vom Typ GWLG 22/100 und auf Messgestänge B03 der Wegaufnehmer vom Typ GWLG 22/250 installiert. Am Extensometer CG784E wurden Wegaufnehmer vom Typ GWD 22/50 in flüssigkeitsdichter Ausführung installiert.

Zum Schutz der Messsysteme vor Feuchtigkeit wurden die Extensometerköpfe der Extensometer CG770E bis CG772E, CG774E, CG791E, CG779E bis CG783E sowie die Klemmkästen der Extensometer CG774E, CG791E, CG784E und CG788E/CG789E mit Wacker Silgel 612 A + B vergossen.

Zur Überwachung des Tragsystems im Bereich der VAA wurden in den Pfeilern zwischen den Abbauen 16YER51/R002, 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1a, 1 südl. und 2 südl.) und den darüber liegenden Schweben im Zeitraum vom 12/96 bis 07/97 6 Extensometer installiert. Der Ankerausbau der Firste im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) wird seit 03/97 durch 12 Extensometer überwacht. Es wurden zwei Einfach- und 16 Mehrfachextensometer der Firma GLÖTZL eingesetzt. Die beiden Einfachextensometer wurden mit Spezialmörtel festgesetzt. Die Mehrfachextensometer wurden als Stangenextensometer mit hydraulischen Metallpackerankern eingebaut. Die Messungen erfolgen automatisch.

Die automatischen Messungen erfolgen i. d. R. stündlich. Handmessungen werden i. d. R. monatlich durchgeführt.


Alle Kopfpunkte sowie ausgesuchte Ankerpunkte sind mit Thermistoren zur Temperaturmessung versehen.

Die Messwertaufnahme der automatischen Messsysteme erfolgt mit elektrischen Wegaufnehmern der Fa. GLÖTZL vom Typ GWD 22/50 (Messbereich 50 mm), Typ GWW 30/100 und Typ GWLG 22/100 (Messbereich 100 mm) sowie Typ GWLG 22/250 (Messbereich 250 mm). Bei Zugänglichkeit der Messorte werden als Kontrollmessungen manuelle Messungen mit einer mechanischen Messuhr vom Typ GLÖTZL GEM 50 (Messbereich bis 50 mm) bzw. am Sammelkasten mit einem elektrischen Wegaufnehmer vom Typ GLÖTZL GWR 50 (Messbereich bis 50 mm) durchgeführt.

Bei der Überwachung des Ankerausbaus der Firste im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) durch die Extensometer CG715E bis CG726E wird bei Überschreitung einer Dehnung von 2 mm/m oder einer signifikanten Zunahme der Verformungsgeschwindigkeit durch die Messwertaufnahmeanlage automatisch Alarm ausgelöst.

Die Messunsicherheit bei den automatischen Messungen beträgt $\pm 0,10$ mm für den ersten und $\pm 0,14$ mm für jeden weiteren Messabschnitt.


In Tabelle 5 sind technische Angaben zu den Messquerschnitten zusammengestellt. Die Lage der Messstationen ist aus Anlage 1 bis Anlage 7 und Anlage 11 bis Anlage 26 ersichtlich.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Tabelle 5: Technische Angaben zu den Extensometern

Messsystem	Bohrung	Abbaukennzeichnung	Ankerpunkte [m]	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messung	Bezugs- messung	
-253 mNN Sohle (1. Sohle)								
CG391E	RB391	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	2,9/12,9/21,9	21,5	278,0	automatisch	29.07.04
CG701E	RB701	09YER21/R001	Nordstrecke	7/14/21/28	35,0	69,0	automatisch) ¹	06.09.96
CG702E	RB702	09YER21/R001	Nordstrecke	7/14/21/28	-65,0	269,0	automatisch) ¹	27.11.95
CG795E	RB795	09YEA51/R004	Abbau 13 nördl.	6/18,6/23,6/24,6	-100,0	-	automatisch	16.04.05
-291 mNN Sohle (2. Sohle)								
CG774E	RB774	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	15,8/21,2/25,3/28,6	-81,9	70,9	automatisch	08.09.03
CG775E	RB775	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	15,4/20,0/23,6/27,1	-92,7	63,1	automatisch	10.09.03
CG791E	RB791	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	1,9/5,2/6,8	+100,0	-	automatisch	12.05.05
CG792E	RB792	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	2,3/5,9/7,7	+100,0	-	automatisch	13.05.05
-305 mNN Sohle (3a Sohle)								
CG776E	RB776	13YEA52/R005	Wetterstrecke Abb. 2 südl./ 3 südl.	15,4/27,4/37,4	-17,7	262,8	automatisch	07.10.03
-332 mNN Sohle (3. Sohle)								
CG770E	RB770	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	1,5/2,9/5,9	98,3	277,0	automatisch	26.01.04
CG771E	RB771	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	2,3/3,7/5,9	97,4	293,9	automatisch	13.06.03
CG782E	RB782	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	3,5/9,7/12,8	-0,3	58,8	automatisch	16.06.03
CG772E	RB772	15YER22/R002	Abbau 3 nördl.	2,3/5,9/7,8	98,9	248,7	automatisch	16.06.03
CG779E	RB779	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	1,9/4,9/6,4	98,7	364,2	automatisch	04.11.03
CG780E	RB780	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	1,9/4,8/6,2	99,5	341,8	automatisch	05.11.03
CG781E	RB781	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	1,7/4,2/5,4	99,5	341,8	automatisch	05.11.03
CG783E	RB783	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	3,5/9,6/12,6	0,0	275,0	automatisch	04.11.03
CG713E	RB713	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	1,2	-	-100,0	automatisch	29.01.97
CG714E	RB714	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	0,7	-	-100,0	automatisch	29.01.97
-346 mNN Sohle (4a Sohle)								
CG784E	am Stoss	16YEA51/R005 / 16YEA51/R006	Durchhieb Abb.1b südl. Abb.2b südl.	2,1/6,2/8,2	-	-	automatisch	08.05.03
-357 mNN Sohle (4. Sohle)								
CG710E	RB710	16YER51/R002	Abbau 1a	1,5/7/12/20	100,0	-	automatisch	20.12.96
CG711E	RB711	16YER51/R003	Abbau 1 südl.	1,5/4/6,2	100,0	-	automatisch	20.12.96
CG789E	RB789	16YER51/R003	Abbau 1 südl.	2,3/6,3/8,2	-0,3	91,8	automatisch	08.05.03
CG794E	RB794	16YEA21/R004 / 16YEA21/R002	Durchhieb. Zw. Abb. 1a südl./ 1 nördl.	5,4/15,2/21,3/ 39,1/46,4	81,3	58,9	automatisch	15.09.03
CG786E	RB786	16YEA21/R004 / 16YEA21/R002	Durchhieb zw. Abb. 1a südl./ 1 nördl.	3,9/13,4/20,7	-100,0	-	automatisch	27.05.03
CG787E	RB787	16YER51/R003 / 16YER51/R004	Durchhieb zw. Abb.1 südl./ 2 südl.	9,0/19,4/27,2/ 41,7/49,0	82,5	191,7	automatisch	08.05.03
CG788E	RB788	16YER51/R003 / 16YER51/R004	Durchhieb zw. Abb.1 südl./ 2 südl.	3,4/11,5	-100,0	-	automatisch	07.05.03
CG712E	RB712	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,5/4,5/8,2	100,0	-	automatisch	20.12.96
CG727E	RB727	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/7,7/9,2	0,1	287,0	automatisch	25.07.97
CG715E	RB715	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	81,0	288,0	automatisch	30.04.97
CG716E	RB716	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	83,0	288,0	automatisch	06.05.97
CG717E	RB717	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	82,0	288,0	automatisch	30.04.97
CG718E	RB718	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	83,0	288,0	automatisch	06.05.97
CG719E	RB719	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	84,0	288,0	automatisch	30.04.97
CG720E	RB720	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	81,0	288,0	automatisch	29.04.97
CG721E	RB721	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	84,0	288,0	automatisch	29.04.97
CG722E	RB722	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	86,0	288,0	automatisch	29.04.97
CG723E	RB723	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	85,0	288,0	automatisch	05.05.97
CG724E	RB724	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	86,0	288,0	automatisch	25.04.97
CG725E	RB725	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	85,0	288,0	automatisch	28.04.97

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Messsystem	Bohrung	Abbaukennzeichnung	Ankerpunkte [m]	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messung	Bezugs- messung	
CG726E	RB726	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	84,0	288,0	automatisch	28.04.97

)¹: manuelle Messung bis 17.09.07

Im Folgenden sind die Zielbereiche der Extensometer beschrieben.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

- CG391E: Bereich des westlichen Stoßes des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) in Richtung Hauptanhydrit (z3HA).
- CG701E: Pfeiler zwischen den Aufhauen zum Abbau 09YER21/R003 (1a) und dem Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.). Die Pfeilerbreite beträgt ca. 45 m. Der Abstand vom Extensometer parallel zum Aufhauen beträgt ca. 10 m und zum Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.) auf der -253 mNN Sohle ca. 35 m. Senkrecht unter dem Extensometer befindet sich der Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl., 2a Sohle). Der Abstand von der Firste des Abbaus bis zum Kopfpunkt des Extensometers beträgt ca. 7 m und bis zum tiefsten Ankerpunkt ca. 21 m.
- CG702E: Pfeiler zwischen den Abbauen 10YEA22/R002 und 10YEA22/R003, -267 mNN Sohle (2 nördl. und 1a, 2a Sohle) bis in den oberen Bereich des Oststoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle). Es liegt in etwa parallel zum Rolllochsystem 09YER21/RL004 (1a). Die Mächtigkeit der Schweben beträgt oberhalb der -267 mNN Sohle ca. 4 m und unterhalb ca. 7 m.
- CG795E: Schweben zwischen den Abbauen 09YEA51/R004, -253 mNN (13 nördl., 1. Sohle) und 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl., 2. Sohle).

-291 mNN Sohle (2. Sohle)


- CG774E und CG775E: Schweben zwischen der -305 mNN und -332 mNN Sohle (3a Sohle und 3. Sohle) über dem Abbau 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 nördl., 3. Sohle).
- CG791E und CG792E: Schweben zwischen den Abbauen 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) und 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle. (2 nördl., 2a Sohle).

-305 mNN Sohle (3a Sohle)

- CG776E: Schweben zwischen der -305 mNN und der -332 mNN Sohle (3a und 3. Sohle) über dem Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle).

-332 mNN Sohle (3. Sohle)

- CG771E, CG770E: Schweben zwischen der -332 mNN und der -305 mNN Sohle (3. und 3a Sohle).
- CG782E: Pfeiler zwischen Abbau 15YEA23/R002 und 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 3. Sohle) im Niveau von ca. -325 mNN.
- CG772E: Schweben zwischen der -332 mNN und der -305 mNN Sohle (3. und 3a Sohle).
- CG779E, CG780E und CG781E: Schweben zwischen der -332 mNN und der -305 mNN Sohle (3. und 3a Sohle).
- CG783E: Pfeiler zwischen Abbau 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) im Niveau von ca. -325 mNN.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

- CG713E und CG714E: Schwebe zwischen Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN Sohle (13a nördl., 4. Sohle) und 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle). Die Schwebe hat im Bereich der Extensometer eine Mächtigkeit von ca. 1,5 m und ist parallel zu den Extensometern im Abstand von ca. 2 m durch ein Rollloch von 1,5 m Durchmesser durchörtert.

-346 mNN Sohle (4a Sohle)

- CG784E: Pfeiler zwischen Abbau 16YEA51/R005 und 16YER51/R006, -346mNN Sohle (1b südl. und 2b südl., 4a Sohle).

-357 mNN Sohle

- CG710E: Firste des Abbaus 16YER51/R002 (1a) zur Registrierung der Verformungen des Hangenden bis in eine Tiefe von 20 m.
- CG711E: Schwebe zwischen den Abbauen 16YEA51/R005, -346 mNN Sohle (1b südl., 4a Sohle) und 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (1 südl.).
- CG789E: Pfeiler zwischen Abbau 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1 südl. und 2 südl.).
- CG794E: Pfeiler unterhalb des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle).
- CG786E: Unverritztes unterhalb der -372 mNN Sohle (4. Sohle).
- CG787E: Pfeiler unterhalb des Abbaus 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle).
- CG788E: Unverritztes unterhalb der -372 mNN Sohle (4. Sohle).
- CG712E: Schwebe zwischen den Abbauen 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (2b südl., 4a Sohle) und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.).
- CG727E: Pfeiler zwischen Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) und 16YER51/R004 (2 südl.).
- CG715E bis CG726E: Schwebe zwischen den Abbauen 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b südl., 4a Sohle) und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.).

4.7.2 Fissurometermessungen

Fissurometermessungen werden zur Bestimmung und Beobachtung der Rissöffnungsweiten und der Verschiebung von Gebirgsblöcken durchgeführt.

Die Fissurometer bestehen aus zwei gegeneinander verschiebbaren Segmenten, die an beiden Seiten eines Risses im Gebirge verankert sind. Über Messuhranschlüsse werden die Abstandsänderungen in 3 Richtungen mit einer Messuhr bzw. mit einem elektrischen Wegaufnehmer festgestellt. Die elektrischen Wegaufnehmer sind an eine automatische Messwerterfassungsanlage angeschlossen.

Die Messgenauigkeit der Einzelverschiebung beträgt $\pm 0,1$ mm. Die ermittelten Relativverschiebungen weisen eine Messgenauigkeit ca. $\pm 0,17$ mm auf.

Im Rahmen der bGZ wurden 2 Fissurometer installiert. Zur betrieblichen Überwachung sind 10 Fissurometer installiert. 1 Fissurometer wurde am 13.11.06 abgeworfen.

In Tabelle 6 sind technische Angaben zu den Fissurometern zusammengestellt. Die Lage der Fissurometer ist in Anlage 1, Anlage 3 und Anlage 6 dargestellt.


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Tabelle 6: Technische Angaben zu den Fissurometern

Messsystem	Abbaukennzeichnung	Messrichtungen	Messung	Bezugsmessung	
-253 mNN Sohle (1. Sohle)					
CG089F / CG103F	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	3	manuell/ automatisch) ¹	26.10.95
CG090F / CG106F	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	3	manuell/ automatisch) ²	26.10.95
CG091F	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	3	manuell	26.10.95
CG092F / CG104F	09YER21/R001	Nordstrecke	3	manuell/ automatisch) ¹	26.10.95
CG093F / CG105F	09YER21/R001	Nordstrecke	3	manuell/ automatisch) ¹	26.10.95
CG095F	09YEA51/R002 / 09YEA51/R004	Durchhieb zw. Abbau 3 südl. und Abbau 13 nördl.	3	manuell	08.02.05
CG096F	09YEA51/R002 / 09YEA51/R004	Durchhieb zw. Abbau 3 südl. und Abbau 13 nördl.	3	manuell	08.02.05
-291 mNN Sohle (2. Sohle)					
CG139F) ³	12YEA51/R002	Zugang zum Abbau 2 südl.	3	manuell	30.06.03
CG140F	12YER52/R002	Abbau 4 südl.	3	manuell	30.06.03
CG141F	12YER52/R002	Abbau 4 südl.	3	manuell	30.06.03
-346 mNN Sohle (4a Sohle)					
CG003F	16YEA51/R005 / 16YEA51/R006	Durchhieb zw. Abbau 1b südl. und Abbau 2b südl.	3	manuell/ automatisch) ⁴	17.12.03/ 08.05.03
CG004F	16YEA51/R005 / 16YEA51/R006	Durchhieb zw. Abbau 1b südl. und Abbau 2b südl.	3	manuell/ automatisch) ⁴	17.12.03/ 08.05.03

-)¹ seit 29.01.07 automatische Messung der Rissöffnungsweite
-)² seit 02.06.05 automatische Messung der Rissöffnungsweite
-)³ letzte Messung am 13.11.06
-)⁴ seit 08.05.03 automatische Messung der Rissöffnungsweite


-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Zur Erfassung des Verschiebungsvektors der seit den 60er Jahren beobachteten annähernd horizontalen Risse am westlichen Stoß des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl., 1. Sohle) und im Eingangsbereich zu 09YER21/R001 (Nordstrecke) wurden 1995 fünf 3D-Fissurometer vom Typ 111 der Fa. INTERFELS installiert. Die Messungen erfolgten manuell. Das Fissurometer CG090F wurde in 06/05 durch das Fissurometer CG106F vom Typ F15/3D MB der Fa. GLÖTZL ersetzt. In 01/07 wurden die Fissurometer CG089F durch CG103F, CG092F durch CG104F und CG093F durch CG105F vom Typ F15/3D MB der Fa. GLÖTZL ersetzt. Die Erfassung der Rissöffnungsweite erfolgt mit einem elektrischen Wegaufnehmer vom Typ GWD 22/50, der einen Messbereich von 50 mm aufweist. Die Scherbewegungen werden durch Handmessungen mit einer Messuhr erfasst.

Zusätzlich wurden in 02/05 zwei 3D-Fissurometer vom Typ F15/3D MB der Fa. GLÖTZL im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002 und 09YEA51/R004, -253 mNN (3 südl. und 13 nördl., 1. Sohle) installiert. Die Verschiebungen werden durch Handmessungen mit einer Messuhr erfasst.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Im Durchhieb zum Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) sowie im Abbau 12YER52/R002 (4 südl.) wurden in 06/03 drei 3D-Fissurometer vom Typ F15/3D MB der Fa. GLÖTZL installiert. Ein Fissurometer (CG139F) im Durchhieb zum Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) wurde in 11/06 aufgrund betrieblicher Arbeiten abgeworfen. Die Verschiebungen werden durch Handmessungen mit einer Messuhr erfasst.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

-346 mNN Sohle (4a Sohle)

Mit den im Rahmen der bGZ installierten Fissurometer erfolgt die Beobachtung der Relativverschiebung von Gebirgsblöcken an einem N-S-verlaufenden Riss eines auf der -346 mNN Sohle (4a Sohle) durchörterten Pfeilers, der sich unterhalb des Abbaus 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) befindet. Die Fissurometer CG003F und CG004F sind vom Typ F15/3D MB der Fa. GLÖTZL. Die Erfassung der Rissöffnungsweite erfolgt mit einem elektrischen Wegaufnehmer vom Typ GWD 22/50, der einen Messbereich von 50 mm aufweist. Die Scherbewegungen wurden bis zur Sperrung des Durchhiebs zwischen den Abbauen 16YER51/R005 und 16YER51/R006 (1b südl. und 2b südl.) in 12/05 durch Handmessungen mit einer Messuhr erfasst.

Im Rahmen der Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Messsysteme vor Feuchtigkeit wurde der Fissurometer-Klemmkasten mit Wacker Silgel 612 A + B vergossen.

4.7.3 Konvergenzmessungen


Ziel der Konvergenzmessungen ist die Überwachung der Verformung des Zentralteils mit besonderer Beachtung:

- der Stabilität des Tragsystems im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle),
- der Erfassung von Konvergenzen in Abbauen unterhalb bzw. oberhalb der zu verfüllenden Abbaue der -305 mNN Sohle (3a Sohle),
- der Überwachung des Zustandes der Schweben oberhalb des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl., 2. Sohle),
- der Überwachung des Zustandes der Pfeiler und Schweben im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage.

Zwischen 1970 und 1984 wurden zur Überwachung im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) auf der -253 mNN Sohle und der -291 mNN Sohle (1. und 2. Sohle) 5 manuelle Konvergenzmesstrecken mit Noniusablesung installiert, von denen 4 Messtrecken in 2001 bei Beraubungsarbeiten entfernt wurden. In 09/07 wurde die vertikale Messtrecke CG083K-B24 bei Beraubungsarbeiten zerstört. Als Ergänzung für CG083K wurde der Konvergenzmessquerschnitt CG129K eingerichtet. In den Jahren 1995 und 1996 wurden 8 weitere manuelle Konvergenzmessquerschnitte installiert, von denen einer aufgrund der Sperrung des Abbaubereiches seit 05/07 nicht mehr zugänglich ist. Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden 9 Konvergenzmessquerschnitte gemessen.

Die im Rahmen der bGZ geplanten 17 Konvergenzmessquerschnitte mit 15 horizontalen und 16 vertikalen Messtrecken wurden instrumentiert. 2 automatische Konvergenzmessquerschnitte im Abbau 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) mit 2 horizontalen und 2 vertikalen Messtrecken wurden im Rahmen der Vorbereitung der Verfüllung des Abbaus in 05/07 bzw. 12/07 planmäßig zurückgebaut. 4 automatische Konvergenzmessquerschnitte im Abbau 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) mit 4 horizontalen und 4 vertikalen Messtrecken wurden im Rahmen der Vorbereitung der Verfüllung des Abbaus in 01/06 bzw. 02/06 planmäßig deinstalliert. Eine Konvergenzmesstrecke CG001K-B13 im Durchhieb zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b südl. und 2b südl., 4a Sohle) ist seit 08/06 ausgefallen. Am Ende des Berichtszeitraumes waren 6 Konvergenzmessquerschnitte mit 13 automatisch gemessenen Messtrecken und 5 Konvergenzmessquerschnitte mit 5 manuell gemessenen Messtrecken aktiv.

Im Zeitraum von 03/05 bis 09/05 wurden alle automatisch messenden horizontalen Konvergenzmesstrecken mit kugelgelagerten Umlenkrollen ausgerüstet. Aufgrund des Umbaus des

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Messsystems der automatischen horizontalen Konvergenzmessstrecken wurden die Bezugsmessungen nach 2005 verlegt.

Im Rahmen der Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Messsysteme vor Feuchtigkeit wurde auf der -332 mNN Sohle (3. Sohle) an den Sohlenpunkten der vertikalen Konvergenzmessstrecken CG770K-B24, CG771K-B24, CG774K-B24, -B68, CG775K-B24 und -B68 eine Fußpunktverlängerung (l = 1,50 m) angebracht. Am oberen Ende der Fußpunktverlängerung der vertikalen Konvergenzmessstrecken sowie an ausgewählten horizontalen Konvergenzmessstrecken wurden Wegaufnehmer vom Typ GWD 22/50 (Messbereich 50 mm) in flüssigkeitsdichter Ausführung instrumentiert.

Zur betrieblichen Überwachung werden mit Berichtsstand zusätzlich 10 Konvergenzmessquerschnitte mit 10 horizontalen und 8 vertikalen Messstrecken beobachtet. Dies sind:

- auf der -253 mNN Sohle (1. Sohle) je 1 Messquerschnitt im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002 und 09YEA51/R004 (3 südl. und 13 nördl.) bzw. im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YER51/R002 und 09YEA51/R002 (2 südl. und 3 südl.) seit 2005.
- auf der -291 mNN Sohle (2. Sohle) 2 Messstrecken im 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) seit 2007.
- auf der -332 mNN Sohle (3. Sohle) 2 Messquerschnitte in der Umfahungsstrecke 15YEA57/R001 (Umfahrung Abbau 3 südl.) seit 2005, 2 Messquerschnitte in der Umfahungsstrecke 15YEA27/R002 (Umfahrung Abbau 3 nördl.) seit 2006 sowie und 2 Messquerschnitte im 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) seit 2007.

4 Messquerschnitte im Zugang zum Abbau 12YEA22/R001 (1a) mit Bezugsmessung in 06/03 wurden planmäßig im Rahmen der Vorbereitung der Verfüllung des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) in 05/07 abgeworfen.

Im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage sind seit 1996 bzw. 1999 3 manuelle Konvergenzmessstrecken in Betrieb. Die beiden Messstrecken CG713K und CG714K wurden in 12/04 zur automatischen Messung umgerüstet.

Die Lage der Konvergenzmessquerschnitte ist aus Anlage 1 bis Anlage 7 und Anlage 11 bis Anlage 26 ersichtlich. In Tabelle 7 bis Tabelle 11 sind technische Angaben zu den Messquerschnitten sowie die Messunsicherheiten der Messsysteme zusammengestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Tabelle 7: Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -253 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung		Streckenlänge		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung	
			H [m]	V [m]					H	V
CG036K	09YER21/R001	Nordstrecke	3,70	4,22	manuell	±0,5 mm	1-3	0,8 m	22.11.95	22.11.95
CG702K	09YER21/R001	Schrapperkammer	12,07	4,57 ³ 4,08 ⁴	manuell	±0,5 mm	1-4, 3-5, 2-6, 2-7 ²	0,8 m	27.09.96	27.09.96
CG701K	09YER21/R001	Schrapperkammer	7,90	4,62	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4, 2-5, 2-7 ¹	0,8 m	27.09.96	27.09.96
CG078K	09YER21/R001	Nordstrecke	5,22	4,33	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	22.11.95	22.11.95
CG083K	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	39,80	5,00	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4 ⁵	0,5 m	01.06.70	01.06.70
CG129K	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	39,92	5,02	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	18.09.07	18.09.07
CG016K	09YEQ01/R001	Ostquerschlag	5,96	5,44	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	21.11.95	21.11.95
CG017K	09YEQ01/R001	Ostquerschlag	5,61	5,26	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	21.11.95	21.11.95
CG094K	09YEA51/R002 09YEA51/R004	Durchhieb Abbau 3 südl. / 13 nördl.	7,23	4,47	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	08.02.05	08.02.05
CG098K	09YER51/R002/ 09YEA51/R002	Durchhieb Abbau 2 südl. / 3 südl.	6,81	5,25	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	04.08.05	04.08.05

- H Horizontale Messstrecken, i.d.R. 1-3 V Vertikale Messstrecken, i.d.R. 2-4
- ¹ CG701K: 2-5: Diagonal, Streckenlänge 6,89 m, 2-7: Diagonal zum Extensometerkopf CG702E, Streckenlänge 10,36 m
- ² CG702K: 1-4: Horizontal, 2-6, 3-5: Vertikal, 2-7: Diagonal. Streckenlänge 4,27 m
- ³ CG702K – Messtrecke 2-6
- ⁴ CG702K – Messtrecke 3-5
- ⁵ CG083K-B24 bei Beraubearbeiten in 09/07 entfernt.


Die Diagonalstrecke (2-7) des Messquerschnitts CG702K schließt an das Sohlenextensometer CG702E an. Die Diagonalstrecke (2-5) des Messquerschnitts CG701K liegt in Verlängerung des Firstextensometers CG701E. Die Diagonalstrecke zwischen CG701K/2 und CG702K/7 verbindet die beiden Extensometer. Dadurch wird die Gesamtverschiebung des Bereiches von Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) bis zur Sohle des Abbaus 12YEA21/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) bestimmt (siehe Anhang 15).

Tabelle 8: Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -291 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung		Streckenlänge		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung	
			H [m]	V [m]					H	V
CG039K ²	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	6,42	4,81	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.06.03	03.06.03
CG040K ²	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	6,48	4,77	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.06.03	03.06.03
CG142K ²	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	7,27	4,67	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.07.03	03.07.03
CG143K ²	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	7,22	4,27	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.07.03	03.07.03
CG702K ²	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	-	16,63	manuell	±0,5 mm	2-4 ¹ , 6-8	0,8 m	-	30.01.03
CG791K ³	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	25,13 [*]	13,91 [*]	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	05.09.05	08.07.05
CG792K ⁴	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	21,67 [*]	13,67 [*]	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	05.09.05	08.07.05
CG016K	12YEQ01/R001	Ostquerschlag	6,16	5,10	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	29.11.95	29.11.95
CG146K	12YEQ01/R001	Ostquerschlag	4,93	-	manuell	±0,5 mm	1-3	0,8 m	31.01.07	-
CG147K	12YEQ01/R001	Ostquerschlag	4,77	-	manuell	±0,5 mm	1-3	0,8 m	31.01.07	-

- ^{*} Ohne Vermarkung
- H Horizontale Messstrecken: 1-3
- V Vertikale Messstrecken: 2-4 bzw. 6-8
- ¹ CG702K: 2-4: Diagonal. Streckenlänge 13,26 m, Bezugsmessung am 27.09.96.
- ² Letzte Messung am 30.05.07 vor Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.)
- ³ In 05/07 vor Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) planmäßig deinstalliert.
- ⁴ In 12/07 vor Sperrung des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) planmäßig deinstalliert.

Die Konvergenzmessquerschnitte CG039K, CG040K, CG142K und CG143K wurden zur Überwachung der durch die Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) initiierten Konvergenzen im Durchhieb zu Abbau 12YER22/R003 (1 nördl.) und des Roll-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

lochsystems 09YER21/RL004 (1a) installiert. Die Konvergenzmessstrecke CG702K verbindet das Schwebenextensometer CG702E mit der Sohle des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) (Anlage 3). Die vertikalen Konvergenzmessstrecken CG791K und CG792K schließen an die Schwebenextensometer CG791E und CG792E an. Die Konvergenzmessstrecken CG146K und CG147K dienen der Überwachung des 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) im Bereich der Abbaureihen 2 und 3 (Anlage 3).

Die Konvergenzmessquerschnitte CG039K, CG040K, CG142K, CG143K, CG702K und CG791K wurden aufgrund der Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) planmäßig in 05/07 abgeworfen bzw. deinstalliert. Der Konvergenzmessquerschnitt CG792K wurde nach Sperrung des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) planmäßig in 12/07 abgeworfen.

Tabelle 9: Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -332 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung	Streckenlänge		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung		
		H [m]	V [m]					H	V	
CG234K	15YEA27/R002	Umfahrung Abbau 3 nördl.	5,43	5,22	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	10.05.06	10.05.06
CG236K	15YEA27/R002	Umfahrung Abbau 3 nördl.	5,42	5,17	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	10.05.06	10.05.06
CG770K	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	26,27)*	13,34)*	automatisch	±0,1 mm	5-7, 2-4	0,5 m	13.08.05	13.10.03
CG771K	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	27,99)*	13,66)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	12.08.05	13.10.03
CG774K	15YER22/R002	Abbau 3 nördl.	27,92)*	14,63)* 9,51)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4, 6-8	0,5 m	12.08.05	20.10.03
CG775K	15YER22/R002	Abbau 3 nördl.	23,02)*	14,08)* 14,40)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4, 6-8	0,5 m	12.08.05	21.10.03
CG019K	15YEQ01/R001	Ostquerschlag	5,67	4,57	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	31.01.07	31.01.07
CG020K	15YEQ01/R001	Ostquerschlag	5,25	4,80	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	31.01.07	31.01.07
CG779K) ¹	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	23,69)*	14,30)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	16.06.05	22.07.04
CG780K) ¹	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	23,00)*	13,73)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	12.08.05	18.08.04
CG781K) ¹	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	19,37)*	14,17)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	12.08.05	11.08.04
CG783K) ¹	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	17,81)*	14,83)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	16.06.05	21.09.05
CG229K	15YEA57/R001	Umfahrungsstrecke Abbau 3 südl.	5,41	5,26	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	20.12.05	20.12.05
CG230K	15YEA57/R001	Umfahrungsstrecke Abbau 3 südl.	5,29	5,33	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	20.12.05	20.12.05
CG713K	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	-	3,12)*	automatisch	±0,2 mm	2-4	0,8 m	08.06.99	-
CG714K	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	-	3,14)*	automatisch	±0,2 mm	2-4	0,8 m	08.06.99	-
CG073K	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	6,16	3,88	manuell	±0,5 mm	1-3, 2-4	0,8 m	04.01.96	04.01.96

)* Ohne Vermarkung

)¹ Messquerschnitte wurden in 01/06 bzw. 02/06 planmäßig vor Verfüllung des Abbaus deinstalliert.


H Horizontale Messstrecken: 1-3 bzw. 1-7

V Vertikale Messstrecken: 2-4 bzw. 6-8

Zur betrieblichen Überwachung der Zufahrt zu Abbau 15YER22/R003 (2) werden 2 Konvergenzmessquerschnitte mit insgesamt 4 Messstrecken seit 05/06 beobachtet (Anlage 5).

Die Sohlenpunkte der Vertikalmessstrecken CG770K und CG771K sind im Versatz vermarkt. Die Bewegung der Sohlenpunkte wurde bis 07/06 durch lokale Nivellementmessungen mit Anschluss an das Höhenfestpunktnetz beobachtet. Seit 07/06 wird eine automatische Höhenüberwachung mit Hilfe von Schlauchwaagen durchgeführt (siehe 4.4). Die Vertikalmessstrecken schließen an die Schwebenextensometer CG770E und CG771E an (Anlage 21).

Die östliche Vertikalmessstrecke des Messquerschnitts CG774K schließt an das Schwebenextensometer CG774E, die Horizontalmessstrecke an das Horizontalextensometer CG782E zwischen Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) und Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.) an. Die Verti-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

kalmesstrecken des Messquerschnitts CG775K schließen an die Schwebenextensometer CG772E und CG775E an (Anlage 20).

Die in 01/07 installierten Konvergenzmesstrecken CG019K und CG020K dienen der Überwachung des 15YEQ01/R001 (Ostquerschläges) im Bereich der Abbaureihen 2 und 3 (Anlage 5).

Die Vertikalmesstrecken der Messquerschnitte CG779K, CG780K, CG781K schließen an die Schwebenextensometer CG779E, CG780E und CG781E an (Anlage 14). Die manuelle Horizontalmesstrecke des Messquerschnitts CG783K (Anlage 22) schließt an das Horizontalex-tensometer CG783E zwischen Abbau 15YEA51/R002 und 15YER51/R002 (2 südl. und 3 südl.) an. Die Messquerschnitte wurden in 01/06 bzw. 02/06 planmäßig vor Verfüllung des Abbaus zurückgebaut.

Zur betrieblichen Überwachung der Umfahrungsstrecke 15YEA57/R001 (Umfahrung Abbau 3 südl.) werden seit 12/05 2 Konvergenzmessquerschnitte CG229K und CG230K mit insgesamt 4 Messtrecken beobachtet (Anlage 5).

Die Konvergenzmesstrecken CG713K und CG714K schließen an die Schwebenextensometer CG713E und CG714E an (Anlage 5 und Anlage 17) und dienen der Überwachung der Schweben zu Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN (13a nördl., 4. Sohle). Auf den Fußpunkt der Konvergenzmesstrecke CG714K werden Feinnivellements-messungen durchgeführt.

Tabelle 10: Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -346 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung	Streckenlänge		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung		
		H [m]	V [m]					H	V	
CG001K	16YEA51/R005 16YEA51/R006	Durchhieb Abbau 1b südl./2b südl.	4,92)*	2,14)*	automatisch	±0,1 mm	1-3) ¹ , 2-4	0,5 m	08.09.05	08.05.03
CG002K	16YEA51/R006	Abbau 2b südl.	17,12)*	9,37)*	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	08.09.05	08.05.03

-)* Ohne Vermarkung
- H Horizontale Messtrecken: 1-3
- V Vertikale Messtrecken: 2-4
-)¹ Ausfall der Messtrecke -B13 in 06/06


Der Konvergenzmessquerschnitt CG001K überwacht den Durchhieb zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (1b südl. und 2b südl.) im Bereich der Fissurometer CG003F und CG004F. Die horizontale Messtrecke ist in 08/06 ausgefallen. Durch den Konvergenzmessquerschnitt CG002K wird der Abbau 16YEA51/R006 (2b südl.) überwacht, der sich direkt unterhalb des bereits verfüllten Abbaus 15YER51/R002 (3 südl.) befindet.

Tabelle 11: Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -357 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung	Streckenlänge		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung		
		H [m]	V [m]					H	V	
CG005K	16YER51/R003	Abbau 1 südl.	19,05	-	manuell	±0,5 mm	1-3	0,5 m	19.09.03	-
CG727K	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	19,16	-	manuell	±0,5 mm	1-3	0,5 m	18.09.03	-
CG787K	16YER51/R003/ 16YER51/R004	Durchhieb Abbau 1 südl. / 2 südl.	-	4,87	manuell	±0,5 mm	2-4	0,5 m	-	18.09.03
CG789K	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	18,97	-	manuell	±0,5 mm	1-3	0,5 m	18.09.03	-
CG794K	16YEA21/R002	Durchhieb Abbau 1a südl. / 1 nördl.	-	6,71	manuell	±0,5 mm	2-4	0,5 m	-	19.09.03

- H Horizontale Messtrecken: 1-3
- V Vertikale Messtrecken: 2-4

Die Horizontalmesstrecke CG005K (Anlage 22) schließt an das Horizontalex-tensometer CG789E an. Die Horizontalmesstrecke CG727K (Anlage 7) schließt an das Horizontalex-tensometer CG727E an. Die Vertikalmesstrecke CG787K (Anlage 22) verbindet die Extensometer CG787E und CG788E. Die Horizontalmesstrecke CG789K schließt an das Horizontal-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

extensometer CG789E zwischen den Abbauen 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1 südl. und 2 südl.) an. Die Vertikalmessstrecke CG794K verbindet die Extensometer CG794E und CG786E (Anlage 21).

Durch die vertikale Konvergenzmessstrecke CG787K und die Extensometer CG788E und CG787E sowie durch die vertikale Konvergenzmessstrecke CG794K und die Extensometer CG786E und CG794E wird jeweils eine geschlossene Messlinie von der -305 mNN Sohle (3a Sohle) durch die Pfeiler bis zur -372 mNN Sohle (4. Sohle) hergestellt (Anlage 22).

Die zwischen 1970 und 1984 installierten manuellen Messstrecken mit Noniusablesung sind mit Dübeln oder Ankern ca. 0,5 m tief im Gebirge befestigt. Seit den 90er Jahren werden die manuellen Konvergenzmessquerschnitte mit hydraulischen Metallpackerankern oder Spreizhülsenankern ca. 0,5 m bzw. 0,8 m tief im Gebirge vermarktet. An den Ankern ist über eine Führungsstange ein Universalmessbolzen angebracht. Für eine Messung wird in die Messbolzen ein mobiles Konvergenzmessgerät vom Typ INTERFELS KM 15 (Messbereich bis 15 m) bzw. INTERFELS KM 30 (Messbereich bis 30 m) eingehangen.

Die automatischen Konvergenzmessquerschnitte bestehen aus einer horizontalen und einer vertikalen Messstrecke. Im Abbau 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 nördl., 3. Sohle) wurde jeweils zusätzlich eine zweite Vertikalmessstrecke installiert (Anlage 19 und Anlage 20). Sie bestehen i. d. R. aus zwei ca. 0,5 m tief im Gebirge vermarkten hydraulischen Metallpackerankern bzw. Spreizhülsenankern, die mit einem durch ein Gewicht gespannten Messseil verbunden sind. Wurde eine Verbindung mit einem Extensometer hergestellt, entspricht der Metallpackeranker dem Kopfpunkt des betreffenden Extensometers. Die Messung erfolgt mit elektrischen Wegaufnehmern vom Typ GWD 22/50 der Fa. GLÖTZL. Zur Fernablesung wurden die beiden vertikalen Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K mit Invarmessbändern und elektrischen Wegaufnehmern ausgerüstet. Sie werden am Anschlusskasten mit dem elektrischen Handmessgerät VMG 11-1 seit 03/00 gemessen.

Die automatischen Messungen erfolgen i. d. R. jede Stunde. Handmessungen werden mehrmals monatlich bzw. jährlich durchgeführt.


4.7.4 Lageänderungsmessungen in Bohrungen

Die insgesamt 5 Lageänderungsmessungen werden mit folgenden Zielstellungen durchgeführt:

- abschnittsweise Erfassung von Stauchungen, Dehnungen und Auflockerungen,
- Erkundung des Verbundverhaltens des Gebirges,
- Überwachung der stratigraphischen Grenze zwischen Leinsteinsalz und überlagerndem Hauptanhydrit,
- Neigungsänderungen in besonders beanspruchten Schweben zwischen Abbauen auf der zu versetzenden -305 mNN Sohle (3a Sohle) und darunter liegenden unversetzten Abbauen, insbesondere in der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN (4 südl., 3a Sohle) und 16YEA52/R002, -357 mNN (4 südl., 4. Sohle).

Die Lageänderungsmessung CG801J wurde in 1996 begonnen. Die letzte Messung fand aufgrund der Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) in 03/07 statt. Die Bohrung RB801 wurde in 05/07 verfüllt.

In 2002 bzw. 2003 wurden im Rahmen der bGZ die Lageänderungsmessungen CG807J, CG808J, CG811J und CG812J begonnen. Aufgrund der Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) fand die letzte Messung CG807J in 03/07 statt. Die Messung CG808J in Bohrung RB808 wurde in 12/07 eingestellt. Durch den Bau von Dammbauwerken konnte die Bohrung RB812 seit 01/07 nicht befahren werden.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Die Lage ist in Anlage 2 und Anlage 4, Anlage 19 und Anlage 20 sowie Anlage 23 dargestellt.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)

CG801J(m) und CG801E(m) in Messbohrung RB801 (Messung in 2007 beendet)

- Zielbereich: Erkundung des Verbundverhaltens des Gebirges und zur Erfassung von Auflockerungen an der stratigraphischen Grenze zwischen Leinsteinsalz und überlagerndem Hauptanhydrit, Durchörterung des Hauptanhydrits (z3HA),
- Ansatzpunkt: westlicher Abbaustoß im nördlichen Bereich des Abbaus, in Richtung SW, 15 gon ansteigend.

CG807J(m) und CG807E(m) in Messbohrung RB807 (Messung in 2007 beendet)

- Zielbereich: Schwebe unterhalb der -305 mNN Sohle (3a Sohle) im Bereich der Abbaue 4 nördl.,
- Ansatzpunkt: östlicher Abbaustoß, ca. 15 m nördlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA22/R002 (3 nördl.) in Richtung ENE einfallend.

CG808J(m) und CG808E(m) in Messbohrung RB808 (Messung in 2007 beendet)

- Zielbereich: Schwebe unterhalb der -305 mNN Sohle (3a Sohle) im Bereich der Abbaue 4 nördl.,
- Ansatzpunkt: östlicher Abbaustoß, ca. 5 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA22/R002 (3 nördl.) in Richtung ENE einfallend.

Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)

CG811J(m) und CG811E(m) in Messbohrung RB811

- Zielbereich: Schwebe unterhalb der -305 mNN Sohle (3a Sohle) im Bereich der Abbaue 4 südl.,
- Ansatzpunkt: östlicher Abbaustoß, ca. 15 m nördlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA52/R002 (3 südl.) in Richtung ENE einfallend.

CG812J(m) und CG812E(m) in Messbohrung RB812

- Zielbereich: Schwebe unterhalb der -305 mNN Sohle (3a Sohle) im Bereich der Abbaue 4 südl.,
- Ansatzpunkt: östlicher Abbaustoß, ca. 15 m nördlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA52/R002 (3 südl.) in Richtung ENE einfallend.

In die Bohrungen wurden als Messverrohrung genutete Kunststoffrohre aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) mit 60 mm Innen- und 70 mm Außendurchmesser eingebaut. Der Ringraum zwischen Messverrohrung und Bohrlochwand wurde mit dem Spezialmörtel Inklino D verfüllt. Die Messringe wurden im Abstand von 1 m gesetzt. Die technischen Merkmale der Bohrungen zur Lageänderungsmessung sind in Tabelle 12 dargestellt.


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Tabelle 12: Technische Angaben der Bohrungen zur Lageänderungsmessung

Messsystem	Bohrung	Durchmesser Bohrung	Teufe Bohrung	Streichen	Einfallen	Installation Messringe	Messzeitraum
CG801J	RB801	146 mm	105,0 m	271,5 gon	15,0 gon	0,8 m bis 96,8 m	06/96 - 03/07
CG807J	RB807	148 mm	139,7 m	84,3 gon	-11,3 gon	0,7 m bis 138,7 m	12/02 - 03/07
CG808J	RB808	148 mm	134,0 m	83,4 gon	-13,3 gon	0,7 m bis 131,7 m	12/02 - 12/07
CG811J	RB811	148 mm	127,0 m	91,7 gon	-15,5 gon	0,7 m bis 125,7 m	05/03
CG812J	RB812	148 mm	121,8 m	110,8 gon	-13,0 gon	0,7 m bis 120,7 m	05/03

Bei der mobilen Lageänderungsmessung handelt es sich um eine Kombination von abschnittswise Längenmessungen in Bohrlochachse und Neigungsmessungen, die auf jeweils identischen Messpositionen durchgeführt werden. Für die Inkremental-Extensometermessungen sind im axialen Abstand von ca. 1 m metallische Präzisionsmessringe außenliegend am Kunststoffgestänge positioniert. Durch die Vermörtelung sind die Messringe fest mit dem Gebirge verbunden. Durch Wiederholungsmessungen mit einer Inkremental-Extensometer Sonde (INKREX), die mit einem speziellen Verschubgestänge zwischen den Messringen positioniert wird, können axiale Abstandsänderungen der Messringe zueinander magnet-induktiv in den Messabschnitten festgestellt werden. Bei den Neigungsmessungen wird eine mobile Horizontal-Inklinometer-sonde mit einer Basislänge von 1 m an definierten Messpunkten in der Verrohrung mit dem Verschubgestänge positioniert und die Neigung bestimmt. Durch Wiederholungsmessungen können Neigungsänderungen der Messabschnitte erfasst werden.

Die Messausrüstung besteht im Wesentlichen aus der Inkremental-Extensometersonde INKREX mit einem Messbereich von ± 20 mm und einer Systemgenauigkeit von 0,02 mm/m, der Inklinometersonde HIR 1000-1 mit einem Messbereich von ± 30 Grad aus der Horizontalen und einer Systemgenauigkeit von 0,2 mm/m, dem Messgestänge zum Verfahren der Sonden und der Datenerfassungseinheit.

4.8 Zutritts- und Zuflussmessung

4.8.1 Lösungszutritte aus dem Gebirge

Seit 1962 werden Tropfstellen in der Firste des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) beobachtet (Anlage 1). Im Berichtszeitraum wurden die Dichte und die Temperatur an 5 Zutrittsstellen beprobt.

Die im Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) nicht von den Tropfblechen aufgefangenen Lösungen fließen über das Rolllochsystem 09YER21/RL004 (Rolllochsystem 1a) zur -340 mNN Sohle ab. Wegen der mengenmäßigen Dominanz der Überschusslösungen durch die Verfüllmaßnahme werden diese Lösungen nicht dort separat erfasst.

4.8.2 Überschusslösung aus dem Salzbeton


Überschusslösungen werden über die Rolllochsysteme 09YER21/RL004 (Rolllochsystem 1a), 09YEA51/RL002 (Rolllochsystem 13) und 15YER51/RL006 (Rolllochsystem 13a) sowie über das Flächen 17YEA24/R001, -372 mNN (Flächen 1, 4. Sohle) abgeführt.

Die Überschusslösung aus den Abbaureihen 2 und 3 wird über das Rolllochsystem 09YER21/RL001 (Rollloch 4) auf die -346 mNN Sohle (4a Sohle) abgeführt.

Die Überschusslösung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) wird über das IB-Gesenk bzw. die Drainagebohrung 15YER22/RB085 abgeführt.

Die Überschusslösung aus den Abbauen 13YEA23/R002 und 13YEA53/R002 (4 nördl. und 4 süd.) wird über das Rolllochsystem 09YEQ01/RL003 (Rolllochsystem Abbau 4) zur -332 mNN Sohle abgeführt.

Die Zulaufmengen werden arbeitstäglich bzw. wöchentlich gemessen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

5 Messergeb nisse

5.1 Bohrlochinspektion

Im Berichtszeitraum wurden 4 Bohrungen auf der -253 mNN Sohle (1. Sohle) durch Bohrlochinspektion untersucht.


In den Bohrungen 09YER51/RA914 und 09YER51/RA915 wurden Ausbrüche der Bohrlochwand bzw. Risse festgestellt, in den Bohrungen 09YER51/RA908 und 09YER51/RA909 wurden keine Risse erkannt.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Bohrlochinspektionen zwischen 2002 und 2007 beschrieben, bei denen Risse festgestellt wurden. Die im Berichtszeitraum durchgeführten Inspektionen sind kursiv dargestellt.

Sie sind in Anlage 11 und Anlage 12 sowie Anlage 19 bis Anlage 24 dargestellt.

Tabelle 13: Ergebnisse der Bohrlochinspektionen zwischen 2002 und 2007

-253 mNN Sohle (1.Sohle)		
09YER21/R002 Abbau 2 nördl	RA049:	Riss in 8,6 m Bohrlochteufe in der Schwebe zu Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a Sohle)
	RA050:	Riss in 2,1 m Bohrlochteufe in der Schwebe zu Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a Sohle), zwischen 12,5 m und 17,1 m (Abbaufirste 10YEA22/R002) Bohrlochteufe deutliche Auflockerung in der Schwebe.
	RA051:	mehrere Risse zwischen 4,3 m und 9,6 m Bohrlochteufe in der Schwebe zu Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a Sohle).
	RB391:	Riss ca. 20 m westlich des Stoßes des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl.)
09YER51/R002 Abbau 2 südl.	RA401:	Deutliche Ausbrüche an der Bohrlochkontur zwischen 21,8 m und 22,4 m Bohrlochteufe.
	RA914 RA915	<i>Geschlossener Riss an der Bohrlochkontur bei 2,0 m. Bei 19,8 m Ausbruch, an der Bohrlochkontur umlaufend. Bei 22,6 m Ausbruch, an der Bohrlochkontur umlaufend.</i>
09YEA51/R004 Abbau 13 nördl.	RA010:	Risse an Bohrlochkontur zwischen 92,5 m und 93,7 m, konturnah zu Firste des Abbaus 13YEA55/R003, -305 mNN (13 südl., 3a Sohle), Bohrung trocken, durch Flüssigkeit verkrustetes Bohrklein auf gesamter Bohrlochlänge.
	RB795:	Mehrere z.T. geschlossene Risse, teilweise an der Bohrkontur umlaufend.
-291 mNN Sohle (2.Sohle)		
12YER22/R003 Abbau 1a	RA002:	Mehrere, zum Teil offene Risse.
	RA005:	Mehrere, zum Teil offene Risse.
	RA006:	Mehrere, zum Teil offene Risse.
	RB298:	Mehrere Risse.
	RB299:	Mehrere Risse.
12YER22/R002 Abbau 2 nördl.	RA027:	Mehrere Risse in der Schwebe zu Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle)
	RA028:	Mehrere Risse in der Schwebe zu Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle)
	RA029:	Riss im geologischen Übergangsbereich sowie bei 57,8 m Bohrlochteufe in der Schwebe zu Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle)
	RA035:	Riss bei 32,5 m Bohrlochteufe in der Schwebe zu Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle)
	RA402:	Mehrere umlaufende, geschlossene Risse.
	RB774:	Schwebe zwischen Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Einzelrisse und eine Risschar. Undeutlich ausgeprägte Beanspruchungszonen und geringe Bohrlochverwerfungen senkrecht zur Bohrlochachse. Schwebe zwischen Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Risse mit Öffnungsweiten von 2 cm bis 3 cm sowie 2 geringfügige Absätze in der Bohrlochkontur.
	RB775:	Schwebenbereich zwischen Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Risse, zum Teil eng geschart.
		Schwebenbereich zwischen Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Risse mit Öffnungsweiten von 1 cm bis 2 cm.
	RB791:	22 z.T. markante Risse, an der Bohrkontur umlaufend, senkrecht zur Bohrlochachse bzw. flach nach E einfallend.
	RB792:	5 z.T. markante Risse, an der Bohrkontur umlaufend, senkrecht zur Bohrlochachse bzw. flach nach E einfallend.
	RB807:	Risse im Schwebenbereich zwischen Abbau 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.). Kluft im Hauptanhydrit (z3HA).
RB808:	Schwebenbereich zwischen Abbau 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.): 2 offene Risse. Kluft im Hauptanhydrit (z3HA).	
RA912:	Riss im Bereich des Pfeilers zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002 (2 südl. und 3 südl.)	
RA918:	Risse in Konturnähe des westlichen Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.).	

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 42

	RA920:	Riss ca. 2 m westlich des Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.)
12YEQ01/R001 Ostquerschlag	RA904:	Mehrere Risse zwischen 10,4 m und 21,5 m Bohrlochteufe im Konturbereich zum Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)
12YEA51/R002 Abbau 2 südl.	RA025: RA404: RA405: RB811: RB812:	Mehrere Risse in der Schwebenbereich zu Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) Undeutlich ausgeprägter Riss. Einzelner Riss verbunden mit einer Kristallfläche. Kluft im Hauptanhydrit (z3HA), Schwebenbereich zwischen Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl.) und Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl.): mehrere Risse. Schwebenbereich zwischen Abbau 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl.) und Abbau 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl.): zum Teil eng gescharte Risse. Offene Kluft im Hauptanhydrit (z3HA).
12YEA52/R002 Abbau 3 südl.	RA911: RA007:	Beanspruchter Bereich zwischen 4,8 m und 5,0 m Bohrlochteufe. 2 Risse im Schwebenbereich.
-305 mNN Sohle (3a Sohle)		
13YEA52/R005 Wetterkanal Abbau 2südl. – Abbau 3südl.	RB776:	Bohrlochinspektion von 63,0 m (Durchörterung des 13YEA52/R005, -305 mNN Sohle) bis 40,2 m. Schwebenbereich zwischen Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl.) und Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl.): offene Risse. ca. 1,5 m oberhalb der Firste des Abbaus 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl.): Riss mit einer Öffnungsweite von 10 cm.
-332 mNN Sohle (3. Sohle)		
15YEA23/R002 Abbau 2 nördl.	RB770: RB771: RB782:	Mehrere Risse, teilweise mit Öffnungsweiten zwischen 2 cm und 3 cm. Mehrere Risse, teilweise mit Öffnungsweiten von 1 cm bis 3 cm. 1 Riss.
15YER22/R002 Abbau 3 nördl.	RA406: RB772:	Mehrere Risse (Risschar) im Anhydritmittelsalz (z3AM). 1 Riss im Anhydritmittelsalz (z3AM).
15YER51/R002 Abbau 3 südl.	RB779: RB783:	Offener Riss mit einer Öffnungsweite von ca. 5 cm. 2 Risse konturnah.
-357 mNN Sohle		
16YER51/R003 Abbau 1 südl.	RA412:	Mehrere Risse im letzten Viertel der Bohrung (9 m bis 10 m).
16YER51/R004 Abbau 2 südl.	-	Mehrere Risse mit Öffnungsweiten bis zu 1 cm in 19 Bohrungen in der Schwebenbereich zu Abbau 16YEA51/R005, -346 mNN Sohle (1b südl., 4a Sohle).
-372 mNN Sohle (4. Sohle)		
17 YEQ51/R005 Abbau 13a nördl.	-	Risse mit einer Öffnungsweite von 1 cm konturnah in den Pfeilern und in der Firste des Abbaus.

5.2 Klimamessung

Im Berichtszeitraum wurde im Zentralteil an 4 Lokationen gemessen. Die Ergebnisse der Klimamessungen in den Abbauen sind im Anhang 1 graphisch dargestellt.


-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Die Klimamessung im Abbau 09YER21/R003 (1a) wird im Bereich der Tropfenzählanlage durchgeführt. Im Berichtszeitraum lagen die Temperaturen der Klimamessstelle CT001M-B07 zwischen 19,0 °C und 19,4 °C. Die rel. Luftfeuchte CM001-B07 schwankte zwischen 42 % und 63 %.

Im Abbau 09YEA51/R004, -253 mNN (13 nördl., 1. Sohle) wurde die GERO-Sonde mit den Messstellen CM002-B04 und CT002M-B04 am 14.04.05 am nördlichen Stoß installiert. Am 28.07.05 wurde die Sonde aus dem Einflussbereich der Entlüftungsbohrungen an den Weststoß verlegt. Im Berichtszeitraum lagen die Temperaturen zwischen 19,3 °C und 20,2 °C. Die rel. Luftfeuchte schwankte zwischen 20 % und 56 %. Die letzte Messung der Luftfeuchte erfolgte aufgrund des Ausfalls des Messensors in 11/07.

-357 mNN Sohle

Im Berichtszeitraum wurden im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage Temperaturen zwischen 23,8 °C und 24,8 °C gemessen. Die relative Luftfeuchtigkeit lag zwischen 16 % und 58 %.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

5.3 Geophysikalische Messungen

5.3.1 Mikroakustische Überwachung

Wie in den Vorjahren wurde auch im Berichtszeitraum Aktivität am und vor dem Nordstoß des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN (2 nördl., 1. Sohle) festgestellt, ebenso wie vor den lang aushaltenden Rissen im West- und Nordstoß dieses Abbaus. Die Aktivität war in diesen Bereichen jedoch geringer als in den Vorjahren. An der Grenze von Hauptanhydrit (z3HA) und Liensalz (z3LS) war akustische Aktivität nicht generell feststellbar. Häufungen traten hier nur lokal und temporär auf (Cluster).

Die in 03/04 abgeschlossene Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) bewirkt weiterhin hohe Ortungsraten in der Firste des Abbaus. Seit Verfüllung der Abbaue 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) ab 08/06 und 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) ab 09/06 wird starke mikroakustische Aktivität in diesen Bereichen beobachtet. Die neu hinzugekommenen Ortungen konzentrieren sich mit Beginn der Verfüllung jeweils überwiegend auf die Firsten oberhalb der verfüllten Abbaue. Zusätzlich wird seit 11/06 eine deutlich erhöhte mikroakustische Aktivität in der Schwebel über dem Abbau 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) beobachtet.

Die Entwicklung der Ortungsraten im Berichtszeitraum im gesamten Untersuchungsbereich ist auf Seite 109 in Anhang 2 dargestellt. Es sind jeweils nur die Ergebnisse an den Wochenendtagen aufgetragen, da die Messungen in der Woche von den betrieblichen Arbeiten beeinträchtigt wurden. Die unterschiedliche Entwicklung der Ortungsraten in Teilbereichen zeigt Seite 110 im Anhang 2. Im Bereich über dem Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) nahm die Aktivität im Verlauf des Jahres und insbesondere in der zweiten Jahreshälfte erheblich zu.

Die Messanlage läuft seit dem 24.04.07 im Testbetrieb. Hierbei wurde nur ein Teil der Aufnehmer im Überwachungsbereich für die Ortungen genutzt. Dies hatte einen Rückgang der Ortungsraten zur Folge. Zur Verbesserung der Ortungskapazität wurde die Messanlage am 14.08.07 weiter verändert. Dies hat einen Anstieg der Ortungsraten zur Folge, die nicht als Erhöhung der tatsächlichen mikroakustischen Aktivität zu werten ist. Wenn auch nicht die zeitliche Entwicklung der gesamten mikroakustischen Aktivität dargestellt werden kann, wird dennoch die räumliche Ausdehnung der Aktivitätszentren erfasst. Auch kurzfristige Schwankungen im Bereich einzelner Aktivitätszentren sind erfassbar und bewertbar.

Die georteten Lagen der Ereignisse sind beispielhaft auf den Seiten 111 und 112 dargestellt (Woche vom 01.10.07 bis 08.10.07). Die Aktivität war räumlich nicht gleichmäßig über die Firsten der verfüllten Abbaue verteilt, sondern stellenweise stärker konzentriert.

5.3.2 Ortungsseismische Überwachung

Im Berichtszeitraum wurden 1671 Ereignisse registriert. Hiervon wurden 1226 seismische Ereignisse im Überwachungsbereich der ortungsseismischen Anlage lokalisiert und ausgewertet. Es zeigt sich eine Häufung von Ereignissen im Zentralteil in dem Bereich, der sich in Verfüllung befindlichen Abbaue und der bereits verfüllten Abbaue.


Die Magnituden der festgestellten Ereignisse lagen zwischen -3,8 und -1,0. Der überwiegende Teil der seismischen Ereignisse wurde mit einer Magnitude $M \leq -2,5$ bewertet.

Die Ergebnisse sind im Anhang 3 sowie in Anlage 27 bis Anlage 32 dargestellt.

5.3.3 Radarmessung

Im Berichtszeitraum wurden keine Radarmessungen durchgeführt.

Im Rahmen der Planungen für die Maßnahmen der bGZ wurden Messungen auf den Sohlen -253 mNN (1. Sohle), -267 mNN (2a Sohle) und -291 mNN (2. Sohle) in 2000 und 2001 durch-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	


geführt. Sie wurden im Sinne der geomechanischen Betriebsüberwachung zur Überprüfung der Hohlraumkonfiguration und der Standsicherheit der Schweben ausgewertet.

Bei der Auswertung der in den Profilen gemessenen Radargramme wurden Reflektionsflächen u.a. als Hohlraumkonturen, Risse oder geologische Schichtgrenzen interpretiert. Aufgrund der netzartigen Anordnung der Profile sowie vorliegender Kenntnisse zur Geometrie, Geologie und geotechnischen Situation konnten daraus räumliche Informationen zu ggf. vorhandenen geomechanisch bedingten Schädigungszonen gewonnen werden.

Kriterium für die sichere Erfassung des Schwebenbereiches war die deutliche Registrierung und Identifikation der reflektierten Impulse von der Firste des jeweils liegenden Abbaus. Bis auf ein Untersuchungsgebiet - Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) - konnte diese überall als Leithorizont nachgewiesen werden. Aufgrund der durch das Einfallen des Leinsteinsalzes versetzt aufgefahrenen Abbaue beziehen sich die Messergebnisse nur auf den unmittelbaren Schwebenbereich zwischen 2 übereinander liegenden Abbauen. Sie sind im Folgenden zusammengestellt. Die graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Anlage 11 und Anlage 12 sowie Anlage 19 bis Anlage 24.

Tabelle 14: Ergebnisse der Radarmessungen

-253 mNN Sohle (1. Sohle)	
09YER21/R001 Nordstrecke	Im südl. Bereich des Profils wurde ein über 12 m aushaltender Reflektor ca. 1 m über der Firste gemessen.
09YER21/R001 Schrapperkammer	Im südlichen Teil wurden mehrere parallel verlaufende und nach NW- einfallende Reflektoren festgestellt.
09YER21/R002 Abbau 2 nördl.	Über dem gesamten Schwebenbereich wurden mehrere Gruppen mit unterschiedlichem Einfallen von jeweils parallel verlaufenden Reflektoren bestimmt.
09YER51/R002 Abbau 2 südl.	In der Schweben wurden Reflektoren mit wechselnden Einfallrichtungen nachgewiesen.
09YEA51/R004 Abbau 13 nördl.	In der Schweben wurden speziell im südlichen Teil nach Norden einfallende Reflektoren geortet.
-267 mNN Sohle (2a Sohle)	
10YEA51/R002 Abbau 2 südl.	In der Schweben wurde eine Vielzahl von Reflektoren mit unterschiedlichem Einfallen registriert. Sie wurden über längere Profilabschnitte und Querprofile verfolgt. Im zentralen Bereich befindet sich die größte Anzahl von Reflektoren. Nach Nord und Süd nimmt ihre Anzahl ab.
10YEA52/R002 Abbau 3 südl.	Im Schwebenbereich wurden einige markante Reflektoren geortet. Das Einfallen der Reflektoren differiert in Abhängigkeit von ihrer Lage zu den Abbaukanten des darunter liegenden Abbaus.
-291 mNN Sohle (2. Sohle)	
12YER22/R003 Abbau 1a	Im Schwebenbereich wurden mehrere parallel verlaufende, sählig bis flach geneigte Reflektoren registriert. Ihre Anzahl nimmt von Nord nach Süd bzw. von West nach Ost ab.
12YER22/R002 Abbau 2 nördl.	Im nördlichen Teil erfolgte die Registrierung von Reflektorscharen mit unterschiedlichem Einfallen. Im südlichen Teil war wegen eines zu hohen Störpegels keine Identifikation von Reflektoren möglich.
12YEA51/R 002 Abbau 2 südl.	Neben kleineren Reflektoren wurden auf einigen Profilen länger aushaltende Reflektoren festgestellt. In verschiedenen Schwebenbereichen treten dichte Scharen von Reflektoren auf.
12YEA52/R002 Abbau 3 südl.	Im südwestlichen Abschnitt der Schweben traten Reflektoren auf, die lang aushaltend nach NE geneigt waren. In einigen Querprofilen waren parallel zu den Hauptreflektoren weitere kurze Reflektoren zu erkennen.
12YER52/R003 Abbau 13 nördl.	Im Schwebenbereich sind einige parallel zur Firste verlaufende Reflektoren erkennbar, die teilweise lateral aushaltend, in ihrer Häufigkeit nach NW abnehmen.
-305 mNN Sohle (3a- Sohle)	
13YEA 21/R002 Abbau 2 nördl.	Aufgrund ungünstiger Messbedingungen waren keine Reflektoren zu erkennen.
13YEA22/R002 Abbau 3 nördl.	Im Schwebenbereich wurden deutliche, lateral bis 20 m aushaltend flach östlich einfallende Reflektoren festgestellt.
13YEA51/R002 Abbau 2 südl.	Im Schwebenbereich wurden einige markante, bis 50 m aushaltende Reflektoren angezeigt. An einigen Profilabschnitten treten Reflektoren geschart auf.
13YEA52/R002 Abbau 3 südl.	Im Schwebenbereich erfolgte die Detektion eines flach östlich einfallenden Reflektors sowie einer örtlich begrenzten Schar von Reflektoren.
-332 mNN Sohle (3. Sohle)	
15YER51/R001 1. südl. Richtstrecke	Im Bereich der Extensometer CG713E und CG714E wurden 2 Reflektoren festgestellt, die vom Sohlenbereich der 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) nach Südwest einfallen. Auf dem Längsprofil am NE-Stoß der Strecke wurde ein schwach ausgeprägter Reflektor erkannt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

5.4 Höhenüberwachung

Die Ergebnisse der Höhenüberwachung sind im Anhang 4 graphisch dargestellt.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Im Messzeitraum traten auf der -253 mNN Sohle zwischen den Abbauen 09YER21/R003 und 09YER21/R002 (1a und 2 nördl.) an den Höhenfestpunkten CG078N bis CG018N maximale Firstsenkungen von -8,0 mm bis -10,2 mm mit $\pm 0,7$ mm Standardabweichung auf. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Firstsenkungsrate von -1,2 mm/a mit $\pm 0,2$ mm/a Standardabweichung am Punkt 018N im 09YEQ01/R001 (Ostquerschlag) festgestellt. Die Raten im Bereich der Abbaue 09YER21/R003 und 09YER21/R002 (1a und 2 nördl.) sind im Vergleich zu den Vorepochen nahezu unverändert.

-332 mNN Sohle (3. Sohle)

Durch die Höhenüberwachung auf die im Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) im Versatz vermarkten Sohlenpunkte der vertikalen Konvergenzmesstrecken CG770K-B24 und CG771K-B24 wurden seit der Bezugsmessung in 10/03 Höhenänderungen von -14 mm (CG770N) und -19 mm (CG771N) festgestellt. Im Berichtszeitraum wurde eine Höhenänderung von -1,6 mm am Punkt CG771N beobachtet. Am Punkt CG770N wurden keine signifikanten Höhenänderungen beobachtet. Die Messungen sind auf den Höhenfestpunkt 018N im 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) bezogen.

Durch das Feinnivellement CG714N auf den Fußpunkt der Konvergenzmesstelle CG714K wurde im Berichtszeitraum eine Höhenänderung von 1,6 mm mit Bezug zum Höhenfestpunkt 188N in der 15YER51/R001, -332 mNN (1 südl. Richtstrecke, 3. Sohle) beobachtet. Im Berichtszeitraum erfolgte eine Umkehrung des Verschiebungsverlaufes.

5.5 Spannungsmessungen

5.5.1 Hydrofrac

Im Berichtszeitraum wurden keine Hydrofracmessungen durchgeführt.

Bei der Interpretation der vorliegenden Messergebnisse aus 2002 und 2003 ist zu beachten, dass durch die Messungen der Spannungszustand vor Beginn der Verfüllmaßnahmen widergespiegelt wird.

Die ermittelte Aufreißfestigkeit ermöglicht eine orientierende Bewertung, ob der untersuchte Bereich von seinen Festigkeitseigenschaften als intakt zu bewerten ist oder sich bereits im Stadium der Entfestigung befindet. Basis für diese Bewertung bildet eine entsprechende Klassifizierung von verschiedenen Salzgesteinen nach /1/. Aus der Rissdetektion lassen sich bei homogenen Gesteinen Aussagen zur Richtung der kleinsten Hauptnormalspannung treffen. Die im Anschluss an die Fracmessungen durchgeführte Rissortung zeigt jedoch, dass die Rissbildung bei einer Vielzahl von Fracrissen offenbar durch die Kristallinität (Kristallflächen) des anstehenden Steinsalzes beeinflusst wird. Aufgrund der festgestellten Inhomogenitäten wird eine Angabe zur Orientierung der kleinsten Hauptnormalspannung als nicht sinnvoll bewertet und hier nicht weiter betrachtet.

An einigen Messpunkten erfolgte die Ermittlung des sich einstellenden Ruhedruckes bereits nach 30 min. Diese Messwerte haben orientierenden Charakter. Sie sind kursiv dargestellt. Messungen, bei denen kein Materialfrac erzeugt werden konnte, sondern der Riss sich entlang von Schichtflächen ausgebreitet hat bzw. nicht erkannte Klüfte eine Rissbildung verhinderten, sind in Tabelle 24 auf Seite 121 in Anhang 5 grau unterlegt.

Die Ruhedrucke werden annähernd als Betrag der kleinsten Hauptnormalspannung im jeweiligen Untersuchungsbereich interpretiert. Zur Beurteilung des Zustandes der Tragelemente wird in einer ersten Näherung davon ausgegangen, dass bei einer „normalen Belastungssituation“

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	DBE
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

aufgrund der Kammer/Pfeilergeometrie in den einzelnen Abbauen die kleinste Hauptnormalspannung in einem Pfeiler etwa im Bereich des entsprechenden Teufendruckes liegen müsste. Eine deutliche Unterschreitung dieses Wertes wird als Entlastung des durch die jeweilige Messung erfassten Bereiches des Tragelementes interpretiert. Die Bewertung der Messergebnisse ist im Kapitel 6.5 enthalten. Die Ergebnisse sind in Abbildung 1 bis Abbildung 8 dargestellt. Zu den ermittelten Ruhedrucken lassen sich folgende Aussagen treffen:

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Messung CP400F (Abbildung 1):

Von 57,0 m bis 70,5 m Bohrlochteufe verringerten sich die Drücke mit degressiver Tendenz von 3,6 MPa auf 1,4 MPa. Abweichend vom Trend wurde bei 64,5 m ein Ruhedruck von 0,9 MPa festgestellt, der möglicherweise auf eine Schicht- oder Löserfläche zurückzuführen ist.

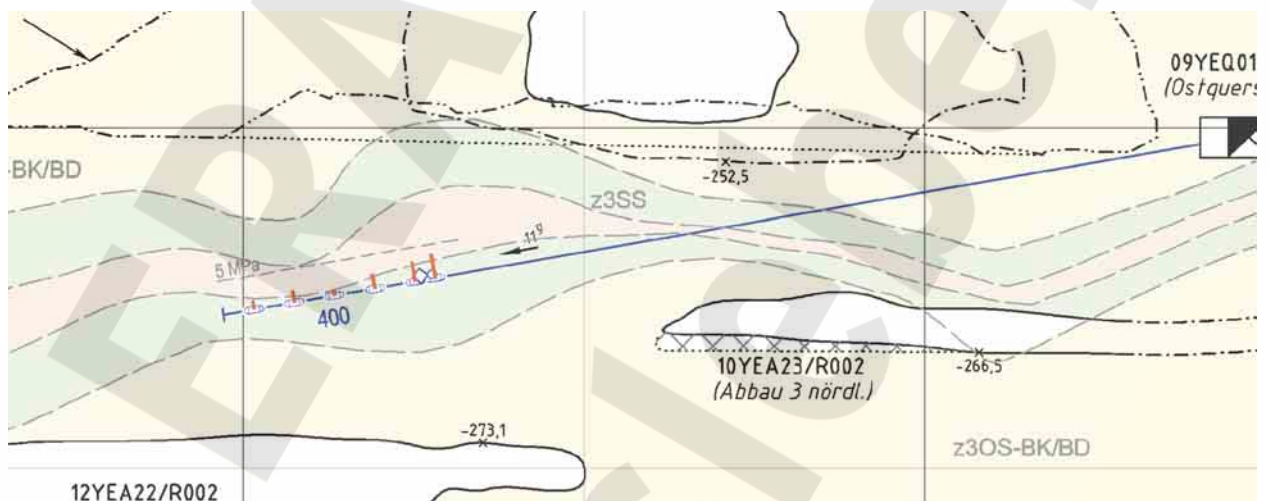


Abbildung 1: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP400F

Stand: 2003

Messung CP401F (Abbildung 2):

Der Anfangsbereich der Bohrung (bis 5 m) konnte aufgrund einer ausgeschlagenen Bohrlochwandung nicht wie geplant gemessen werden. Im Bohrlochteufenbereich von 6,0 m bis 9,5 m wurden Ruhedrucke zwischen 4,3 MPa und 5,5 MPa festgestellt. Im Bohrlochbereich zwischen 12,5 m und 18,5 m wurde eine deutliche Abnahme der Ruhedrucke auf 2,8 MPa verzeichnet. Bei 21,5 m stieg der Ruhedruck auf 4,6 MPa an.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00

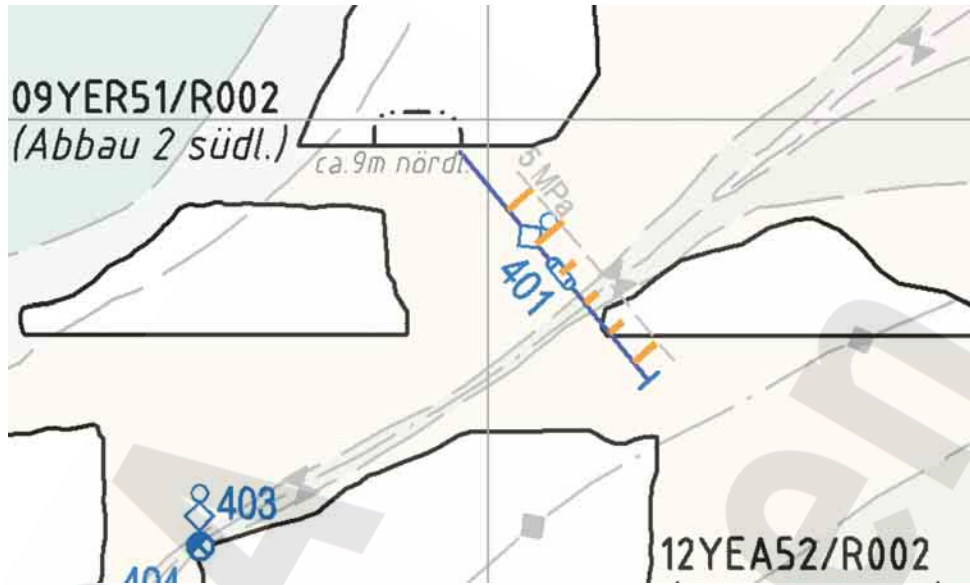


Abbildung 2: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP401F

Stand: 2003

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Messung CP402F (Abbildung 3):

Von 2,0 m bis 6,0 m Bohrlochteufe lagen die Ruhedrucke zwischen 4,0 MPa und 4,7 MPa. In 8,5 m Teufe wurde durch den Frac wahrscheinlich eine größere Kluft im Anhydritmittel geöffnet. Das führte zu einem sofortigen Druckabfall auf 0 MPa, der Ruhedruck konnte nicht bestimmt werden. Bei 10,5 m und 12,5 m Bohrlochteufe wurden sehr kleine Ruhedrucke von 0,5 MPa bzw. 0,01 MPa festgestellt.



Abbildung 3: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP402F

Stand: 2003

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Messung CP403F (Abbildung 4):

Bei einer Bohrlochteufe von 11,5 m im Streckenpfeiler zwischen 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) und dem 1. südl. Durchhieb zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002 (2 südl. und 3 südl.) wurde ein vergleichsweise hoher Ruhedruck von 8,2 MPa gemessen. In dem sich anschließenden Pfeiler zwischen den beiden Abbauen fiel der Ruhedruck von 3,8 MPa bei 28,5 m Bohrlochteufe auf 0,2 MPa bei 36,5 m Bohrlochteufe ab.

Messung CP404F (Abbildung 4):

Von 24,0 m bis 33,0 m wurde ein Ruhedruckniveau kleiner 1,0 MPa festgestellt. An den Messpunkten 24,0 m, 27,0 m, 27,5 m, 30,0 m und 39,0 m konnte kein Einstundenruhedruck ermittelt werden. Bei 36,0 m stieg der Ruhedruck auf 2,9 MPa an.

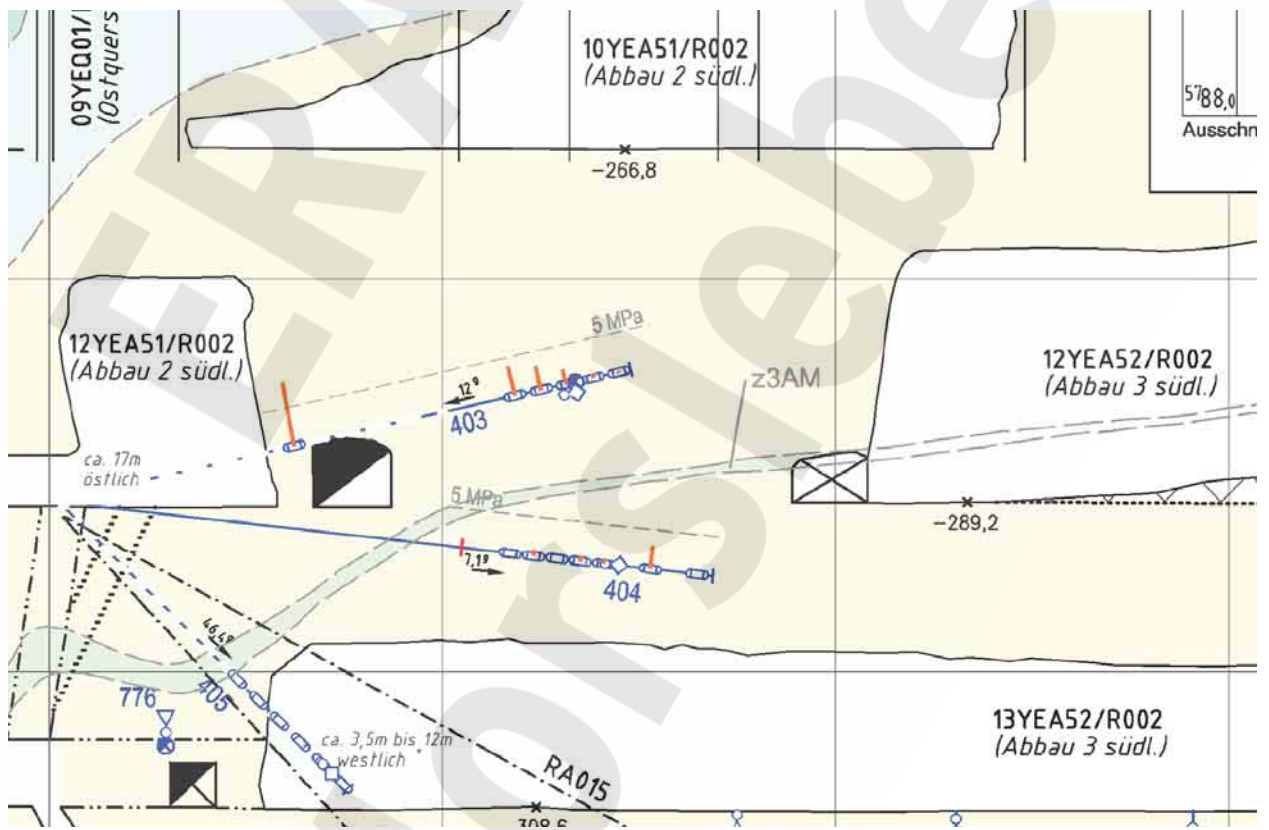


Abbildung 4: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP403F und CP404F

Stand: 2003

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Messung CP405F (Abbildung 5):

Bei 13,0 m betrug der Ruhedruck 5,2 MPa. Bis 18,5 m blieb dieses Niveau mit einer Schwankungsbreite von $\pm 0,5$ MPa erhalten. Von 20,0 m bis 22,5 m fiel der Ruhedruck von 3,4 MPa auf 1,3 MPa ab. Bei 24,5 m war ein Anstieg des Ruhedruckes auf 2,3 MPa, bei 26,5 m auf 2,7 MPa zu verzeichnen. Bei 20,5 m entstand eine stationäre Strömung bei Drücken von 1,5 MPa bis 2,0 MPa. Ursache dafür war vermutlich die Öffnung einer Schichtfläche in dem mit der Bohrlochkamera detektierten Anhydritmittel.

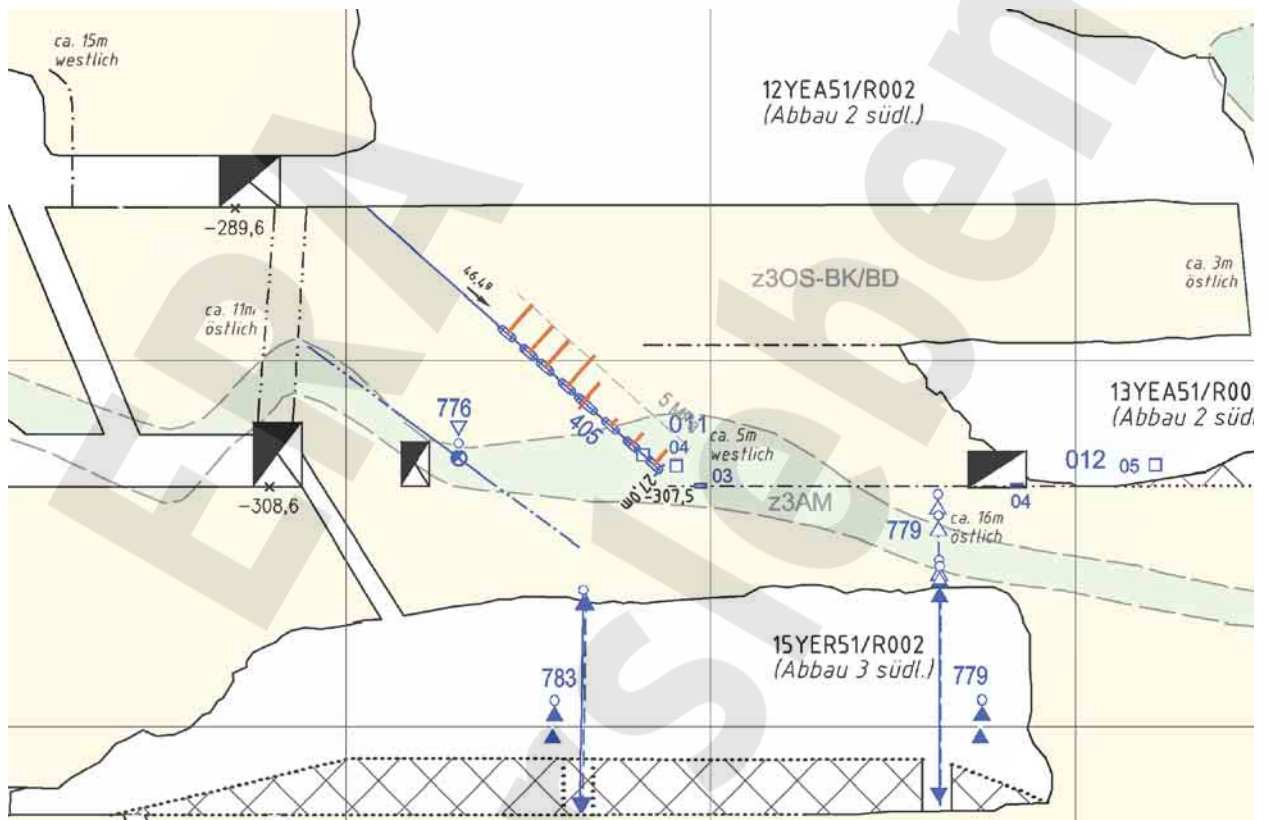


Abbildung 5: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP405F

Stand: 2003

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



-332 mNN Sohle (3. Sohle)

Messung CP406F (Abbildung 6):

Bei 3,0 m Bohrlochteufe ergab sich ein vergleichsweise niedriger Ruhedruckwert von 0,6 MPa. Bei 12,8 m am konturnahesten Messpunkt zum Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) konnte aufgrund einer intensiven Druckentlastung kein Einstunden-Ruhedruck bestimmt werden. Der Ruhedruck nach einer halben Stunde betrug hier 0,4 MPa. An den übrigen 6 Messpunkten wurden Ruhedrucke zwischen 2,5 MPa und 3,5 MPa ermittelt.

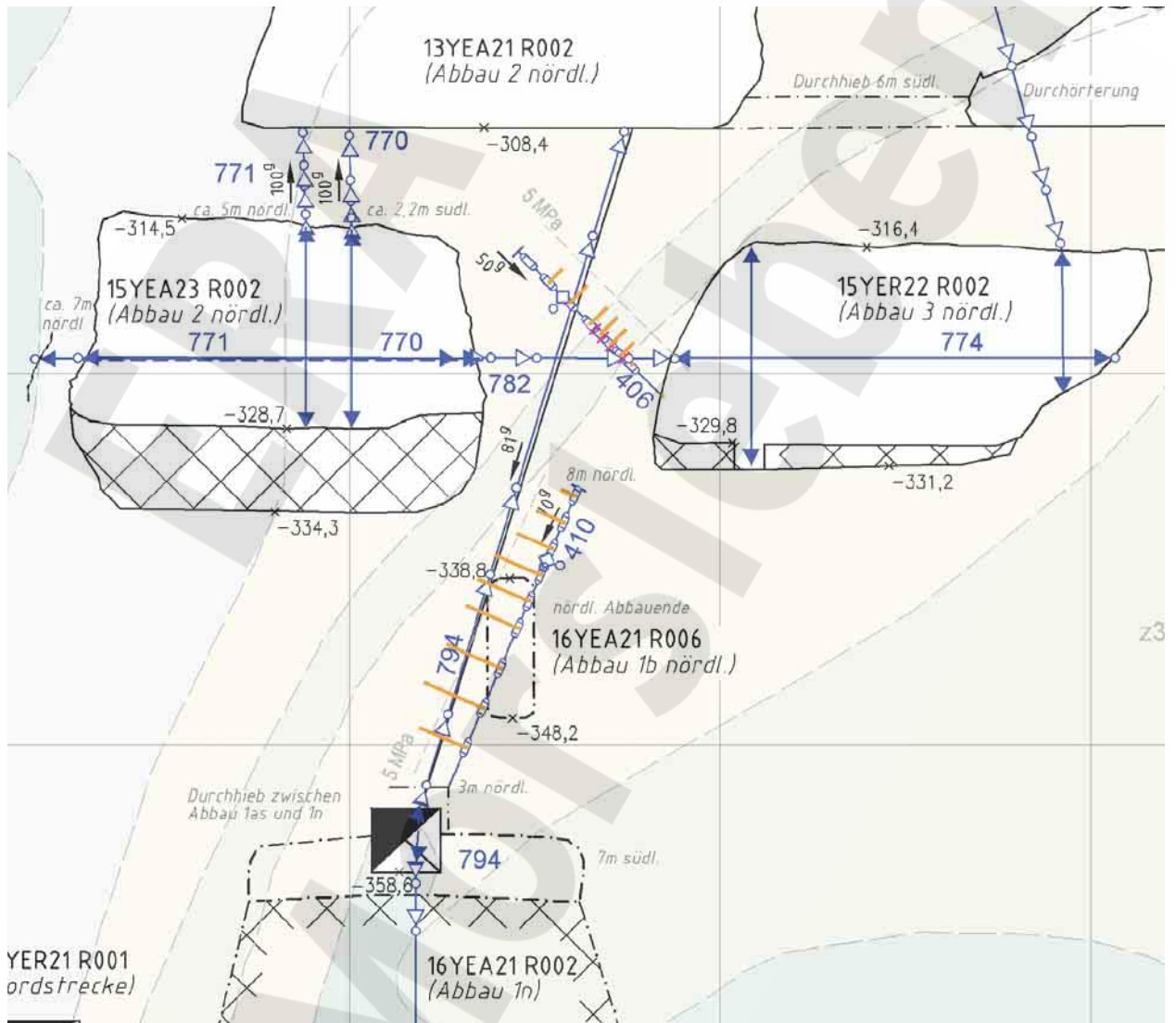


Abbildung 6: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP406F und CP410F

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Messung CP407F (Abbildung 7):

Die Ruhedrucke bei 3,5 m und 4,5 m Bohrlochteufe betragen 1,8 MPa bzw. 1,4 MPa. Im Bereich 5,5 m bis 8,5 m wurde ein Anstieg der Ruhedrucke auf ein gleichmäßiges Niveau von ca. 2,8 MPa festgestellt. Bei 10,5 m und 12,5 m betragen die Ruhedrucke nur noch 0,2 MPa bzw. 0,4 MPa. Dieser Bohrlochbereich liegt relativ nah am Stoß bzw. an der Firste des Abbaus 15YEA51/R002 (2 südl.).

Messung CP408F (Abbildung 7):

Zwischen 3,0 m und 12,0 m Bohrlochteufe wurde an 5 der 6 Messpunkte ein relativ homogenes Ruhedruckniveau zwischen 3,1 MPa und 4,0 MPa festgestellt. Bei 6,5 m lag der Ruhedruck bei 2,1 MPa. Das könnte durch das Anstehen von stärker kristallinem Steinsalz verbunden mit einer stärkeren Migration des Hydraulikmediums in die Kristallflächen zurückzuführen sein.

Messung CP409F (Abbildung 7):

Zwischen 3,0 m und 7,5 m konnten an den 3 Messpunkten keine Halb- und Einstunden-Ruhedrucke ermittelt werden. Bei 9,0 m und 12,0 m stieg der Ruhedruck auf ca. 2,3 MPa an und erreichte bei 14,0 m mit 3,0 MPa sein Maximum. Zwischen 16,0 m und 21,5 m sank der Ruhedruck gleichmäßig auf 0,3 MPa. Dieser Messpunkt liegt konturnah zum Abbau 16YEA51/R005, -346 mNN Sohle (1b südl., 4a Sohle).

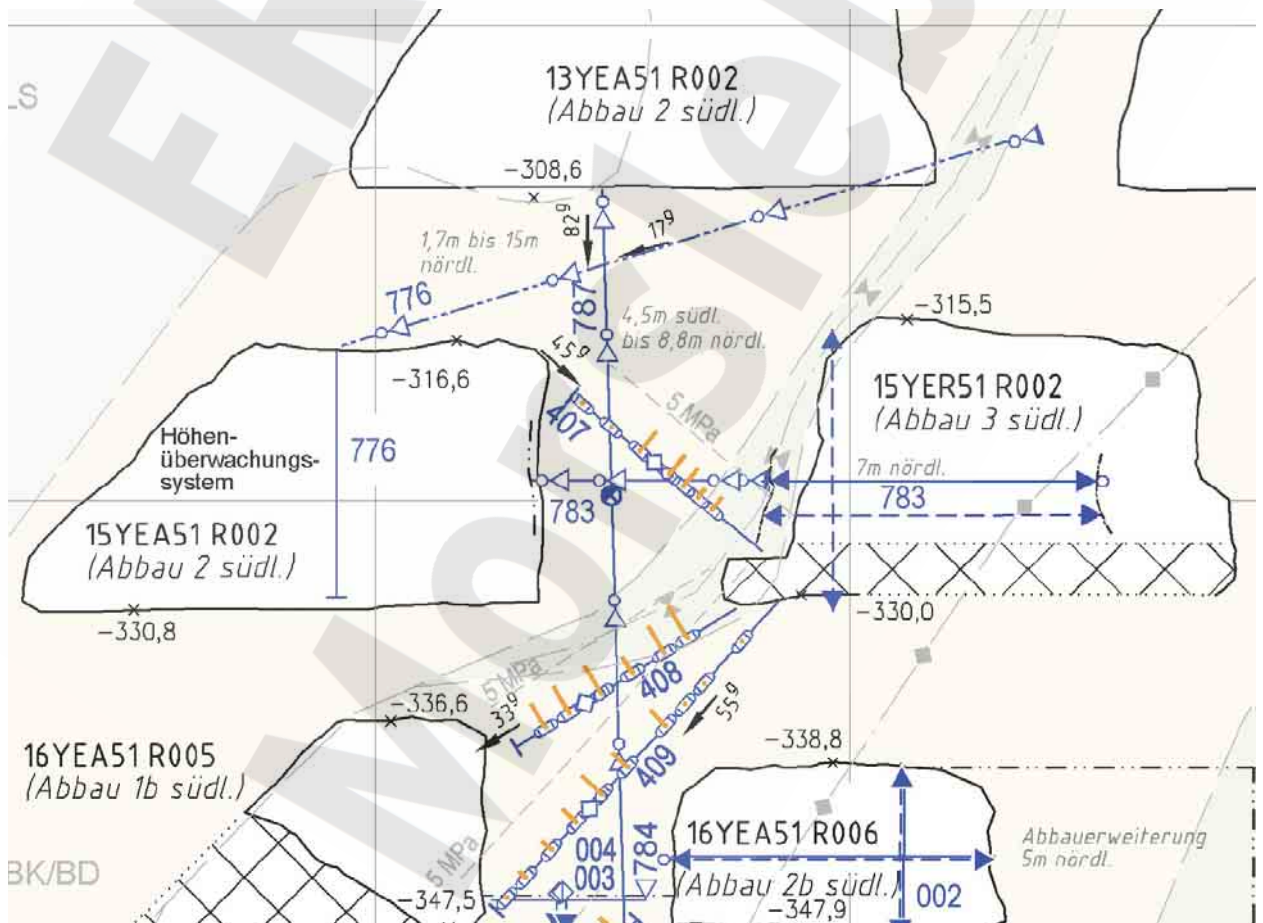


Abbildung 7: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP407F, CP408F und CP409F

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



-357 mNN Sohle

Messung CP410F (Abbildung 6):

Bei 3,0 m Bohrlochteufe wurde ein Ruhedruck von 6,9 MPa gemessen. Dieser stieg bei 6,0 m auf 8,7 MPa an. Zwischen 9,0 m und 14,0 m fiel der Ruhedruck um ca. 1 MPa auf ein relativ homogenes Niveau von im Mittel 7,7 MPa. Im Bereich von 14,0 m bis 16,0 m verringerte sich der Ruhedruck auf 6,8 MPa und fiel bis 22 m Bohrlochteufe relativ gleichmäßig mit einem Gradienten von ca. -0,8 MPa/m auf 2,1 MPa.

Messung CP411F (Abbildung 8):

Das Ruhedruckmaximum von 6,8 MPa wurde bei 2,0 m Bohrlochteufe bestimmt. Dieser Messpunkt hat den geringsten Abstand zur Firste des Abbaus 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (1 südl.). Zwischen 3,0 m und 4,0 m fiel der Ruhedruck von 5,5 MPa auf 2,8 MPa ab. Bei 6,0 m lag der Ruhedruck bei 3,2 MPa und sank bei 8,0 m auf 2,0 MPa. Bei 10,0 m stieg der Ruhedruck erneut auf 3,2 MPa.

Messung CP412F (Abbildung 8):

Zwischen 2,0 m und 6,5 m wurde ein relativ homogenes Ruhedruckniveau von im Mittel 2,2 MPa festgestellt. Bei 8,0 m fällt der Ruhedruck auf 0,5 MPa ab. Dieser Messpunkt liegt am nächsten zur vermuteten Kontur des Abbaus 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.).

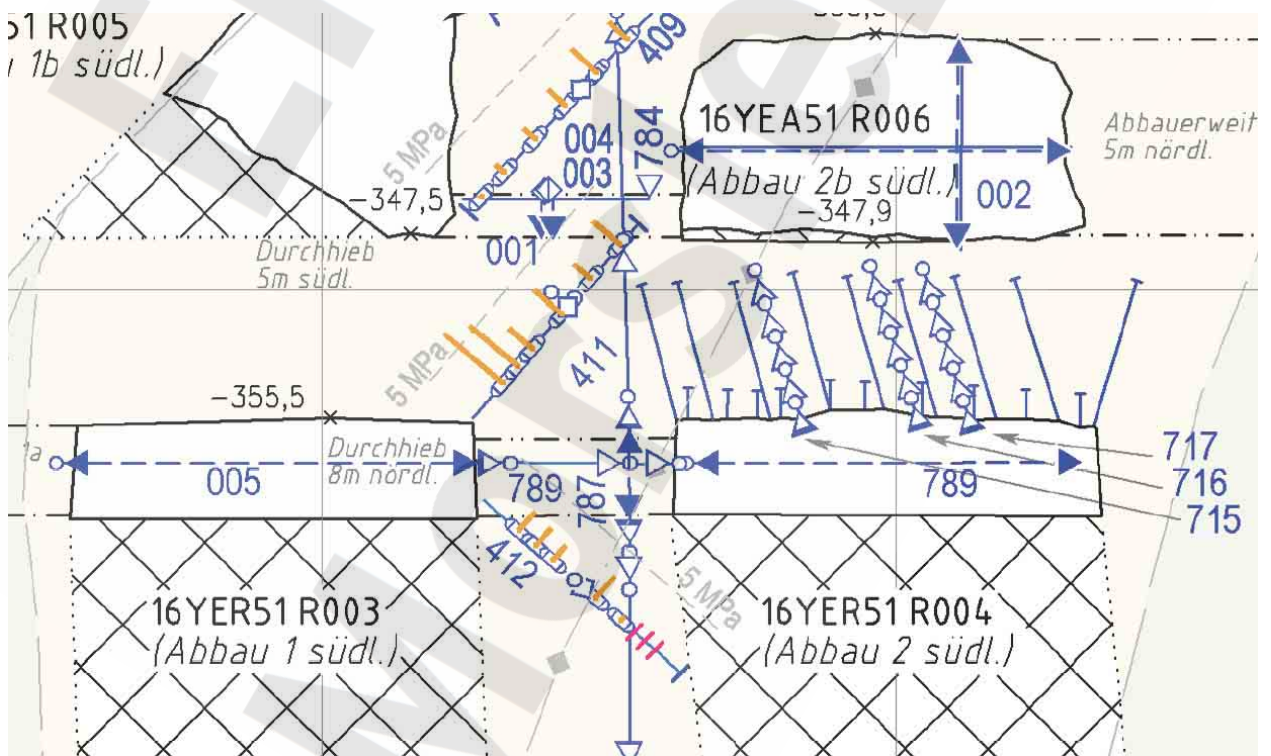



Abbildung 8: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP411F und CP412F

Stand: 2003

5.5.2 Spannungsmonitorstationen incl. BGR

Mit Berichtsstand sind speziell für die bGZ 13 automatisch messende Spannungsmonitorstationen (SMS) instrumentiert. Um thermisch bedingte Effekte aufgrund der Vermörtelungsarbeiten auszuschließen, wurden die Bezugsmessungen der SMS auf einen Zeitpunkt von mindestens 2 Monaten nach der Installation gesetzt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Die Ergebnisse der Langzeit Spannungsmessungen sind in Tabelle 15 aufgeführt.

Hierin sind weiterhin die Ergebnisse der 20 Spannungsmonitorstationen der BGR enthalten. Die 13 im Rahmen der bGZ installierten Spannungsmonitorstationen sind im Anhang 6 graphisch dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind. Für die Spannungsmonitorstationen an den Messlokalationen der BGR liegen derzeit keine Signifikanzgrenzen vor.

Tabelle 15: Ergebnisse der Langzeit Spannungsmessungen

SMS	Messposition		Bezugs- messung	Druckdifferenz	
	Richtung [gon]	Teufe [m]		Messzeitraum [MPa]	Berichtszeitraum [MPa]
-253 mNN (1. Sohle)					
09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)					
09-CP400L-B01	0	57,3	15.10.05	2,2	-0,1
09-CP400L-B02	50	57,5	15.10.05	2,1	-0,3
09-CP400L-B03	vertikal	57,7	15.10.05	0,8	-0,5
09-CP400L-B04	350	57,9	15.10.05	1,5	-0,6
09-CP400L-B05	100	58,1	15.10.05	1,0	-0,7
09-CP400L-B06	axial	58,3	15.10.05	1,6	0,3
09YER51/R002 (Abbau 2 südl.)					
09-CP401L-B01	0	8,3	15.10.05	2,0	0,6
09-CP401L-B02	50	8,5	15.10.05	3,9	1,7
09-CP401L-B03	vertikal	8,7	15.10.05	2,3	0,3
09-CP401L-B04	350	8,9	15.10.05	2,1	0,0
09-CP401L-B05	100	9,1	15.10.05	3,3	1,0
09-CP401L-B06	axial	9,3	15.10.05	1,1	-0,3
-291 mNN (2. Sohle)					
12YER22/R002 (Abbau 2 nördl.)					
12-CP402L-B01	0	4,6	01.11.04	6,4	1,5
12-CP402L-B02	50	4,8	01.11.04	5,5	1,2
12-CP402L-B03	vertikal	5,0	01.11.04	2,4	1,3
12-CP402L-B04	350	5,2	01.11.04	6,2	1,6
12-CP402L-B05	100	5,4	01.11.04	5,9	1,5
12-CP402L-B06	axial	5,6	01.11.04	)¹	-
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) - Lokation 3 der BGR					
12-CP434L-B01	0	31	1995	4,4	0,1
12-CP434L-B02	350	31	1995	3,0	0,1
12-CP434L-B03	100	31	1995	0,1	0,0
12-CP434L-B04	50	31	1995	5,4	0,2
12-CP435L-B01	0	28,5	1995	2,5	0,1
12-CP435L-B02	350	28,5	1995	)¹	-
12-CP435L-B03	100	28,5	1995	2,3	0,1
12-CP435L-B04	50	28,5	1995	0,3	-0,1
12-CP436L-B01	0	38,5	1995	2,1	0,0
12-CP436L-B02	350	38,5	1995	2,1	0,1
12-CP436L-B03	100	38,5	1995	2,1	0,1
12-CP436L-B04	50	38,5	1995	1,8	0,0
12-CP437L-B01	0	31	1995	4,2	0,1
12-CP437L-B02	350	31	1995	0,1	-0,0
12-CP437L-B03	100	31	1995	5,5	0,1
12-CP437L-B04	50	31	1995	2,7	-2,9
12-CP439L-B01	0	31	1995	3,5	0,2
12-CP439L-B02	350	31	1995	3,1	0,1

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil


SMS	Messposition		Bezugs- messung	Druckdifferenz	
	Richtung [gon]	Teufe [m]		Messzeitraum [MPa]	Berichtszeitraum [MPa]
12-CP439L-B03	100	31	1995	2,2	0,1
12-CP439L-B04	50	31	1995	2,7	0,1
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)					
12-CP403L-B01	0	31,1	21.09.04	0,7	0,1
12-CP403L-B02	50	31,3	21.09.04	2,8	0,6
12-CP403L-B03	vertikal	31,5	21.09.04	3,4	-0,3
12-CP403L-B04	350	31,7	21.09.04	4,0	-0,2
12-CP403L-B05	100	31,9	21.09.04	4,5	0,2
12-CP403L-B06	axial	32,1	21.09.04	4,2	1,3
12YEA51/R002 (Abbau 2 südl.)					
12-CP404L-B01	0	33,6	15.08.04	7,4	2,4
12-CP404L-B02	50	33,8	15.08.04	5,1	1,4
12-CP404L-B03	vertikal	34,0	15.08.04	0,4	0,4
12-CP404L-B04	350	34,2	15.08.04	4,3	0,9
12-CP404L-B05	100	34,4	15.08.04	0,4	0,3
12-CP404L-B06	axial	34,6	15.08.04	8,5	2,7
12-CP405L-B01	0	25,1	01.04.05	0,3	0,1
12-CP405L-B02	50	25,3	01.04.05	0,9	0,2
12-CP405L-B03	vertikal	25,5	01.04.05	0,3	-0,1
12-CP405L-B04	350	25,7	01.04.05	0,7	-0,2
12-CP405L-B05	100	25,9	01.04.05	2,3	-0,2
12-CP405L-B06	axial	26,1	01.04.05	1,0	-0,6
-332 mNN (3. Sohle)					
15YER22/R002 (Abbau 3 nördl.)					
15-CP406L-B01	0	7,8	01.04.04	4,1	1,3
15-CP406L-B02	50	8,0	01.04.04	5,4	1,9
15-CP406L-B03	vertikal	8,2	01.04.04	1,7	-0,3
15-CP406L-B04	350	8,4	01.04.04	2,8	0,6
15-CP406L-B05	100	8,6	01.04.04	4,1	1,0
15-CP406L-B06	axial	8,8	01.04.04	0,6	-0,7
15YER51/R002 (Abbau 3 südl.)					
15-CP407L-B01	0	6,2	01.11.04	5,1	-0,6
15-CP407L-B02	50	6,4	01.11.04	5,0	-0,8
15-CP407L-B03	vertikal	6,6	01.11.04	2,9	-0,1
15-CP407L-B04	350	6,8	01.11.04	2,6	0,0
15-CP407L-B05	100	7,0	01.11.04	2,3	-0,2
15-CP407L-B06	axial	7,2	01.11.04	)¹	-
15-CP408L-B01	0	9,1	01.11.04	6,7	0,2
15-CP408L-B02	50	9,3	01.11.04	5,1	0,0
15-CP408L-B03	vertikal	9,5	01.11.04	1,4	0,0
15-CP408L-B04	350	9,7	01.11.04	4,3	0,1
15-CP408L-B05	100	9,9	01.11.04	3,1	0,1
15-CP408L-B06	axial	10,1	01.11.04	)¹	-
15-CP409L-B01	0	14,6	01.11.04	4,6	0,6
15-CP409L-B02	50	14,8	01.11.04	2,5	0,2
15-CP409L-B03	vertikal	15,0	01.11.04	4,1	0,3
15-CP409L-B04	350	15,2	01.11.04	2,2	0,5
15-CP409L-B05	100	15,4	01.11.04	2,7	0,1
15-CP409L-B06	axial	15,6	01.11.04	2,1	0,0

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

SMS	Messposition		Bezugs- messung	Druckdifferenz	
	Richtung [gon]	Teufe [m]		Messzeitraum [MPa]	Berichtszeitraum [MPa]
-357 mNN Sohle					
16YEA21/R004 16YEA21/R002 (Verbindung zwischen den Abbauen 1a südl. und 1 nördl.)					
16-CP410L-B01	0	16,8	02.09.03	4,2	1,4
16-CP410L-B02	50	17,0	02.09.03	3,1	0,6
16-CP410L-B03	vertikal	17,1	02.09.03	0,0	-0,9
16-CP410L-B04	350	17,3	02.09.03	2,5	0,9
16-CP410L-B05	100	17,4	02.09.03	2,6	0,2
16-CP410L-B06	axial	17,6	02.09.03	1,2	-0,2
16YER51/R003 (Abbau 1 südl.)					
16-CP411L-B01	0	6,6	02.09.03	2,9	0,7
16-CP411L-B02	50	6,8	02.09.03	2,0	0,5
16-CP411L-B03	vertikal	6,9	02.09.03	1,0	0,1
16-CP411L-B04	350	7,1	02.09.03	2,1	0,4
16-CP411L-B05	100	7,2	02.09.03	2,9	-0,1
16-CP411L-B06	axial	7,4	02.09.03	1,8	0,2
16-CP412L-B01	0	5,5	02.09.03	1,6	0,2
16-CP412L-B02	50	5,7	02.09.03	1,8	0,2
16-CP412L-B03	vertikal	5,8	02.09.03	5,2	0,5
16-CP412L-B04	350	6,0	02.09.03	2,6	0,4
16-CP412L-B05	100	6,1	02.09.03	3,7	0,6
16-CP412L-B06	axial	6,3	02.09.03	0,2	0,0
-372 mNN Sohle					
17YER21/R001 (Nordstrecke) - Lokation 5 der BGR					
17-CP460L-B01	0	26	1996	0,1	0,0
17-CP460L-B02	350	26	1996	0,0	0,0
17-CP460L-B03	100	26	1996	0,0	0,0
17-CP460L-B04	50	26	1996	0,0	0,0
17-CP461L-B01	0	38,5	1996	3,4	0,0
17-CP461L-B02	350	38,5	1996	2,8	0,0
17-CP461L-B03	100	38,5	1996	2,5	-0,0
17-CP461L-B04	50	38,5	1996	2,0	-0,1
17-CP462L-B01	0	23,5	1996	6,0	-0,0
17-CP462L-B02	350	23,5	1996	7,0	-0,1
17-CP462L-B03	100	23,5	1996	0,1	0,0
17-CP462L-B04	50	23,5	1996	0,0	0,0
17-CP464L-B01	0	27	1996	1,4	-0,0
17-CP464L-B02	350	27	1996	3,4	0,5
17-CP464L-B03	100	27	1996	5,1	-0,0
17-CP464L-B04	50	27	1996	6,8	0,1
17-CP465L-B01	0	27	1996	2,2	0,0
17-CP465L-B02	350	27	1996	2,7	0,0
17-CP465L-B03	100	27	1996	3,6	0,1
17-CP465L-B04	50	27	1996	3,8	0,0
17YEQ01/R001 (Ostquerschlag) nördlich des UMF Feldes - Lokation 1 der BGR					
17-CP408L-B01	0	38,5	1994	5,6	0,2
17-CP408L-B02	350	38,5	1994	5,4	0,2
17-CP408L-B03	100	38,5	1994	5,2	0,2
17-CP408L-B04	50	38,5	1994	5,2	0,2
17-CP409L-B01	0	38,5	1994	5,4	0,2
17-CP409L-B02	350	38,5	1994	5,4	0,2
17-CP409L-B03	100	38,5	1994	5,6	0,2

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

SMS	Messposition		Bezugs- messung	Druckdifferenz	
	Richtung [gon]	Teufe [m]		Messzeitraum [MPa]	Berichtszeitraum [MPa]
17-CP409L-B04	50	38,5	1994	4,4	0,1
17-CP410L-B01	0	25,2	1994	12,8	2,8
17-CP410L-B02	350	25,2	1994	1,1	-8,9
17-CP410L-B03	100	25,2	1994	13,6	2,4
17-CP410L-B04	50	25,2	1994	0,6	-6,8
17-CP411L-B01	0	38,5	1994	1,3	0,8
17-CP411L-B02	350	38,5	1994	2,7	0,2
17-CP411L-B03	100	38,5	1994	3,0	0,2
17-CP411L-B04	50	38,5	1994	3,8	0,5
17-CP412L-B01	0	38,5	1994	9,0	0,5
17-CP412L-B02	350	38,5	1994	0,1	-0,0
17-CP412L-B03	100	38,5	1994	7,1	0,2
17-CP412L-B04	50	38,5	1994	7,2	0,6
17YEQ1/R001 (Ostquerschlag) Streckenende - Lokation 4 der BGR					
17-CP448L-B01	0	38,5	1995	2,1	-0,0
17-CP448L-B02	350	38,5	1995	2,0	-0,0
17-CP448L-B03	100	38,5	1995	1,4	-0,1
17-CP448L-B04	50	38,5	1995	1,9	-0,0
17YEQ53/R001 (Querschlag 3) - Lokation 2 der BGR					
17-CP421L-B01	0	38,5	1996	3,7	-0,1
17-CP421L-B02	350	38,5	1996	4,6	0,0
17-CP421L-B03	100	38,5	1996	5,4	0,0
17-CP421L-B04	50	38,5	1996	4,2	0,3
17-CP422L-B01	0	23,5	1996	)²	-
17-CP422L-B02	350	23,5	1996	)²	-
17-CP422L-B03	100	23,5	1996	)²	-
17-CP422L-B04	50	23,5	1996	)²	-
17-CP423L-B01	0	38,5	1996	2,2	0,0
17-CP423L-B02	350	38,5	1996	3,9	0,0
17-CP423L-B03	100	38,5	1996	2,9	0,1
17-CP423L-B04	50	38,5	1996	1,9	0,1
17-CP424L-B01	0	23,5	1996	2,3	0,1
17-CP424L-B02	350	23,5	1996	2,1	0,0
17-CP424L-B03	100	23,5	1996	2,1	0,1
17-CP424L-B04	50	23,5	1996	2,4	0,0


Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt. Für die Messlokationen der BGR liegen keine Signifikanzgrenzen vor.

-)¹ Unplausible Messwerte.
-)² Sensor ausgefallen.

-253 mNN (1. Sohle)

An der SMS CP400L im 09YEQ1/R001 (Ostquerschlag) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 0,8 MPa und 2,2 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung maximal -0,7 MPa (B05).

An der SMS CP401L im Abbau 09YER51/R002 (2 südl.) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 1,1 MPa und 3,9 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,7 MPa (B02).

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

-291 mNN (2. Sohle)

An der SMS CP402L im Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 2,4 MPa und 6,4 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,6 MPa (B04).

An der SMS CP403L im 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) werden an den Sensoren B01 bis B06 seit der Bezugsmessung in 09/04 Druckzunahmen zwischen 0,7 MPa und 4,5 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,3 MPa (B06).

An der SMS CP404L im Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 08/04 Druckänderungen zwischen 0,4 MPa und 8,5 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 2,7 MPa (B06).

An der SMS CP405L im Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 04/04 Druckänderungen zwischen 0,3 MPa und 2,3 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung maximal -0,6 MPa (B06).

-332 mNN (3. Sohle)

An der SMS CP406L im Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 0,6 MPa und 5,4 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,9 MPa (B02).

An der SMS CP407L im Abbau 15YER51/R002 (3 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 11/04 Druckänderungen zwischen 2,3 MPa und 5,1 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung maximal -0,8 MPa (B02).

An der SMS CP408L im Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 11/04 Druckänderungen zwischen 1,4 MPa und 6,7 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung maximal 0,2 MPa (B01).

An der SMS CP409L im Abbau 15YER51/R002 (3 südl.) wurde in 02/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 2,1 MPa und 4,6 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,6 MPa (B01).

-357 mNN Sohle


An der SMS CP410L in der Verbindung zwischen den Abbauen 16YEA21/004 und 16YEA21/R002 (1a südl. und 1 nördl.) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 1,2 MPa und 4,2 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung maximal -0,9 MPa (B03) bzw. 0,9 MPa (B04).

An der SMS CP411L in Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 1,0 MPa und 2,9 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,7 MPa (B01).

An der SMS CP412L im Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 09/03 Druckänderungen zwischen 0,2 MPa und 5,2 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,6 MPa (B05).

5.5.3 Versatzdruckmessung

Die im Rahmen der Messungen bGZ geplanten 68 Versatzdruckkissen sind installiert (automatische Messung). An den 3 Druckkissen CP001L-B06, CP001L-B07 und CP001L-B08 im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) wurden die Messungen wegen Überschreitung des Messbereiches beendet. Die Druckkissen CP001L-B03 und CP001L-B04 wurden am 09.05.07 aufgrund Ausfall des Sensors abgeschaltet. 3 Druckkissen im Bereich der

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Abbaue 13YEA22/R002,-305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) und 13YEA53/R002,-305 mNN (4 südl., 3a Sohle) liefern unplausible Messwerte.

Die Ergebnisse der Versatzdruckmessungen im Berichtszeitraum sind in Tabelle 16 zusammengefasst und im Anhang 7 graphisch dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

-305 mNN (3a Sohle)

In den Abbauen auf der -305 mNN Sohle (3a Sohle) sind insgesamt 41 vertikal und 27 horizontal messende Druckkissen installiert. Druckkissen mit identischer Messrichtung und annähernd der selben Lage (mittig im Messquerschnitt, in Stoßnähe, am Stoß) sind entsprechend zusammengefasst.

Tabelle 16: Ergebnisse der Versatzdruckmessung

Messstelle	Höhe [mNN]	Mess- anordnung	Bezugs- messung Datum	Messbereich [MPa]	Druck aktuell [MPa]	Druckdifferenz im Berichtszeitraum [MPa]
Abbau 13YEA21/R003,-305 mNN (1a nördl., 3a Sohle)						
CP001L-B05	-309,08	v/M	04.09.03	10	4,86	1,11
CP001L-B06	-309,05	v/M		0,6	)¹	-
CP001L-B09	-309,08	v/MB		0,6	0,56	0,14
CP001L-B02	-309,14	v/N		10	7,74	2,36
CP001L-B03	-309,02	v/N/R		10	)²	-
CP001L-B08	-309,09	v/N		0,6	)¹	-
CP001L-B01	-307,31	h/S		10	6,43	3,41
CP001L-B04	-308,87	h/N/R		10	)²	-
CP001L-B07	-307,27	h/S		0,6	)¹	-
Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle)						
CP002L-B03	-308,34	v/M	01.12.05	10	0,39	0,11
CP002L-B04	-308,34	v/M		10	0,35	-0,06
CP003L-B03	-308,30	v/M		10	0,20	0,18
CP002L-B02	-308,32	v/N	01.12.05	10	0,20	0,22
CP003L-B02	-308,31	v/N		10	0,64	0,41
CP004L-B02	-308,35	v/N		10	0,26	0,26
CP003L-B04	-308,34	v/N		10	0,90	0,46
CP004L-B03	-308,33	v/N	10	0,83	0,55	
CP002L-B01	-306,98	h/S	01.12.05	10	0,18	0,17
CP003L-B01	-306,94	h/S		10	1,46	0,85
CP004L-B01	-306,94	h/S		10	0,06	-0,26
CP002L-B05	-306,93	h/S		10	0,49	-0,73
CP003L-B05	-307,00	h/S		10	1,13	0,10
CP004L-B04	-307,05	h/S		10	0,05	-0,06
Abbau 13YEA22/R002,-305 mNN (3 nördl., 3a Sohle)						
CP005L-B03	-308,09	v/M	01.12.05	10	0,38	0,21
CP007L-B03	-308,48	v/M		10	0,62	0,43
CP005L-B02	-308,08	v/N	01.12.05	10	0,58	0,41
CP006L-B02	-308,13	v/N		10	0,77	0,55
CP006L-B03	-308,08	v/N		10	1,26	1,04
CP007L-B02	-308,48	v/N		10	0,60	0,33
CP007L-B04	-308,48	v/N		10	0,70	0,22
CP005L-B01	-307,14	h/S		10	)³	-
CP005L-B04	-307,06	h/S	10	0,23	0,32	
CP006L-B01	-307,17	h/S	10	0,13	0,15	

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 59

Messstelle	Höhe [mNN]	Mess- anordnung	Bezugs- messung Datum	Messbereich [MPa]	Druck aktuell [MPa]	Druckdifferenz im Berichtszeitraum [MPa]
CP006L-B04	-307,06	h/S		10	1,70	1,41
CP007L-B01	-307,17	h/S		10	)³	-
CP007L-B05	-307,36	h/S		10	0,36	0,37
Abbau 13YEA23/R002,-305 mNN (4 nördl., 3a Sohle)						
CP008L-B03	-306,93	v/M		10	0,37	0,19
CP010L-B03	-307,18	v/M	12.09.06	10	-0,05	-0,08
CP008L-B02	-307,06	v/N		10	0,64	0,60
CP009L-B02	-307,11	v/N	12.09.06	10	4,07	3,21
CP010L-B02	-307,32	v/N		10	-0,02	-0,04
CP008L-B01	-305,65	h/S		10	0,24	0,25
CP009L-B01	-305,66	h/S	12.09.06	10	0,13	0,15
CP010L-B01	-305,75	h/S		10	0,00	0,03
Abbau 13YEA51/R002,-305 mNN (2 südl., 3a Sohle)						
CP011L-B03	-308,50	v/M		10	0,46	-0,06
CP012L-B03	-308,54	v/M	01.12.05	10	0,98	0,77
CP013L-B03	-308,53	v/M		10	0,56	0,26
CP011L-B02	-308,52	v/N		10	0,92	0,77
CP012L-B02	-308,51	v/N		10	1,76	1,35
CP013L-B02	-308,56	v/N	01.12.05	10	1,18	0,48
CP011L-B04	-308,53	v/N		10	1,77	1,21
CP012L-B04	-308,51	v/N		10	0,65	0,43
CP013L-B04	-308,54	v/N		10	1,59	1,18
CP011L-B01	-307,21	h/S		10	1,90	1,41
CP012L-B01	-307,26	h/S		10	0,93	1,06
CP013L-B01	-307,21	h/S	01.12.05	10	0,86	0,42
CP011L-B05	-307,18	h/S		10	2,99	0,66
CP012L-B05	-307,11	h/S		10	0,92	0,81
CP013L-B05	-307,09	h/S		10	1,11	0,57
Abbau 13YEA53/R002,-305 mNN (4 südl., 3a Sohle)						
CP014L-B03	-307,60	v/M	11.09.06	10	)³	-
CP015L-B03	-307,81	v/M	12.09.06	10	2,64	2,68
CP016L-B03	-307,19	v/M		10	1,47	1,49
CP014L-B02	-307,28	v/N	11.09.06	10	0,02	0,02
CP015L-B02	-307,10	v/N	12.09.06	10	0,08	0,11
CP016L-B02	-307,43	v/N		10	6,03	6,04
CP014L-B01	-305,63	h/S	11.09.06	10	0,57	0,59
CP015L-B01	-305,63	h/S	12.09.06	10	0,15	0,17
CP016L-B01	-305,66	h/S		10	0,26	0,27

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.

)¹ Werte gesperrt, da Messbereich überschritten

)² Messstellen am 09.05.07 aufgrund Ausfall des Sensors abgeschaltet

)³ unplausible Messwerte

h: horizontal M: Mittig im Messquerschnitt

B: Sonderbettung


v: vertikal N: Stoßnähe

R: Rahmen

S: Stoß

Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)

Von den etwa mittig im Messquerschnitt vertikal messenden Druckkissen zeigt CP001L-B05 seit Bezugsmessung in 09/03 einen Druck von 4,86 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung 1,11 MPa. Die in 12/04 gemessenen Druckschwankungen korrelieren mit dem

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Abteufen der Bohrung RA304 von Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a, 2. Sohle). Die zwischen 08/06 und 10/06 gemessene Verringerung des Druckes korreliert mit der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle). Das ebenfalls in diesem Bereich unter einer Styrodur- und Hartfaserplatte als Bettung zur Druckverteilung angeordnete Druckkissen CP001L-B09 zeigt seit 09/03 einen Druck von 0,56 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung 0,14 MPa. Am Kissen CP001L-B06 wurde am 17.04.04 der kalibrierte Messbereich von 0,72 MPa überschritten. Die Messwerte sind gesperrt.

Am Kissen CP001L-B02, das in Stoßnähe installiert wurde, wurde seit 09/03 ein vertikaler Druck von 7,74 MPa aufgebaut. Im Berichtszeitraum betrug die Druckänderung 2,36 MPa. Die zwischen 08/06 und 09/06 gemessene Verringerung des Druckes korreliert mit der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle). Das Kissen CP001L-B03, das an einem Stahlrahmen installiert wurde, wurde am 09.05.07 aufgrund des Ausfalls des Druckmessensors abgeschaltet. Am Kissen CP001L-B08 wurde am 27.11.03 der kalibrierte Messbereich von 0,72 MPa überschritten. Die Messwerte sind gesperrt.

An dem am Stoß installierten Kissen CP001L-B01 wurde mit Berichtsstand ein horizontaler Druck von 6,43 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung 3,41 MPa. Die in 08/06 gemessene Verringerung des Druckes korreliert mit der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle). Das Kissen CP001L-B04 am Stahlrahmen in Stoßnähe wurde am 09.05.07 aufgrund des Ausfalls des Druckmessensors abgeschaltet. Am Kissen CP001L-B07 wurde der kalibrierte Messbereich von 0,72 MPa am 21.11.03 überschritten. Die Messwerte sind gesperrt.

Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)

Im Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.) sind 8 vertikal und 6 horizontal messende Druckkissen installiert.

Der vertikale Druck mittig im Messquerschnitt liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,20 MPa und 0,39 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,18 MPa (CP003L-B03).

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,20 MPa und 0,90 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,55 MPa (CP004L-B03).

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,06 MPa und 1,46 MPa. Am Druckmesskissen CP004L-B04 wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,85 MPa (CP003L-B01).

Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)

Im Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.) sind 7 vertikal und 6 horizontal messende Druckkissen installiert.


Der vertikale Druck mittig im Messquerschnitt liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,38 MPa und 0,62 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,43 MPa (CP007L-B03).

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,77 MPa und 1,26 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,04 MPa (CP006L-B03).

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,13 MPa und 1,70 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,41 MPa (CP006L-B04).

Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)

Im Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.) sind 5 vertikal und 3 horizontal messende Druckkissen installiert.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Der vertikale Druck mittig im Messquerschnitt liegt seit Bezugsmessung in 09/06 bei 0,37 MPa. Am Druckmesskissen CP010L-B03 wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,19 MPa (CP008L-B03).

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 09/06 zwischen 0,64 MPa und 4,07 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 3,21 MPa (CP009L-B02).

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 09/06 zwischen 0,13 MPa und 0,24 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,25 MPa (CP008L-B01).

Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.)

Im Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.) sind 9 vertikal und 6 horizontal messende Druckkissen installiert.

Der vertikale Druck mittig im Messquerschnitt liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,46 MPa und 0,98 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,77 MPa (CP012L-B03).

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,65 MPa und 1,77 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,35 MPa (CP012L-B02).

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,86 MPa und 2,99 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 1,41 MPa (CP011L-B01).

Abbau 13YEA53/R002 (4 südl.)

Im Abbau 13YEA53/R002 (4 südl.) sind 6 vertikal und 3 horizontal messende Druckkissen installiert.

Der vertikale Druck mittig im Messquerschnitt liegt seit Bezugsmessung in 10/06 zwischen 1,47 MPa und 2,64 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 2,68 MPa (CP015L-B03).

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 10/06 zwischen 0,08 MPa und 6,03 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 6,04 MPa (CP016L-B02).

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 10/06 zwischen 0,15 MPa und 0,57 MPa. Im Berichtszeitraum betrug die Druckerhöhung maximal 0,59 MPa (CP014L-B01).

5.6 Temperaturmessungen


5.6.1 Temperaturmessung im Abbau

Temperaturmessung im luftegefüllten Hohlraum

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen im Abbau (luftegefüllter Hohlraum) sind in Tabelle 17 sowie im Anhang bei den jeweiligen Messsystemen dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Tabelle 17: Temperaturen im Abbau (luftegefüllter Hohlraum)

Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		Temperatur zum Berichts-stand [°C]	Temperaturdifferenz		Maximum Berichts-zeitraum [°C]	Minimum Berichts-zeitraum [°C]
	KZL	Abbau		Datum	[°C]		Mess-zeitraum [°C]	Berichts-zeitraum [°C]		
-253 mNN (1. Sohle)										
09-CT095F-B01	09YEA51/R002 09YEA51/R004	3 südl./ 13 nördl.	-248,66	08.02.05	20,7	20,8	0,1	-0,5	22,0	20,3
09-CT096F-B01	09YEA51/R002 09YEA51/R004	3 südl./ 13 nördl.	-248,67	08.02.05	20,7	20,8	0,1	-0,5	22,0	20,2

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

-291 mNN (2. Sohle)										
12-CT791K-B13	12YER22/R002	2 nördl.	-282,53	05.09.05	21,9	)¹	-	-	-	-
12-CT792K-B13	12YER22/R002	2 nördl.	-282,62	05.09.05	22,7	24,2	1,5	0,9	26,4	23,3
-332 mNN (3. Sohle)										
15-CT770K-B57	15YEA23/R002	2 nördl.	-332,00	13.10.03	21,1	25,0	3,9	1,4	25,1	23,6
15-CT771K-B13	15YEA23/R002	2 nördl.	-332,00	13.10.03	21,2	25,1	4,0	1,5	25,2	23,6
15-CT774K-B14	15YER22/R002	3 nördl.	-332,00	20.10.03	21,2	25,8	4,6	2,6	25,8	23,2
15-CT775K-B14	15YER22/R002	3 nördl.	-332,00	21.10.03	21,3	25,8	4,5	2,7	25,8	23,1
15-CT779K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	09.09.04	21,8	)³	-	-	-	-
15-CT780K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	09.09.04	21,9	)²	-	-	-	-
15-CT781K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	30.08.04	22,4	)²	-	-	-	-
15-CT783K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	11.08.04	23,0	)²	-	-	-	-
-346 mNN (4a Sohle)										
16-CT001K-B13	16YEA51/R005 16YEA51/R006	1b südl./ 2b südl.	-346,00	08.05.03	20,9	24,5	3,6	0,8	24,5	23,7
16-CT002K-B13	16YEA51/R006	2b südl.	-346,00	08.05.03	20,9	24,7	3,8	0,9	24,8	23,8

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.

-)¹ Messstellen planmäßig am 24.05.07 deinstalliert.
-)² Messstellen planmäßig am 23.01.06 deinstalliert.
-)³ Messstelle wurde in 03/06 im Salzbeton des Abbaus eingeschlossen.

Die Temperaturen im luftegefüllten Hohlraum der Abbaue lagen im Berichtszeitraum zwischen 20,2 °C und 26,4 °C. Die Temperaturerhöhungen wurden durch die Verfüllung umliegender Abbaue initiiert.

Temperaturmessung im Versatz

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen im Versatz sind in Tabelle 18 sowie in Anhang 8 dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Tabelle 18: Temperaturen im Versatz der Abbaue auf der -305 mNN Sohle (3a Sohle)


Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		Temperatur		
	KZL	Abbau		Datum	Temperatur [°C]	aktuell [°C]	ΔT Messzeitraum [°C]	ΔT Berichtszeitraum [°C]
12-CT299-B01	13YEA21/R003	1a nördl.	-293,12	29.08.03	20,2	25,7	5,5	-1,9
12-CT299-B02	13YEA21/R003	1a nördl.	-293,62	29.08.03	20,1	26,0	5,9	-2,1
12-CT299-B04	13YEA21/R003	1a nördl.	-294,62	29.08.03	20,2	26,6	6,4	-2,4
12-CT299-B06	13YEA21/R003	1a nördl.	-295,62	29.08.03	20,1	26,9	6,8	-2,7
12-CT299-B08	13YEA21/R003	1a nördl.	-296,62	29.08.03	20,1	27,5	7,4	-2,9
12-CT299-B09	13YEA21/R003	1a nördl.	-297,12	29.08.03	20,1	27,3	7,2	-3,0
12-CT299-B10	13YEA21/R003	1a nördl.	-297,62	29.08.03	20,2	27,6	7,4	-3,1
12-CT299-B12	13YEA21/R003	1a nördl.	-298,62	29.08.03	20,1	27,8	7,6	-3,2
12-CT299-B13	13YEA21/R003	1a nördl.	-299,12	29.08.03	20,2	27,9	7,7	-3,3
12-CT299-B14	13YEA21/R003	1a nördl.	-299,62	29.08.03	20,2	27,9	7,7	-3,3
12-CT299-B25	13YEA21/R003	1a nördl.	-305,12	29.08.03	20,2	27,3	7,1	-3,0
12-CT299-B31	13YEA21/R003	1a nördl.	-308,12	29.08.03	20,2	26,1	6,0	-2,2
12-CT299-B33	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,12	29.08.03	20,2	25,7	5,5	-1,9
13-CT001L-B01	13YEA21/R003	1a nördl.	-307,31	04.09.03	19,9	23,7	3,8	0,2
13-CT001L-B02	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,14	04.09.03	19,9	23,6	3,7	0,1
13-CT001L-B05	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,08	04.09.03	20,1	24,1	4,0	-0,2
13-CT001L-B09	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,08	04.09.03	20,0	24,5	4,5	-0,6

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		Temperatur		
	KZL	Abbau		Datum	Temperatur [°C]	aktuell [°C]	ΔT Messzeitraum [°C]	ΔT Berichtszeitraum [°C]
13-CT002L-B01	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,98	01.12.05	20,7	27,5	6,8	-3,6
13-CT002L-B02	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,32	01.12.05	20,8	29,2	8,4	-7,0
13-CT002L-B03	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,34	01.12.05	21,0	35,5	14,5	-7,6
13-CT002L-B04	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,34	01.12.05	21,0	34,2	13,2	-6,7
13-CT002L-B05	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,93	01.12.05	21,0	29,9	8,9	-5,4
13-CT003L-B01	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,94	01.12.05	20,8	27,4	6,6	-4,2
13-CT003L-B02	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,31	01.12.05	20,9	29,0	8,1	-7,1
13-CT003L-B03	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,30	01.12.05	20,8	31,0	10,2	-10,2
13-CT003L-B04	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,34	01.12.05	21,1	32,4	11,3	-6,4
13-CT003L-B05	13YEA21/R002	2 nördl.	-307,00	01.12.05	21,0	31,0	10,0	-4,7
13-CT004L-B01	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,94	01.12.05	20,8	28,8	8,0	-3,8
13-CT004L-B02	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,35	01.12.05	20,8	30,6	9,8	-7,2
13-CT004L-B03	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,33	01.12.05	21,0	32,9	11,9	-6,9
13-CT004L-B04	13YEA21/R002	2 nördl.	-307,05	01.12.05	21,0	32,2	11,2	-4,5
13-CT005L-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,14	01.12.05	20,5	28,1	7,6	-4,8
13-CT005L-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,08	01.12.05	20,5	30,0	9,5	-8,9
13-CT005L-B03	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,09	01.12.05	20,4	30,9	10,5	-11,5
13-CT005L-B04	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,06	01.12.05	20,4	30,8	10,4	-8,9
13-CT006L-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,17	01.12.05	20,7	29,7	9,0	-2,4
13-CT006L-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,13	01.12.05	20,7	30,4	9,7	-7,6
13-CT006L-B03	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,08	01.12.05	20,4	35,0	14,6	-6,8
13-CT006L-B04	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,06	01.12.05	20,3	32,6	12,3	-6,9
13-CT007L-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,17	01.12.05	20,8	31,5	10,7	-2,3
13-CT007L-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,48	01.12.05	20,7	31,5	10,8	-4,9
13-CT007L-B03	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,48	01.12.05	20,7	34,1	13,4	-5,5
13-CT007L-B04	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,48	01.12.05	20,6	32,7	12,1	-4,8
13-CT007L-B05	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,36	01.12.05	20,6	31,3	10,7	-5,8
13-CT008L-B01	13YEA23/R002	4 nördl.	-305,65	01.10.06	20,0	25,9	5,9	-5,4
13-CT008L-B02	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,06	01.10.06	20,1	27,8	7,7	-10,3
13-CT008L-B03	13YEA23/R002	4 nördl.	-306,93	01.10.06	20,0	30,3	10,3	-10,9
13-CT009L-B01	13YEA23/R002	4 nördl.	-305,66	01.10.06	20,1	25,5	5,4	-4,7
13-CT009L-B02	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,11	01.10.06	20,0	26,4	6,4	-6,6
13-CT010L-B01	13YEA23/R002	4 nördl.	-305,75	01.10.06	20,0	25,0	5,0	-4,1
13-CT010L-B02	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,32	01.10.06	20,0	25,4	5,4	-3,7
13-CT010L-B03	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,18	01.10.06	20,0	29,0	8,9	-2,4
13-CT011L-B01	13YEA51/R002	2 südl.	-307,21	01.12.05	20,3	36,3	16,0	-1,6
13-CT011L-B02	13YEA51/R002	2 südl.	-308,52	01.12.05	20,2	40,5	20,3	-4,0
13-CT011L-B03	13YEA51/R002	2 südl.	-308,50	01.12.05	20,3	45,1	24,8	-5,0
13-CT011L-B04	13YEA51/R002	2 südl.	-308,53	01.12.05	20,5	43,0	22,5	-2,4
13-CT011L-B05	13YEA51/R002	2 südl.	-307,18	01.12.05	20,4	41,2	20,8	-0,8
13-CT012L-B01	13YEA51/R002	2 südl.	-307,26	01.12.05	20,2	38,4	18,2	-2,5
13-CT012L-B02	13YEA51/R002	2 südl.	-308,51	01.12.05	20,2	43,4	23,2	-4,5
13-CT012L-B03	13YEA51/R002	2 südl.	-308,54	01.12.05	20,2	47,1	26,9	-4,8
13-CT012L-B04	13YEA51/R002	2 südl.	-308,51	01.12.05	20,4	44,2	23,8	-1,9
13-CT012L-B05	13YEA51/R002	2 südl.	-307,11	01.12.05	20,4	42,3	21,9	-0,4
13-CT013L-B01	13YEA51/R002	2 südl.	-307,21	01.12.05	20,1	35,2	15,1	-3,1
13-CT013L-B02	13YEA51/R002	2 südl.	-308,56	01.12.05	20,4	38,9	18,5	-6,3
13-CT013L-B03	13YEA51/R002	2 südl.	-308,53	01.12.05	20,1	42,9	22,8	-6,5
13-CT013L-B04	13YEA51/R002	2 südl.	-308,54	01.12.05	20,1	38,2	18,1	-2,9
13-CT013L-B05	13YEA51/R002	2 südl.	-307,09	01.12.05	20,1	36,6	16,5	-2,3

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		Temperatur		
	KZL	Abbau		Datum	Temperatur [°C]	aktuell [°C]	ΔT Messzeitraum [°C]	ΔT Berichtszeitraum [°C]
13-CT014L-B01	13YEA53/R002	4 südl.	-305,63	01.10.06	20,0	26,0	6,0	-0,5
13-CT014L-B02	13YEA53/R002	4 südl.	-307,28	01.10.06	20,1	27,0	6,9	-3,0
13-CT014L-B03	13YEA53/R002	4 südl.	-307,60	01.10.06	20,1	31,1	11,0	0,2
13-CT015L-B01	13YEA53/R002	4 südl.	-305,63	01.10.06	20,1	27,2	7,1	1,5
13-CT015L-B02	13YEA53/R002	4 südl.	-307,10	01.10.06	19,9	27,9	8,0	0,4
13-CT015L-B03	13YEA53/R002	4 südl.	-307,81	01.10.06	20,0	32,4	12,4	3,7
13-CT016L-B01	13YEA53/R002	4 südl.	-305,66	01.10.06	20,2	26,1	5,9	1,0
13-CT016L-B02	13YEA53/R002	4 südl.	-307,43	01.10.06	20,1	26,5	6,4	0,8
13-CT016L-B03	13YEA53/R002	4 südl.	-307,19	01.10.06	20,0	28,7	8,7	2,3
13-CT774E-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-305,70	11.11.05	21,0	31,9	10,9	-11,0
13-CT774E-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,43	11.11.05	21,0	31,2	10,2	-9,3
13-CT775E-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-305,73	11.11.05	21,1	33,2	12,1	-5,6
13-CT775E-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,25	11.11.05	21,0	32,2	11,2	-4,6
15-CT779K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-324,00	09.09.04	21,8	32,4	10,6	-0,8
15-CT779E-B05	15YER51/R002	3 südl.	-316,00	23.01.06	22,3	46,0	23,6	-5,5

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.

-305 mNN (3a Sohle)

Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA21/R003 (1a nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 23,6 °C und 27,9 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 31,2 °C wurde am 29.12.07 am Sensor B14 erreicht, der sich ca. 9,7 m über der Sohle und 6,7 m unterhalb der Firste befindet. Die absolute Maximaltemperatur von 65,3 °C wurde am 21.03.04 am Sensor CT299-B03 erreicht.

Die Temperaturwerte der Sensoren CT299-B03, -B05, -B07, -B11, -B15 bis -B24, -B26 bis -B30 und -B32 sowie CT001L-B03, -B04, -B06, -B07 und -B08 wurden gesperrt.

Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)


Im Salzbeton des Abbaus 13YEA21/R002 (2 nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 27,4 °C und 35,5 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 43,1 °C wurde am 05.01.07 am Sensor CT002L-B03 erreicht, der sich in Abbaumitte bei -308,34 mNN befindet. Die absolute Maximaltemperatur von 50,3 °C wurde am 13.08.06 am Sensor CT004L-B02 erreicht.

Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA22/R002 (3 nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 28,1 °C und 35,0 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 42,8 °C wurde am 31.12.07 am Sensor 13-CT774E-B01 erreicht, der sich am westlichen Abbaustoß am Gestänge des Extensometers CG774E bei -305,70 mNN befindet. Die absolute Maximaltemperatur von 60,1 °C wurde am 29.10.06 ebenfalls am Sensor 13-CT774E-B01 beobachtet.

Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA23/R002 (4 nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 25,0 °C und 30,3 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 41,3 °C wurde am 01.01.07 am Sensor CT010L-B01 erreicht, der sich am westlichen Abbaustoß bei -305,75 mNN befindet.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.)

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA51/R002 (2 südl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 35,2 °C und 47,1 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 51,9 °C wurde am 19.01.07 am Sensor CT012L-B03 erreicht, der sich in Abbaumitte bei -308,54 mNN befindet.

Abbau 13YEA53/R002 (4 südl.)

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA53/R002 (4 südl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 26,0 °C und 32,4 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 34,8 °C wurde am 11.01.07 am Sensor CT016L-B03 erreicht, der sich in Abbaumitte bei -307,19 mNN befindet. Die absolute Maximaltemperatur von 36,4 °C wurde am 01.11.06 am Sensor CT015L-B03 beobachtet.

-332 mNN (3. Sohle)

Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)

Im Salzbeton des Abbaus 15YER51/R002 (3 südl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 32,4 °C und 46,0 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 51,5 °C wurde am 03.01.07 am Sensor CT779E-B05 erreicht, der sich an der Firte des Abbaus bei -316 mNN befindet. Die absolute Maximaltemperatur von 51,8 °C wurde am 12.10.06 ebenfalls am Sensor CT779E-B05 beobachtet.

5.6.2 Temperaturmessung im Gebirge

Die Ergebnisse der Temperaturmessung im Gebirge sind in Tabelle 19, im Anhang 9 sowie im Anhang der jeweiligen Messsysteme dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Im Bereich der -253 mNN (1. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 20,9 °C und 21,4 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 22,1 °C wurde in 03/07 am Sensor CT795E-B01 erreicht.


Im Bereich der -291 mNN (2. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 20,5 °C und 45,3 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 45,3 °C wurde in 12/07 am Sensor CT403L-B01 erreicht.

Im Bereich der -305 mNN (3a Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 19,9 °C und 41,6 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 41,6 °C wurde in 12/07 am Sensor CT404L-B01 beobachtet. Die absolute Maximaltemperatur von 42,9 °C wurde in 10/06 am Sensor CT774E-B02 erreicht.

Im Bereich der -332 mNN (3. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 20,0 °C und 45,9 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 49,9 °C wurde in 01/07 am Sensor CT780E-B04 beobachtet. Die absolute Maximaltemperatur von 50,0 °C wurde in 11/06 ebenfalls am Sensor 15-CT780E-B04 erreicht.

Im Bereich der -346 mNN (4a Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 20,7 °C und 28,9 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 29,0 °C wurde in 10/07 am Sensor CT408L-B01 erreicht.


Im Bereich der -357 mNN (4. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 21,1 °C und 28,0 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 28,0 °C wurde in 12/07 am Sensor CT787E-B03 beobachtet. Der Jahresgang der Temperatursensoren an den Stößen der -357 mNN Sohle ist auch im Berichtszeitraum zu erkennen. Er wurde jedoch durch die Erwärmung des Gebirges durch die Verfüllmaßnahmen überlagert.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Tabelle 19: Temperaturen im Gebirge


Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		aktuelle Temperatur [°C]	Temperaturdifferenz		Maximum Berichts- zeitraum [°C]	Minimum Berichts- zeitraum [°C]
	KZL	Abbau		Datum	[°C]		Mess- zeitraum [°C]	Berichts- zeitraum [°C]		
-253 mNN (1. Sohle)										
09-CT391E-B04	09YER21/R002	2 nördl.	-243,10	29.07.04	19,8	20,2	0,4	0,2	20,2	20,0
09-CT391E-B03	09YER21/R002	2 nördl.	-246,08	29.07.04	19,9	)¹	-	-	-	-
09-CT391E-B02	09YER21/R002	2 nördl.	-249,39	29.07.04	20,0	20,9	0,9	0,6	20,9	20,2
09-CT391E-B01	09YER21/R002	2 nördl.	-250,22	29.07.04	20,1	21,1	1,0	0,7	21,1	20,3
09-CT795E-B01	09YEA51/R004	13 nördl.	-251,80	16.04.05	20,1	21,4	1,3	-0,5	22,1	21,4
-291 mNN (2. Sohle)										
09-CT795E-B02	09YEA51/R004	13 nördl.	-257,44	16.04.05	20,4	24,1	3,7	-0,7	24,8	24,1
09-CT795E-B03	09YEA51/R004	13 nördl.	-270,04	16.04.05	21,4	28,6	7,2	-2,8	31,4	28,6
09-CT795E-B04	09YEA51/R004	13 nördl.	-275,04	16.04.05	22,3	30,4	8,2	-4,6	35,0	30,4
09-CT795E-B05	09YEA51/R004	13 nördl.	-275,54	16.04.05	22,1	30,3	8,2	-4,8	35,1	30,4
12-CT774E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-289,09	08.09.03	21,6	27,6	6,0	2,6	28,1	25,0
12-CT775E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-289,28	10.09.03	21,6	27,9	6,3	2,4	28,7	25,4
12-CT791E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-273,90	12.05.05	20,5	22,8	2,3	0,7	23,9	22,1
12-CT791E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-272,40	12.05.05	20,3	22,8	2,4	0,9	23,3	21,8
12-CT791E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-269,15	12.05.05	19,8	21,8	2,0	1,3	21,8	20,5
12-CT791E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-267,55	12.05.05	19,7	21,5	1,8	1,2	21,5	20,3
12-CT792E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-274,35	13.05.05	21,3	23,2	1,9	0,5	24,7	22,7
12-CT792E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-272,55	13.05.05	20,7	23,1	2,4	1,1	23,5	22,0
12-CT792E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-268,95	13.05.05	20,0	22,1	2,0	1,1	22,2	20,8
12-CT792E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-267,15	13.05.05	19,9	21,8	1,9	1,3	21,8	20,5
09-CT400L-B01	09YEQ01/R001	Ostquersch.	-260,73	15.10.05	18,8	20,5	1,6	1,5	20,5	19,0
09-CT401L-B01	09YER51/R002	2 südl.	-258,40	15.10.05	18,6	23,2	4,6	4,3	23,2	18,9
12-CT403L-B01	12YEQ01/R001	Ostquersch.	-282,40	21.09.04	20,1	45,3	25,2	20,7	45,3	24,6
-305 mNN (3a Sohle)										
12-CT298-B01	13YEA21/R003	1a nördl.	-292,78	29.08.03	21,0	23,6	2,6	0,0	23,8	23,6
12-CT298-B02	13YEA21/R003	1a nördl.	-294,40	29.08.03	21,4	23,8	2,4	-0,1	24,0	23,8
12-CT298-B03	13YEA21/R003	1a nördl.	-296,03	29.08.03	22,7	23,9	1,2	-0,3	24,2	23,9
12-CT298-B04	13YEA21/R003	1a nördl.	-297,66	29.08.03	22,6	)¹	-	-	-	-
12-CT298-B05	13YEA21/R003	1a nördl.	-299,29	29.08.03	22,4	24,5	2,1	-0,6	25,1	24,5
12-CT298-B06	13YEA21/R003	1a nördl.	-300,91	29.08.03	22,5	)¹	-	-	-	-
12-CT298-B07	13YEA21/R003	1a nördl.	-302,54	29.08.03	22,4	24,8	2,4	24,8	25,6	24,8
12-CT298-B08	13YEA21/R003	1a nördl.	-304,17	29.08.03	22,5	24,7	2,2	24,7	25,6	24,7
12-CT807J-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-295,02	24.12.03	18,7	31,4	12,7	31,4	31,4	27,6
12-CT807J-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-304,42	24.12.03	19,2	19,9	0,7	19,9	19,9	19,2
12-CT808J-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-293,70	24.12.03	19,0	32,3	13,3	32,3	32,3	27,2
12-CT808J-B02	12YEA51/R002	2 südl.	-301,74	24.12.03	19,0	19,9	0,8	19,9	19,9	19,0
12-CT811J-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-294,41	24.12.03	19,3	25,7	6,5	25,7	25,7	24,4
12-CT811J-B02	12YEA51/R002	2 südl.	-302,11	24.12.03	19,2	22,2	3,0	22,2	22,2	19,7
12-CT812J-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-294,47	24.12.03	19,0	31,4	12,4	31,4	31,4	28,5
12-CT812J-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-302,26	24.12.03	19,2	24,2	5,1	24,2	24,3	20,0
12-CT402L-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-292,08	01.11.04	21,4	29,2	7,8	29,2	29,7	25,2
12-CT774E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-303,97	08.09.03	20,8	31,4	10,6	31,4	37,3	31,4
12-CT775E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-304,19	10.09.03	20,9	33,0	12,1	33,0	37,4	33,0
12-CT404L-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-293,14	15.08.04	20,4	41,6	21,2	7,7	41,6	33,5
-332 mNN (3. Sohle)										
12-CT298-B09	13YEA21/R003	1a nördl.	-305,79	29.08.03	22,6	)¹	-	-	-	-
12-CT298-B10	13YEA21/R003	1a nördl.	-307,42	29.08.03	24,4	)¹	-	-	-	-
12-CT298-B11	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,05	29.08.03	20,1	24,5	4,4	24,5	25,2	24,5

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 67


Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		aktuelle Temperatur [°C]	Temperaturdifferenz		Maximum Berichts- zeitraum [°C]	Minimum Berichts- zeitraum [°C]
	KZL	Abbau		Datum	[°C]		Mess- zeitraum [°C]	Berichts- zeitraum [°C]		
13-CT774E-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-305,70	11.11.05	21,0	31,9	10,9	-11,0	42,8	31,9
13-CT774E-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,43	11.11.05	21,0	31,2	10,2	-9,3	40,5	31,2
13-CT775E-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-305,73	11.11.05	21,1	33,2	12,1	-5,6	38,9	33,2
13-CT775E-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,25	11.11.05	21,0	32,2	11,2	-4,6	36,8	32,2
12-CT774E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-309,14	08.09.03	20,9	29,3	8,4	-3,9	33,2	29,3
12-CT774E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-313,08	08.09.03	21,2	28,2	7,0	0,8	28,8	27,4
12-CT774E-B05	12YER22/R002	2 nördl.	-316,24	08.09.03	21,3	26,9	5,6	2,1	26,9	24,7
12-CT775E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-308,77	10.09.03	20,9	30,5	9,6	-1,4	32,0	30,5
12-CT775E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-312,35	10.09.03	21,2	28,7	7,5	1,1	29,2	27,6
12-CT775E-B05	12YER22/R002	2 nördl.	-315,82	10.09.03	21,5	26,4	5,0	1,9	26,5	24,5
12-CT405L-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-305,85	01.04.05	20,5	39,6	19,1	0,5	39,6	39,1
12-CT807J-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-312,89	24.12.03	19,1	24,3	5,2	2,6	25,7	21,7
12-CT807J-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-317,80	24.12.03	19,5	22,5	3,0	3,0	22,5	19,4
12-CT808J-B03	12YEA51/R002	2 südl.	-311,12	24.12.03	19,2	23,8	4,5	2,3	24,3	21,5
12-CT808J-B04	12YEA51/R002	2 südl.	-320,14	24.12.03	19,4	20,6	1,2	1,5	20,6	19,0
12-CT811J-B03	12YEA51/R002	2 südl.	-311,33	24.12.03	19,5	26,6	7,1	0,7	27,3	25,4
12-CT811J-B04	12YEA51/R002	2 südl.	-322,51	24.12.03	19,6	20,0	0,3	0,6	20,0	19,3
12-CT812J-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-310,61	24.12.03	19,4	28,2	8,8	3,5	29,6	24,4
12-CT812J-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-316,50	24.12.03	19,4	22,7	3,3		22,8	22,3
13-CT776E-B01	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-305,98	07.10.03	20,9	35,3	14,4	0,9	35,4	34,4
13-CT776E-B02	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-310,11	07.10.03	21,0	39,2	18,2	-1,9	41,3	39,2
13-CT776E-B03	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-313,40	07.10.03	20,8	40,3	19,5	-1,0	42,1	40,3
13-CT776E-B04	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-316,15	07.10.03	20,9	37,6	16,8	-2,4	40,1	37,6
15-CT770E-B01	15YEA23/R002	2 nördl.	-314,80	13.06.03	21,0	26,5	5,6	0,2	27,1	26,3
15-CT770E-B02	15YEA23/R002	2 nördl.	-313,70	13.06.03	21,0	27,7	6,7	-0,9	29,0	27,7
15-CT770E-B03	15YEA23/R002	2 nördl.	-312,31	13.06.03	20,9	28,9	8,0	-2,5	31,5	28,9
15-CT770E-B04	15YEA23/R002	2 nördl.	-309,31	26.01.04	21,3	31,0	9,7	-6,0	36,9	31,0
15-CT771E-B01	15YEA23/R002	2 nördl.	-314,58	13.06.03	21,2	25,7	4,5	0,1	26,3	25,6
15-CT771E-B02	15YEA23/R002	2 nördl.	-312,68	13.06.03	20,9	27,5	6,6	-2,1	29,7	27,5
15-CT771E-B03	15YEA23/R002	2 nördl.	-311,28	13.06.03	20,9	28,6	7,7	-3,5	32,1	28,6
15-CT771E-B04	15YEA23/R002	2 nördl.	-309,08	13.06.03	20,8	29,7	8,9	-6,4	36,1	29,7
15-CT782E-B01	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,92	16.06.03	21,1	25,8	4,7	2,0	25,8	23,8
15-CT782E-B02	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,93	16.06.03	21,1	26,0	4,9	2,5	26,0	23,5
15-CT782E-B03	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,96	16.06.03	21,1	26,3	5,2	3,0	26,3	23,4
15-CT782E-B04	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,98	16.06.03	21,2	26,0	4,8	2,5	26,0	23,5
15-CT406L-B01	15YER22/R002	3 nördl.	-320,79	01.04.04	20,7	27,3	6,6	3,2	27,3	24,1
15-CT772E-B01	15YER22/R002	3 nördl.	-316,69	16.06.03	21,1	28,0	6,9	2,5	28,0	25,5
15-CT772E-B02	15YER22/R002	3 nördl.	-314,79	16.06.03	21,1	29,3	8,2	1,8	29,5	27,5
15-CT772E-B03	15YER22/R002	3 nördl.	-311,19	16.06.03	21,0	31,2	10,2	-0,3	32,5	31,2
15-CT772E-B04	15YER22/R002	3 nördl.	-309,29	16.06.03	20,9	32,2	11,3	-1,9	34,3	32,2
15-CT779E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-315,46	06.11.03	21,2	43,9	22,7	-4,0	48,0	43,9
15-CT779E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-313,96	06.11.03	21,2	45,0	23,8	-3,9	49,0	45,0
15-CT779E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-310,93	06.11.03	21,0	45,9	24,9	-3,4	49,3	45,9
15-CT779E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-309,46	06.11.03	21,0	45,9	24,9	-3,6	49,5	45,9
15-CT780E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-315,60	06.11.03	21,1	44,8	23,7	-4,3	49,1	44,8
15-CT780E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-314,15	06.11.03	21,1	44,6	23,5	-4,3	49,1	44,6
15-CT780E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-311,25	06.11.03	21,0	)¹	-	-	-	-
15-CT780E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-309,80	06.11.03	21,0	44,8	23,8	-5,0	49,9	44,8

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 68

Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		aktuelle Temperatur [°C]	Temperaturdifferenz		Maximum Berichts- zeitraum [°C]	Minimum Berichts- zeitraum [°C]
	KZL	Abbau		Datum	[°C]		Mess- zeitraum [°C]	Berichts- zeitraum [°C]		
15-CT781E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-315,24	06.11.03	21,2	39,8	18,5	-7,8	47,6	39,8
15-CT781E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-313,99	06.11.03	21,0	41,1	20,1	-7,2	48,4	41,1
15-CT781E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-311,49	06.11.03	21,0	41,6	20,6	-7,5	49,1	41,6
15-CT781E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-310,25	06.11.03	21,0	41,0	20,0	-7,3	48,3	41,0
15-CT407L-B01	15YER51/R002	3 südl.	-323,59	01.11.04	20,9	36,4	15,5	1,4	36,8	35,0
15-CT783E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,3	36,7	15,5	0,7	37,1	36,0
15-CT783E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,2	36,1	14,9	1,4	36,3	34,8
15-CT783E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,0	35,9	14,9	1,1	36,2	34,9
15-CT783E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,0	35,2	14,2	0,3	35,6	34,9
16-CT794E-B05	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-316,00	15.09.03	21,0	30,1	9,1	1,6	30,8	28,5
16-CT794E-B06	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-309,00	15.09.03	20,9	34,3	13,5	-5,1	39,4	34,3
16-CT787E-B04	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl./ 2 südl.	-330,20	08.05.03	20,8	32,3	11,5	1,2	32,4	31,1
16-CT787E-B05	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl./ 2 südl.	-316,30	08.05.03	20,7	42,0	21,3	0,9	43,0	41,2
16-CT787E-B06	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl./ 2 südl.	-309,20	08.05.03	20,6	44,5	23,9	-4,6	49,4	44,5
-346 mNN (4a Sohle)										
15-CT408L-B01	15YEA51/R002	2 südl.	-335,20	01.11.04	20,7	28,9	8,3	0,9	29,0	28,0
15-CT409L-B01	15YER51/R002	3 südl.	-340,55	01.11.04	20,6	25,8	5,1	0,8	25,8	25,0
16-CT410L-B01	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-338,41	02.09.03	21,1	22,7	1,6	1,3	22,7	21,5
16-CT794E-B01	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-353,00	09.03.06	19,9	20,7	0,7	0,2	21,1	20,3
16-CT794E-B02	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-348,20	15.09.03	20,9	21,8	0,8	0,5	21,8	21,2
16-CT794E-B03	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-338,80	15.09.03	21,1	22,6	1,5	1,2	22,6	21,4
16-CT794E-B04	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-333,00	15.09.03	21,1	23,8	2,7	1,9	23,8	21,9
-357 mNN Sohle										
16-CT786E-B01	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-359,00	27.05.03	20,8	21,3	0,4	0,2	21,5	20,9
16-CT786E-B02	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-362,20	27.05.03	21,1	21,4	0,3	0,3	21,4	21,0
16-CT786E-B03	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-371,70	27.05.03	21,4	21,1	-0,2	-0,1	21,2	21,0
16-CT786E-B04	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-379,00	27.05.03	21,4	21,3	-0,1	0,2	21,3	21,1
16-CT411L-B01	16YER51/R003	1 südl.	-351,00	02.09.03	20,9	23,6	2,6	0,7	23,6	22,8
16-CT789E-B01	16YER51/R003	1 südl.	-357,50	08.05.03	20,7	21,8	1,1	0,4	22,1	21,3
16-CT789E-B02	16YER51/R003	1 südl.	-357,50	08.05.03	20,8	22,1	1,3	0,4	22,3	21,6
16-CT789E-B03	16YER51/R003	1 südl.	-357,50	08.05.03	20,8	22,0	1,2	0,4	22,2	21,5
16-CT789E-B04	16YER51/R003	1 südl.	-357,53	08.05.03	20,6	21,8	1,1	0,4	22,1	21,3
16-CT412L-B01	16YER51/R003	1 südl.	-362,38	02.09.03	21,1	21,6	0,6	0,4	21,7	21,2
16-CT787E-B01	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-356,00	08.05.03	20,7	21,9	1,2	0,4	22,2	21,4
16-CT787E-B02	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-347,70	08.05.03	20,9	24,4	3,5	0,8	24,4	23,5
16-CT787E-B03	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-337,70	08.05.03	20,9	28,0	7,0	1,1	28,0	26,9
16-CT788E-B01	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-360,70	08.05.03	20,8	21,5	0,7	0,3	21,8	21,1

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Temperatur-sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau-höhe [mNN]	Bezugsmessung		aktuelle Temperatur [°C]	Temperaturdifferenz		Maximum Berichts-zeitraum [°C]	Minimum Berichts-zeitraum [°C]
	KZL	Abbau		Datum	[°C]		Mess-zeitraum [°C]	Berichts-zeitraum [°C]		
16-CT788E-B02	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-363,40	08.05.03	21,0	21,5	0,6	0,3	21,6	21,1
16-CT788E-B03	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-371,50	08.05.03	21,3	21,3	-0,1	0,2	21,3	21,1
16-CT788E-B04	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-391,50	08.05.03	21,6	)¹	-	-	-	-

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.

)¹ Sensor ausgefallen

5.7 Verschiebungsmessungen

5.7.1 Extensometermessungen

Die Ergebnisse der Extensometermessungen sind im Anhang 10 grafisch dargestellt. Die Verformungen sowie die durchschnittlichen Verschiebungs- und Verformungsraten sind in Tabelle 20 im Messzeitraum und für den Berichtszeitraum angegeben. Die Messwerte wurden temperaturkompensiert. Nicht temperaturkompensierte Messsysteme sind durch * gekennzeichnet.

Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Tabelle 20: Ergebnisse der Extensometermessungen

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Messzeitraum				Berichtszeitraum	
Ort	Nummer			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]
-253 mNN Sohle (1. Sohle)									
09YER21	CG391E	0,4-2,9	07/04	0,47	0,19	0,14	0,05	0,3	0,12
		2,9-12,9		0,30	0,03	0,09	0,009	0,2	0,02
		12,9-21,9		0,31	0,03	0,09	0,010	0,1	0,01
09YER21	CG701E*	0-7	09/96	0,47	0,07	0,044	0,006	0,4	0,05
		7-14		-0,11	-0,02	-0,01	-0,001	0,1	0,02
		14-21		-0,01	0,00	0,00	0,000	0,0	0,00
		21-28		0,02	0,00	0,00	0,000	0,0	0,00
09YER21	CG702E*	0-7	11/95	0,66	0,10	0,058	0,008	0,1	0,02
		7-14		-1,65	-0,24	-0,14	-0,019	-0,5	-0,07
		14-21		0,60	0,09	0,05	0,007	0,6	0,09
		21-28		6,85	0,98	0,57	0,081	1,7	0,24
09YEA51	CG795E	0,4-6,0	04/05	1,62	0,29	0,60	0,11	0,0	0,00
		6,0-18,6		17,86	1,42	6,59	0,523	0,1	0,01
		18,6-23,6		11,55	2,31	4,26	0,85	-0,5	-0,10
		23,6-24,6		3,08	3,1	1,14	1,14	0,0	0,0
-291 mNN Sohle (2. Sohle)									
12YER22	CG774E	0,4-15,8	09/03	15,21	0,988	3,52	0,229	2,2	0,146
		15,8-21,2		-13,02	-2,41	-3,02	-0,558	-2,8	-0,52
		21,2-25,3		13,28	3,24	3,08	0,75	2,8	0,68
		25,3-28,6		1,35	0,41	0,31	0,09	0,8	0,26
12YER22	CG775E	0,4-15,4	09/03	18,09	1,206	4,20	0,280	2,2	0,150
		15,4-20,0		-15,38	-3,34	-3,57	-0,775	-1,9	-0,41
		20,0-23,6		10,36	2,88	2,40	0,67	1,1	0,30
		23,6-27,1		1,92	0,55	0,45	0,13	1,0	0,28

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Messzeitraum				Berichtszeitraum	
Ort	Nummer			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]
12YER22	CG791E	0,4-1,9	05/05	2,35	1,57	0,89	0,59	1,9	1,24
		1,9-5,2		8,66	2,66	3,28	1,01	6,5	2,00
		5,2-6,8		0,33	0,21	0,12	0,08	0,2	0,12
12YER22	CG792E	0,45-2,3	05/05	1,59	0,88	0,62	0,33	1,1	0,61
		2,3-5,9		1,48	0,41	0,56	0,16	1,0	0,27
		5,9-7,7		2,35	1,31	0,89	0,49	1,7	0,95
-305 mNN Sohle (3a Sohle)									
13YEA52	CG776E	0,4-15,4	10/03	-4,18	-0,279	-0,99	-0,066	-0,7	-0,045
		15,4-27,4		10,56	0,88	2,49	0,208	0,6	0,05
		27,4-34,4		-12,42	-1,24	-2,93	-0,293	-0,5	-0,05
-332 mNN Sohle (3. Sohle)									
15YEA23	CG770E	0,4-1,5	01/04	6,14	5,58	1,35	1,23	3,2	2,95
		1,5-2,9		8,67	6,2	1,90	1,36	3,3	2,3
		2,9-5,9		12,21	4,07	-0,12	-0,04	2,1	0,69
15YEA23	CG771E	0,4-2,3	06/03	7,68	4,04	1,69	0,89	3,1	1,63
		2,3-3,7		7,74	5,5	1,70	1,21	2,9	2,1
		3,7-5,9		11,45	5,20	2,51	1,14	1,6	0,72
15YEA23	CG782E	0,4-3,5	06/03	0,76	0,25	0,17	0,054	0,6	0,19
		3,5-9,7		4,68	0,75	1,03	0,166	2,9	0,46
		9,7-12,8		2,68	0,86	0,59	0,19	1,1	0,37
15YER22	CG772E	0,4-2,3	06/03	1,38	0,73	0,30	0,16	0,8	0,41
		2,3-5,9		3,35	0,93	0,74	0,20	0,8	0,21
		5,9-7,8		3,77	1,98	0,83	0,44	0,4	0,20
15YER51	CG779E	0,4-1,9	11/03	9,36	6,24	2,25	1,50	0,2	0,13
		1,9-4,9		19,46	6,49	4,68	1,56	0,8	0,27
		4,9-6,4		5,91	3,94	1,42	0,95	-0,2	-0,11
15YER51	CG780E	0,4-1,9) ¹	11/03	)¹	-	-	-	-	-
		1,9-4,8		)¹	-	-	-	-	-
		4,8-6,2		6,88	4,7	1,66	1,14	0,0	0,0
15YER51	CG781E	0,4-1,7	11/03	5,81	4,65	1,40	1,12	0,0	-0,02
		1,7-4,2		11,48	4,59	2,76	1,10	-0,6	-0,22
		4,2-5,4		5,27	4,2	1,27	1,01	-0,3	-0,2
15YER51	CG783E	0,4-3,5		4,42	1,45	1,06	0,35	0,5	0,16
		3,5-9,6		7,60	1,25	1,83	0,299	1,0	0,17
		9,6-12,6		3,98	1,30	0,96	0,31	0,2	0,05
15YER51	CG713E*	1,2	01/97	7,43	6,19	0,68	0,567	3,4	2,80
15YER51	CG714E*	0,7	01/97	13,40	19,1	1,23	1,75	5,5	7,8
-346 mNN Sohle (4a Sohle)									
16YEA21	CG784E	0-2,1	05/03	1,84	0,90	0,40	0,19	0,7	0,34
		2,1-6,2		2,79	0,68	0,60	0,146	0,89	0,22
		6,2-7,2		0,76	0,72	0,16	0,16	0,17	0,16
-357 mNN Sohle									
16YER51	CG710E	0,4-1,5	12/96	0,04	0,03	0,00	0,003	0,07	0,06
		1,5-7,0		0,93	0,17	0,08	0,015	0,36	0,07
		7,0-12,0		0,58	0,12	0,05	0,011	0,26	0,05
		12,0-20,0		0,60	0,08	0,05	0,007	0,21	0,03
16YER51	CG711E	0,4-1,5	12/96	1,28	1,16	0,12	0,105	0,64	0,58
		1,5-4,0		3,48	1,39	0,32	0,126	1,31	0,52
		4,0-6,2		3,01	1,37	0,27	0,124	0,94	0,43
16YER51	CG789E	0,4-2,3	05/03	1,85	0,97	0,40	0,209	0,52	0,27
		2,3-6,3		1,65	0,41	0,35	0,089	0,42	0,10
		6,3-8,2		0,26	0,14	0,06	0,029	0,20	0,10


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 71

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugs-messung	Messzeitraum				Berichtszeitraum	
Ort	Nummer			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]
16YEA21	CG794E	0,4-5,4	09/03	0,11	0,02	0,03	0,005	0,03	0,01
		5,4-15,2		0,24	0,02	0,06	0,006	0,51	0,05
		15,2-21,3		-0,22	-0,04	-0,05	-0,008	0,46	0,08
		21,3-39,1		-0,68	-0,04	-0,16	-0,009	-0,14	-0,01
		39,1-46,4		6,49	0,89	1,51	0,207	0,70	0,10
16YEA21	CG786E	0,7-3,9	05/03	-0,01	0,00	0,00	-0,001	0,03	0,01
		3,9-13,4		-0,13	-0,01	-0,03	-0,003	-0,04	0,00
		13,4-20,7		-0,14	-0,02	-0,03	-0,004	-0,02	0,00
16YER51	CG787E	0,4-9,0	05/03	0,95	0,11	0,20	0,024	0,44	0,05
		9,0-19,4		0,30	0,03	0,06	0,006	-0,12	-0,01
		19,4-27,2		3,81	0,49	0,82	0,105	0,41	0,05
		27,2-41,7		10,44	0,72	2,24	0,155	0,82	0,06
16YER51	CG788E	0,7-3,4	05/03	-0,02	-0,01	0,00	-0,002	0,01	0,00
		3,4-11,5		-0,18	-0,02	-0,04	-0,005	0,01	0,00
16YER51	CG712E	0,4-1,9	12/96	0,59	0,54	0,05	0,049	0,16	0,15
		1,9-4,5		1,35	0,45	0,12	0,041	0,71	0,24
		4,5-8,2		2,43	0,66	0,22	0,060	1,05	0,28
16YER51	CG727E	0,4-1,9	07/97	0,46	0,30	0,04	0,029	0,20	0,13
		1,9-7,7		2,68	0,46	0,26	0,044	0,83	0,14
		7,7-9,2		1,03	0,69	0,10	0,066	0,31	0,21
16YER51	CG715E	0,4-1,9	05/97	0,19	0,12	0,02	0,012	0,07	0,05
		1,9-3,4		0,51	0,34	0,05	0,032	0,28	0,19
		3,4-4,9		0,65	0,43	0,06	0,040	0,24	0,16
		4,9-6,4		0,54	0,36	0,05	0,033	0,21	0,14
16YER51	CG716E	0,4-1,9	05/97	0,17	0,11	0,02	0,011	0,01	0,01
		1,9-3,4		0,56	0,37	0,05	0,035	0,45	0,30
		3,4-4,9		0,91	0,61	0,09	0,057	0,23	0,16
		4,9-6,4		0,56	0,38	0,05	0,035	0,22	0,15
16YER51	CG717E	0,4-1,9	05/97	0,41	0,28	0,04	0,026	0,14	0,10
		1,9-3,4		0,28	0,19	0,03	0,018	0,30	0,20
		3,4-4,9		0,95	0,64	0,09	0,060	0,32	0,21
		4,9-6,4		0,55	0,36	0,05	0,034	0,27	0,18
16YER51	CG718E	0,4-1,9	05/97	0,42	0,28	0,04	0,026	0,16	0,11
		1,9-3,4		0,56	0,38	0,05	0,035	0,28	0,18
		3,4-4,9		0,70	0,46	0,07	0,044	0,30	0,20
		4,9-6,4		0,61	0,40	0,06	0,038	0,24	0,16
16YER51	CG719E	0,4-1,9	05/97	0,58	0,39	0,05	0,036	0,29	0,20
		1,9-3,4		0,37	0,25	0,03	0,023	0,19	0,13
		3,4-4,9		0,36	0,24	0,03	0,023	0,17	0,12
		4,9-6,4		0,33	0,22	0,03	0,021	0,13	0,09
16YER51	CG720E	0,4-1,9	05/97	0,08	0,05	0,01	0,005	0,11	0,08
		1,9-3,4		0,58	0,39	0,05	0,036	0,32	0,21
		3,4-4,9		0,96	0,64	0,09	0,060	0,38	0,26
		4,9-6,4		0,96	0,64	0,09	0,060	0,40	0,27
16YER51	CG721E	0,4-1,9	05/97	0,01	0,01	0,00	0,001	0,02	0,01
		1,9-3,4		0,52	0,35	0,05	0,033	0,33	0,22
		3,4-4,9		0,72	0,48	0,07	0,045	0,31	0,21
		4,9-6,4		0,87	0,58	0,08	0,054	0,37	0,25

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	


Kennzeichnung	Messabschnitt [m]	Bezugs-messung	Messzeitraum				Berichtszeitraum	
			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m*a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m*a)]
16YER51 CG722E	0,4-1,9	04/97	0,09	0,06	0,01	0,006	0,01	0,00
	1,9-3,4		0,04	0,03	0,00	0,003	0,01	0,01
	3,4-4,9		0,18	0,12	0,02	0,011	0,18	0,12
	4,9-6,4		0,25	0,17	0,02	0,016	0,17	0,12
16YER51 CG723E	0,4-1,9	05/97	0,20	0,13	0,02	0,012	0,08	0,06
	1,9-3,4		0,84	0,56	0,08	0,052	0,42	0,28
	3,4-4,9		0,85	0,57	0,08	0,053	0,35	0,23
	4,9-6,4		0,92	0,62	0,09	0,058	0,39	0,26
16YER51 CG724E	0,4-1,9	05/97	0,33	0,22	0,03	0,020	0,14	0,10
	1,9-3,4		0,76	0,51	0,07	0,047	0,36	0,24
	3,4-4,9		0,57	0,38	0,05	0,035	0,28	0,19
	4,9-6,4		0,58	0,39	0,05	0,036	0,26	0,17
16YER51 CG725E	0,4-1,9	04/97	0,18	0,12	0,02	0,011	0,15	0,10
	1,9-3,4		0,82	0,55	0,08	0,051	0,35	0,23
	3,4-4,9		0,77	0,51	0,07	0,048	0,41	0,27
	4,9-6,4		0,77	0,52	0,07	0,048	0,32	0,21
16YER51 CG726E	0,4-1,9	04/97	0,37	0,25	0,03	0,023	0,15	0,10
	1,9-3,4		0,55	0,36	0,05	0,034	0,28	0,19
	3,4-4,9		0,81	0,54	0,08	0,050	0,41	0,27
	4,9-6,4		0,91	0,60	0,09	0,057	0,43	0,29

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.
)¹ Ausfall des Sensors B01 am 04.11.06

Am Extensometer CG391E wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 0,3 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 0,12 mm/(m*a) im 1. Abschnitt (0,4 m bis 2,9 m) beobachtet. Im bohrlochtiefsten, dem Anhydrit am nächsten gelegenen Messabschnitt wurden keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

Das Extensometer CG701E zeigte bis 09/97 in den beiden mittleren Messabschnitten Stauungen und im konturnahen untersten Messabschnitt geringe Dehnungen. Seither sind in den einzelnen Abschnitten nur geringe Verschiebungen festzustellen, die z.T. innerhalb der Messunsicherheit liegen. Im Berichtszeitraum wurde im 1. Abschnitt (0,4 m bis 7,0 m) eine Verschiebung von 0,4 mm mit einer Verformungsrate von 0,05 mm/a beobachtet, die größtenteils auf bergbauliche Arbeiten im Bereich der Schrapperkammer zurückzuführen ist.

Am Extensometer CG702E waren von 11/95 bis Mitte 1999 keine signifikanten Verformungen festzustellen. Im 2. Abschnitt (7 m bis 14 m), der sich in einem Pfeiler zwischen den in diesem Niveau liegenden Abbauen 10YEA22/R003 und 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (1a und 2 nördl., 2a Sohle) befindet, treten seit Mitte 1999 Stauchungen auf. Im Berichtszeitraum wurde hier eine Verschiebung von -0,5 mm mit einer Verformungsrate von -0,07 mm/(m*a) beobachtet. Der untere, konturnahe Messabschnitt von 21 m bis 28 m zeigte zum Ende des Jahres 1999 eine sprunghafte Zunahme der Verschiebung um 0,16 mm. Dies deutete auf eine sich bildende Auflockerung im oberen Bereich des nordöstlichen Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) hin. Hier wurden anschließend Firstsicherungsarbeiten durchgeführt. Nachdem im Jahr 2000 auf den konturnahen Messabschnitten zurückgehende Verformungsraten zu beobachten waren, kam es im Jahr 2001 – vermutlich durch erneute Firstsicherungsarbeiten initiiert – wieder zu sprunghaften Zunahmen der Verschiebung in diesem Messabschnitt. Im Zeitraum von 01/01 bis 04/01 betragen diese 0,39 mm und von 07/01 bis 08/01 1,27 mm. Seit 07/04 sind erneut leicht erhöhte Verschiebungen festzustellen. Im Berichtszeitraum wurde hier eine Verschiebung von 1,7 mm mit einer Verformungsrate von 0,24 mm/(m*a) beobachtet, die zwischen 04/07 und 09/07 im Vergleich zum Vorjahr erhöht war.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Auf der gesamten Messstrecke (0,4 m bis 28,0 m) wurden im Berichtszeitraum signifikante Verschiebungen von 1,9 mm mit einer Verformungsrate von 0,069 mm/(m*a) gemessen.

Die durch das Extensometer CG795E in der Schwebe zwischen den Abbauen 09YEA51/R004, -235 mNN (13 nördl., 1. Sohle) und 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl., 2. Sohle) beobachteten Verschiebungen sind auf die zwischen 04/05 und 08/05 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 12YER52/R003 (13 nördl.) zurückzuführen. Im Berichtszeitraum wurden keine signifikanten Verschiebungen beobachtet.


Am Extensometer CG791E wurde im Berichtszeitraum im 2. Messabschnitt (1,9 m bis 5,2 m) eine Verschiebung von 6,5 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 2,00 mm/(m*a) ermittelt. Am vergleichbaren 2. Messabschnitt (2,3 m bis 5,9 m) des Extensometers CG792E wurde eine Verschiebung von 1,0 mm mit einer Verformungsrate von 0,27 mm/(m*a) beobachtet. In 11/06 wurde an den Extensometern CG791E und CG792E eine Zunahme der Verformungsrate beobachtet. Daraufhin wurde bis ca. 04/07 eine beschleunigt ablaufende Verformung im Abschnitt 1,9 m bis 5,2 m des Extensometers CG791E beobachtet, die auf eine mögliche Bruchgefährdung hindeutete. In den übrigen Abschnitten der beiden Extensometer verliefen die Verformungsraten nach ihrem Anstieg weiterhin im Wesentlichen stationär. Mit Berichtsstand wird am Extensometer CG791E im Abschnitt B02 die größte Abschnittsverschiebung aller betrachteten Schwebenabschnitte mit 8,66 mm gemessen.

Die 1. Messabschnitte der Extensometer CG774E (0,4 m bis 15,8 m) und CG775E (0,4 m bis 15,4 m) liegen zwischen der Abbaureihe 2 nördl. und 3 nördl. der -291 mNN (2. Sohle) und -305 mNN (3a Sohle). Hier wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von 2,2 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 0,150 mm/(m*a) ermittelt. Durch die 2. Messabschnitte (15,8 m bis 21,2 m bzw. 15,4 m bis 20,0 m) wurde vor Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) dessen Hohlraumkonvergenz überwacht. Hier wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von -2,8 mm mit einer maximalen Verformungsrate von -0,52 mm/(m*a) (CG774E) ermittelt. Auf den sich anschließenden, von der Sohle des Abbaus 13YEA22/R002 (3 nördl.) bis zur Mitte der darunter liegenden Schwebe reichenden 3. Messabschnitten (21,2 m bis 25,3 m bzw. 20,0 m bis 23,6 m) wurde eine Verschiebung von 2,8 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 0,68 mm/(m*a) (CG774E) festgestellt. Die in 2006 temporär erhöhten Verformungsraten waren auf die zwischen 09/06 und 11/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Die am Extensometer CG776E in 2006 beobachteten temporär erhöhten Verformungsraten waren auf die zwischen 12/05 und 02/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 15YEA51/R002, -332 mNN (2 südl., 3. Sohle) zurückzuführen. Ein erneuter Anstieg der Verformungsraten im 1. und 2. Messabschnitt korrelierte mit der zwischen 06/06 und 08/06 durchgeführten Verfüllung des Abbaus 13YEA51/R002, -305 mNN (2 südl., 3a Sohle). Mit Berichtsstand sind keine erhöhten Verformungsraten zu beobachten.

Am Extensometer CG770E wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 3,2 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 2,95 mm/(m*a) im 1. Abschnitt (0,4 m bis 1,5 m) beobachtet. Im 3. Messabschnitt (2,9 m bis 5,9 m) wurde zwischen 02/05 und 09/05 ein steigender Gradient des Verschiebungs-Zeitverlaufes beobachtet, der nicht auf Temperatur- und Feuchteänderungen zurückgeführt werden konnte. Am Extensometer CG771E wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 2,9 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 2,1 mm/(m*a) im 2. Abschnitt (2,3 m bis 3,7 m) festgestellt. Die in 2006 erhöhten Verformungsraten waren auf die zwischen 08/06 und 09/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Die am Extensometer CG772E in 2006 beobachteten temporär erhöhten Verformungsraten waren auf die zwischen 08/06 und 09/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002,

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

-305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Die am Extensometer CG782E in 2006 beobachteten temporär erhöhten Verformungsraten waren auf die zwischen 09/06 und 11/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Die an den Extensometern CG779E, CG780E und CG781E in 2006 beobachteten temporär erhöhten Verformungsraten waren auf die zwischen 04/06 und 06/06 sowie 02/06 und 04/06 durchgeführten Verfüllungen der Abbaue 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Die am Extensometer CG783E in 2006 beobachteten temporär erhöhten Verformungsraten sind auf die zwischen 12/05 und 02/06 sowie 02/06 bis 04/06 durchgeführte Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -322 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

An den Extensometern CG713E und CG714E betrug die Verschiebungsrate zwischen 09/97 und 11/03 0,20 mm/a bzw. 0,51 mm/a. Nach einer in 2004 durch bergbauliche Arbeiten initiierten Erhöhung der Verschiebungsraten auf 1,36 mm/a bzw. 2,29 mm/a wurden in der ersten Jahreshälfte 2005 nur sehr geringe Verschiebungen beobachtet. Im Berichtszeitraum wurden Verschiebungsraten von 3,4 mm/a mit einer Verformungsrate von 2,8 mm/(m*a) (CG713E) und 5,5 mm/a mit einer Verformungsrate von 7,8 mm/(m*a) (CG714E) festgestellt.

Am Extensometer CG784E wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 0,7 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 0,34 mm/(m*a) im 1. Messabschnitt (0,0 m bis 2,1 m) beobachtet.


Am Extensometer CG789E wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 0,5 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 0,27 mm/(m*a) im 1. Messabschnitt (0,4 m bis 2,3 m) beobachtet.

Am Extensometer CG794E wurden in 2006 im 5. Messabschnitt (39,1 m bis 46,4 m), der sich im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA23/R002 und 15YER22/R002, -332 mNN (2 nördl., 3 nördl., 3. Sohle) befindet, temporär erhöhte Verformungsraten beobachtet. Diese waren auf die zwischen 08/06 und 09/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand sind keine erhöhten Verformungsraten zu beobachten.

An den im Rahmen der bGZ in 2003 installierten Extensometern CG786E und CG788E wurden im Berichtszeitraum keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

Die am Extensometer CG787E in 2006 beobachteten erhöhten Verschiebungen waren auf die zwischen 12/05 und 02/06 sowie zwischen 06/06 und 08/06 durchgeführte Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002, -332 mNN (2 südl., 3. Sohle) und 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand sind keine erhöhten Verformungsraten zu beobachten.

An den Extensometern CG710E, CG711E, CG712E und CG727E, die zur Überwachung des Tragsystems der VAA dienen, wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von 0,64 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 0,58 mm/(m*a) (CG711E) beobachtet. Die Auffahrung des Durchhiebs zwischen Abbau 16YER51/R004 und 16YER51/R003 (2 südl. und 1 südl.) in 06/97 führte an den Extensometern CG711E und CG712E zu temporär erhöhten Verformungen. Danach waren bis zur Inbetriebnahme der VAA in 12/97 keine signifikanten Verformungen festzustellen. Von 01/98 bis 09/98 wurden in der Firste des Abbaus 16YER51/R004 (2 südl.) im Teufenbereich 1,5 m bis 8,2 m geringfügige Dehnungen festgestellt. Ab 10/98 kam es hier wie

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

auch im Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) im Zuge einer Abkühlung von ca. 1 °C aufgrund der Stilllegung der VAA zu geringen Stauchungen. Bis zur Wiederinbetriebnahme der VAA in 11/00 waren keine signifikanten Verformungen zu beobachten. Danach nahmen durch den Betrieb der VAA die Temperaturen um bis zu 3 °C und gleichzeitig auch die Verformungen zu. Nach Außerbetriebnahme der VAA in 03/01 kam es wieder zu einer Abnahme der Temperaturen und der Verformungen. Die im Berichtszeitraum beobachteten erhöhten Temperaturen sind auf die Verfüllung der Abbaue im Bereich der -305 mNN Sohle und -332 mNN Sohle (3a, 3. Sohle) zurückzuführen. Die beobachteten erhöhten Verschiebungen resultieren aus der thermischen Expansion des Gebirges und den daraus folgenden Änderungen des Spannungszustandes.

Die Messwerte aus der Überwachung des Ankerbaus der Firste im Abbau 16YER51/R004 (2 südl.) werden durch das ERA Morsleben kontinuierlich ausgewertet. Bisher wurde keine Überschreitung der festgelegten Grenzwerte registriert. Im Berichtszeitraum wurden an den Extensometern CG715E bis CG726E Verschiebungen von maximal 0,45 mm mit einer maximalen Verformungsrate von 0,30 mm/(m*a) (CG716E) beobachtet.


5.7.2 Fissurometermessungen

Die Richtungen und Beträge der resultierenden Verschiebungsvektoren der Fissurometermessungen sind in Tabelle 21 sowie im Anhang 11 dargestellt.

Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Tabelle 21: Ergebnisse der Fissurometermessungen

Fissurometer	Messstelle	Richtung	Neigung [gon]	Bezugsmessung	Messzeitraum					Berichtszeitraum			
					Versch. [mm]	Vektor [mm/a]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	Versch. [mm]	Vektor [mm/a]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	
-253 mNN (1. Sohle)													
Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.)													
CG089F/ CG103F	-B01	NE-SW	0	26.10.95	0,37	0,6	0,05	66	-53	0,15	0,26	43	60
	-B02	SE-NW	0		1,11					0,99			
	-B03	NW-SE	100		0,45					-0,18			
CG090F/ CG106F	-B01	NNE-SSW	0	26.10.95	0,61	1,3	0,11	385	-7	0,23	0,41	35	56
	-B02	SE-NW	0		-1,19					-0,09			
	-B03	WSW-ENE	100		0,24					-0,24			
CG091F	-B01	NNE-SSW	0	26.10.95	0,57	0,6	0,05	34	-18	0,14	0,34	36	72
	-B02	SE-NW	0		-0,19					-0,05			
	-B03	WSW-ENE	100		0,17					-0,32			
09YER21/R001 (Nordstrecke)													
CG092F/ CG104F	-B01	ENE-WSW	0	26.10.95	0,13	1,8	0,15	178	-73	-0,06	0,32	375	-23
	-B02	N-S	13		0,38					-0,31			
	-B03	N-S	-87		1,84					0,11			
CG093F/ CG105F	-B01	WSW-ENE	0	26.10.95	0,49	1,3	0,10	337	-63	0,20	0,34	344	-21
	-B02	NNW-SSE	-13		0,71					0,28			
	-B03	SSE-NNW	-87		0,94					0,06			
Durchrieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002 (3 südl.) und 09YEA51/R004 (13 nördl.)													
CG095F	-B01	N-S	0	08.02.05	0,86	0,9	0,30	165	6	0,06	0,09	186	-42
	-B02	E-W	100		-0,16					-0,03			
	-B03	-	0		-0,07					0,05			
CG096F	-B01	N-S	0	08.02.05	1,55	1,6	0,56	160	-16	0,02	0,08	99	-52
	-B02	E-W	100		0,21					0,04			
	-B03	-	0		0,43					0,06			
-291 mNN (2. Sohle)													
Östlicher Durchrieb zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 (2 südl.) und 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)													
CG139F	-B01	N-S	0	30.06.03) ¹	-	-	-	-	-	-	-	-
	-B02	E-W	0		)¹					-	
	-B03	-	-100		)¹					-	

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Blatt: 76

Fissurometer	Messstelle	Richtung	Neigung [gon]	Bezugsmessung	Versch. [mm]	Messzeitraum				Berichtszeitraum			
						Vektor [mm]	Vektor [mm/a]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	Versch. [mm]	Vektor [mm/a]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]
Abbau 12YER52/R002 (4 südl.)													
CG140F	-B01	E-W	0	30.06.03	0,12	1,4	0,32	90	88	0,03	0,95	358	-89
	-B02	N-S	0		0,06					-0,09			
	-B03	-	-100		-1,37					0,56			
CG141F	-B01	E-W	0	30.06.03	0,33	2,3	0,53	82	22	0,04	0,17	182	-45
	-B02	N-S	0		0,47					0,08			
	-B03	-	-100		-2,20					0,05			
-346 mNN (4a Sohle)													
Durchhieb zwischen den Abbauen 16YER51/R003 (1b südl.) und 16YER51/R006 (2b südl.)													
CG003F	-B01	N-S	0	17.12.03	)²	-	-	-	-	-	-	-	-
	-B02	-	100		)²					-			
	-B03	WSW-ENE	0		08.05.03					1,09				0,36
CG004F	-B01	N-S	0	17.12.03	)²	-	-	-	-	-	-	-	-
	-B02	-	100		)²					-			
	-B03	WSW-ENE	0		08.05.03					0,64				0,15

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.

¹⁾ am 13.11.06 demontiert


²⁾ Aufgrund der Sperrung des Durchhiebs letzte manuelle Messung in 01/06 bzw. in 11/05

Am westlichen Stoß des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) zeigen die in den 60er Jahren gesetzten Gipsmarken Rissöffnungsweiten bis 11 mm. Gegenüber dem Vorjahr zeigten sich im Berichtszeitraum bei den regelmäßigen visuellen Kontrollen der Risse, insbesondere der an den Rissenden angebrachten Gipsmarken, keine Veränderungen. Seit 10/95 ist mit den in diesem Bereich installierten 5 Fissurometern eine geringfügige Vergrößerung der Rissöffnungsweite festzustellen. Für die Auswertung wurde entsprechend der geomechanischen Situation und unter Berücksichtigung der Nivellements und Konvergenzmessungen a priori das hangende Rissufer als fest angenommen. Das Fissurometer CG103F (CG089F) zeigt im Berichtszeitraum einen Verschiebungsvektor von 0,3 mm/a mit einem Einfallen von 60 gon und einer Richtung von 43 gon. Am Fissurometer CG106F (CG090F) wurde im Berichtszeitraum ein Verschiebungsvektor von 0,4 mm/a mit einem Einfallen von 56 gon und einer Richtung von 35 gon beobachtet. Das Fissurometer CG091F zeigt im Berichtszeitraum einen Verschiebungsvektor von 0,3 mm/a mit einem Einfallen von 72 gon und einer Richtung von 36 gon. Am Fissurometer CG104F (CG092F) wurde im Berichtszeitraum ein Verschiebungsvektor von 0,3 mm/a mit einem Einfallen von -23 gon und einer Richtung von 375 gon ermittelt. Das Fissurometer CG105F (CG093F) zeigt im Berichtszeitraum einen Verschiebungsvektor von 0,3 mm/a mit einem Einfallen von -21 gon und einer Richtung von 344 gon.

An den Fissurometern CG095F und CG096F im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002 und 09YEA51/R004, -253 mNN Sohle (3 südl. und 13 nördl., 1. Sohle) wurde seit der Bezugsmessung in 02/05 eine in etwa horizontale Öffnung der Risse mit einer Verschiebungsgeschwindigkeit von 0,6 mm/a (CG096F) beobachtet. Im Berichtszeitraum wurden keine signifikanten Verschiebungen beobachtet.

An den Fissurometern CG140F und CG141F im Abbau 12YER52/R002 (4 südl.) wurde seit der Bezugsmessung in 04/03 eine Rissöffnung mit einer Verschiebungsgeschwindigkeit von maximal 0,5 mm/a (CG141F) mit einem Einfallen von 22 gon und einer Richtung von 82 gon ermittelt. Am Fissurometer CG140F wurde im Berichtszeitraum ein Verschiebungsvektor von 1,0 mm/a mit einem Einfallen von -89 gon und einer Richtung von 358 gon beobachtet. Das Fissurometer CG141F zeigt im Berichtszeitraum einen Verschiebungsvektor von 0,2 mm/a mit einem Einfallen von -45 gon und einer Richtung von 182 gon.

Aufgrund der Sperrung des Durchhiebs zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (1b südl. und 2b südl.) und der Unzugänglichkeit der Messsysteme konnten im

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Berichtszeitraum keine manuellen Messungen durchgeführt und keine Verschiebungsvektoren bestimmt werden.

5.7.3 Konvergenzmessungen

Bei den hier dargestellten Konvergenzen handelt es sich um den letzten Messwert des Berichtszeitraumes. Liegt zum Anfang bzw. Ende des Berichtszeitraumes kein Messwert vor, wird die Konvergenz am Anfang und am Ende des Berichtszeitraumes aus den vorliegenden Konvergenzmesswerten durch eine logarithmische Regressionsfunktion interpoliert bzw. extrapoliert. Die dargestellte Konvergenzrate im Berichtszeitraum wird aus der errechneten Anfangs- und Endkonvergenz im Berichtszeitraum ermittelt. Die Messwerte sind temperaturkompensiert.

Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

In Anhang 12 sind die Ergebnisse der Konvergenzmessungen graphisch dargestellt. Aufgrund der unterschiedlichen Messunsicherheit (siehe Punkt 4.7.3) werden Messergebnisse von Handmessungen bzw. aus der Kombination von Hand- und automatischen Messungen in Tabelle 22 mit einer Nachkommastelle und von automatischen Messungen mit 2 Nachkommastellen angegeben.

Tabelle 22: Ergebnisse der Konvergenzmessungen


Kennzeichnung		Bezugs- messung	Messzeitraum						Berichtszeitraum		
Ort	Nummer		Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
-253 mNN Sohle (1. Sohle)											
09YER21/R001 (Nordstrecke, nördl. Bereich)											
09YER21	CG036K	11/95	-2,2	-1,7	-	-0,2	-0,1	-	-0,2	-0,1	-
09YER21/R001 (ehemalige Schrapperkammer)											
09YER21	CG702K (1-4)	09/96	-1,9	-	-	-0,2	-	-	-0,3	-	-
	CG702K (3-5)		-	-4,9	-	-	-0,4	-	-	-0,6	-
	CG702K (2-6)		-	-0,2	-	-	0,0	-	-	0,0	-
	CG702K (2-7)		-	-	-0,5	-	-	0,0	-	-	-0,2
09YER21	CG701K/ CG702K	10/96	-	-	-3,1	-	-	-0,3	-	-	-0,4
09YER21	CG701K	09/96	-2,4	-1,4	-	-0,2	-0,1	-	-0,3	-0,1	-
09YER21/R001 (Nordstrecke, südl. Bereich)											
09YER21	CG078K	11/95	-4,3	3,5	-	-0,4	0,3	-	-1,2	0,6	-
09YER21/R002 (Abbau 2 nördl.)											
09YER21	CG083K	06/70	-5,8	-5,3) ⁵	-	-0,2	-0,1) ⁵	-	0,1	-0,5) ⁵	-
09YER21	CG129K	09/07	-0,6) ¹	-0,2) ¹	-	)¹	)¹	-	)¹	)¹	-
09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)											
09YEQ01	CG017K	11/95	-0,2	-0,4	-	0,0	0,0	-	0,0	-0,1	-
09YEQ01	CG016K	11/95	-1,4	-1,8	-	-0,1	-0,2	-	-0,1	-0,2	-
Durchhieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002 (3 südl.) und 09YEA51/R004 (13 nördl.)											
09YEA51	CG094K	02/05	-7,9	-11,0	-	-2,8	-3,9	-	-1,3	-1,2	-
Durchhieb zwischen den Abbauen 09YER51/R002 (2 südl.) und 09YEA51/R002 (3 südl.)											
09YEA51	CG098K	08/05	-8,5	-13,4	-	-3,6	-5,7	-	-3,4	-6,0	-
-291 mNN Sohle (2. Sohle)											
12YER22/R001 (Zugang Abbau 1a)											
12YER22	CG039K	06/03	)³	)³	-	)³	)³	-	)³	)³	-
12YER22	CG040K	06/03	)³	)³	-	)³	)³	-	)³	)³	-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 - Zentralteil

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Messzeitraum						Berichtszeitraum		
Ort	Nummer		Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
12YER22	CG142K	07/03	)³	)³	-	)³	)³	-	)³	)³	-
12YER22	CG143K	06/03	)³	)³	-	)³	)³	-	)³	)³	-
12YER22/R002 (Abbau 2 nördl.)											
12YER22	CG702K	09/96	)³	)³	)³	)³	)³	)³	)³	)³	)³
12YER22	CG791K	09/05(H)	)³	)³	-	)³	)³	-	)³	)³	-
12YER22	CG792K	07/05(V)	-8,77) ⁶	-5,48) ⁶	-	-3,84	-2,24	-	-7,01	-2,50	-
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)											
12YEQ01	CG016K	11/95	-0,8	-0,7	-	-0,1	-0,1	-	-0,1	-0,1	-
12YEQ01	CG146K	01/07	-0,9) ¹	-	-	)¹	-	-	)¹	-	-
12YEQ01	CG147K	01/07	-0,7) ¹	-	-	)¹	-	-	)¹	-	-
-332 mNN Sohle (3. Sohle)											
15YEA27/R002 (Umfahrung Abbau 3 nördl.)											
15YEA27	CG234K	05/06	-0,7	-1,2	-	-0,5	-0,8	-	-0,2	-0,4	-
15YEA27	CG236K	05/06	-0,7	-1,1	-	-0,5	-0,7	-	-0,2	-0,3	-
15YEA23/R002 (Abbau 2 nördl.)											
15YEA23	CG770K	08/05(H) 10/03(V)	-13,27	-9,25	-	-5,56	-2,19	-	-8,76	-2,95	-
15YEA23	CG771K	08/05(H) 10/03(V)	-16,27	-10,02	-	-6,82	-2,37	-	-10,90	-2,13	-
15YER22/R002 (Abbau 3 nördl.)											
15YER22	CG774K	08/05(H) 10/03(V)	-5,03	-12,10	-	-2,11	-2,88	-	-4,43	-3,31	-
15YER22	CG775K	08/05(H) 10/03(V)	-9,99	-10,52	-	-4,19	-2,51	-	-7,35	-2,36	-
15YER22	CG775K	08/05(H) 10/03(V)	-	-14,80	-	-	-3,53	-	-	-2,78	-
15YEQ01/R001 (Ostquerschlag)											
15YEQ01	CG019K	01/07	-1,0) ¹	-2,3) ¹	-	)¹	)¹	-	)¹	)¹	-
15YEQ01	CG020K	01/07	-0,1) ¹	-0,4) ¹	-	)¹	)¹	-	)¹	)¹	-
15YER51/R002 (Abbau 3 südl.)											
15YER51	CG779K	06/05(H) 07/04(V)	)²	)²	-	)²	)²	-	)²	)²	-
15YER51	CG780K	08/05(H) 08/04(V)	)²	)²	-	)²	)²	-	)²	)²	-
15YER51	CG781K	08/05(H) 08/04(V)	)²	)²	-	)²	)²	-	)²	)²	-
15YER51	CG783K	06/05(H) 09/05(V)	)²	)²	-	)²	)²	-	)²	)²	-
15YEA57/R001 (Umfahrungsstrecke Abbau 3 südl.)											
15YEA57	CG229K	12/05(H)	-0,2	-1,5	-	0,1	-0,7	-	-0,3	-0,9	-
15YEA57	CG230K	12/05(V)	-0,3	-1,3	-	-0,2	-0,7	-	-0,2	-1,3	-
15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke)											
15YER51	CG713K	06/99		-2,50			-0,29			-2,59	
15YER51	CG714K	06/99		-3,60			-0,43			-4,43	
15YER51	CG073K	01/96	-5,5	-5,1	-	-0,5	-0,4	-	-0,6	-0,6	-
-346 mNN Sohle (4a Sohle)											
16YEA51/R006 (Abbau 2b südl.)											
16YEA51	CG002K	09/05(H) 08/03(V)	-3,53	-4,36	-	-1,53	-0,94	-	-1,54	-1,53	-
Durchhieb Abbau 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (Abbau 1b südl., 2b südl.)											
16YEA51	CG001K	09/05(H) 05/03(V)	)⁴	-4,22	-	)⁴	-0,91	-	)⁴	-1,21	-
-357 mNN Sohle (4. Sohle)											
Durchhieb Abbau 16YEA21/R004 und 16YEA21/R003 (Abbau 1a südl., 1 nördl.)											
16YEA21	CG794K	09/03	-	-1,5	-	-	-0,3	-	-	-0,1	-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Messzeitraum						Berichtszeitraum		
Ort	Nummer		Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
Durchhieb Abbau 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (Abbau 1 südl., 2 südl.)											
16YER51	CG787K	09/03	-	-4,2	-	-	-1,0	-	-	-1,1	-
16YER51/R003 (Abbau 1 südl.)											
16YER51	CG005K	09/03	-4,4	-	-	-1,0	-	-	-1,3	-	-
16YER51/R004 (Abbau 2 südl.)											
16YER51	CG789K	09/03	-2,4	-	-	-0,6	-	-	-0,6	-	-
16YER51	CG727K	09/03	-1,3	-	-	-0,3	-	-	-0,2	-	-

Nicht signifikante Werte sind grau hinterlegt.


-)¹ Station wurde im Berichtszeitraum neu eingerichtet.
-)² Messquerschnitt wurde in 01/06 bzw. 02/06 planmäßig vor Verfüllung des Abbaus deinstalliert.
-)³ Messquerschnitt wurde in 05/07 planmäßig vor Sperrung des nördlichen Abbaubereiches deinstalliert.
-)⁴ Sensor seit 08/06 ausgefallen
-)⁵ Messstrecke 2-4 im Rahmen von Beraubearbeiten in 09/07 zerstört.
-)⁶ Messquerschnitt wurde in 12/07 planmäßig vor Verfüllung des Abbaus deinstalliert.

Im Abbau 09YER21/R002, -253 mNN (2 nördl., 1. Sohle) wurden nur geringe Konvergenzen festgestellt. Diese betragen kumulativ über einen Zeitraum von 37 Jahren -5,3 mm (vertikal) und -5,8 mm (horizontal). In 09YER21/R001, -253 mNN (Nordstrecke, 1. Sohle) zwischen dem Abbau 09YER21/R002, -253 mNN (2 nördl., 1. Sohle) und der ehemaligen Schrapperkammer wurde in den vergangenen Jahren eine vertikale, annähernd geradlinig verlaufende Divergenz beobachtet, die im Berichtszeitraum bei 0,6 mm/a lag. Am Messquerschnitt CG701K in der ehemaligen Schrapperkammer wurden im Berichtszeitraum keine signifikanten Verschiebungen beobachtet. Im Messzeitraum wurden hier nach anfänglichen Divergenzen von bis zu 1,0 mm/a in 2001 zwischen 2002 und 2004 Konvergenzen erfasst, die erneut in Divergenzen übergingen. Im Berichtszeitraum wurden keine signifikanten Verschiebungen festgestellt. An der östlichen vertikalen Messstrecke des Messquerschnittes 09-CG702K wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebungsrate von -0,6 mm/a beobachtet. Die parallel dazu verlaufende westliche vertikale Messstrecke zeigt keine signifikanten Bewegungen.

Blatt 272 im Anhang 12 zeigt die Gesamtverschiebung des Bereiches Abbau 09YER21/R003, -253 mNN (1a, 1. Sohle) durch Verknüpfung der Extensometer CG701E, CG702E und der angeschlossenen Konvergenzmessstrecken. Die Konvergenzstrecke 12-CG702K wurde aufgrund der Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) nur bis 05/07 gemessen und findet in der Auswertung des Berichtszeitraumes keine Berücksichtigung. Aus der Verknüpfung oben genannter Messsysteme ergab sich für den Zeitraum 09/99 bis 11/01 ein zunehmender Dehnungstrend von ca. 1,5 mm/a auf dieser ca. 80 m langen Strecke, der sich aus den sprunghaften Dehnungen zwischen der -267 mNN Sohle (2a Sohle) und der -291 mNN Sohle (2. Sohle) sowie den Divergenzen in der ehemaligen Schrapperkammer auf der -253 mNN Sohle (1. Sohle) zusammen setzte. Im Berichtszeitraum kam es – ohne Berücksichtigung der Konvergenzstrecke 12-CG702K – bei einem un stetigen Konvergenzverlauf in den beiden Grubenräumen zu einer Gesamtverschiebung von 4,22 mm.

Im 09YEQ01/R001, -253 mNN (Ostquerschlag, 1. Sohle) wurde keine signifikante Verschiebungsrate ermittelt.

Im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002, -253 mNN (3 südl., 1. Sohle) und 09YEA51/R004, -253 mNN (13 nördl., 1. Sohle) wurde im Berichtszeitraum eine Konvergenz von -1,3 mm horizontal und -1,2 mm vertikal beobachtet. Im Berichtszeitraum ist somit im Vergleich zum Vorjahr eine Verringerung der Verschiebungsrate zu erkennen. Im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YER51/R002 und 09YEA51/R002, -253 mNN (2 südl., 3 südl., 1. Sohle) wurde im Berichtszeitraum eine Konvergenz von -3,4 mm horizontal und -6,0 mm vertikal ermit-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

telt. Hier wurde im Berichtszeitraum im Vergleich zum Vorjahr eine Erhöhung der Verschiebungsrates beobachtet.

Im Abbau 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) wurden die Konvergenzmessquerschnitte CG039K, CG040K, CG142K, CG143K, CG702K und CG791K planmäßig in 05/07 vor der Sperrung des nördlichen Abbaubereiches deinstalliert. Am im südlichen Bereich des Abbaus installierten Messquerschnitt CG792K wurden im Berichtszeitraum maximale Verschiebungsrates von -7,01 mm/a (horizontal) und -2,50 mm/a (vertikal) beobachtet. Seit 11/07 ist an der horizontalen Messstrecke eine Beschleunigung der Konvergenzraten zu beobachten. Der Konvergenzmessquerschnitt wurde planmäßig in 12/07 vor der vollständigen Sperrung des Abbaus deinstalliert.

Im 12YEQ01/R001, -291 mNN (Ostquerschlag, 2. Sohle) wurde am Konvergenzmessquerschnitt CG016K im Bereich des Hauptanhydrits (z3AH) keine signifikante Verschiebung beobachtet. An den Konvergenzmessquerschnitten CG146K und CG147K, die sich zwischen den Abbaureihen 2 und 3 befinden, wurden seit der Bezugsmessungen in 01/07 Verschiebungen von -0,9 mm bzw. -0,7 mm/a beobachtet.

Im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN (2 nördl., 3. Sohle) waren die bis 08/06 beobachteten vertikalen Divergenzen unter Einbeziehung der Ergebnisse der Höhenüberwachung (vgl. 5.4) auf eine Absenkung des im Versatz vermarkten Sohlenpunktes beider Konvergenzmessstrecken zurückzuführen. Im Berichtszeitraum wurden nach Korrektur der Konvergenzergebnisse durch die Ergebnisse der Höhenüberwachung der Sohlenpunkte der Konvergenzmessstellen Bewegung der Firstpunkte CG770K und CG771K von maximal -2 mm/a ermittelt. An den horizontalen Konvergenzmessstrecken wurden im Berichtszeitraum Verschiebungsrates von -8,76 mm/a (CG770K) bzw. -10,90 mm/a (CG771K) beobachtet. Die beobachteten Verschiebungen sind auf die zwischen 08/06 und 09/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Nach Beendigung der Verfüllung ist eine Verringerung der Verschiebungsrates zu beobachten.

Im Abbau 15YER22/R003, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum Verschiebungsrates von maximal -7,35 mm/a (horizontal) und -4,57 mm/a (vertikal) festgestellt. Die beobachteten Verschiebungen sind auf die Verfüllung der Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl., 3a Sohle) zwischen 08/06 und 09/06 bzw. 09/06 bis 11/06 zurückzuführen. Nach Beendigung der Verfüllung ist eine Verringerung der Verschiebungsrates zu beobachten.


In der Umfahungsstrecke 15YEA27/R002, -332 mNN (Umfahungsstrecke Abbau 3 nördl.) wurden im Berichtszeitraum keine signifikanten Verschiebungen beobachtet.

Im Querschlag 15YEQ01/R001, -332 mNN (Ostquerschlag, 3. Sohle) wurde am Konvergenzmessquerschnitt CG019K, der sich im Bereich der Abbaureihe 2 befindet, seit der Bezugsmessung in 01/07 eine Verschiebung von -1,0 mm (horizontal) und -2,3 mm (vertikal) beobachtet. Am Konvergenzmessquerschnitt CG020K im Bereich der Abbaureihe 3 wurden keine signifikanten Verschiebungen beobachtet.

Die Messquerschnitte im Abbau 15YER51/R003, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) wurden in 01/06 bzw. 02/06 planmäßig vor Verfüllung des Abbaus deinstalliert.

Im Bereich der 15YEA57/R001, -332 mNN (Umfahungsstrecke Abbau 3 südl.) wurden im Berichtszeitraum vertikale Verschiebungsrates von maximal -1,3 mm/a beobachtet. Die horizontalen Verschiebungen waren nicht signifikant.

An den Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K in 15YER51/R001, -332 mNN (1. südl. Richtstrecke) traten nach der Bezugsmessung in 06/99 minimale Vertikalkonvergenzen auf. Zwischen 2000 und Anfang 2005 wurden Vertikaldivergenzen von maximal 2,4 mm festgestellt. Von 05/05 bis 11/05 wurden Konvergenzen mit einer Verschiebungsgeschwindigkeit von maximal -1,26 mm/a ermittelt. Im Berichtszeitraum wurden Verschiebungsrates von -2,59 mm/a bzw. -4,43 mm/a beobachtet, die mit Berichtsstand degressiv verlaufen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

An der Konvergenzmessstrecke CG073K in 15YER51/R001, -332 mNN (1. südl. Richtstrecke) traten von 11/03 bis 08/04 horizontale und vertikale Konvergenzraten von -4,8 mm/a auf. Im Berichtszeitraum wurde eine horizontale und eine vertikale Verschiebungsrate von -0,6 mm/a beobachtet.

Am Konvergenzmessquerschnitt CG002K im Bereich des Abbaus 16YEA51/R006, -346 mNN (2b südl.) wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebungsrate -1,54 mm/a (horizontal) und -1,53 mm/a (vertikal) beobachtet. Im Durchhieb zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN (1b südl. und 2b südl.) wurde eine vertikale Verschiebungsrate von -1,21 mm festgestellt. Die horizontale Messstrecke CG001K-B13 ist seit dem 19.06.06 ausgefallen.

An der Konvergenzmessstrecke CG787K im Durchhieb zwischen den Abbauen 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN (1 südl. und 2 südl.) wurde im Berichtszeitraum eine vertikale Verschiebungsrate von -1,1 mm/a festgestellt. An der Konvergenzmessstrecke CG005K im Abbau 16YER51/R003, -357 mNN (1 südl.) wurde im Berichtszeitraum eine horizontale Verschiebungsrate von -1,3 mm/a beobachtet. An der Konvergenzmessstrecke CG789K im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN (2 südl.) wurde im Berichtszeitraum eine horizontale Verschiebungsrate von -0,6 mm/a ermittelt. An allen Messstrecken wurden im Vergleich zum Vorjahr auf ca. die Hälfte verringerte Verschiebungsraten beobachtet.

5.7.4 Lageänderungsmessungen

Nachfolgend werden die Messergebnisse der Messepochen 03/07, 12/07 bzw. 01/08 bezogen auf die Bezugsmessungen dargestellt.

Die Messlinie CG801J(m) wurde bis 03/07 zweimal pro Jahr gemessen. Aufgrund der Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) ist die Bohrung RB801 seit 05/07 nicht mehr zugänglich. Die hier beschriebene letzte Messung CG801J(m) wurde am 19.03.07 durchgeführt.

Vor sowie während der Verfüllung der umliegenden Abbaue wurde an den Messlinien CG807J(m), CG808J(m), CG811J(m) und CG812J(m) i.d.R. eine Messung pro Quartal durchgeführt. Aufgrund der Sperrung des nördlichen Bereiches des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) ist die Bohrung RB807 seit 05/07 ebenfalls nicht mehr zugänglich. Die hier beschriebene letzte Messung CG807J(m) wurde am 07.03.07 durchgeführt. Während der Verfüllung des Abbaus 13YEA53/R002, -305 mNN (4 südl., 3a Sohle) wurde bis zum Erreichen einer ca. 2 m dicken Versatzschicht an der Messlinie CG811J zwischen 67 m und 105 m in einem dem Verfüllregime angepassten Zeitraum 12 zusätzliche Neigungsmessungen durchgeführt.


Die Ergebnisse der Lageänderungsmessung sind in Anhang 13 und Anlage 33 bis Anlage 39 graphisch dargestellt.

Folgende signifikante Ergebnisse wurden in den Bohrungen festgestellt:

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

CG801J(m) – Messung vom 19.03.07, Bezugsmessung in 04/96

- Im Teufenbereich von 1 m bis 2 m traten Längenänderungen bis maximal 1,5 mm/m und eine Neigungsänderung bis maximal -1,8 mm/m bedingt durch die Konvergenz der Abbaukammer 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) auf.
- Im Teufenbereich von 21 m bis 22 m, über der Abbaukante des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle), traten Längenänderungen von 0,33 mm/m auf. Die maximale Neigungsänderungen lagen in diesem Teufenbereich bei -0,6 mm/m.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	


- Im Teufenbereich von 37 m bis 57 m im Hauptanhydrit und im Übergang des liegenden Leinesalzes zum Hauptanhydrit bei ca. 40 m (z3LS-z3HA) traten Längenänderungen von maximal -0,14 mm/m bis max. 0,27 mm/m auf. Die max. Neigungsänderungen lagen in diesem Teufenbereich zwischen ca. -6,7 mm/m bis 5,4 mm/m.
- Im Teufenbereich von 73 m, im Bereich der stratigraphischen Grenze z3-z2, traten Längenänderungen von 0,73 mm/m auf. Die Geschwindigkeit lag hier seit der Nullmessung in 04/96 kontinuierlich bei ca. 0,07 mm/m pro Jahr. Ursache hierfür können Restverformungen im Carnallitlager sein. Die max. Neigungsänderungen lagen in diesem Teufenbereich bei -0,7 mm/m.
- Seit der Vormessung in 09/06 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von 0,70 mm/m/a und einer Neigungsänderung von -1,1 mm/m/a beobachtet.

CG807J(m) – Messung 07.03.07, Bezugsmessung in 12/02

- Im Teufenbereich 1 m und 2 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von 0,37 mm/m auf. Im weiteren Verlauf der Bohrung wurden bis zum Teufenbereich 22 m Längenänderungen zwischen 0,07 mm/m und 0,24 mm/m beobachtet. Ausnahme war hier der Teufenbereich 17 m mit einer Längenänderung von -0,17 mm/m. Bis zum Teufenbereich 29 m wurden Längenänderungen zwischen 0,04 mm/m und 0,33 mm/m beobachtet. Die Neigungsänderungen lagen im Teufenbereich 17 m bei -0,9 mm/m, im Teufenbereich 18 m bei -0,4 mm/m, im Teufenbereich 27 m bei 0,7 mm/m und im Teufenbereich 28 m bei 0,9 mm/m.
- Im Bereich der Trennflächen bei 29 m bis 37 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von -0,09 mm/m bis maximal -1,08 mm/m auf. Neigungsänderungen bis 2,9 mm/m wurden beobachtet.
- Im weiteren Verlauf bis zum Teufenbereich 52 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen bis maximal 0,18 mm/m auf. Die Neigungsänderungen lagen bei maximal -0,7 mm/m.
- Im Teufenbereich der vermutlichen Muldenachse bei 72 m bis 74 m bis zum Teufenbereich von 99 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen bis maximal -0,09 mm/m auf. Ausnahme waren hier die Teufenbereiche 58 m mit einer Längenänderung von -0,51 mm/m und 72 m mit einer Längenänderung von -0,13 mm/m. Die Neigungsänderungen sind nur im Teufenbereich 58 m mit -1,1 mm/m stärker ausgeprägt und liegen sonst mit maximal -0,5 mm/m im Bereich der Signifikanzgrenze.
- Zwischen den Abbauen 13YEA23/R002, -305 mNN Sohle (4 nördl., 3a Sohle) und 16YEA25/R002, -357 mNN Sohle (4 nördl.) traten seit der Bezugsmessungen im Teufenbereich von 100 m bis 126 m Längenänderungen von maximal -0,80 mm/m und Neigungsänderungen von maximal 1,8 mm/m auf.
- Die aktuelle Verformungsrate für die axiale Längenänderung liegt mit Berichtsstand bei maximal 1,93 mm/m/a im Teufenbereich 32 m. Eine maximale aktuelle Verformungsrate für die Neigungsänderung von 4,0 mm/m/a wurde im Teufenbereich 114 m bzw. von -3,8 mm/m/a im Teufenbereich 100 m beobachtet. Im Teufenbereich von 35 m bis 44 m liegen die Verschiebungsvektoren bei ca. 16 bis 17 mm.
- Seit der Vormessung in 12/06 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -1,93 mm/m/a und einer Neigungsänderung von 4,0 mm/m/a beobachtet.

CG808J(m) – Messung vom 17.12.07, Bezugsmessung in 12/02

- Im Teufenbereich von 1 m bis 2 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von 0,30 mm/m bzw. 0,64 mm/m auf. Eine Ausnahme bildeten die Teufenbereiche 13 m mit


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

0,02 mm/m und 20 m mit 0,15 mm/m. Die Neigungsänderungen lagen zwischen -0,5 mm/m und 1,1 mm/m.

- Im Bereich der Trennflächen zwischen 21,3 m und 26,6 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von -0,91 mm/m bis maximal -3,18 mm/m auf (Teufenbereich 24 m). Die Neigungsänderungen lagen bei maximal 6,4 mm/m (Teufenbereich 24 m).
- Im weiteren Verlauf der Bohrung bis zum Teufenbereich von 57 m wurden seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von 0,03 mm/m bis 0,35 mm/m beobachtet. Eine Ausnahme stellte der Teufenbereich von 40 m dar, hier wurde eine Längenänderung von 1,09 mm/m beobachtet. Signifikante Neigungsänderungen waren lediglich in den Teufenbereichen 27 m (1,1 mm/m) und 28 m bzw. 29 m (0,5 mm/m) festzustellen.
- Im Teufenbereich 64 m wurde eine Längenänderung von 0,88 mm/m beobachtet. In den umliegenden Teufenbereichen werden keine signifikanten Längenänderungen ermittelt.
- Zwischen den Abbauen 13YEA23/R002, -305 mNN Sohle (4 nördl., 3a Sohle) und 16YEA25/R002, -357 mNN Sohle (4 nördl.) traten seit der Bezugsmessungen im Teufenbereich 90 m bis 113 m Längenänderungen bis maximal -1,63 mm/m (Teufenbereich 99 m) auf. Die Neigungsänderungen liegen bei maximal 1,5 mm/m (Teufenbereich 99 m bzw. 100 m).
- Die aktuelle Verformungsrate für die axiale Längenänderung liegt mit Berichtsstand bei maximal -2,55 mm/m/a (Teufenbereich 22 m) bzw. in den Teufenbereichen 40 m und 64 m bei 3,90 mm/m/a und 3,67 mm/m/a. Die aktuelle Verformungsrate für die Neigungsänderungen liegt im Teufenbereich 22 m bei maximal -5,3 mm/m/a. Im Teufenbereich von 1 m bis 23 m liegen die Verschiebungsvektoren bei ca. 22 mm bis 27 mm.
- Seit der Vormessung in 12/06 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -1,81 mm/m/a und einer Neigungsänderung von 2,7 mm/m/a beobachtet.

CG811J(m) – Messung vom 09.01.08, Bezugsmessung in 05/03

- Im Teufenbereich 1 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von 0,77 mm/m auf. Im weiteren Verlauf der Bohrung wurden wechselweise Dehnungen bzw. Stauchungen beobachtet, die im Teufenbereich 2 m bis 5 m zwischen 0,16 mm/m und 0,48 mm/m, im Teufenbereich 6 m bis 8 m zwischen -0,05 mm/m und -0,36 mm/m und im Anschluss bis zum Teufenbereich von 15 m zwischen 0,06 mm/m und 0,32 mm/m lagen. Signifikante Neigungsänderungen von maximal 0,4 mm/m wurden im Teufenbereich 1 m und von -0,03 mm/m in den Teufenbereichen 3 m und 9 m beobachtet.
- Zwischen 16 m und 21 m traten seit der Bezugsmessungen Längenänderungen bis maximal -0,77 mm/m auf. Im weiteren Verlauf wurden bis zum Teufenbereich 58 m Längenänderungen bis maximal 0,25 mm/m beobachtet. Bis zum Teufenbereich 31 m wurden nur in den Teufenbereichen 16 m bzw. 17 m Neigungsänderungen von 0,3 mm/m bzw. 0,4 mm/m festgestellt. Weitere Neigungsänderungen bis zu maximal -0,6 mm/m werden im daran anschließenden Teufenverlauf beobachtet.
- Im Bereich der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) traten im Teufenbereich 59 m bis 73 m Längenänderungen bis maximal 0,30 mm/m auf. Bis zum Teufenbereich von 96 m wurden Längenänderungen bis -2,94 mm/m (Teufenbereich 85 m) beobachtet. Im anschließenden Teufenbereich bis 118 m wurden Längenänderungen von maximal 0,17 mm/m festgestellt. Neigungsänderungen von maximal -0,8 mm/m im Teufenbereich bis 79 m werden anschließend bis zum Teufenbereich 93 m von positiven Werten zwischen 0,3 mm/m bis 1,6 mm/m abgelöst. Ausnahme ist hier der Teufenbereich 85 m mit einer Neigungsänderung von -3,7 mm/m.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

- Die aktuelle Verformungsrate für die axiale Längenänderung lag mit Berichtsstand bei maximal -1,88 mm/m/a (Teufenbereich 85 m). Die aktuelle Verformungsrate für die Neigungsänderung lag bei maximal -2,8 mm/m/a (Teufenbereich 85 m). Im Teufenbereich von 67 m bis 79 m lagen die Verschiebungsvektoren bei ca. 12 bis 14 mm.
- Seit der Vormessung in 12/06 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -1,94 mm/m/a und einer Neigungsänderung von -2,5 mm/m/a beobachtet.

CG812J(m) – Messung vom 08.01.08, Bezugsmessung in 05/03

- Im Teufenbereich von 1 m bis 20 m wurden seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von 0,63 mm/m beobachtet. Im weiteren Verlauf der Bohrung wurden bis zum Teufenbereich von 19 m Längenänderungen bis maximal 0,39 mm/m festgestellt. Signifikante Neigungsänderungen von 0,6 mm/m wurden im Teufenbereich 1 m und von 0,4 mm/m im Teufenbereich 3 m festgestellt.
- Zwischen 21 m und 44 m traten seit der Bezugsmessungen in der Schwebelänge zwischen den Abbauen 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 2 und 3a Sohle) im Bereich der Trennflächen Längenänderungen bis -2,62 mm/m auf (Teufenbereich 24 m). Es wurden Neigungsänderungen zwischen -0,7 mm/m und 0,9 mm/m beobachtet.
- Im daran anschließenden Teufenbereich von 45 m bis 77 m wurden seit der Bezugsmessungen Längenänderungen von 0,05 mm/m und 0,31 mm/m beobachtet. Die Neigungsänderungen lagen bei maximal -0,8 mm/m.
- Zwischen 84 m und 94 m traten seit der Bezugsmessungen in der Schwebelänge zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) Längenänderungen bis maximal -2,75 mm/m (Teufenbereich 85 m) auf. Die Neigungsänderungen lagen zwischen -0,8 mm/m und 1,7 mm/m (Teufenbereich 90 m).
- Die aktuelle Verformungsrate für die axiale Längenänderung liegt mit Berichtsstand bei maximal -1,24 mm/m/a (Teufenbereich 85 m). Die aktuelle Verformungsrate für die Neigungsänderung liegt im Teufenbereich 90 m bei 1,0 mm/m/a. Im Teufenbereich von 9 m bis 24 m und 77 m bis 85 m lagen die Verschiebungsvektoren bei ca. 14 mm bis 16 mm.
- Seit der Vormessung in 12/06 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -1,19 mm/m/a und einer Neigungsänderung von 1,0 mm/m/a beobachtet.

5.8 Zutrittsmessung

5.8.1 Gebirgslösungen

Im Berichtszeitraum stieg die durchschnittliche Zutrittsrate aus dem Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) auf 2,4 l/d gegenüber 2,1 l/d in 2006. Insgesamt traten im Berichtszeitraum ca. 0,9 m³ gesättigte Lösungen aus. Die Dichte der Lösungen lagen zwischen 1,268 g/cm³ und 1,289 g/cm³ bei Temperaturen zwischen 19,9 °C und 21,1 °C. Die Wassertemperatur lag zwischen 19,9 °C und 20,5 °C. Die Wetterfeuchtigkeit schwankte zwischen 38 % und 60 % relativer Feuchte.

5.8.2 Überschusslösung aus dem Salzbeton

Die Zuläufe an Überschusslösung sind in Tabelle 23 und im Anhang 14 graphisch dargestellt.


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Tabelle 23: Zugelaufene Überschusslösung

Rollochsystem	Messort Rolloch	Berichtszeitraum			Messzeitraum	
		von	bis	Zulauf [m³]	Messung ab	Zulauf [m³]
1a	Flachen 1, 4. Sohle	30.12.06	02.01.08	1,6	13.10.03	288,2
1a	Rollochsystem 1a, -340 mNN	30.12.06	02.01.08	65,4	19.12.05	218,8
13/13a	Rolloch 13, 3. Sohle	30.12.06	02.01.08	34,1	19.07.04	1.438,4
13/13a	Rolloch 13, 4. Sohle)*	30.12.06	02.01.08	1,7	20.04.04	44,8
13/13a	Rolloch 13a, 3. Sohle)*	30.12.06	02.01.08	1,3	06.09.05	8,7
IB-Gesenk	IB-Gesenk 4a Sohle	30.12.06	02.01.08	35,9	07.12.05	182,9
2n/2s	Rollochsystem Abbau 2n/2s 4a Sohle	30.12.06	02.01.08	21,6	21.11.06	24,3
4	Rolloch 4, 3. Sohle	30.12.06	02.01.08	3,3	21.11.06	6,7
Gesamtzufluss				164,9		2.212,8

)* Messung erfolgt wöchentlich

6 Geotechnischer Status

6.1 Bohrlochinspektion

Die im Inneren von Schweben inspizierten Klüfte korrelieren in einigen Fällen sehr gut mit den Ergebnissen der Radarmessungen.

Zumeist ist aus einzelnen Bohrungen aufgrund ihres linearen Verlaufes im Gebirge jedoch kein repräsentatives Bild der Verteilung von Trennflächen im Gebirge zu gewinnen, sondern nur eine eng begrenzte lokale Situation abzuleiten.

Die folgende Bewertung beinhaltet die Betrachtung von Schweben, Pfeilern oder unverritztem Gebirge, in die eine oder mehrere Bohrungen gestoßen worden sind.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)


In der Schwebe zwischen den Abbauen 09YER21/R002 (2 nördl.) und 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl., 2a Sohle) wurden in den Bohrungen RA049, RA050, RA051 (Lage der Bohrungen siehe Anlage 1) mehrere zum Teil offene Risse beobachtet. Insbesondere im unteren Bereich der Schwebe sind deutliche Auflockerungszonen zu erkennen.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 09YER51/R002 (2 südl.) und 10YEA51/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl., 2a Sohle) wurden in den Bohrungen RA914 und RA915 im mittleren Schwebenbereich Ausbrüche an der Bohrlochkontur beobachtet.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 09YEA51/R004 (13 nördl.) und 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl. 2. Sohle) wurden in der Bohrung RB795 konturnahe Auflockerungen bis in ca. 2 m zur Sohle bzw. Schwebe der Abbaue festgestellt (Anlage 18). Durch die Extensometermessungen CG795E (Kapitel 5.7.1, Seite 73) wurde während der Verfüllung des Abbaus 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl. 2. Sohle) kein Bruchereignis registriert, das eine Beeinträchtigung der Standsicherheit der Schwebe darstellte. Der Abbau 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl. 2. Sohle) ist verfüllt.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

In der Schwebe zwischen den Abbauen 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a) und 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) wurden in den 5 Bohrungen RA002, RA005, RA006, RB298 und RB299 mehrere Risse festgestellt. Im südöstlichen Bereich des

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) ist die Schwebe aufgelockert (Anlage 8 und Anlage 25). Der Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle. (2 nördl., 2a Sohle) und 12YER22/R002 (2 nördl.) wurden in den Bohrungen RB791 und RB792 mehrere Risse festgestellt. In der nördlich gelegenen Bohrung RB791 wurde über die gesamte Schwebenmächtigkeit ein stark von Rissen durchsetzter, dilatanter Bereich angetroffen. Die Schwebe ist hier stark aufgelockert. Im südlichen Bereich der Schwebe wurden in Bohrung RB792 Risse im Bereich der Schwebenmitte sowie im Auflockerungsbereich der Sohle des Abbaus 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl., 2a Sohle) festgestellt (Anlage 2, Anlage 19 und Anlage 20).

In der Schwebe zwischen den Abbauen 12YER22/R002 (2 nördl.) und 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) wurden in den Bohrungen RA027 und RA028 mehrere Risse beobachtet. Insbesondere im unteren Bereich der Schwebe sind deutliche Auflockerungszonen zu erkennen. Der Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.) und 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) wurden in den Bohrungen RA029, RA035, RA402, RB774 und RB775 mehrere Risse festgestellt. Der unmittelbare Konturbereich der Schwebe zum Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) ist aufgelockert. Im unmittelbaren Firstbereich zum Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) wurde eine Trennflächenschar nachgewiesen, die auf eine Auflockerung dieses Bereiches hindeutet. Im Bereich des Anhydritmittelsalzes (z3AM) wurden mehrere Risse nachgewiesen (Anlage 2, Anlage 19 und Anlage 20). Der Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.


In der Schwebe zwischen den Abbauen 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle (3 nördl.) und 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) wurden in den Bohrungen RB807 und RB808 Trennflächen im Schwebenrandbereich der Abbaue festgestellt. Das scheinbare Einfallen dieser Trennflächen ist größer als die Neigung der Bohrungen (> 14 gon). Dies lässt den Schluss zu, dass es sich möglicherweise um zusammenhängende Diagonaltrennflächen handelt (Anlage 2, Anlage 19 und Anlage 20). Der Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) ist verfüllt.

Im Bereich westlich der Abbaue 10YEA51/R002, -267 mNN und 12YEA51/R002, -291 mNN (2 südl., 2a und 2. Sohle) wurden in der Bohrung RA904 mehrere Trennflächen beobachtet, die auf eine lokale Auflockerung des Konturbereiches zum Abbau 12YEA51/R002 (2 nördl.) schließen lassen. In den Bohrungen RA902 und RA906 wurden keine Hinweise auf Auflockerungen gefunden.

Im Pfeiler zwischen Abbau 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002 (2 südl. und 3 südl.) wurden in den Bohrungen RA404, RA405 und RA912 Risse festgestellt. Der Pfeiler ist in diesem Bereich durch mehrere Rolllöcher durchörtert und vermutlich aufgelockert (Anlage 2).

In der Schwebe zwischen den Abbauen 12YEA51/R002, -291 mNN Sohle (2 südl.) und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) wurde in der Bohrung RA025 Risse festgestellt. Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl.) und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) wurden in den Bohrungen RA007 und RB812 Risse festgestellt. Die Risse korrelieren mit den dort nachgewiesenen Radarreflektoren. Im nördlichen Bereich der Abbaue ist der Schwebenkern aufgelockert (Anlage 2 und Anlage 23). Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

-305 mNN Sohle (3a Sohle)

In der Schwebe zwischen den Abbauen 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl.) und 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) wurden in den 2 Bohrungen RB770 und RB771 mehrere Risse festgestellt. Die Schwebe im mittleren Bereich des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl.) sowie die Konturbereiche sind aufgelockert. (Anlage 4, Anlage 5 und Anlage 21). Der Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl.) und 15YER22/R002, -332mNN Sohle (3 nördl., 3. Sohle) wurden in der Bohrung RB772 Risse festgestellt. Im mittleren Bereich des Abbaus ist die Kontur zum Abbau 15YER22/R002, -332m NN (3 nördl., 3a Sohle) aufgelockert (Anlage 4, Anlage 5 und Anlage 20). Der Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) und 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurden in den 2 Bohrungen RB774 und RB775 mehrere Risse festgestellt, die mit den Ergebnissen der Radarmessungen korrelieren. Im südlichen Bereich des Abbaus ist die Schwebe stark aufgelockert (Anlage 4, Anlage 5, Anlage 20 und Anlage 21). Der Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl.) und 15YEA51/R002, -332 mNN (2 südl., 3. Sohle) wurden in der Bohrung RB776 Risse festgestellt. Die Risse korrelieren mit den Ergebnissen der Radarmessung. Im nördlichen Bereich der Abbaue ist die Schwebe stark beansprucht (Anlage 4, Anlage 5 und Anlage 24). Der Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl.) und 15YER51/R002, -332mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurde in der Bohrung RB779 ein Riss mit einer Öffnungsweite von 5 cm festgestellt. Eine Ausbreitung dieses Risses in Richtung Südost konnte nicht festgestellt werden. Im mittleren Bereich des Abbaus ist der Schwebenkern beansprucht (Anlage 4 und Anlage 5). Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebe zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl.) und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl.) wurden in der Bohrung RB812 steil einfallende Risse festgestellt. Im mittleren Bereich der Abbaue ist der Schwebenkern beansprucht (Anlage 4, Anlage 5 und Anlage 23). Der Abbau 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.


-332 mNN Sohle (3.Sohle)

Im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA23/R002, -322mNN Sohle (2 nördl.) und 15YER22/R002, -322 mNN Sohle (3 nördl.) wurden in den 2 Bohrungen RA406 und RB782 Risse festgestellt. Im südlichen Bereich der Abbaue ist der Pfeilerkern und die Kontur zum Abbau 15YER22/R002, -332mNN (3 nördl.) beansprucht (Anlage 5 und Anlage 21).

Im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl.) und 15YER51/R002, -332mNN (3 südl.) wurde in der Bohrung RB783 1 Riss festgestellt. Im mittleren Bereich der Abbaue ist die Kontur zum Abbau 15YER51/R002, -332mNN (3 südl.) aufgelockert (Anlage 22). Die Abbaue 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl.) und 15YER51/R002, -332mNN (3 südl.) sind verfüllt.

-346 mNN Sohle (4a Sohle)

Im Pfeiler zwischen den Abbauen 16YEA51/R005, -346 mNN Sohle (1b südl.) und 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (1 südl.) und den Abbauen 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

(2b südl.) und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) sind Risse in Konturnähe zum Abbau 16YER51/R004 (2 südl.) bekannt, die auf eine Stoßauflockerung hinweisen.

Im Pfeiler zwischen den Abbauen 16YEA51/R005, -346 mNN Sohle (1b südl.) und 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (1 südl.) und den Abbauen 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (2b südl.) und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) sind annähernd horizontale Risse in der Bohrung RA412 bekannt. Im mittleren Bereich der Abbaue ist der Pfeiler beansprucht (Anlage 7 und Anlage 22).

In der Schweben zwischen den Abbauen 16YEA51/R006, -346 mNN (2b südl.) und 16YER51/R004, -357 mNN (2 südl.) sind Risse mit Öffnungsweiten bis 2 cm in 29 der 78 inspierten Bohrungen bekannt. Im gesamten Bereich der Abbaue ist die Kontur zum Abbau 16YER51/R004, -357 mNN (2 südl.) aufgelockert (Anlage 22).

Aus den Bohrlochinspektionen sind im nördlichen Zentralteil in den Schweben zwischen -253 mNN (1. Sohle), -267 mNN (2a Sohle) und -291 mNN (2. Sohle) sowie in Konturnähe nur weniger Abbaue Risse und Klüfte bekannt. Dieses wurde in 2007 bei Messungen auf der -253 mNN Sohle (1. Sohle) bestätigt.

6.2 Klimamessung

Im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN (1a, 1. Sohle) wurden im Vergleich zu den Vorjahren keine Besonderheiten beobachtet.

Im Berichtszeitraum wurden keine Klimamessungen im unmittelbaren Umfeld von Abbauen durchgeführt, die sich in Verfüllung befanden.

6.3 Geophysikalische Messungen


6.3.1 Mikroakustische Überwachung

Wie in den Vorjahren wurde auch im Berichtszeitraum akustische Aktivität im Bereich des Nordstoßes des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN (2 nördl., 1. Sohle) festgestellt, ebenso wie an den lang aushaltenden Rissen im West- und Nordstoß dieses Abbaus. Die Aktivität war in diesen Bereichen jedoch geringer als in den Vorjahren. An der Grenze von Hauptanhydrit (z3HA) und Liniensalz (z3LS) war akustische Aktivität nicht generell feststellbar. Häufungen traten hier nur lokal und temporär auf (Cluster). Dies kann ein Hinweis auf die Ausweitung einzelner makroskopischer Rissflächen im Bereich der Grenzfläche sein.

Im Bereich der in 2006 verfüllten Abbaue 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) und 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) wurde auch im Berichtszeitraum eine hohe mikroakustische Aktivität beobachtet. Hierbei hat die Aktivität über dem Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) im Verlauf des Jahres und insbesondere in der zweiten Jahreshälfte erheblich zugenommen. Die Ortungen konzentrieren sich überwiegend auf die Firsten oberhalb der verfüllten Abbaue sowie auf die Schweben über dem Abbau 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle). Die Aktivität war räumlich nicht gleichmäßig über die Firsten der verfüllten Abbaue verteilt, sondern stellenweise stärker konzentriert. Bis ca. 60 m oberhalb der Firsten der Abbaue wurden Ereignisse festgestellt. Die Ereignisse zeigten teilweise Mikrorissprozesse im Grenzbereich zwischen Steinsalz und Hauptanhydrit an.

Mikroakustische Aktivität wird weiterhin über dem Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) festgestellt, wo demnach auch über drei Jahre nach Abschluss der Verfüllung weitere Auflockerung stattfindet.

Die mikroakustischen Emissionen in diesen Bereichen zeigen eine fortschreitende Schädigung und Auflockerung an. Auch in Anbetracht der stattgefundenen Auflockerung ergeben sich je-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

doch aus den Ergebnissen der mikroakustischen Überwachung keine Hinweise auf eine akute Gefährdung der Tragfähigkeit des Festensystems.

6.3.2 Ortungsseismische Überwachung

Die Herde der seismischen Vorgänge befinden sich hauptsächlich im Bereich der sich in Befüllung befindlichen Abbaue und der bereits verfüllten Abbaue. Nur ein geringer Teil aller im Berichtszeitraum ausgewerteter seismischer Ereignisse hatte eine Herdlage oberhalb des Niveaus -234 mNN.

6.3.3 Radarmessung

Im Berichtszeitraum wurden keine Radarmessungen durchgeführt.

Bei der Bewertung der Radarmessergebnisse sind folgende Punkte zu beachten:

- Die in 08/00 bzw. 01/01 durchgeführten Messungen erlauben nur eine bedingte Aussage über den jetzigen Zustand der Schweben. Die Zustandsänderungen der Schweben, insbesondere während und nach der Verfüllung der umliegenden Abbaue, werden nicht überwacht.
- Die Interpretation der registrierten Reflektoren aus dem Schwebenbereich als geomechanische Trennflächen erfolgt aus gebirgsmechanischen Gesichtspunkten und unter Ausschlussverfahren (keine geologischen Schichtgrenzen, Hohlraumbegrenzung oder künstliche reflektierende Körper). Sie konnte nur an wenigen Stellen anhand von Aufschlüssen (Bohrung mit Abtastung oder Bohrlochinspektion) gesichert werden.
- Das sichtbare Einfallen der Reflexionsgrenzen entspricht nur dann dem wahren Einfallen der Trennflächen, wenn die Messprofile genau in ihrem Einfallen ausgerichtet worden sind. Dies ist im Allgemeinen bei der Durchführung von Messungen auf vorgegebenen Profilen und den gegebenen Messbedingungen nicht gegeben. Analog gilt diese Aussage auch für das Streichen.

Die Gesamteinschätzung jeder untersuchten Schweben erfolgt nach folgenden Kriterien:


- Häufigkeit der georteten Trennflächen,
- laterale Verfolgbarkeit von Reflektoren über Längs- sowie Querprofile zum Nachweis der flächenhaften Ausbreitung von Trennflächen,
- Existenz von sich kreuzenden oder ausbeißenden Trennflächen.

Die Bewertung basiert weiterhin, neben den Erkenntnissen aus den durchgeführten Radarmessungen und der daraus abgeleiteten Klassifizierung, auf den Ergebnissen der in /2/ vorgenommenen Einschätzungen der Tragelemente.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

In der Schweben zwischen 09YER21/R001 (Nordstrecke) und Abbau 10YEA21/R003, -267 mNN (1a, 2a Sohle) wurden mehrere nach Norden einfallende parallele Trennflächen festgestellt, die zu Keilbildungen und erhöhter Firstfallgefahr führen können. Dieses Trennflächensystem ist an den Streckenstößen der 09YER21/R001 (Nordstrecke) sichtbar und wird dort durch Fissurometer überwacht. Der Abbau 10YEA21/R003, -267 mNN (1a, 2a Sohle) ist gesperrt.

In der Schweben zwischen den Abbauen 09YER21/R002 (2 nördl.) und 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a Sohle) wurden im Bereich der Konvergenzmesstrecke CG083K Diagonalklüfte mit südlicher Einfallrichtung festgestellt. Hier besteht Firstfallgefahr durch mögliche Keilbildung. Im übrigen Bereich ist kein zusammenhängendes Trennflächensystem nachweisbar. Im Rahmen der Einzelfallbetrachtung /2/ wurde festgestellt, dass sich für den Firstbereich des Abbaus 10YEA22/R002 (2 nördl.) ausgeprägte schlanke Kragarme konstruieren lassen, die

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

rechnerisch nicht eigentragfähig sind. Der Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.) ist nur am westlichen Stoß zugänglich. Der Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a Sohle) ist gesperrt.

In der Schweben zwischen den Abbauen 09YER51/R002 (2 südl.) und 10YEA51/R002, -267 mNN Sohle (2 südl., 2a Sohle) wurden im mittleren Schwebenbereich über der östlichen Abbaukante des Abbaus 10YEA51/R002 diagonal verlaufende Trennflächen über einer Länge von ca. 10 m festgestellt. Eine unmittelbare Lösergefahr wird daraus nicht abgeleitet /2/. Der Abbau 10YEA51/R002, -267 mNN (2 südl., 2a Sohle) ist gesperrt.

In der Schweben zwischen den Abbauen 09YEA51/R004 (13 nördl.) und 10YEA54/R002, -267 mNN (13 nördl., 2a Sohle) wurden ausgedehnte Trennflächen festgestellt, die sich über die gesamte Schwebendicke erstrecken. Berechnungen konnten keine Eigentragfähigkeit der Schweben ausweisen /2/. Die Arbeiten im Rahmen der bGZ wurden im nordwestlichen Bereich des Abbaus durchgeführt, der sich nicht oberhalb dieser Schweben befindet.

-267 mNN Sohle (2a Sohle)

In der Schweben zwischen den Abbauen 10YEA51/R002 (2 südl.) und 12YEA51/R002, -291 mNN (2 südl., 2. Sohle) sowie dem nordwestlichen Teil des Abbaus 12YEA52/R002, -291 mNN (3 südl., 2. Sohle) wurden über den Abbaukanten der liegenden Abbaue stellenweise diagonal verlaufende Trennflächen festgestellt. Im nördlichen Bereich der Schweben des Abbaus 12YEA51/R002 (2 südl.) wurde eine steil stehende aufgelockerte Zone festgestellt. Der Abbau 10YEA51/R002 (2 südl.) ist gesperrt. Die Abbaue 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle) wurden in 2007 verfüllt.


In der Schweben zwischen dem Abbau 10YEA52/R002 (3 südl.) und dem südöstlichen Teil des Abbaus 12YEA52/R002, -291 mNN (3 südl., 2. Sohle) führte eine Bruchkörperbildung entlang von Trennflächen, die im Radargramm als starke Reflektoren registriert wurden, am 30.11.01 zu einem Firstfall. Der Abbau 10YEA52/R002 (3 südl.) ist gesperrt. Der Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN (3 südl., 2. Sohle) wurde in 2007 verfüllt.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

In der Schweben zwischen den Abbauen 12YER22/R003 (1a) und 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) wurden kleinere nicht zusammenhängende Reflektoren festgestellt, deren Häufigkeit von Nord nach Süd und von Ost nach West zunahm. Im Verlauf der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) wurden Löserfälle im Abbau registriert. Durch die Verfüllung wurden horizontale Risse im mittleren Bereich der Schweben mit Salzbeton verfüllt. Der Abbau 12YER22/R003 (1a) ist gesperrt. Der Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) wurde in 2004 verfüllt.

Im nordwestlichen Teil der Schweben zwischen den Abbauen 12YER22/R002 (2 nördl.) und den Abbauen 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) und 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) wurden einige markante Reflektoren festgestellt, die nicht lateral über mehrere parallele Profile verfolgt werden konnten. Der Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.) ist gesperrt. Die Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 3a Sohle) wurden in 2006 verfüllt.

In der Schweben zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 (2 südl.), 13YEA51/R002, -305 mNN (2 südl., 3a Sohle) und dem südwestlichen Teil des Abbaus 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) wurde eine Vielzahl kaum lateral aushaltender Reflektoren festgestellt, die kein zusammenhängendes Trennflächensystem erkennen ließen. Berechnungen konnten keine Eigentragfähigkeit der Schweben zu Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) ausweisen /2/. Die Abbaue 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) wurden in 2006 verfüllt. Der Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) wurde in 2007 verfüllt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

In der Schewe zwischen Abbau 12YEA52/R002 (3 südl.) und Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) wurden entlang der gesamten nordöstlichen Abbaukante des liegenden Abbaus diagonal verlaufende nach Nordost einfallende Trennflächenschar festgestellt. Hier bestand die Gefahr einer Verringerung der Auflagefläche der Schewe auf dem Pfeiler und einer damit verbundenen verringerten Lastübertragung. Lokal begrenzt wurde auch eine diagonal verlaufende Trennflächenschar mit einem Einfallen zur Abbaumitte (Richtung Südwest) registriert. Das diffuse Bild der Firstreflexion ließ auf eine Aufblätterung der Firste des liegenden Abbaus schließen. Berechnungen konnten keine Eigentragfähigkeit der Schewe ausweisen /2/. Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) wurde in 2006 verfüllt. Der Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) wurde in 2007 verfüllt.

In der Schewe zwischen den Abbauen 12YER52/R003 (13 nördl.) und 13YEA55/R003, -305 mNN Sohle (13 nördl., 3a Sohle) wurde eine Vielzahl von horizontal bis flach einfallenden lateral nicht weit aushaltenden Reflektoren festgestellt, die auf eine intensive Ausbildung von Inhomogenitäten infolge von Lastumlagerungen in der Schewe hinwiesen. Markante Einzelreflektoren waren nicht erkennbar. Der Abbau 13YEA55/R003, -305 mNN (13 nördl., 3a Sohle) wurde in 2004 verfüllt. Der Abbau 12YER52/R003 (13 nördl.) wurde in 2005 verfüllt.

-305 mNN Sohle (3a Sohle)


In der Schewe zwischen dem Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.) und dem östlichen Stoß des Abbaus 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurde eine Trennflächenschar (Diagonalklüfte) festgestellt, die nach Nordosten einfällt. Die Eigentragfähigkeit der Schewe wurde durch Berechnungen ausgewiesen /2/. Der Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.) wurde in 2006 verfüllt. Der Abbau 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) ist gesperrt.

In der Schewe zwischen den Abbauen 13YEA51/R002 (2 südl.), 15YEA51/R002, -332 mNN (2 südl., 3. Sohle) sowie dem nordwestlichen Randbereich des Abbaus 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) wurden markante Trennflächensysteme erfasst, die von der westlichen Abbaukante des Abbaus 15YEA51/R002 (2 südl.) mit einem Einfallen nach Nordost bzw. Südost zur östlichen Abbaukante (Pfeiler) zulaufen. Die Schewe besaß kein wirksames Auflager auf den Pfeilern. Über dem westlichen Stoß des Abbaus 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) wurden vereinzelt diagonal verlaufende Trennflächensysteme mit entgegengesetztem Einfallen (Südwest) registriert. Berechnungen konnten keine uneingeschränkte Eigentragfähigkeit der Schewe ausweisen /2/. Die Abbaue 13YEA51/R002 (2 südl.) sowie 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN (2 südl., 3 südl., 3. Sohle) wurden in 2006 verfüllt.

Im mittleren Schwebenbereich zwischen den Abbauen 13YEA52/R002 (3 südl.) und 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) wurde ein einzelner markanter, parallel zur Firste verlaufender, ca. 13 m langer Reflektor geortet. Da für die gesamte Schewe im statischen Ersatzsystem eine beidseitige Einspannung angenommen werden konnte, war keine Gefährdung zu erkennen. Die Eigentragfähigkeit der Schewe wurde durch Berechnungen ausgewiesen /2/. Die Abbaue 13YEA52/R002 (3 südl.) sowie 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) wurden in 2006 verfüllt.

Die Ergebnisse der Radarmessungen wiesen eine Vielzahl von unterschiedlich ausgeprägten Trennflächen im Tragwerk des Zentralteils aus. Besonders gefährdet für einen eventuellen Löserfall erscheinen im Ergebnis der 2000 und 2001 durchgeführten Radarmessungen und der Einzelfallbetrachtungen /2/:

- Teile der Schweben zwischen Abbau 10YEA52/R002, -267 mNN (3 südl., 2a Sohle), dem südöstlichen Teil des Abbaus 12YEA52/R002, -291 mNN (3 südl., 2. Sohle) sowie Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle).
Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) wurde in 2006 verfüllt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Der Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN (3 südl., 2. Sohle) wurde in 2007 verfüllt.

6.4 Höhenmessung

Im Berichtszeitraum konnte der Höhenfestpunkt CG040N/K aufgrund der Sperrung des nördlichen Abbaubereiches 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) nicht gemessen werden. Im Vorjahr wurde hier eine Firstsenkungsrate von -1,6 mm/a beobachtet. Signifikante Bewegungen der Sohle wurden nicht festgestellt. Die für 2004 ermittelte, vergleichsweise hohe Sohlhebung von 2,9 mm/a wurde vermutlich durch die zwischen 09/03 und 03/04 durchgeführte Verfüllung des direkt unterhalb liegenden Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) initiiert und ist seit 2005 abgeklungen. Der Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.) ist ab 01/08 zur Verfüllung vorgesehen.

Die Ergebnisse der Höhenüberwachung im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) auf die Punkte CG770N und CG771N in 2007 deuten auf eine Konsolidierung des dort eingebrachten Trockenversatzes hin. Die Firstsenkungsrate im Abbau haben sich von max. 19 mm/a auf 4 mm/a verringert.

Die Höhenmessung auf den Fußpunkt der Konvergenzmesstrecke CG714K deuten auf erhöhte Firstpunktsenkungen der 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) hin. Im Berichtszeitraum wurde im Vergleich zum Vorjahr eine Hebung der Streckensohle beobachtet, die mit einer zunehmenden Aufblätterung der Schweben zwischen 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) und Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN (13a nördl., 4. Sohle) einhergeht. Ursächlich erscheinen Spannungsänderungen, die durch die Verfüllung der Abbaue auf der -305 mNN Sohle und der -332 mNN Sohle des südlichen Zentralteils ausgelöst wurden.

6.5 Spannungsmessungen


Im Berichtszeitraum wurden keine Hydrofracmessungen durchgeführt. Die hier dargestellten Hydrofrac-Ergebnisse stellen den Zustand vor Beginn der bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen im Zentralteil (bGZ) dar. Das derzeitige Spannungsverhalten des Gebirges wird durch Spannungsmonitorstationen (SMS) überwacht. Dabei basieren nachfolgende Aussagen zu Beträgen und Richtungen von Spannungsänderungen in der Messebene normal zur Bohrlochachse auf die Ergebnisse einer Ellipsenanpassung und können deshalb von den in Tabelle 15 enthaltenen Werten für die einzelnen Messrichtungen abweichen.

-253 mNN Sohle (1. Sohle) bis -267 mNN Sohle (2a Sohle)

Messung CP400F, CP400L und CP401F, CP401L:

Die Pfeilerbereiche zwischen den Abbauen 10YEA22/R002 und 10YEA23/R002, -267 mNN (2 nördl. und 3 nördl., 2a Sohle) sowie 10YEA51/R002 und 10YEA52/R002, -267 mNN (2 südl. und 3 südl., 2a Sohle) zeigten sich in den Hydrofracmessungen als erheblich entlastet aber noch weitgehend intakt.

Induziert durch die am 12.10.07 beginnende Verfüllung des Abbaus 12YEA22/R002, -291 mNN (3 nördl., 2. Sohle) ist eine anfängliche Entlastung des Pfeilerbereiches zwischen den Abbauen 10YEA22/R002 und 10YEA23/R002, -267 mNN (2 nördl. und 3 nördl., 2a Sohle) durch eine quasi unbehinderte Wärmedehnung in Richtung des Abbaus zu verzeichnen. Gegen Ende des Berichtszeitraumes ist insbesondere in Pfeilerlängsrichtung (N-S) wieder ein geringfügiger Anstieg der Spannung durch die zunehmende Erwärmung des Gebirgsbereiches und die behinderte thermische Ausdehnung des Gebirges in dieser Richtung feststellbar. In den übrigen Richtungen geht der Spannungsabfall in einen stationären Verlauf mit leicht ansteigendem Trend über.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Im Pfeilerbereich zwischen den Abbauen sowie 10YEA51/R002 und 10YEA52/R002, -267 mNN (2 südl. und 3 südl., 2a Sohle) ist ein ähnlicher Spannungsverlauf feststellbar. Ausgelöst durch die Verfüllung der Abbaue 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle) fällt hier die Spannung zunächst ab, um ca. 3 Monate nach Beginn der Verfüllung im Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN (3 südl., 2. Sohle) wieder anzusteigen. Nach dem Abfall ist bis zum Berichtsstand die größte Spannungszunahme mit ca. 2 MPa in OSO-WNW-Richtung bei einem Einfallwinkel von -35 gon zu verzeichnen. In dieser Richtung ist die größte Behinderung der Temperaturdehnung des Gebirges zu erwarten.

-291 mNN Sohle (2. Sohle) bis -305 mNN Sohle (3a Sohle)

Auf Basis der nachfolgenden 4 Messungen erfolgt eine Bewertung der Pfeiler im Bereich -291 mNN Sohle bis -305 mNN Sohle, unterhalb der zu verfüllenden Abbaue 10YEA22/R002 und 10YEA51/R002 (2 nördl. und 3 südl.) auf der -267 mNN Sohle.

Nördlicher Abschnitt

Messungen CP402F, CP402L:

Der im z3OS-BK/BD unterhalb der -291 mNN Sohle (2. Sohle) stehende Pfeilerkernbereich wurde nach den Hydrofracmessungen als entlastet und im Wesentlichen intakt eingeschätzt. In 8,5 m Bohrlochteufe wurde vermutlich der Basislöser des Anhydritmittels oder eine größere Kluft durch den Frac geöffnet, die gemessene Aufreißfestigkeit deutete auf die volle Tragfähigkeit des Pfeilerbereiches hin. Im Einflussbereich der Kontur des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) erschien der Pfeiler entfestigt und wies nur noch ein geringes Belastungsniveau auf.

Ausgelöst durch die Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002 -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) setzt sich der im Jahr 2006 beginnende Spannungsanstieg im Berichtszeitraum fort und erreicht in 05/07 sein Maximum. Die maximale Spannungsänderung beträgt ca. 5 MPa und ist leicht einfallend in Pfeilerlängsrichtung (ca. N-S) orientiert. Zum Berichtsstand hin nimmt die Spannung wieder ab, liegt aber noch deutlich über dem Ausgangsniveau von 11/06.

Südlicher Abschnitt


Messungen CP403F, CP403L:

In dem etwas gedrungenen Pfeiler zwischen 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) und dem ersten südlichen Durchhieb zwischen den Abbauen 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) wurde mit 8,2 MPa ein Ruhedruckniveau festgestellt, das deutlich über dem sonst in diesem Bereich gemessenen Belastungsniveau lag. Dies deutet auf eine Spannungsumlagerung von den teilweise entlasteten Abbaupfeilern auf die Randbereiche des Baufeldes sowie auf die Streckenpfeiler hin. Der sich in südliche Richtung anschließende Pfeilerbereich war intakt, mit Ruhedrücken zwischen ca. 3,1 MPa und 3,8 MPa aber deutlich geringer belastet. Im Pfeilerkern war eine zunehmende Entlastung einhergehend mit einer Entfestigung festzustellen.

Als Auswirkung der in 02/07 beginnenden Verfüllung der Abbaue 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle) ist nach einer anfänglichen Entlastung nochmals eine Spannungszunahme von maximal ca. 1 MPa im Pfeiler feststellbar. Mit Beendigung der Verfüllung der beiden Abbaue in 10/07 setzt ein deutlicher Spannungsabfall ein, wobei zum Ende des Berichtszeitraumes in einigen Richtungen das Ausgangsniveau unmittelbar vor der Verfüllung der beiden Abbaue bereits unterschritten wird.

Messungen CP404F, CP404L:

Die Hydrofracmessung erfasste den Belastungszustand in der Schweben unterhalb des zweiten südlichen Pfeilers zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle) und dem Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Sohle). Mit einem Halbstunden-Ruhedruckniveau von ca.1,0 MPa war dieser Schwebenbereich stark entlastet. Die ermittelten Aufreißfestigkeiten wiesen im oberen Bereich der Schweben neben intakten Bereichen auch total entfestigte Bereiche aus. Die Umgebung der beiden bohrloch tiefsten Messpunkte, die in einem Abstand kleiner 5,0 m von der Firste des Abbaus 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) lagen, erschien leicht entfestigt.

Analog zur Messlokation CP403L führt die Verfüllung der Abbaue 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle) zu einer Spannungszunahme im überwachten Gebirgsbereich. Dabei liegt der maximale Änderungsbetrag zum Ende des Berichtszeitraumes bei 3,6 MPa und ist leicht einfallend in Richtung NO-SW (normal zur Bohrlochachse) orientiert. In etwa gleichgroß ist mit 3,1 MPa ebenfalls leicht einfallend auch die Änderung in Bohrlochachsrichtung (SO-NW). In beiden Richtungen sind maximale temperaturinduzierte Spannungsänderungen zu erwarten. Über den Messzeitraum sind in den beiden Richtungen ebenfalls die maximalen Spannungsänderungen mit 7,6 MPa und 8,5 MPa zu verzeichnen. Dabei sind ca. 5 MPa bzw. 5,4 MPa des Gesamtbetrages an Spannungsänderung im Wesentlichen auf die Verfüllung des Abbaus 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) und die daraus resultierenden Wärmespannungen zurückzuführen.

Messungen CP405F, CP405L:

Der durch die Hydrofracmessung erfasste Bereich des Pfeilers zwischen den Abbauen 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) war in der oberen Hälfte intakt und mit einem Ruhedruckniveau zwischen 4,8 MPa und 5,7 MPa etwas höher belastet als der vergleichbare Pfeiler zwischen den entsprechenden Abbauen auf der -291 mNN Sohle. Im unteren Bereich sank das Ruhedruckniveau auf Werte zwischen 1,3 MPa und 3,4 MPa. Die ermittelten Aufreißfestigkeiten deuteten eine leichte Entfestigung in diesem Bereich an. Aufgrund des Verlaufes der Messbohrung wurde in der oberen Hälfte die Belastungssituation im Pfeilerkern und in der unteren Hälfte der durch den Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) beeinflusste Konturbereich des Pfeilers erfasst.

Im Berichtszeitraum blieb das in Auswirkung der Verfüllung des Abbaus 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) normal zur Bohrung in Pfeilerquerrichtung entstandene Spannungsniveau im Wesentlichen erhalten, während es in Längsrichtung leicht abfiel.

-305 mNN Sohle (3a Sohle) bis -372 mNN Sohle (4. Sohle)


Im Weiteren erfolgt eine Bewertung der Ausgangssituation im Pfeiler unterhalb der zu verfüllenden Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. und 2 südl., 3a Sohle) bis zur -372 mNN Sohle (4. Sohle). Dieses Tragelement wird durch die Verfüllmaßnahmen besonders belastet.

Nördlicher Abschnitt

Messungen CP406F, CP406L:

Der Kern des Pfeilers zwischen den Abbauen 15YEA23/R002 und 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 3. Sohle) war mit einem Ruhedruckniveau von 2,5 MPa bis 3,5 MPa entlastet aber intakt. Dagegen war in den Randzonen, insbesondere im Übergangsbereich Stoß/Firste des Abbaus 15YEA23/R002 (2 nördl.), eine deutliche Entlastung mit einer Entfestigung feststellbar.

In Auswirkung der Verfüllung des Abbaues 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) erreichte das Spannungsniveau im Pfeiler ca. Ende Juli sein Maximum. Die maximale Spannungsänderung betrug ca. 4 MPa. Sie ist in SSO-NNW-Richtung mit einem Einfallen von ca. 30 gon orientiert. Dies entspricht in etwa der Pfeilerlängsrichtung, in der die größten thermisch induzierten Spannungsänderungen zu erwarten sind. Zum Ende des Berichtszeitraumes hin fallen die Spannungen wieder leicht ab.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Messungen CP410F, CP410L:

Der Pfeilerbereich zwischen dem Sohlenniveau der Abbaue 15YEA23/R002 und 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 3. Sohle) und dem Firstbereich des Durchhiebs zwischen den Abbauen 16YEA21/R002 und 16YEA21/R004, -357 mNN Sohle (1 nördl. und 1a südl.) erschien im Kern weitgehend intakt. Bezüglich seiner Belastungssituation ließ sich der Pfeiler in zwei vertikale Bereiche unterteilen. Im Abschnitt bis ca. 2 m unterhalb dem Niveau der -332 mNN Sohle (3. Sohle) war der Pfeiler analog zu den Ergebnissen der Messung CP406F sowie den Messungen auf der Südseite entlastet. Der sich anschließende Bereich wies ein wesentlich höheres Belastungsniveau auf (siehe auch Messungen CP408F, CP409F sowie CP411F im vergleichbaren Pfeilerbereich auf der Südseite). Offensichtlich wirkte dieser Pfeilerbereich aufgrund seiner Geometrie und geringeren Durchörterung noch als im Wesentlichen voll tragendes Ausbauelement, während auf der Südseite vermutlich eine teilweise Spannungsumlagerung auf die Randbereiche des Baufeldes erfolgt ist.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden maximale Spannungserhöhungen von ca. 2 MPa beobachtet, die größtenteils auf die Erwärmung des Gebirges aufgrund der Verfüllung des Abbaues 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) und die damit verbundene behinderte thermische Ausdehnung zurückzuführen sind.

Südlicher Abschnitt

Messungen CP407F, CP407L:

Der in halber Höhe ca. 15 m breite Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) erschien in einem ca. 3 m breiten Kernbereich zwar entlastet aber intakt. Die Randbereiche waren entfestigt, der westliche Randbereich kaum noch belastet.

Die an der Messlokation CP407L gemessenen Spannungsänderungen sind im Wesentlichen durch die Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) sowie 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) und die damit verbundenen Wärmespannungen induziert. Sie erreichen im 1. Quartal 2007 ihr Maximum. Zum Ende des Berichtszeitraumes beträgt die maximale Spannungsänderung ca. 9 MPa und ist mit 19 gon einfallend in SS0-NNW-Richtung ausgerichtet. Dies entspricht in etwa der Längsrichtung des Pfeilers.


Messungen CP408F, CP408L:

Der Pfeilerbereich zwischen dem Sohlenniveau der -332 mNN Sohle (3. Sohle) und dem Firstniveau der -357 mNN Sohle wies ein relativ gleichmäßiges Ruhedruckniveau zwischen 3,0 MPa und 4,0 MPa auf. Er war entlastet aber intakt.

Die an der Messlokation CP408L gemessenen Spannungsänderungen sind im Wesentlichen durch die Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) sowie 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) und die mit der Erwärmung des Gebirges verbundenen Spannungen verursacht worden. Sie erreichten in 06/07 mit ca. 7 MPa in SS0-NNW-Richtung mit 8 gon einfallend ihr Maximum. Dieses Niveau blieb bis zum Ende des Berichtszeitraumes erhalten.

Messungen CP409F, CP409L:

Die Ergebnisse der Hydrofracmessung erfassten die Belastungssituation im Gebirgsbereich zwischen der -332 mNN Sohle (3. Sohle) und der -357 mNN Sohle im Pfeiler zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b südl. und 2b südl., 4a Sohle) zugeordnet. Der Pfeilerkern zwischen den beiden Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (1b südl. und 2b südl.) erschien intakt aber entlastet. Das Ruhedruckniveau in diesem Bereich war vergleichbar mit dem Niveau im Pfeilerkern zwischen den Abbauen 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle). Zur Kontur des Abbaus

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b südl.) war eine zunehmende standzeitbedingte Entfestigung des Pfeilers zu verzeichnen.

Die an der Messlokation CP409L gemessenen Spannungsänderungen sind im Wesentlichen auf die Wärmespannungen aus der Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) sowie 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) zurückzuführen. Sie erreichten in 06/07 mit ca. 4 MPa in SS0-NNW-Richtung etwa horizontal orientiert ihr Maximum. Dieses Niveau blieb bis zum Ende des Berichtszeitraumes erhalten.


Messungen CP411F, CP411L und CP412F, CP412L:

Die Ergebnisse der Hydrofracmessungen zeigten, dass der Pfeilerbereich zwischen dem Sohlenniveau der Abbaue 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b südl. und 2b südl., 4a Sohle) bis unterhalb der Versatzsohle der Abbaue 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1 südl. und 2 südl.) im Kern entlastet aber intakt war. Die Konturbereiche waren entfestigt. Der vergleichsweise sehr geringe Ruhedruck des am nächsten zur vermuteten Kontur des Abbaus 16YER51/R004 (2 südl.) gelegenen Messpunktes deutete darauf hin, dass dort der Abstand zur Hohlraumkontur möglicherweise geringer ist als in Anlage 22 eingezeichnet.

An der Messlokation CP011L konnten aufgrund des Termins der Nachinjektion (Tabelle 4) die durch die Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) sowie 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) induzierten Spannungsänderungen nicht komplett erfasst werden. Im Zeitraum unmittelbar nach der Nachinjektion (08.07.06) bis zum Berichtstermin war ein maximaler Spannungszuwachs von 2 MPa in SS0-NNW-Richtung etwa horizontal orientiert zu verzeichnen. Die maximale Änderung wurde im letzten Quartal 2007 erreicht und verblieb bis zum Ende des Berichtszeitraumes auf diesem Niveau.

An der Messlokation CP012L werden die größten Spannungsänderungen mit ca. 5 MPa in vertikaler Richtung gemessen. In der Messebene normal zur Bohrlochachse ist die maximale Spannungsänderung mit ca. 4 MPa und einem Einfallen von 53 gon bestimmt worden. Eine räumliche Betrachtung dieser beiden Informationen deutet darauf hin, dass im Unterschied zu den übrigen Messlokationen hier die maximale Hauptspannungsänderung vertikal ausgerichtet ist. Da in diesem Bereich nur eine geringfügige Temperaturerhöhung in Auswirkung der Verfüllung der südlichen Abbaue auf -332 mNN Sohle und der -305 mNN Sohle (3. Sohle und 3a-Sohle) zu verzeichnen war, sind die gemessenen Spannungsänderungen im Wesentlichen als Zusatzbelastung resultierend aus den in den höher gelegenen Pfeilerbereichen entstandenen Thermospannungen zu bewerten.

Die Ergebnisse der Hydrofracmessungen zeigten die untersuchten Pfeilerbereiche generell im Kern als entlastet, hinsichtlich ihrer Festigkeitseigenschaften im Wesentlichen als jedoch intakt. Hier haben wahrscheinlich im Laufe der Standzeit Spannungsumlagerungen auf die Randbereiche des Baufeldes sowie auf Pfeiler mit geringerem Schlankheitsmaß stattgefunden. In den Konturbereichen waren deutliche Anzeichen einer standzeitbedingten Entfestigung verbunden mit einer dementsprechenden Entlastung zu erkennen. Hinweise auf kritische Belastungszustände in den Pfeilern wurden nicht beobachtet. Die Ergebnisse der Spannungsmonitorstationen zeigen weitgehend thermisch induzierte Spannungsänderungen, wobei sich in der Regel direkt im Bereich der Messlokation induzierte Spannungen mit in weiter entfernt gelegenen Bereichen entstandenen Thermospannungen, die als Zusatzlast wirken, überlagern. Die bestimmten maximalen thermisch induzierten Spannungsänderungen sind generell in die Richtung orientiert, in welcher die größte Dehnungsbehinderung des Gebirges zu erwarten ist. Die maximale Spannungsänderung wurde mit ca. 9 MPa im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) bestimmt. Aufgrund des erreichten Verfüllgrades sind zum Berichtsstand nur noch die Ergebnisse der Messungen an den Messlokationen CP401L, CP406L, CP410L, CP411L und CP412L für eine Standsicher-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

heitsaussage als relevant anzusehen. In den genannten Bereichen sind, unter Beachtung der Ergebnisse der Hydrofracmessungen, die mit den SMS ermittelten Spannungsänderungen als unkritisch zu betrachten. Mit allen Stationen soll langfristig weiterhin die Wirksamkeit der Verfüllmaßnahme für die Standsicherheit des Zentralteils beurteilt werden.

An den SMS der BGR sind im Berichtszeitraum nur geringe Messwertänderungen zu verzeichnen. Größtenteils treten Spannungszunahmen, in geringerem Maße auch Spannungsabnahmen auf. Dabei verlaufen die Spannungsänderungen bei sehr geringer Rate vorwiegend kontinuierlich. Kurzfristig auftretende, auf gebirgsmechanische Einflüsse zurückzuführende signifikante Spannungsänderungen sind nicht festzustellen. Die im gesamten Messzeitraum beobachteten Messwerte liegen an nahezu allen Stationen deutlich unterhalb des für die jeweilige Messlokation angenommenen theoretischen Überlagerungsdrucks, so dass langfristig eine weitere, wenn auch nur langsame Zunahme der Messwerte zu erwarten ist. Der bisher beobachtete Messwertverlauf ist auf den „natürlichen“ Spannungszuwachs zurückzuführen, der durch das Kriechen und „Auflaufen“ des Salzgebirges auf die verfüllte Messbohrung bedingt ist. Spannungsänderungen infolge von Verfüllmaßnahmen werden mit den von der BGR betriebenen Monitorstationen im Zentralteil nicht beobachtet.

Die Ergebnisse der Versatzdruckmessungen im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle), sind im Berichtszeitraum durch eine Erhöhung der vertikalen und horizontalen Versatzdrücke zwischen 1 MPa bis 3,5 MPa mit zum Berichtstermin hin abnehmenden Gradienten gekennzeichnet. Die Druckzuwächse sind im Wesentlichen auf durch die Verfüllung der Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002 -305 mNN Sohle (2 nördl., 3 nördl., 3a Sohle) induzierte Wärmespannungen zurückzuführen, die auch über den Versatz abgetragen werden. Der Verlauf der Versatzdrücke über den Messzeitraum weist weiterhin auf Lastumlagerungen aus den umliegenden Gebirgsbereichen auf den Versatz und damit auf eine auf eine gute Ankopplung des Versatzes an das Gebirge und eine dementsprechende Stützwirkung hin. Die Ergebnisse der Versatzdruckmessungen in den übrigen Abbauen der -305 mNN Sohle (3a Sohle) liegen zum Teil mit Berichtsstand in der Größenordnung des Eigengewichtes des Versatzes im jeweiligen Abbau. Insbesondere im Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) deuten die Messergebnisse aber bereits auf eine Lastaufnahme des Versatzes auf Grund von Spannungsumlagerungen aus dem umgebenden Gebirge hin. Die Messergebnisse belegen, dass im Sinne der mit der bGZ-Maßnahme verfolgten Zielstellung, eine Stützung des Zentralteils durch den Aufbau von neuen Traggewölben und Pfeilern bewirkt wird.

6.6 Temperaturmessungen


Am Temperatursensor CT391E-B04 in der Nähe des Hauptanhydrits (z3HA) im Niveau -243 mNN wurden seit Bezugsmessung in 07/04 eine Temperaturerhöhung um 0,5 K festgestellt.

Die Temperaturen in der Bohrung RB298 im Pfeiler des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) im Abstand von 1,5 m bis 4,5 m zur Hohlraumkontur stiegen im 2. Quartal 2004 auf maximal 34,1 °C (CT298-B04) an und fielen bis zum Ende des Berichtszeitraumes auf maximal 24,8 °C (CT298-B07). Die Ergebnisse der numerischen Modellierung weisen in unmittelbarer Umgebung des verfüllten Abbaus Maximaltemperaturen von 35 °C im Gebirge (Steinsalz) aus. Die maximal in 2004 beobachtete Temperatur betrug 97 % der numerisch prognostizierten Temperatur.

Im unmittelbarem Umfeld der weiteren verfüllten Abbaue wurde im Berichtszeitraum eine maximale Temperatur von 45,9 °C beobachtet. Eine kritische temperaturinduzierte Belastung des Tragesystems ist derzeit nicht zu erkennen.

6.7 Verschiebungsmessungen

Im Bereich des Rolllochsystems 09YER21/RL001 (1a) wurden erhöhte Verschiebungsraten beobachtet. Ein Vergleich der Gesamtverschiebung zum Vorjahr ist aufgrund der Sperrung des


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) in 06/07 nicht möglich, da die Messlinie bis zur Abbausohle unterbrochen wurde. Die Verschiebungsgeschwindigkeit vom Niveau der Firste des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) bis zur Firste des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) zeigt im Vergleich zu den Vorjahren, wo sie zwischen 0,3 mm/a und 0,5 mm/a lag, eine deutliche Erhöhung auf 1,3 mm/a. Diese Steigerung resultiert hauptsächlich aus einer zunehmenden Auflockerung des Schwebenbereiches über dem Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle).

Bei den am Weststoß des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) installierten Fissurometern CG091F und CG103F bis CG106F ist aufgrund der Messergebnisse der vergangenen Jahre und der vorliegenden Hohlraumsituation von einer Senkung des liegenden Rissufers auf den Schwerpunkt der darunter liegenden Abbaue auszugehen. Seit 2001 vergrößerten sich die Rissöffnungen um maximal 0,1 mm/a. Die maximalen Verschiebungen lagen im Berichtszeitraum bei 0,4 mm/a (CG106F). Eine visuelle Kontrolle des Stoßes in diesem Bereich ergab keine Besonderheiten. Auch bei den Fissurometern CG092F und CG093F ist die vertikale Verschiebungskomponente überwiegend durch den darunter liegenden Abbau beeinflusst. Für diese Komponente ist ebenfalls von einer überwiegenden Bewegung des Liegenden auszugehen. Die durch die Konvergenz des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) auftretenden Verschiebungen in dessen Achsrichtung beeinflussen vermutlich am östlichen Stoß (CG093F) das Hangende stärker in Richtung SSE, während am westlichen Stoß (CG092F) sich das Liegende stärker auf den Abbau zu verschiebt. Dies wird durch die unterschiedlichen Richtungen des Verschiebungsvektors erfasst. Die maximalen Verschiebungen lagen im Berichtszeitraum bei 0,3 mm/a (CG092F). Die Hohlraumkonvergenz im Bereich 09YER21/R001 (Nordstrecke) führte zu keinen signifikanten querschlägigen Scherbewegungen an den Rissufern.

In der Firste des Durchhiebs zwischen den Abbauen 09YEA51/R002 und 09YEA51/R004, -253 mNN (3 südl., 13 nördl., 1. Sohle) wurden durch die Fissurometer CG095F und CG096F eine in etwa horizontale Öffnung der von NE-SW verlaufenden Risse festgestellt. Die Konvergenzmessstelle CG094K zeigte im Berichtszeitraum vertikale Konvergenzen von -1,3 mm/a. Ein beschleunigtes Verformungsverhalten ist nicht zu erkennen.

Ein erneuter Anstieg der Verformungsraten des 4. Messabschnittes des Extensometers CG702E im Berichtszeitraum deutet auf eine fortschreitende Auflockerung des Schwebenbereiches zwischen den Abbauen 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) und 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl., 2a Sohle) hin. Am Extensometer CG791E im Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) wurden im mittleren Bereich dieser Schweben (Abschnitt 1,9 m bis 5,2 m) seit 11/06 steigende Verformungsraten beobachtet, die nicht auf Temperaturerhöhungen und Feuchtigkeit zurückzuführen waren. Durch Bohrlochinspektion wurde hier ein stark von Rissen durchsetzter, dilatanter Bereich angetroffen (vgl. Kapitel 5.1). Diese beschleunigt ablaufende Verformung wurde bis ca. 04/07 beobachtet. Sie deutete auf eine mögliche Bruchgefährdung hin, die vermutlich durch die Zunahme der Spannungen im Schwebenbereich resultierend aus der Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) ausgelöst wurde. Mit Erreichen eines stationären Spannungsniveaus ca. Anfang 04/07 ging die beschleunigte Verformung im Abschnitt 1,9 m bis 5,2 m wieder in einen unkritischen annähernd linearen Verformungsverlauf über. In den übrigen Abschnitten der Extensometer CG791E und CG792E verliefen die Verformungsraten nach ihrem Anstieg in 11/06 im Wesentlichen stationär. In der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) und 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) wurden am Extensometer CG770E im mittleren Schwebenabschnitt zwischen 02/05 und 09/05 erhöhte Verformungsraten beobachtet, die nicht auf Temperatur- und Feuchteänderungen zurückzuführen waren. Diese beschleunigt ablaufenden Verformungen deuteten auf einen möglichen Kriechbruchprozess hin. In diesem Bereich wurden durch Bohrlochinspektion in 03/03 Risse festgestellt, die Öffnungsweiten bis 3 cm aufwiesen. Mit Beginn der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. 3a Sohle) in 08/06 stiegen die Verformungsraten in der Schweben aufgrund von Wärmedehnung und Spannungsänderungen erneut an. Mit Be-

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	


richtsstand ist eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten, wobei im oberen Schwebenabschnitt nur noch minimale Änderungen zu verzeichnen sind. Unter Einbeziehung der Ergebnisse der vertikalen Konvergenzmessungen sowie der Höhenüberwachung auf die im Versatz vermarkten Sohlenpunkte der Konvergenzmesseinrichtungen ist davon auszugehen, dass neben einer Firstabsenkung im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) auch eine Sohlenhebung im Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. 3a Sohle) stattfindet. Vermutlich lässt die unter der ursprünglichen Betonsohle im Abbau liegende Sauberkeitsschicht, trotz der inzwischen erfolgten Verfüllung des Abbaus, eine entsprechende Ausdehnung der Schweben in Richtung des Abbaus zu. Mit Berichtsstand werden keine kritischen Bewegungen beobachtet.

Die im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA23/R002, -332 mNN (2 nördl., 3. Sohle) und 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) durch die Extensometer CG782E und CG794E festgestellten erhöhten Verformungsraten sind auf die Verfüllung der oberhalb liegenden Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Die dabei entstandene Hydrationswärme führte zu steigenden Temperaturen sowie Spannungserhöhungen (siehe Kapitel 6.5, CP406L) mit daraus resultierenden elastischen sowie Kriechverformungen im überwachten Pfeilerbereich. Berechnungen /3/ weisen eine zulässige zusätzliche Querverschiebung des Pfeilers von 11,5 cm auf. Mit Berichtsstand wurde durch das Extensometer CG782E 7,1 % der ausgewiesenen zulässigen zusätzlichen Querverschiebung beobachtet. Die Größenordnung der ermittelten Querschiebung wird durch die beiden am Extensometer angeschlossenen Horizontalkonvergenzmessstationen CG770K und CG774K bestätigt.

In der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) und 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurden in den bis zur Mitte der Schweben reichenden Messabschnitten der Extensometer CG774E und CG775E zwischen 03/05 und 10/05 steigende Verformungsraten ermittelt, die bis 08/05 mit den durch bergbauliche Arbeiten steigenden Temperaturen korrelierten. Hier wurden durch Bohrlochinspektion in 03/03 mehrere, z.T. offene Risse festgestellt. Mit Beginn der Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl. 3a Sohle) in 09/06 stiegen die Verformungsraten in der Schweben aufgrund der Temperaturerhöhung mit daraus resultierenden elastischen sowie Kriechverformungen im überwachten Pfeilerbereich erneut an. Die größten Verformungen wurden dabei im 2. Messabschnitt festgestellt. Mit Berichtsstand sind nur noch geringfügige bzw. zum Teil stationäre Verformungen zu verzeichnen, was auf eine gute Ankopplung des Versatzmaterials an das Gebirge hindeutet. An den vertikalen Konvergenzmessstrecken im Abbau 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) sind am Ende des Berichtszeitraumes im Querschnitt CG774K quasi stationäre Konvergenzen, im Querschnitt CG775K nur noch eine geringfügige Zunahme zu verzeichnen. Mit Berichtsstand werden keine Bewegungen beobachtet, die auf einen Bruchprozess im überwachten Gebirgsbereich hindeuten.

Die im Bereich der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) und 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle) in 2006 beobachteten erhöhten Verschiebungen wurden durch die bei der Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -322 mNN Sohle (2 südl., 3 südl., 3. Sohle) sowie 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3 südl., 3a Sohle) entstandene Hydrationswärme initiiert und deuteten auf Scherbewegungen in der Schweben hin. Mit Berichtsstand sind die 4 genannten Abbaue verfüllt. Es werden nur noch geringfügige Verformungen beobachtet.

Die im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -322 mNN Sohle (2 südl., 3 südl., 3. Sohle) zwischen 12/05 und 05/06 durch die Extensometer CG783E und CG787E beobachteten erhöhten Verformungsraten sind überwiegend auf Temperaturerhöhungen durch die Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002 (2 südl., 3 südl.) zurückzuführen. Mit Berichtsstand sind beide Abbaue verfüllt. Es werden keine bzw. geringe Verformungen beobachtet.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	


Im Bereich des Abbaus 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurden an den Extensometern CG779E, CG780E und CG781E zwischen 07/05 und 12/05 erhöhte Verformungsraten festgestellt, die vermutlich durch bergmännische Arbeiten und den dadurch verbundenen Temperaturerhöhungen initiiert wurden. Die seit 03/06 beobachteten erhöhten Verformungsraten sind auf die Verfüllung der Abbaue 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) und 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) zurückzuführen. Mit Berichtsstand sind sowohl Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) als auch Abbau 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) verfüllt. Es werden keine kritischen Verformungen beobachtet.

Die in der Firste des Abbaus 17YEQ51/R005, -372 mNN (13a nördl., 4. Sohle) gemessenen Verformungen an den Extensometern CG713E und CG714E weisen auf eine zunehmende Auflockerung der Schweben unterhalb der Richtstrecke 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) hin. In 2004 sowie zwischen 06/05 und 12/05, 06/06 und 11/06 und 05/07 bis 10/07 wurden an den Extensometern erhöhte Verformungsraten beobachtet, die mit erhöhten Divergenz- bzw. Konvergenzraten an den Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K korrelierten. Durch Nivellements-messungen auf den Fußpunkt der Konvergenzmessstrecke CG714K wurde beobachtet, dass sich die Oberkante der Schweben seit Bezugsmessung in 05/06 bis Ende 04/07 um ca. 2,5 mm senkte, danach bis 12/07 um etwa den gleichen Betrag wieder gehoben hat. Verbunden war dieser Prozess mit einer Dehnung der gesamte Schweben gemessen am Extensometer CG714E um ca. 9,5 mm/m. Die in 02/01 durchgeführten Radarmessungen zeigten, dass die Schweben in einem schmalen Bereich von ca. 4 m Breite eine Mächtigkeit kleiner 2 m aufweist. In unmittelbarer Nähe der Extensometer wurden 2 schwach ausgebildete Trennflächen identifiziert, die sich aufgrund ihres Verlaufes wahrscheinlich mit den Extensometern kreuzen. Eine weitere kurze isolierte Trennfläche wurde im Konturbereich der Firste des liegenden Abbaus festgestellt. Während die erhöhten Verformungen in 2004 durch bergbauliche Arbeiten im Bereich der 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) initiiert wurden, werden die erhöhten Verformungen in den Folgejahren im Wesentlichen auf eine Erhöhung der Gebirgsspannungen durch die Verfüllung der südlichen Abbaue bis zur -291 mNN Sohle (2. Sohle) zurückgeführt. Selbst wenn bisher nach dem jeweiligen Anstieg der Verformungsraten zu Beginn der genannten Zeiträume die Verformungen danach wieder einen linearen bzw. degressiven Verlauf und damit unkritischen Verlauf aufwiesen, ist eine fortschreitende Schädigung des Tragsystems in diesem Bereich nicht auszuschließen.

Die zwischen 11/03 und 08/04 erhöhten Konvergenzraten des Messquerschnitts CG073K waren wahrscheinlich auf die Auffahrung der Umfahungsstrecke der 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle), siehe Kapitel 3.2 zurückzuführen. Seit Beendigung der Arbeiten in 08/04 sanken hier die Konvergenzraten auf die durchschnittlichen Raten vor Beginn der Arbeiten.

In der Lageänderungsbohrung RB801 wurde im Berichtszeitraum im Hauptanhydrit sowie an der Schichtgrenze z3LS-z3HA (Hauptanhydrit und Leinesteinsalz) keine erhöhte Verformungsrate beobachtet. Die in 2006 beobachtete Erhöhung wurde durch die Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) initiiert und scheint abgeschlossen.

In der Bohrung RB808 wurden im Berichtszeitraum signifikante Stauchungen und positive Neigungsänderungen in der Schweben zwischen dem Abbau 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle und dem zwischen 09/06 und 11/06 verfüllten Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 2. und 3a Sohle) festgestellt. In diesem Bereich wurden bei der Videoinspektion in 08/02 zum Teil offene Trennflächen angetroffen. In den beiden südlichen Lageänderungsbohrungen RB811 und RB812 wurden signifikante Stauchungen in der Schweben zwischen den Abbauen 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 2. und 3a Sohle) festgestellt. Auch hier wurden bei der Bohrlochinspektion Trennflächen angetroffen. In allen Lageänderungsbohrungen waren im Bereich der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA23/R002, -305 mNN Sohle und 16YEA25/R002, -357 mNN Sohle (4 nördl., 3a Sohle) und zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle und 16YEA52/R002, -357 mNN

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Sohle (4 südl., 3a Sohle) signifikante Stauchungen nachweisbar. Generell zeigen die Messwerte hier Stauchungen der durch die Verfüllung unterhalb bzw. oberhalb liegender Abbaue betroffenen Schwebenbereiche. Erhöhte Verformungsraten sind auf Temperaturerhöhungen durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue zurückzuführen. Die Messungen lassen keine Hinweise auf mögliche Bruchprozesse erkennen.

Im Berichtszeitraum wurden an allen Extensometern zur Überwachung des Tragsystems im Bereich der VAA signifikante Verformungen mit zum Berichtstand hin degressivem Verlauf beobachtet. Sie resultieren hauptsächlich aus elastischen sowie Kriechverformungen hervorgerufen durch erhöhte Temperaturen sowie Spannungen verursacht durch die Verfüllung von Abbauen auf den darüber liegenden Sohlenniveaus. Die Überwachung des Tragsystems in der Firste der Abbaue 16YER51/R003 und 16YER51/R002, -357 mNN Sohle (1 südl. und 1a) sowie im Pfeiler zwischen Abbau 16YER51/R004 und 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (2 südl. und 1 südl.) ergab bis Ende 1998 geringfügige Verformungen. Danach wurden keine signifikanten Verformungen mehr bis 10/00 festgestellt. In dieser Zeit wurden keine bergmännischen Auffahrungen durchgeführt und die VAA nicht betrieben. Durch den Betrieb der VAA nahmen die Temperaturen und damit parallel die Dehnungen in diesem Bereich ab 11/00 wieder zu und nach Außerbetriebnahme in 03/01 wieder ab. Als Auswirkung der bGZ werden seit 2006 auch in 2007 wieder zunehmende Verformungen gemessen.


Im Berichtszeitraum wurden im Bereich des Abbaus 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) signifikante Verformungen festgestellt, die zum Jahresende abnehmende Raten aufweisen. Diese Verformungen sind ebenfalls auf elastische sowie Kriechverformungen hervorgerufen durch erhöhte Temperaturen sowie Spannungen induziert durch die bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen (bGZ) zurückzuführen. Die Überwachung des Ankerbaus im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) ergab trotz der Zusatzbelastung aus der bGZ insgesamt geringe Verformungen. Die maximale Abschnittsverformung liegt weiterhin mit ca. 0,69 mm/m unter der vom Bergamt zugelassenen Grenze von 2,0 mm/m. Sie erreichen maximal 34,5 % der zugelassenen Werte. Die Auffahrung des Durchhiebs zwischen Abbau 16YER51/R004 und 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (2 südl. und 1 südl.) in 05/97 führte auch in der Firste des Abbaus 16YER51/R003 (1 südl.) zu einer temporär erhöhten Verformungsgeschwindigkeit. Die Verformungsgeschwindigkeit im Abbau 16YER51/R004 (2 südl.) nahm nach Inbetriebnahme der VAA sowie den damit einhergehenden bergbaulichen Aktivitäten und Temperaturerhöhungen in 1997 kurzzeitig zu. Nach Abschaltung der VAA und dem Rückgang der Temperaturen auf das Ausgangsniveau traten nur minimale Verformungen auf. Die Verformungen nahmen nach Wiederinbetriebnahme der VAA in 11/00 im Wesentlichen temperaturbedingt wieder leicht zu und nach Außerbetriebnahme im 03/01 wieder ab. Im Laufe der Jahre 2006 und 2007 stiegen die Verformungen aufgrund zunehmender Temperaturen und Spannungen initiiert durch die Abbaufüllung im Rahmen der bGZ wieder an.

7 Bewertung

An den Tropfstellen im Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) hat sich die Zutrittsrate im Berichtszeitraum nur geringfügig verändert und wird derzeit als unkritisch eingeschätzt.

Die Mess- und Beobachtungsergebnisse im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) weisen insgesamt ein höher belastetes aber prinzipiell verformungsarmes Tragsystem auf. Einige lokale Beobachtungsergebnisse, insbesondere im Bereich des Rolllochsystems 09YER21/RL001 (1a), weisen auf deutliche Auflockerungen im Bereich der Schweben über dem Abbau 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) sowie Scherbeanspruchungen von Trennflächen im Steinsalz hin.

Die Ergebnisse der geotechnischen und geophysikalischen Messungen im Bereich des Zentralteils zeigen lokal stark variierende, z. T. erhebliche Schädigungen des Tragsystems auf. Aus den mikroakustischen Messungen im Bereich des verfüllten Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	


Sohle (1a nördl., 3a Sohle) ist zu erkennen, dass die Verfüllmaßnahmen nicht nur die unmittelbare Umgebung beeinflussen, sondern Auswirkungen bis in den benachbarten Hauptanhydrit z3HA haben. Mit der Ortungsseismik wurde eine Häufung von Ereignissen im Bereich der in Verfüllung befindlichen Abbaue und der bereits verfüllten Abbaue festgestellt. Die beobachtete Seismizität deutet auf eine kontinuierliche Freisetzung von seismischer Energie hin. Das Emissionsniveau der einzelnen seismischen Vorgänge ist dabei generell als niedrig einzustufen.

Prinzipiell ist davon auszugehen, dass in Grubenbauen, in deren Umgebung konturnahe Trennflächen nachgewiesen wurden und/oder die räumliche Lage von Trennflächen auf mögliche Bruchkörper hindeutet bzw. Trennflächen an der Kontur ausbeissen, bei fehlender Sicherung eine latente Löserfallgefahr besteht.

Während der Verfüllung der Abbaue wurde in einigen Bereichen der betreffenden Schweben bereits lokal die Verbandsfestigkeit überschritten. Dies wurde möglicherweise durch den Eintrag von Feuchte auf die Trennflächen vorgeschädigter Bereiche sowie durch die Hydratationswärme des eingetragenen Salzbetons und damit verbundene Spannungsänderungen initiiert.

Während der bisherigen Verfüllung mit dem gewählten Verfüllregime wurden keine standsicherheitsrelevanten Versagensfälle beobachtet. Auch in den Tragelementen unterhalb der verfüllten Abbaue wurden mit Berichtsstand keine durch die Verfüllung induzierte kritische Schädigung festgestellt. In dem seit Beginn der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) durch die Extensometer CG782E und CG794E beobachteten Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA23/R002, -332 mNN (2 nördl., 3. Sohle) und 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurden ebenfalls keine Hinweise auf ein mögliches Versagen erkannt.


Die zur Überwachung des Tragsystems im Bereich der VAA installierten Extensometer zeigen im Zusammenhang mit der Abbauverfüllung auf höhergelegenen Sohlenniveaus temperatur- und spannungsinduzierte Verformungen. Hinweise auf das Entstehen von kritischen Belastungssituationen ergeben sich nicht. Die Überwachung des Ankerbaus im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) ergab trotz der Zusatzbelastung aus der bGZ insgesamt geringe Verformungen. Die maximale Abschnittsverformung liegt weiterhin mit ca. 0,69 mm/m weit unter dem vom Bergamt zugelassenen Grenzwert von 2,0 mm/m. Die Messergebnisse lassen mit Berichtsstand keine unmittelbare Gefährdung der erfassten Gebirgsbereiche erkennen. Ein Großteil der Abbaue im Bereich geomechanisch kritischer Tragelemente ist verfüllt bzw. befindet sich aktuell in der Verfüllung. Derzeit werden noch die Schweben zwischen den Abbauen 09YER21/R002, -253 mNN und 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 1. Sohle und 2a Sohle), zwischen den Abbauen 10YEA22/R002, -267 mNN und 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2a Sohle und 2. Sohle) und die Schweben unterhalb der Richtstrecke 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) als geomechanisch sensibel eingeschätzt. Die Ergebnisse der Messungen in den genannten Bereichen weisen, außer temporär in der Schweben oberhalb des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle), aber nicht auf kritische Zustände hin. Der nördliche Bereich des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) ist seit 06/07 gesperrt und ab 01/08 zur Verfüllung vorgesehen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

8 Literatur

- /1/ Dr.-Ing. Axel Stäubert,
Spannungsmessungen mittels Hydraulic Fracturing zum Nachweis zeitabhängiger Entfestigungsprozesse im Salzbergbau,
Glückauf-Forschungshefte 59, Nr.4, 1998.
- /2/ DBE,
bGZ – Einzelfallbetrachtung zur Sicherheit der Schweben oberhalb der 3. Sohle,
DBE: 9M/66415021/GC/LD/0028/00, BfS: 9M/66415021/GC/RB/0048/00
Peine, März 2004.
- /3/ DBE,
bGZ – Schwellenwerte für die zulässigen Beanspruchungen für Schweben und Pfeiler während der Verfüllung der Abbaue 2n und 3n auf der 3a-Sohle.
DBE: 9M/66415021/GC/LD/0036/00, BfS: 9M/66415021/GH/RB/0091/00
Peine, Juni 2006

ERF
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anhang 1 Ergebnisse der Klimamessung in ausgewählten Abbauen

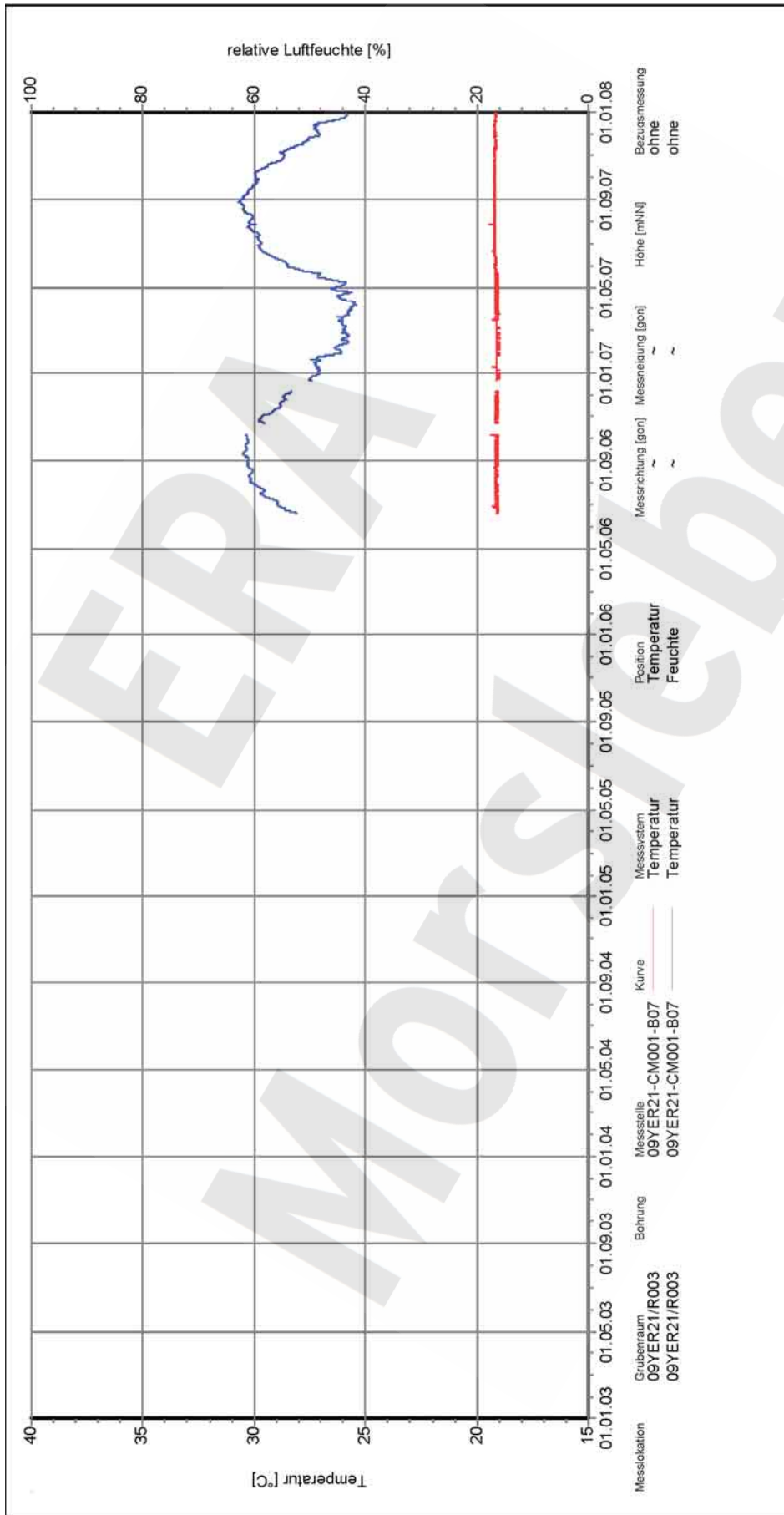
ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 105
Anhang 1



Endlager für radioaktive Abfälle Morsieben

Zentralteil
-253 mNN, Abbau 09YER21/R003 (1a)

Klimamessung

Klima_Abbau1a

Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 15.01.2008

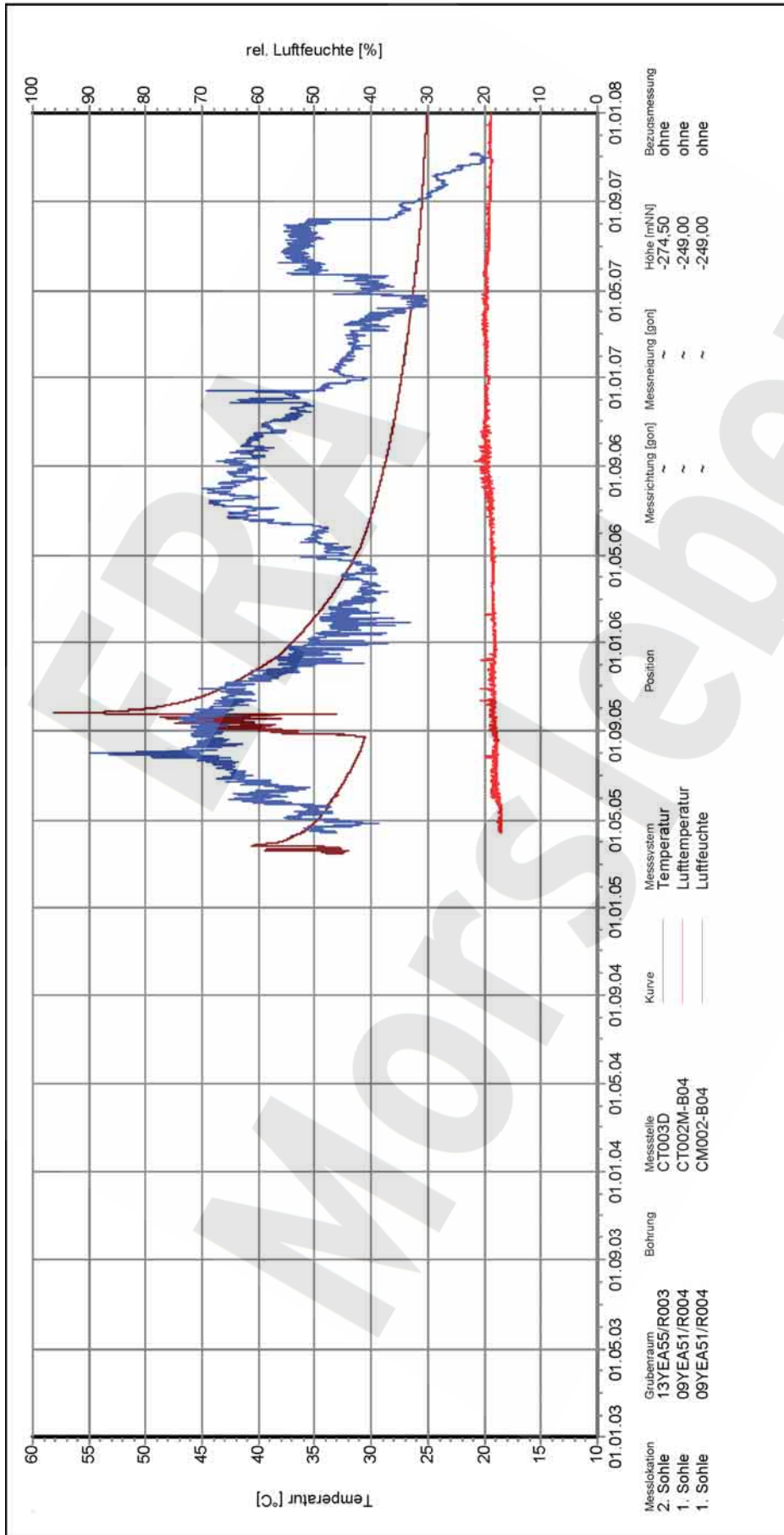
Programm: GEOTECH
Version: 1.47 Stand: 14.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 106
Anhang 1



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Zentralteil
-253 mNN, Abbau 09YEA51/R004 (13 nördl.)
-305 mNN, Abbau 13YEA55/R003 (13 süd.)

Klimamessung

Klima_1_3a Sohle
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne SIU Messwerte
Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 14.01.2008

DBE
Geotechnische Betriebsüberwachung
von Endlagern für Abfallstoffe (DBE)

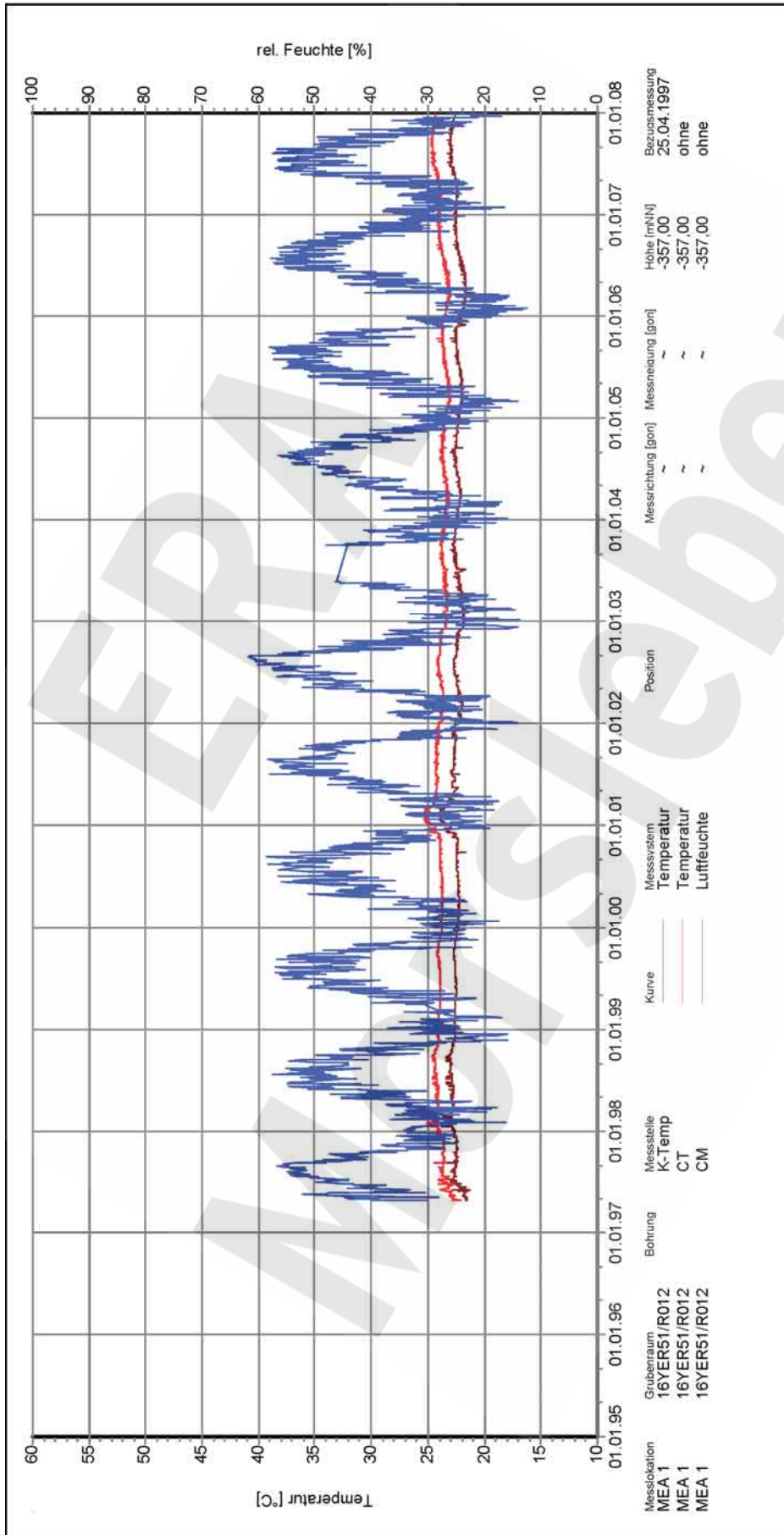
Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 10.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 107
Anhang 1



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (4stüdl.)
Schrank MEA 1
Klimamessung


Klima 4a Sohle
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne SIU Messwerte
ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 15.01.2008

DBEO
Geotechnische Betriebsüberwachung
von Endlagern für Abfallstoffe (DBEO)

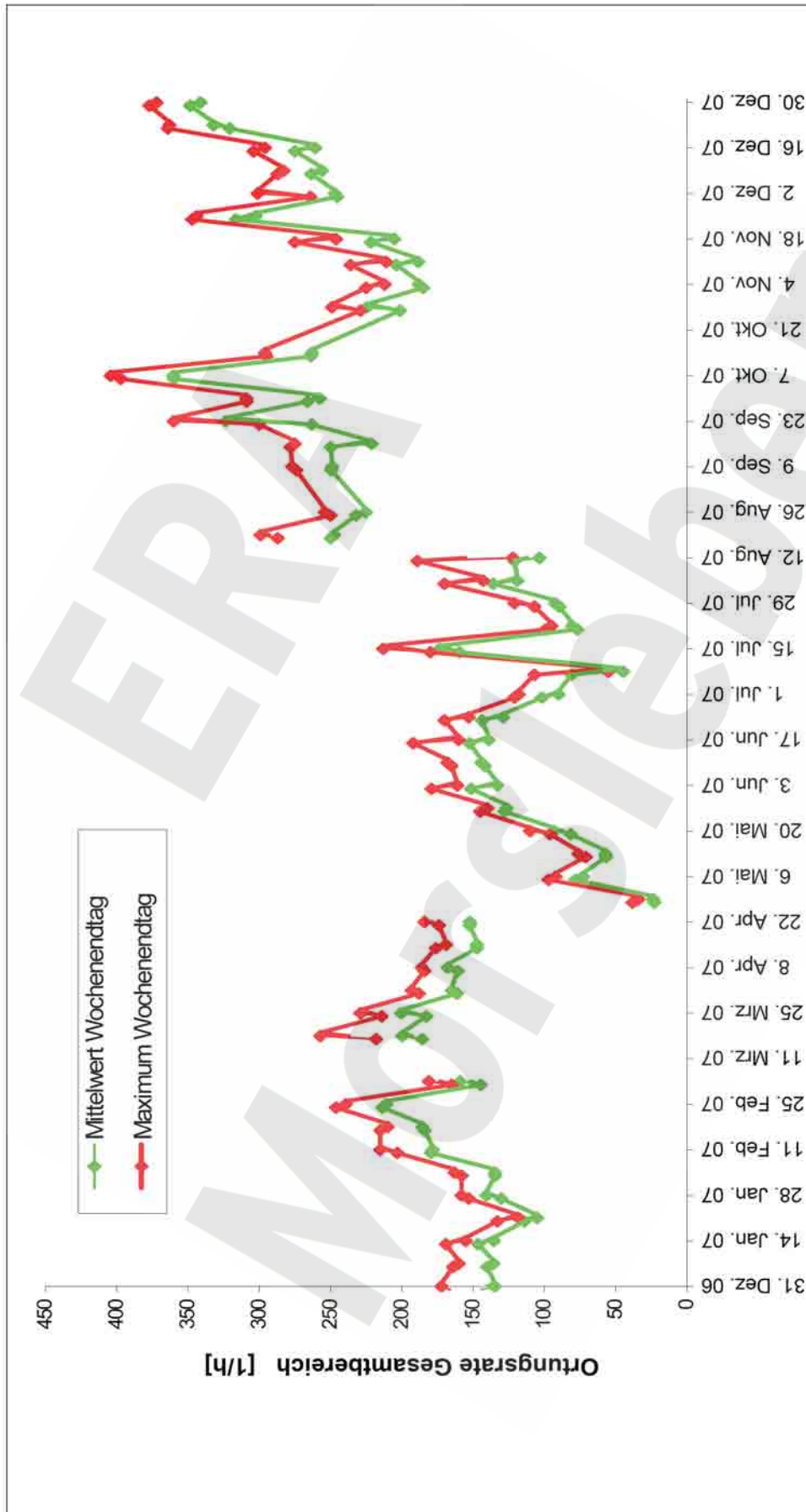
Programm: GEOTECH
Version: 1.47 Stand: 14.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anhang 2 Darstellung der Ortungsraten der Mikroakustik

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00

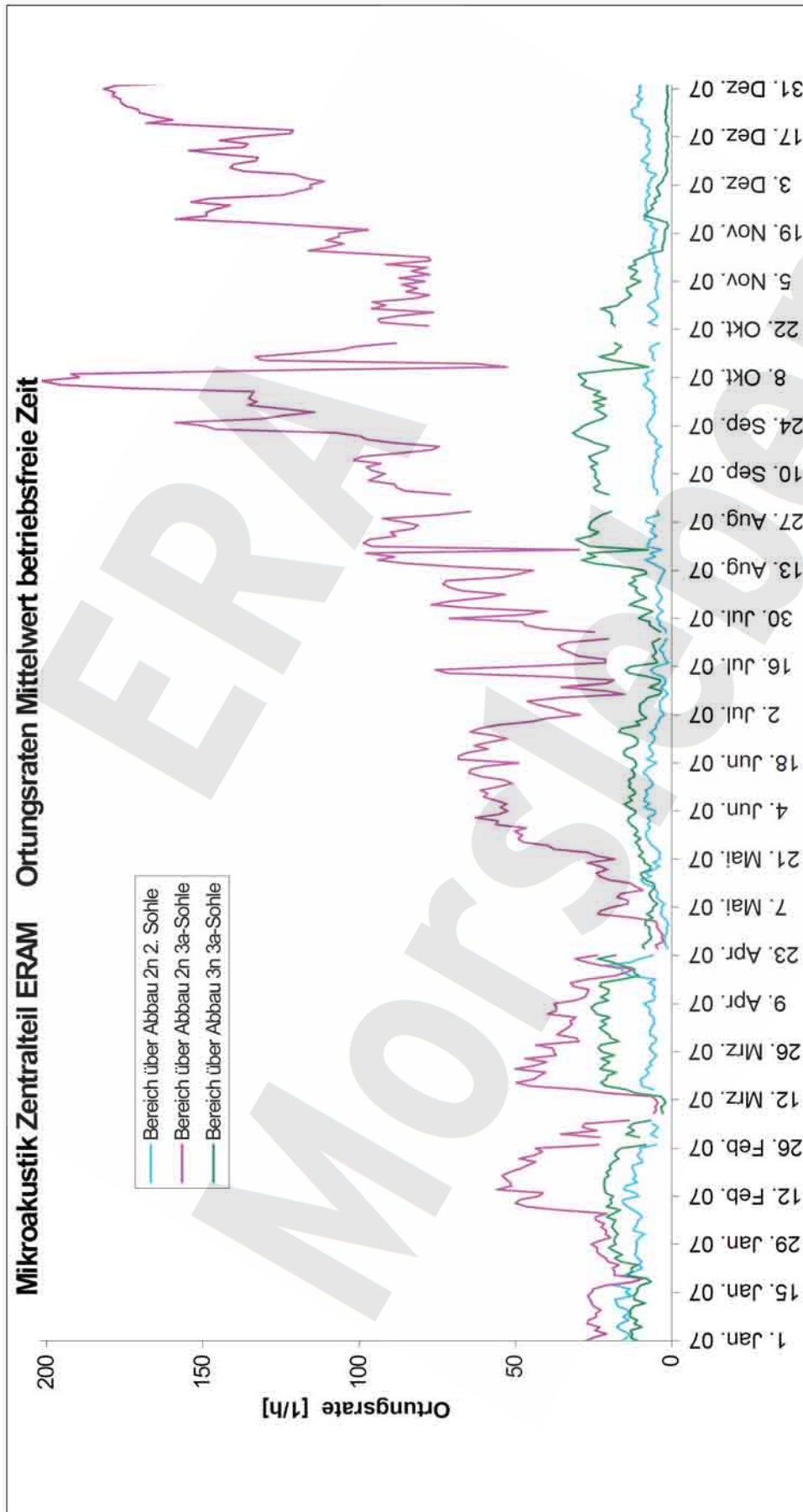


Zentralteil
Mikroakustik – zeitliche Entwicklung der Ortungsraten in 2007

Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe



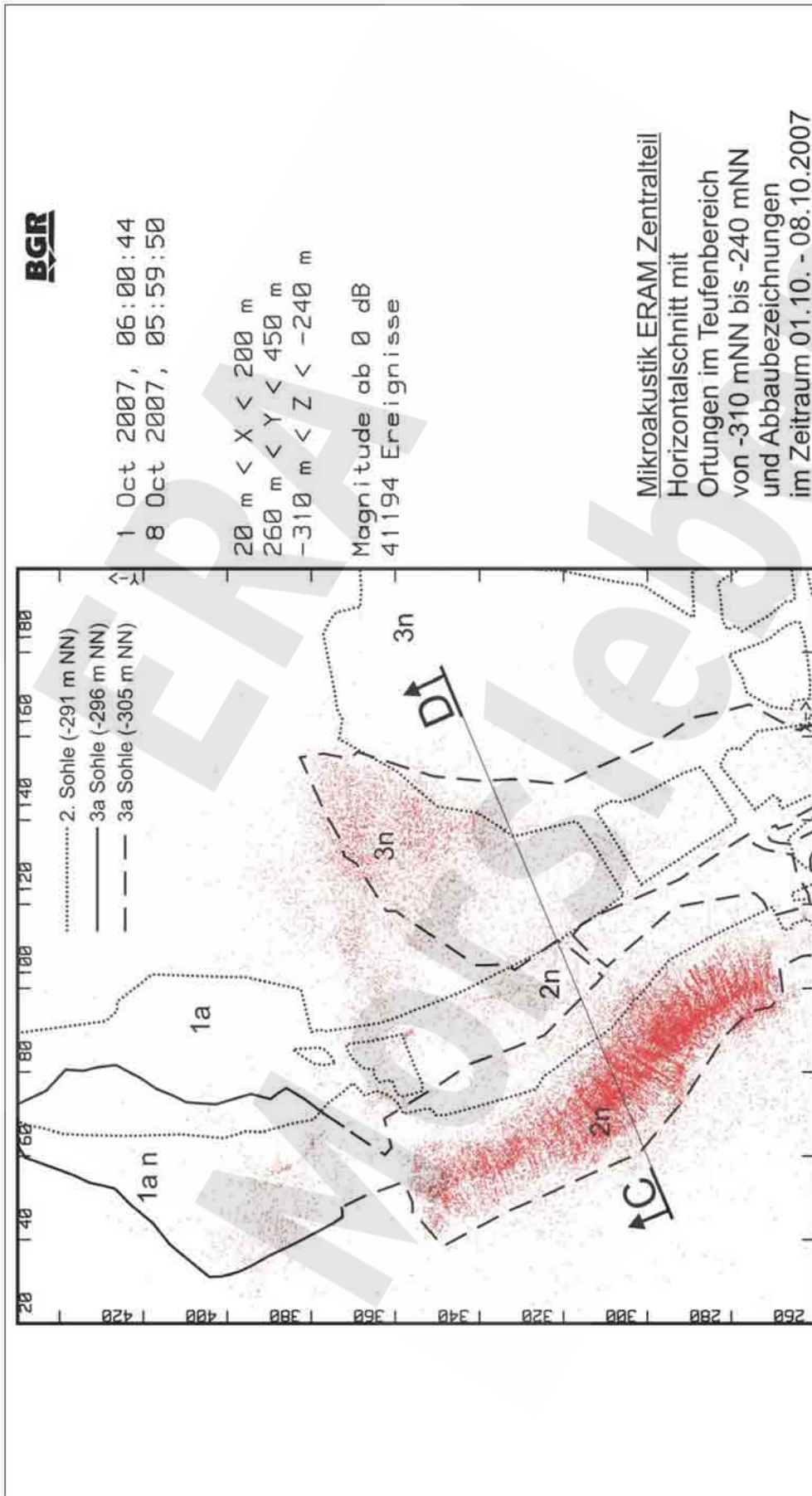
Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Zentralteil
 Bereich der Abbaue 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle),
 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl., 3a Sohle)

Mikroakustik – zeitliche Entwicklung der Ortungsraten in 2007

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



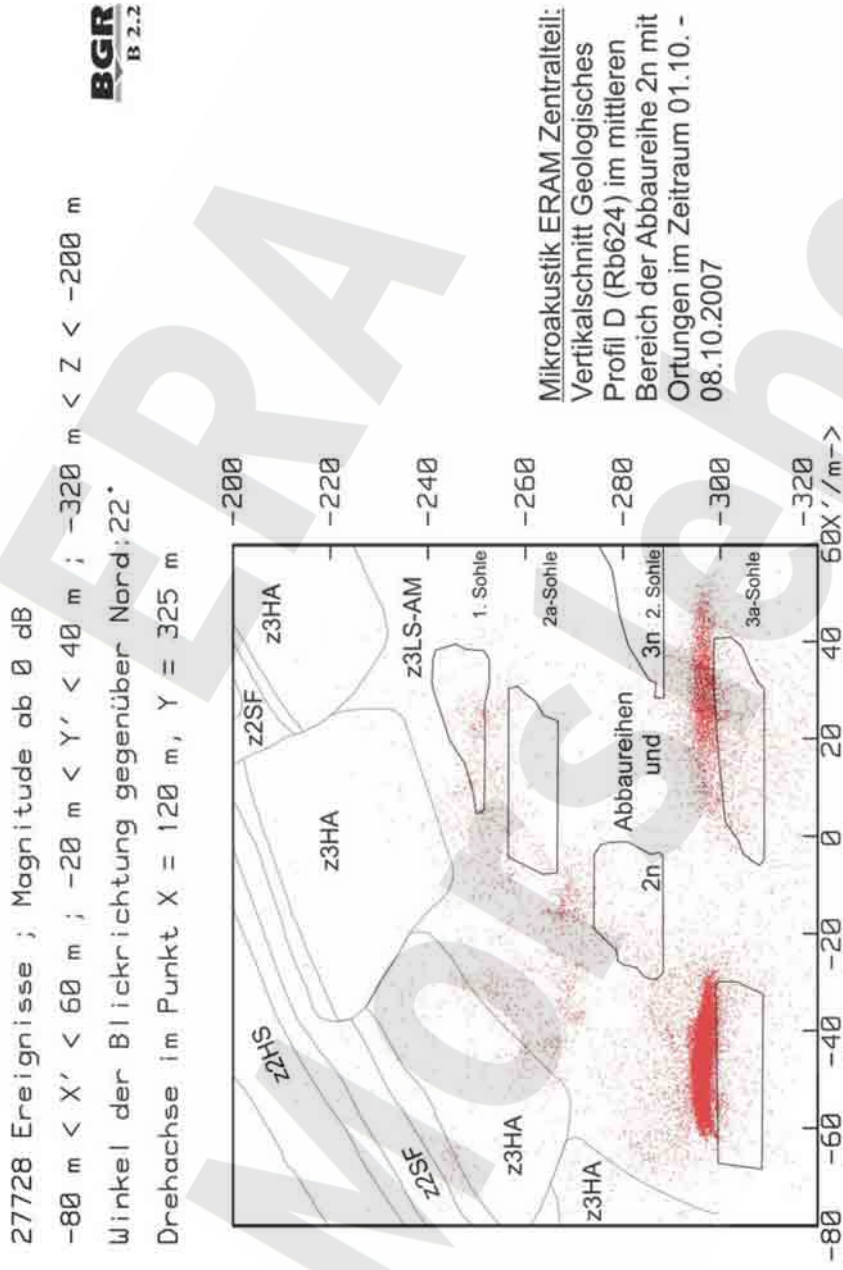
Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe



Zentralteil


Mikroakustik - Horizontalschnitt mit Ortungen im Teufenbereich -240 mNN bis -310 mNN

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Mikroakustik ERAM Zentralteil:
Vertikalschnitt Geologisches Profil D (Rb624) im mittleren Bereich der Abbaureihe 2n mit Ortungen im Zeitraum 01.10. - 08.10.2007

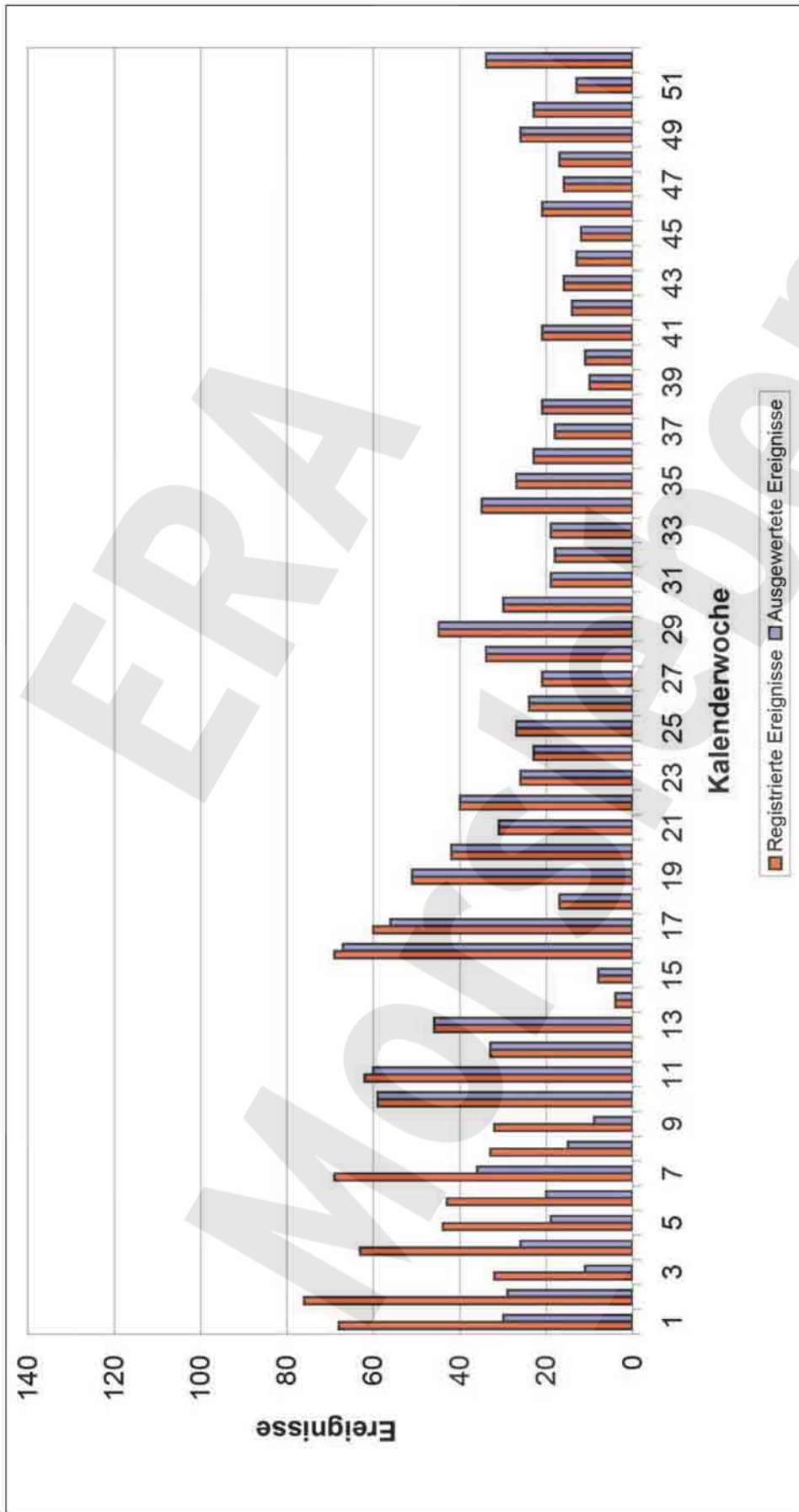
Anlage 3

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anhang 3 Darstellung der Ortungsraten der Ortungsseismik

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

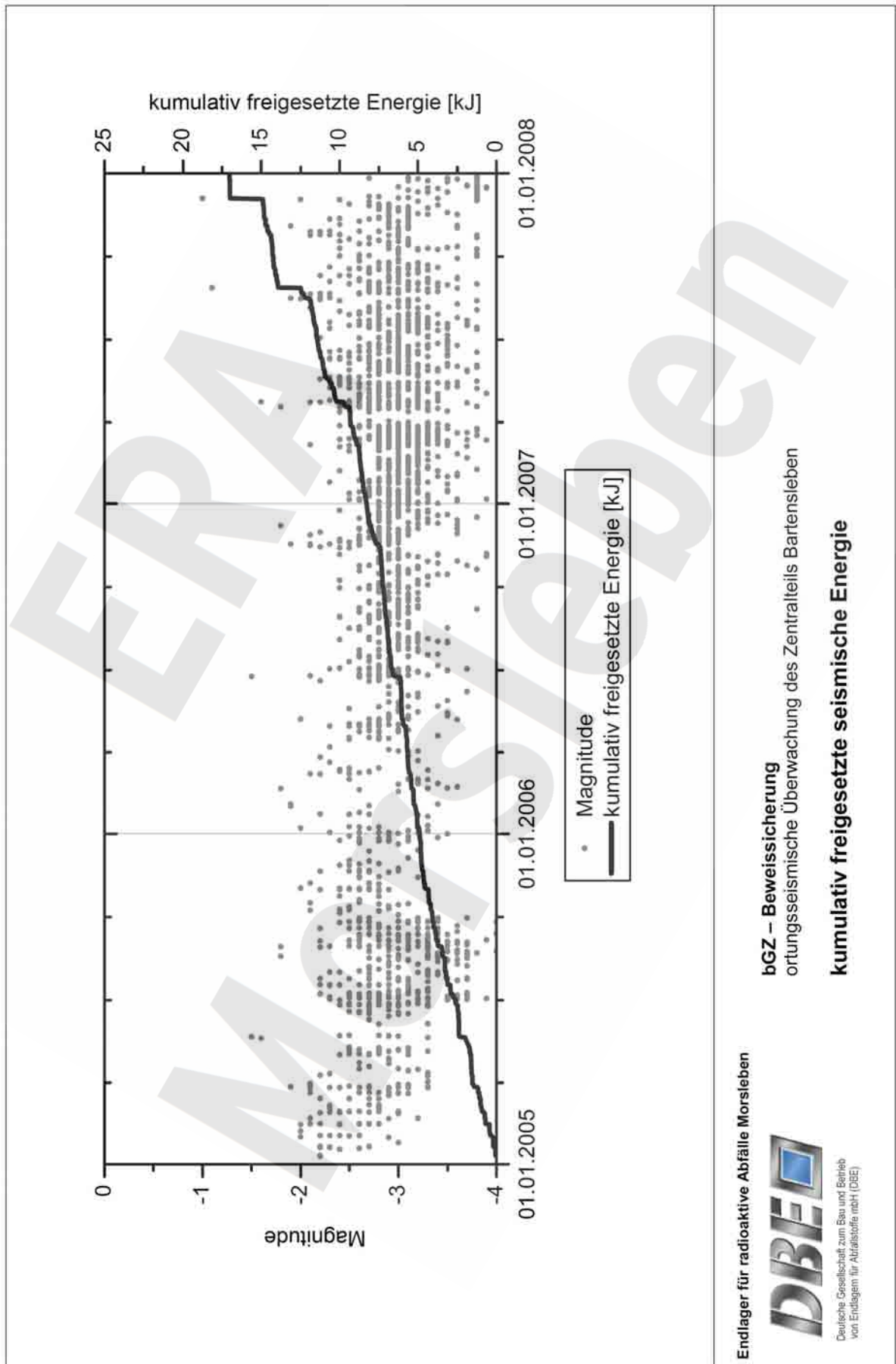
Zentralteil



Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb
von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBEO)

Ortungsseismik – registrierte und ausgewertete Ereignisse in 2007

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00




Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb
von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

bGZ – Beweissicherung
ortungsseismische Überwachung des Zentralteils Bartenleben

kumulativ freigesetzte seismische Energie

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anhang 4 Ergebnisse der Höhenüberwachung

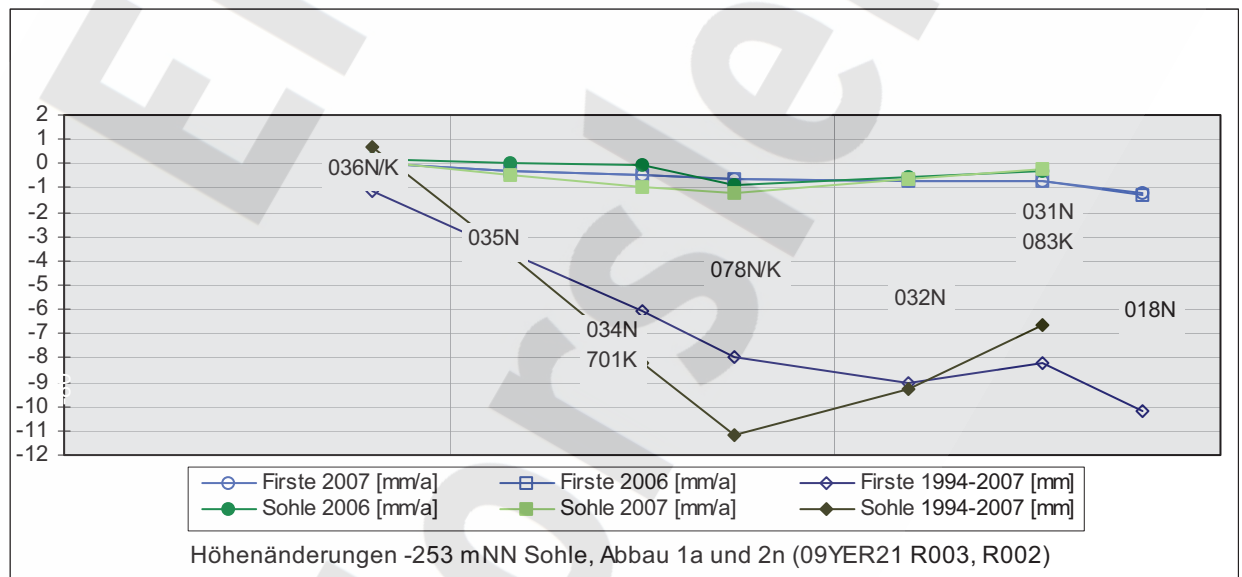
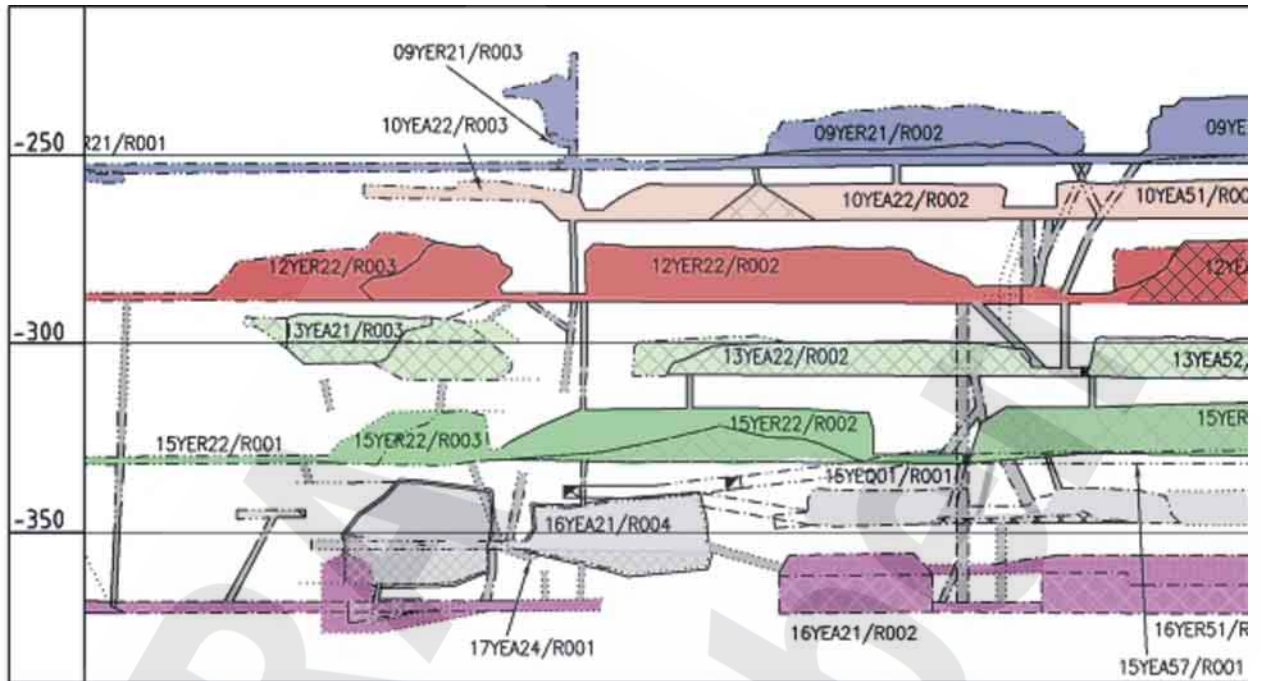
ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 117
Anhang 4

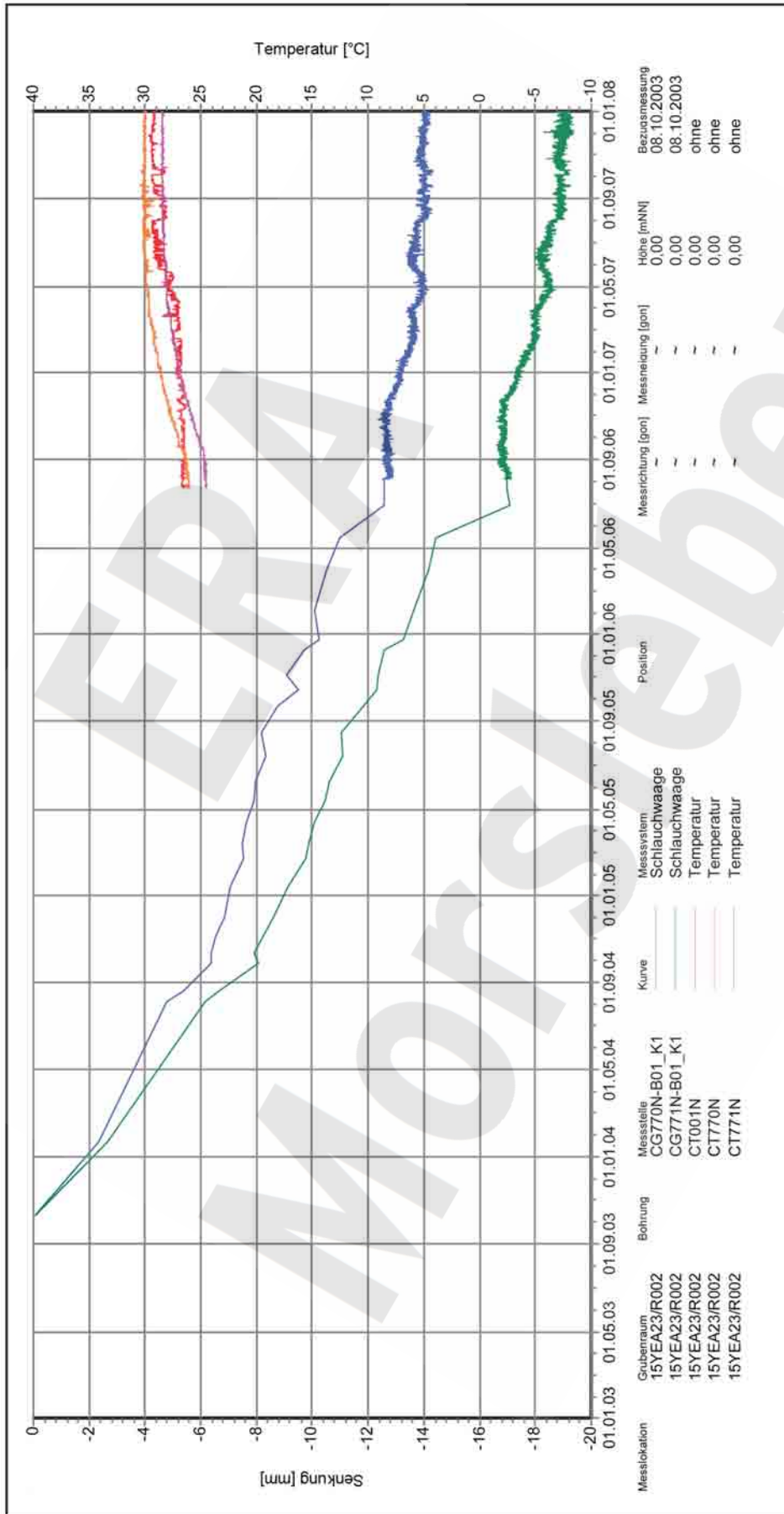


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 118
Anhang 4



Messlokalation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messrichtung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
15YEA23/R002	15YEA23/R002	CG770N-B01_K1	CG770N-B01_K1	Schlauchwaage	Schlauchwaage				0,00	08.10.2003
15YEA23/R002	15YEA23/R002	CT001N	CT001N	Temperatur	Temperatur				0,00	ohne
15YEA23/R002	15YEA23/R002	CT770N	CT770N	Temperatur	Temperatur				0,00	ohne
15YEA23/R002	15YEA23/R002	CT771N	CT771N	Temperatur	Temperatur				0,00	ohne

Schlauchwaage_Komp
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
-332 mNN, Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.)
Höhenmessung
Bezugsmessstelle CG001N (Kanal 901)

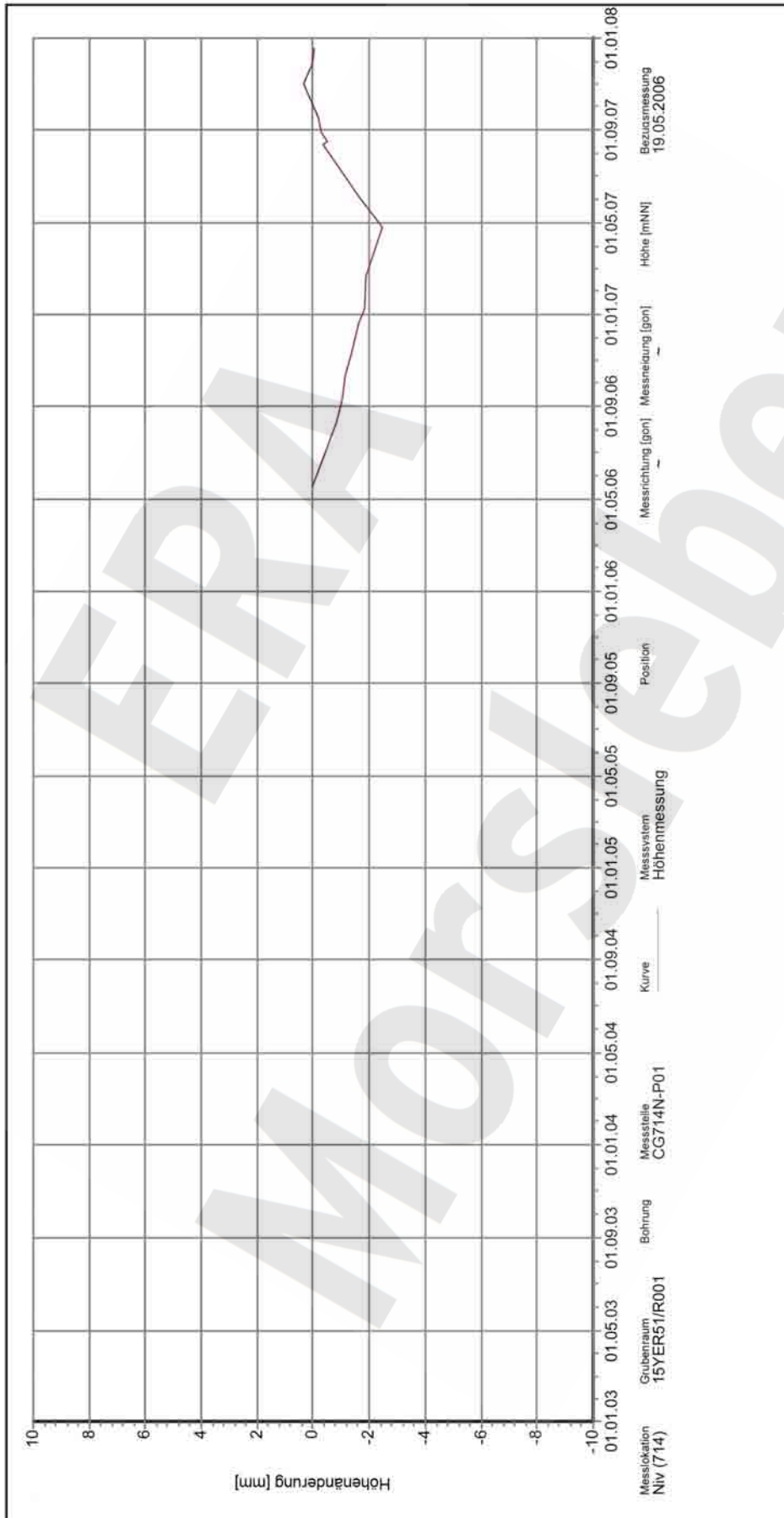
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
DBE
Deutsche Gesellschaft für Baugruben- und Tunnelbau
von Erdlagen für Hochbauten nach DIN

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 119
Anhang 4



15YER51-CG714N
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell


Zentralteil
-332 mNN, 15YER51/R001 (1. süd. Richtstrecke)
Feinnivellement

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 10.01.2008

Freigabe: F2
Stand: 14.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anhang 5 Ergebnisse der Hydrofracmessungen

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 121
Anhang 5

Tabelle 24: Ergebnisse der Hydrofractmessungen

Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p _R [MPa]	σ _{Az} [MPa]
-253 mNN Sohle (1.Sohle)						
09YER51/R001 (Ostquerschlag)						
CP400F	RA400	72,8	09/03 bis 10/03	57,0	3,58	3,00
				58,5	2,98	4,11
				61,5	2,20	4,89
				64,5	0,92	0,79
				67,5	1,80	3,14
				70,5	1,36	0,52
Zugang Abbau 09YER51/R002 (2 südl.)						
CP401F	RA401	23,4	09/03 bis 10/03	6,0	5,11	2,51
				6,5	4,30	
				9,5	5,50	3,26
				12,5	2,80	5,83
				15,5	2,54	
				18,5	2,78	1,50
				21,5	4,59	2,34
-291 mNN Sohle (2.Sohle)						
Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)						
CP402F	RA402	15,4	01/03	2,0	4,29	1,80
				4,0	3,97	3,50
				6,0	4,72	3,98
				8,5		8,95
				10,5	0,53	2,89
				12,5	0,01	3,74
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)						
CP403F	RA403	37,4	01/03	11,5	8,21	3,29
				28,5	3,82	4,11
				30,5	3,12	3,88
				32,5	1,88	1,41
				34,5	0,50	2,81
				36,5	0,18	0,55
Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)						
CP404F	RA404	40,0	12/03	24,0	1,00	3,01
				27,0	0,96	-
				27,5	-	-
				28,5	0,82	2,49
				30,0	-	3,85
				30,5	-	-
				31,5	0,61	3,14
				33,0	0,61	2,72
				36,0	2,88	1,89
				39,0	-	2,52

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 122
Anhang 5

Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p _R [MPa]	σ _{AZ} [MPa]
CP405F	RA405	27,0	12/03	13,0	5,23	
				15,0	4,91	3,23
				16,5	4,86	3,18
				18,5	5,74	2,82
				20,0	3,42	2,46
				20,5	-	-
				22,5	1,33	2,98
				24,5	2,30	2,14
				26,5	2,69	2,37
-332 mNN Sohle (3. Sohle)						
Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)						
CP406F	RA406	14,0	03/03	3,0	0,56	3,95
				4,0	2,54	4,82
				5,0	2,97	5,15
				6,0	3,40	5,63
				7,0	3,29	5,23
				9,0	3,47	4,23
				11,0	2,60	4,17
				12,8	-	2,35
Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)						
CP407F	RA407	13,2	09/03	3,5	1,83	1,65
				4,5	1,36	0,93
				5,5	2,60	4,79
				6,5	2,76	3,65
				8,5	2,80	3,56
				10,5	0,17	1,25
				12,5	0,41	0,95
CP408F	RA408	13,9	09/03	3,0	4,00	2,32
				4,5	3,36	2,56
				6,5	2,07	2,22
				8,5	3,42	2,97
				10,5	3,36	4,23
				12,0	3,08	3,00
CP409F	RA409	22,4	09/03	3,0	-	-
				6,0	-	-
				7,5	-	-
				9,0	2,37	3,19
				12,0	2,26	3,71
				14,0	3,01	3,68
				16,0	2,10	3,48
				18,0	1,45	2,92
				20,0	1,09	2,67
				21,5	0,33	1,59

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00




Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 123
Anhang 5

Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p _R [MPa]	σ _{AZ} [MPa]
-357 mNN Sohle						
Durchhieb Abbau 16YEA21/R002 (1 nördl.)						
CP410F	RA410	22,6	08/02	3,0	6,92	1,23
				6,0	8,74	3,40
				9,0	7,87	2,32
				12,0	7,63	3,77
				14,0	7,57	1,78
				16,0	6,76	2,30
				18,0	5,29	2,83
				20,0	3,94	1,80
				22,0	2,11	1,93
Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)						
CP411F	RA411	11,2	06/02	2,0	6,77	-
				3,0	5,48	3,22
				4,0	2,78	5,86
				6,0	3,21	4,80
				8,0	2,04	3,36
				10,0	3,17	1,84
CP412F	RA412	11,5	06/02	2,0	2,24	-
				3,0	2,09	1,42
				4,0	1,80	5,56
				6,5	2,59	4,82
				8,0	0,50	2,22

Werte nicht interpretierbar

Kursiv: Ruhedruck (1/2 Std.)

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anhang 6 Ergebnisse der Spannungsmessungen mit Spannungsmonitorstationen

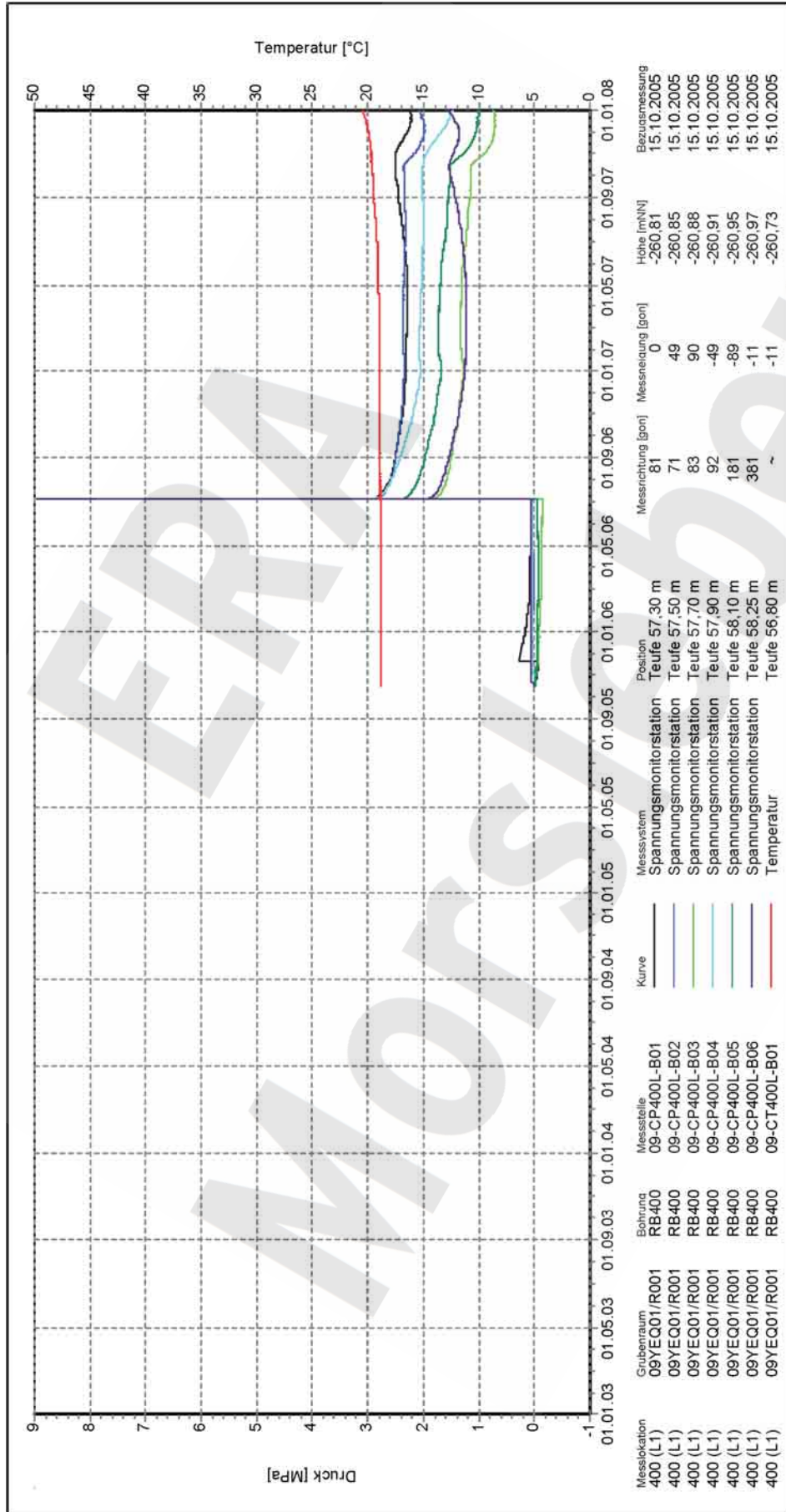
ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 125
Anhang 6



Auswertung: **09YEQ01-CP400L (L-1)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne SIU Messwerte
 ab Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -253 mNN, Abbau 09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

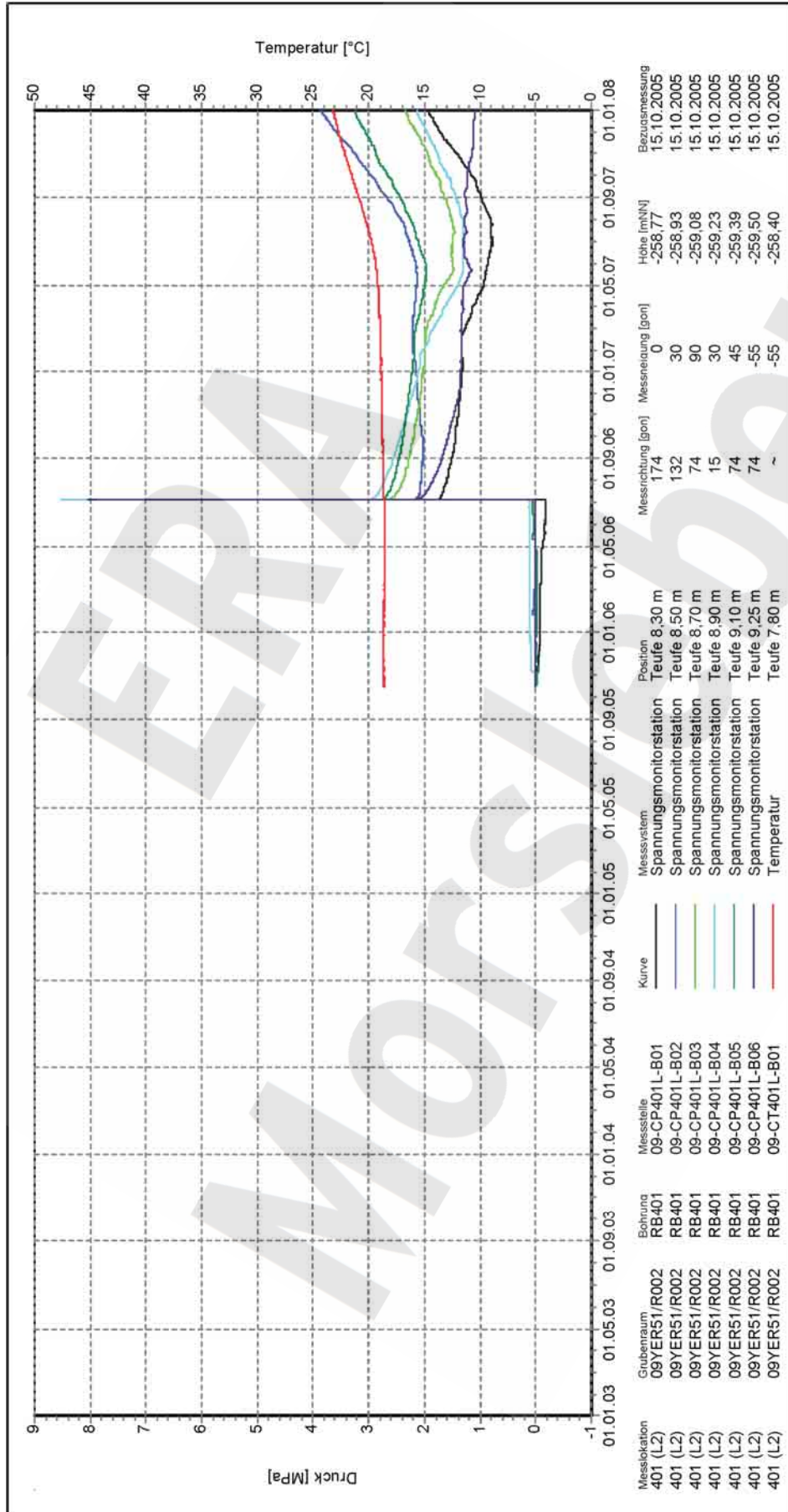
Freigabe: F2
 Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 126
Anhang 6



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
401 (L2)	09YER51/R002	RB401	09-CP401L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 8,30 m	174	0	-258,77	15.10.2005
401 (L2)	09YER51/R002	RB401	09-CP401L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 8,50 m	132	30	-258,93	15.10.2005
401 (L2)	09YER51/R002	RB401	09-CP401L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 8,70 m	74	90	-259,08	15.10.2005
401 (L2)	09YER51/R002	RB401	09-CP401L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 8,90 m	15	30	-259,23	15.10.2005
401 (L2)	09YER51/R002	RB401	09-CP401L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 9,10 m	74	45	-259,39	15.10.2005
401 (L2)	09YER51/R002	RB401	09-CP401L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 9,25 m	74	-55	-259,50	15.10.2005
401 (L2)	09YER51/R002	RB401	09-CT401L-B01	—	Temperatur	Teufe 7,80 m	~	-55	-258,40	15.10.2005

Zentralteil
-253 mNN, Abbau 09YER51/R002 (2 südl.)
Gebirgsspannungsmessung

09YER51-CP401L (L2)
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell

Freigabe: F2
Stand: 08.01.2008



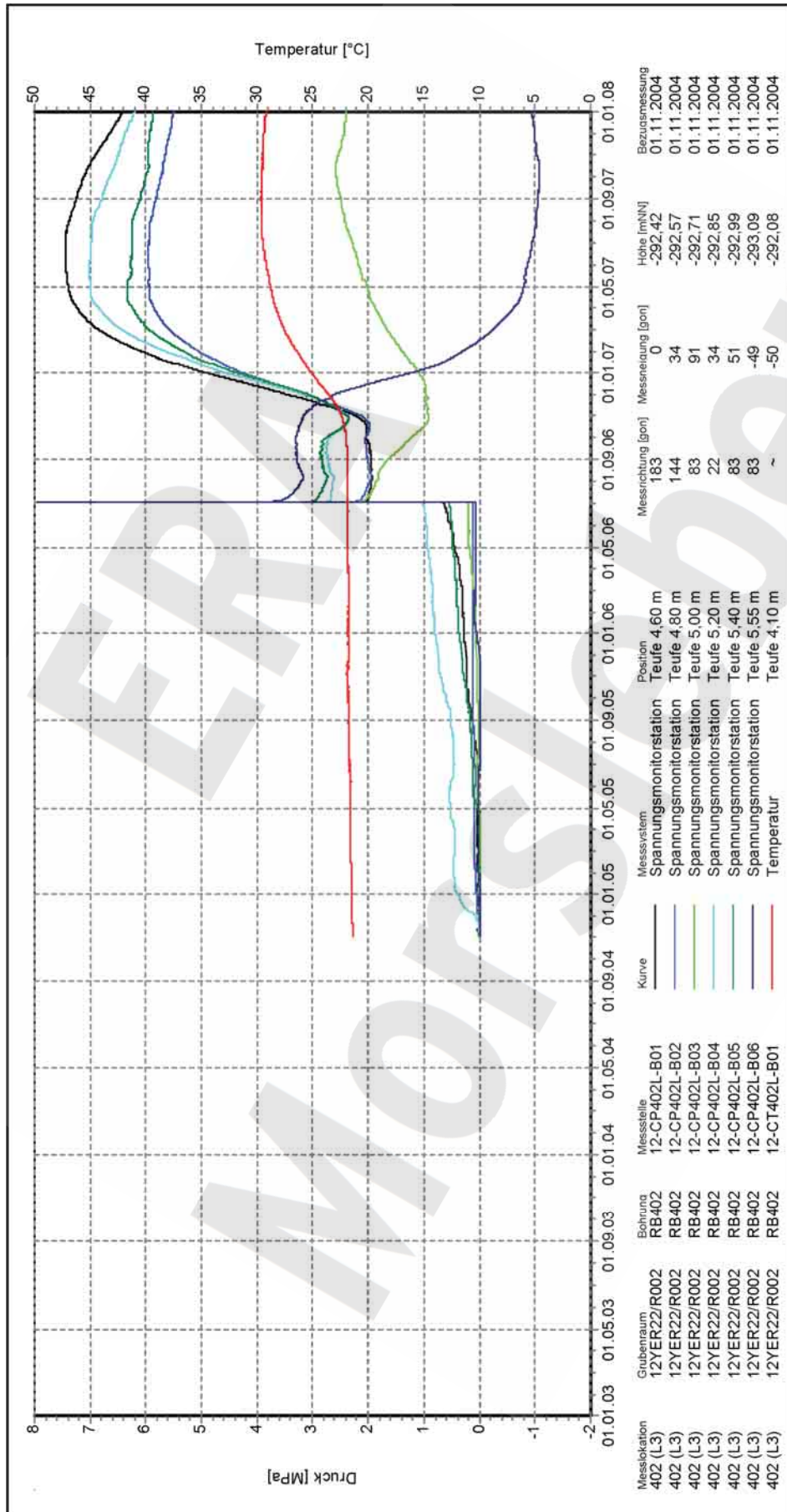
Programm: GEOTECH
Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 127
Anhang 6



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
402 (L3)	12YER22/R002	RB402	12-CP402L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 4,60 m	183	0	-292,42	01.11.2004
402 (L3)	12YER22/R002	RB402	12-CP402L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 4,80 m	144	34	-292,57	01.11.2004
402 (L3)	12YER22/R002	RB402	12-CP402L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,00 m	83	91	-292,71	01.11.2004
402 (L3)	12YER22/R002	RB402	12-CP402L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,20 m	22	34	-292,85	01.11.2004
402 (L3)	12YER22/R002	RB402	12-CP402L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,40 m	83	51	-292,99	01.11.2004
402 (L3)	12YER22/R002	RB402	12-CP402L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,55 m	83	-49	-293,09	01.11.2004
402 (L3)	12YER22/R002	RB402	12-CT402L-B01	—	Temperatur	Teufe 4,10 m	~	-50	-292,08	01.11.2004

Auswertung: **12YER22-CP402L (L3)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -291 mNN, Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

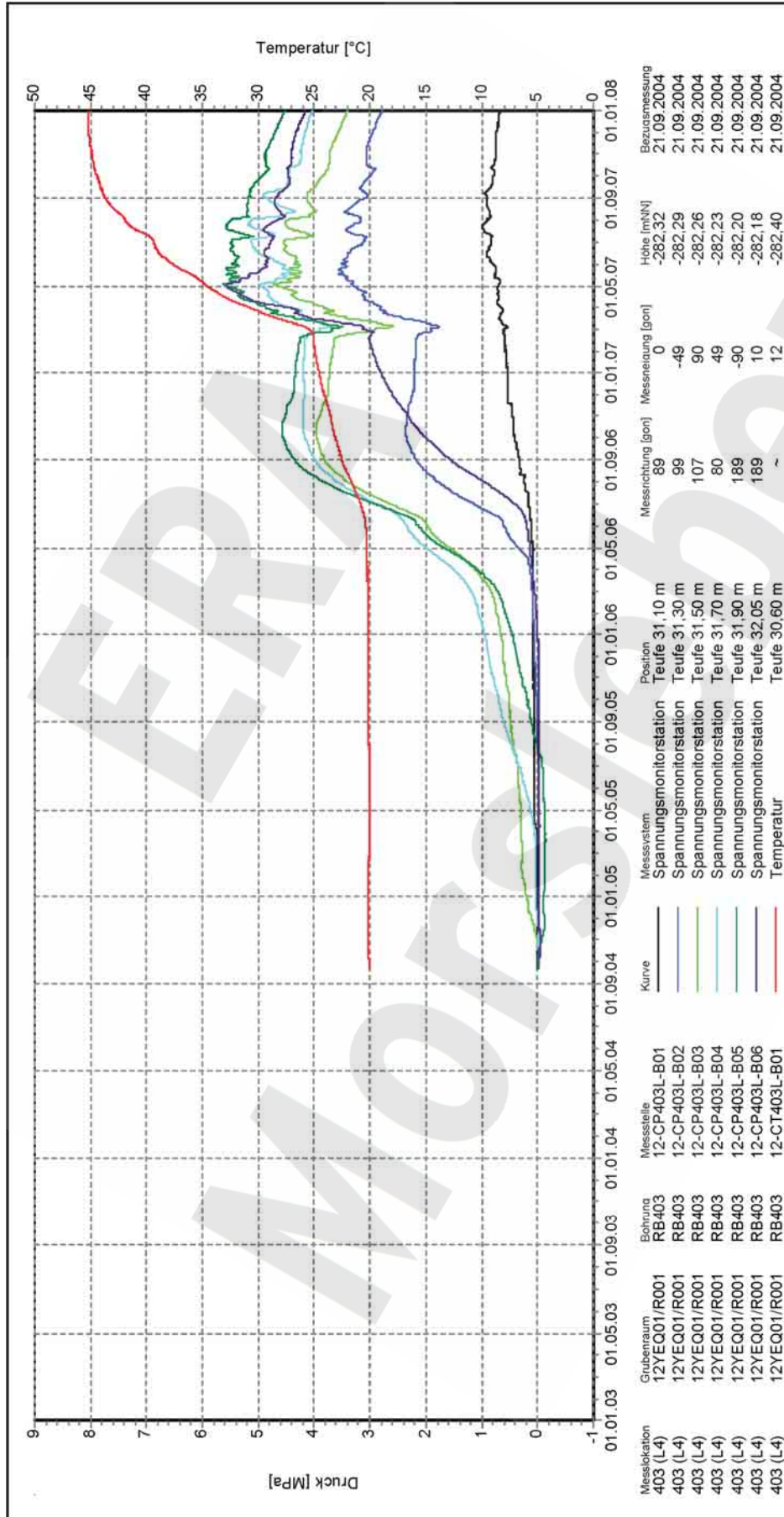
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 128
Anhang 6



Auswertung: **12YEQ01-CP403L (L4)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell

Zentralteil
 -291 mNN, Abbau 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

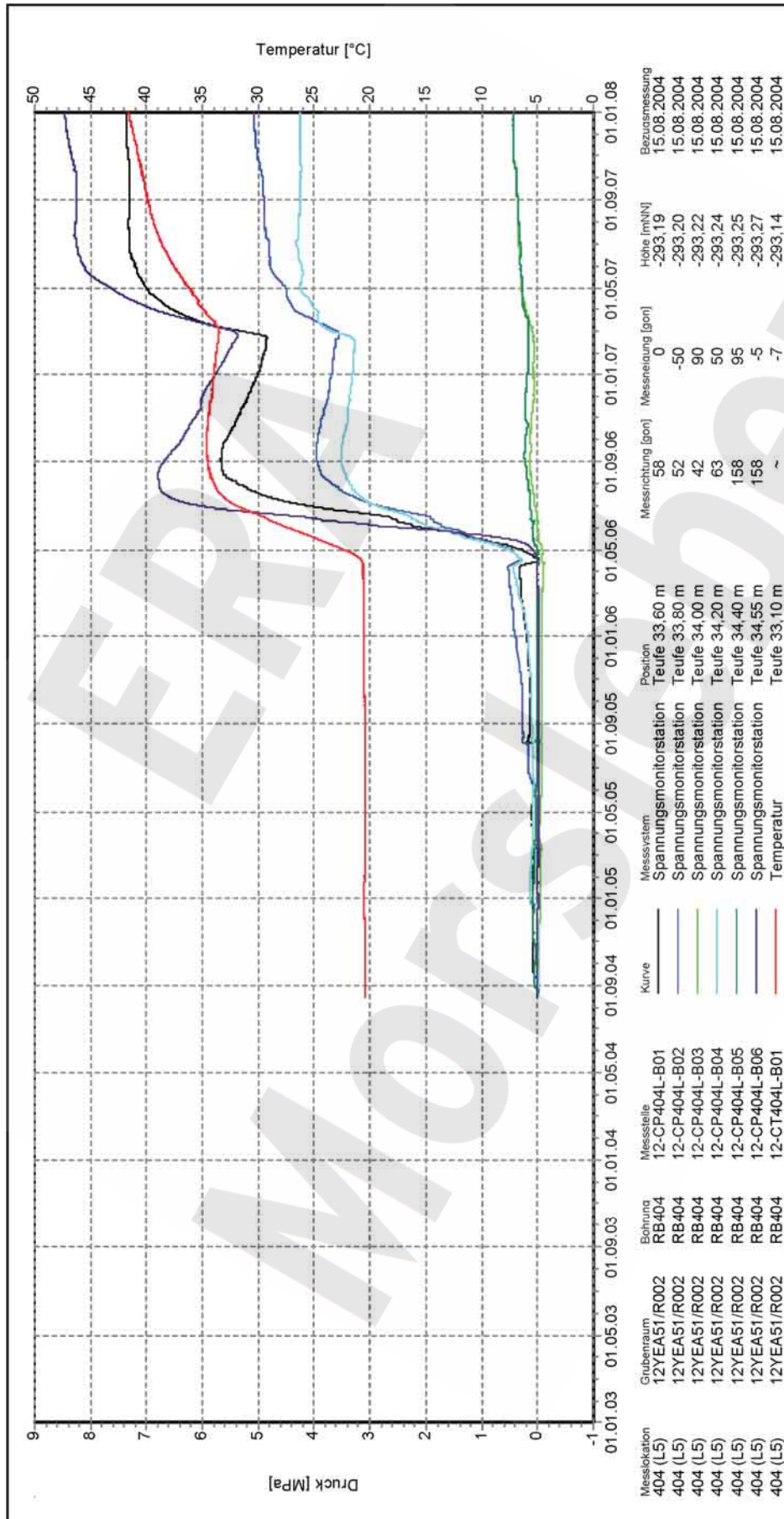
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 129
Anhang 6



Auswertung: **12YEA51-CP404L (L5)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -291 mNN, Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

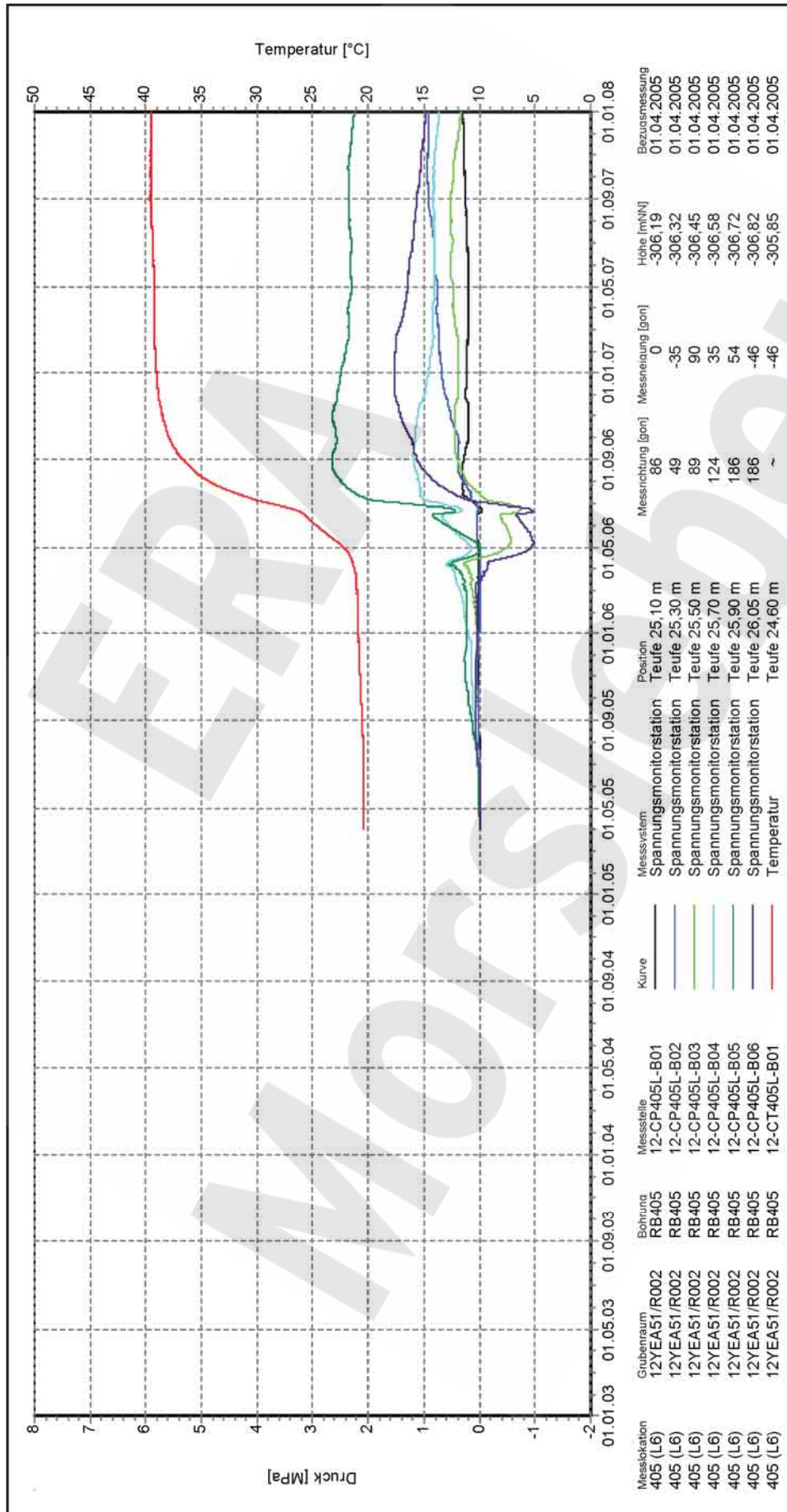
Freigabe: F2
 Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 130
Anhang 6



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
405 (L6)	12YEA51/R002	RB405	12-CP405L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 25,10 m	86	0	-306,19	01.04.2005
405 (L6)	12YEA51/R002	RB405	12-CP405L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 25,30 m	49	-35	-306,32	01.04.2005
405 (L6)	12YEA51/R002	RB405	12-CP405L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 25,50 m	89	90	-306,45	01.04.2005
405 (L6)	12YEA51/R002	RB405	12-CP405L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 25,70 m	124	35	-306,58	01.04.2005
405 (L6)	12YEA51/R002	RB405	12-CP405L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 25,90 m	186	54	-306,72	01.04.2005
405 (L6)	12YEA51/R002	RB405	12-CP405L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 26,05 m	186	-46	-306,82	01.04.2005
405 (L6)	12YEA51/R002	RB405	12-CT405L-B01	—	Temperatur	Teufe 24,60 m	~	-46	-305,85	01.04.2005

Auswertung: **12YEA51-CP405L (L6)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -291 mNN, Abbau 12YEA51/R002 (2 süd.)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

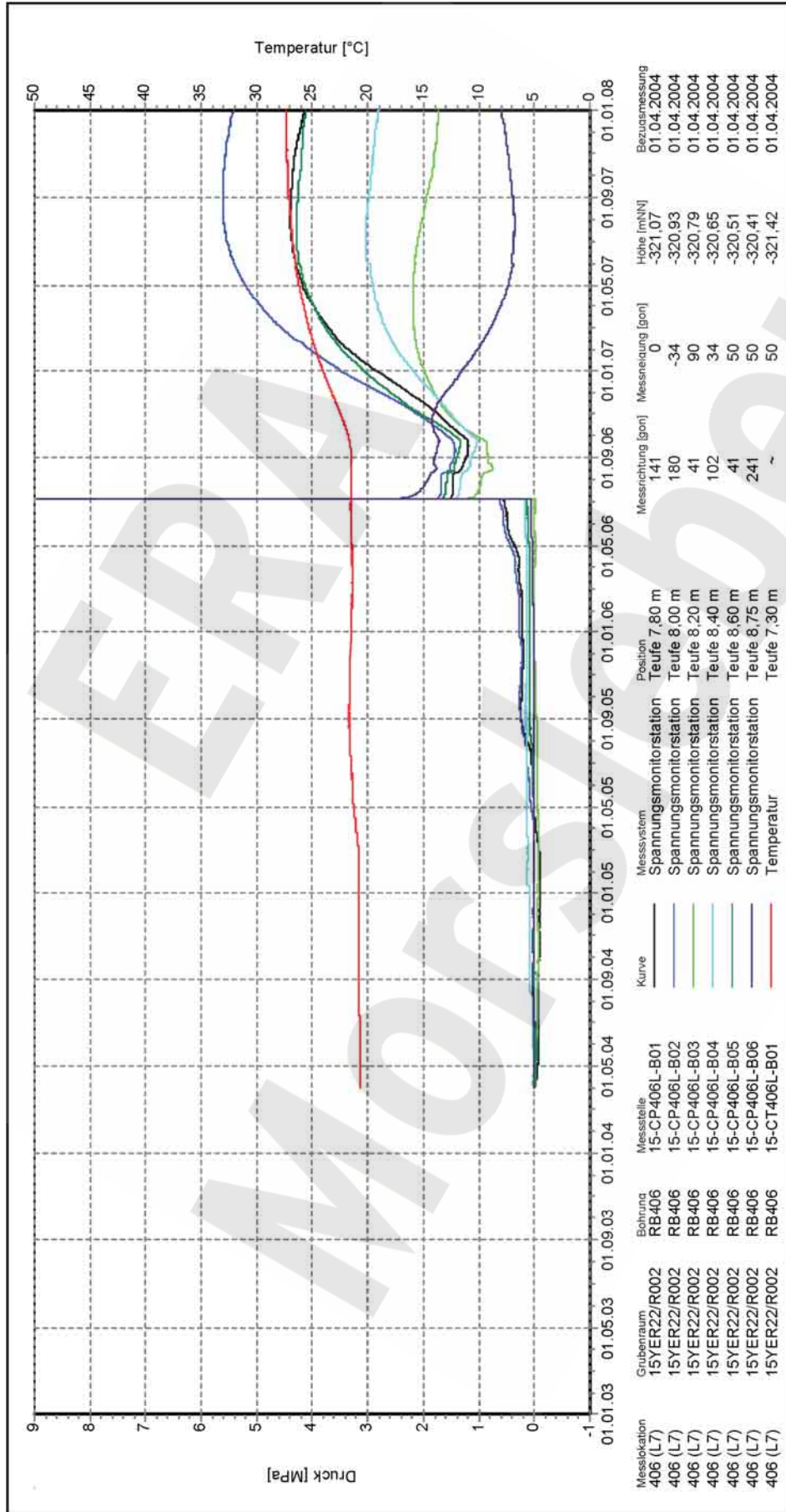
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 131
Anhang 6



Auswertung: **15YER1-CP406L (L7)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

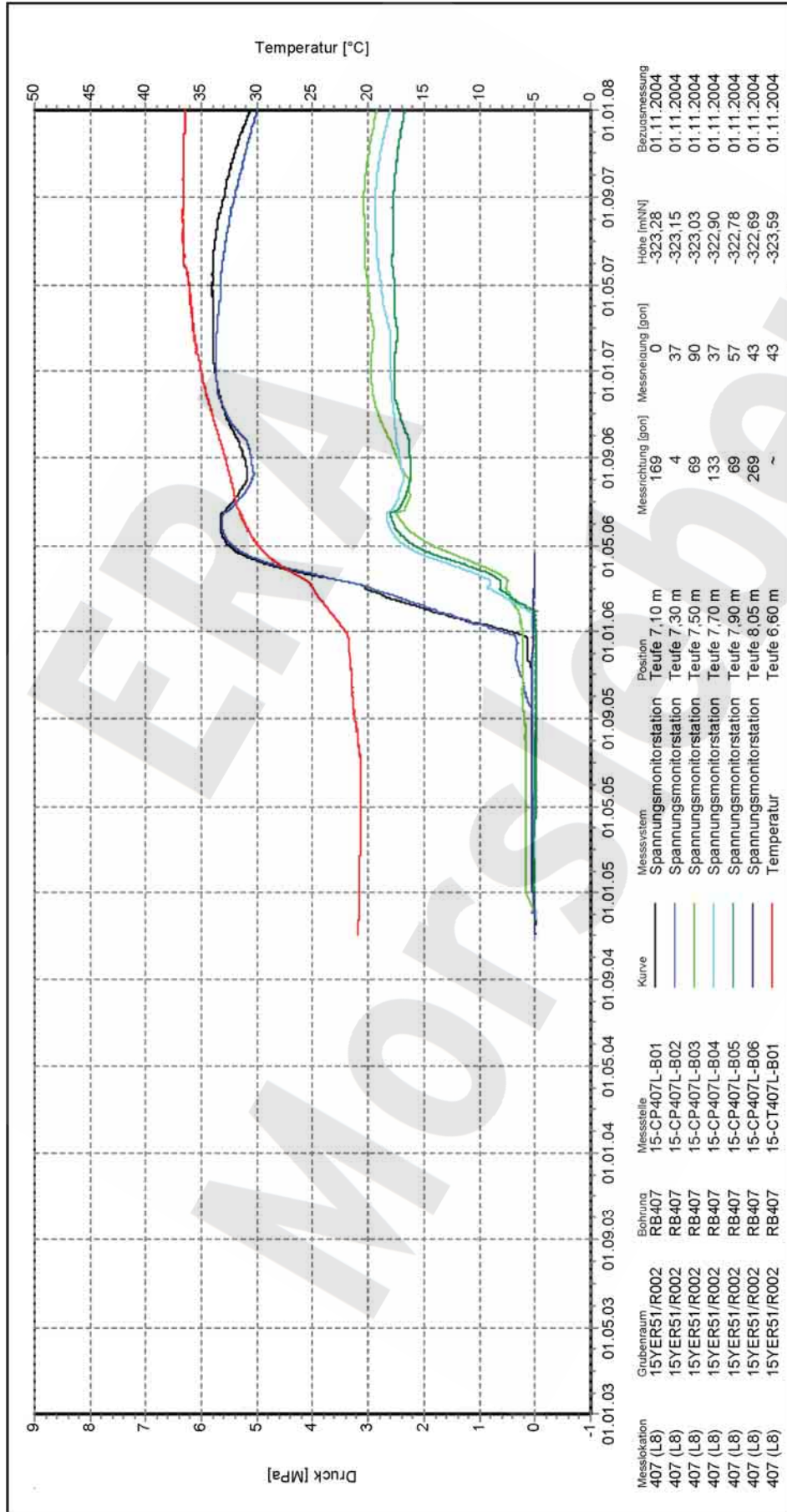
Freigabe: F2
 Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 132
Anhang 6



Auswertung: **15YER51-CP407L (L8)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)
Gebirgs Spannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

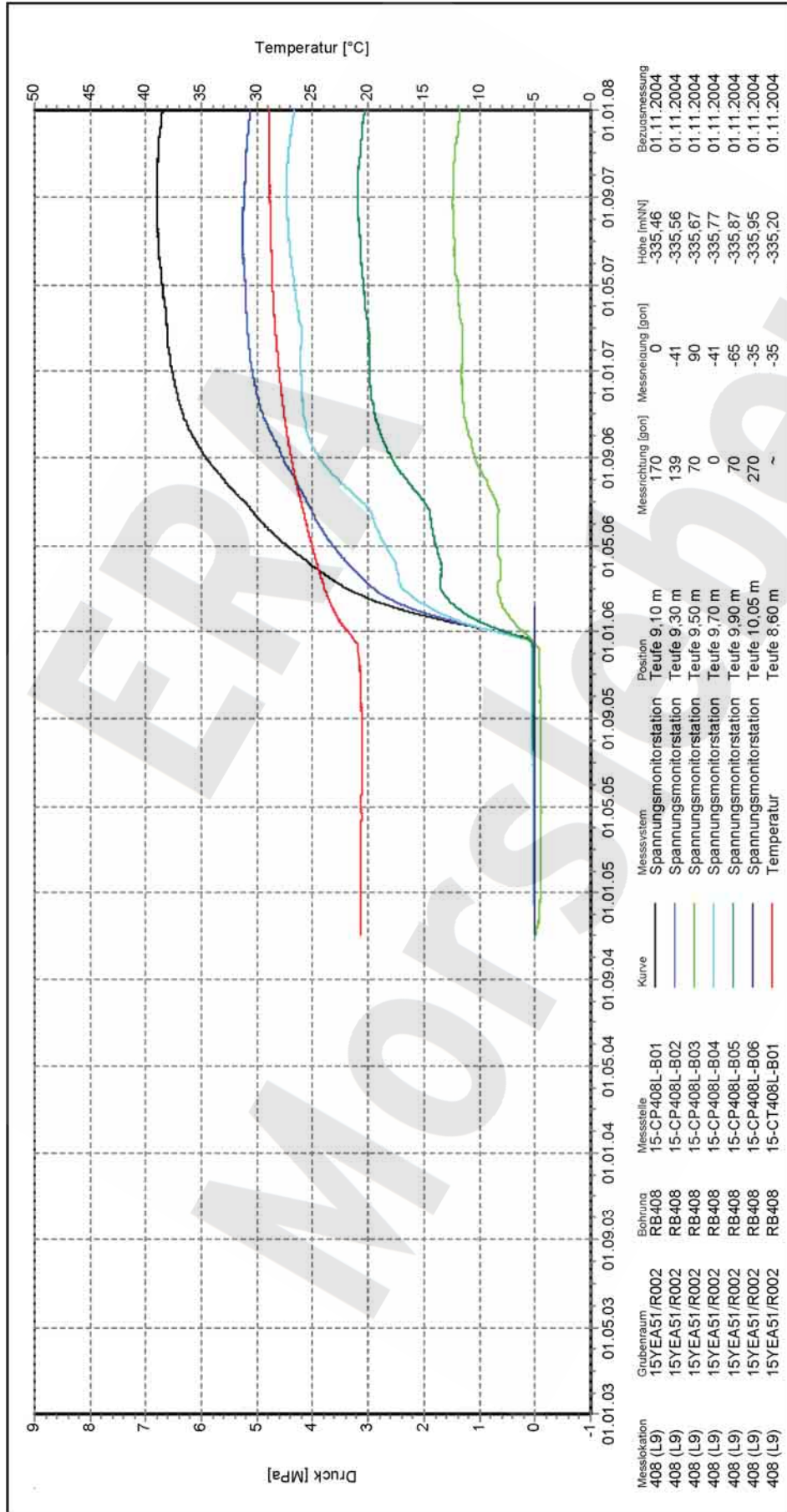
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 133
Anhang 6



Auswertung: **15YER51-CP408L (L9)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

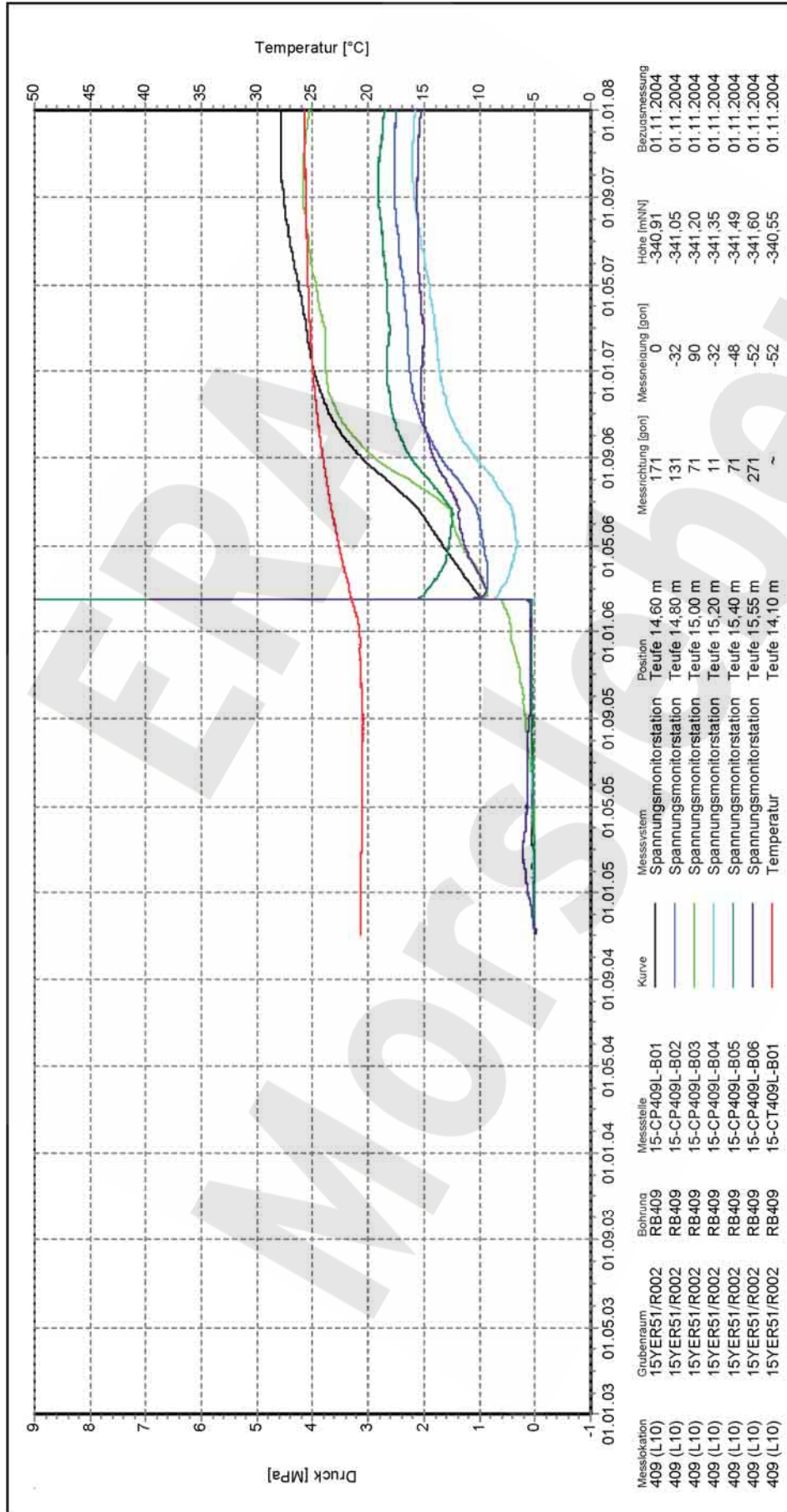
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 134
Anhang 6



Auswertung: **15YER51-CP409L (L10)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)
Gebirgsspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

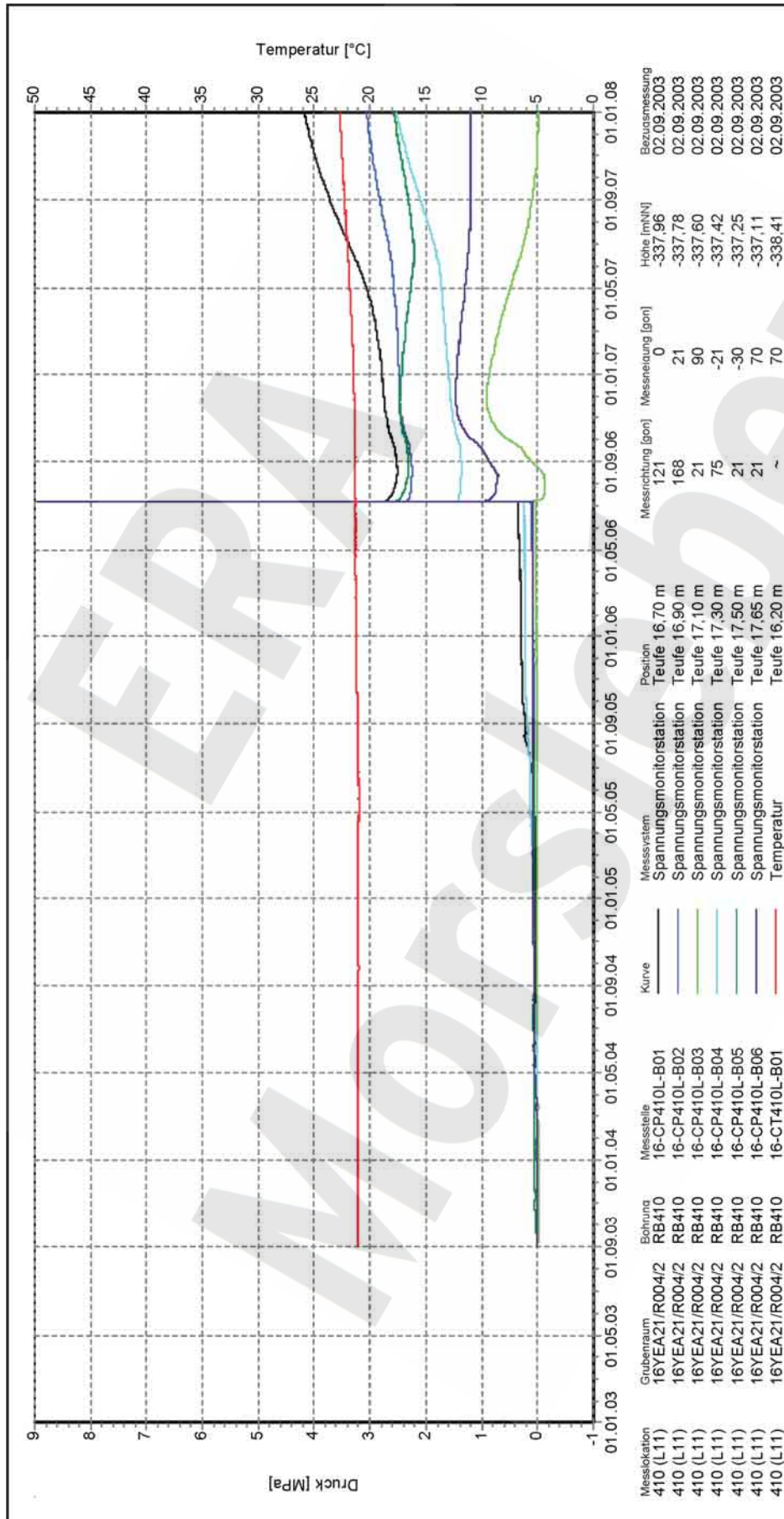
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 135
Anhang 6



Zentralteil

-357 mNN, Verbindung zwischen den Abbauen 16YEA21/R004 und 16YEA21/R002 (1a südl. / 1 nördl.)

Gebirgsspannungsmessung

Auswertung: **16YEA21-CP410L (L11)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne SIU Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 08.01.2008

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



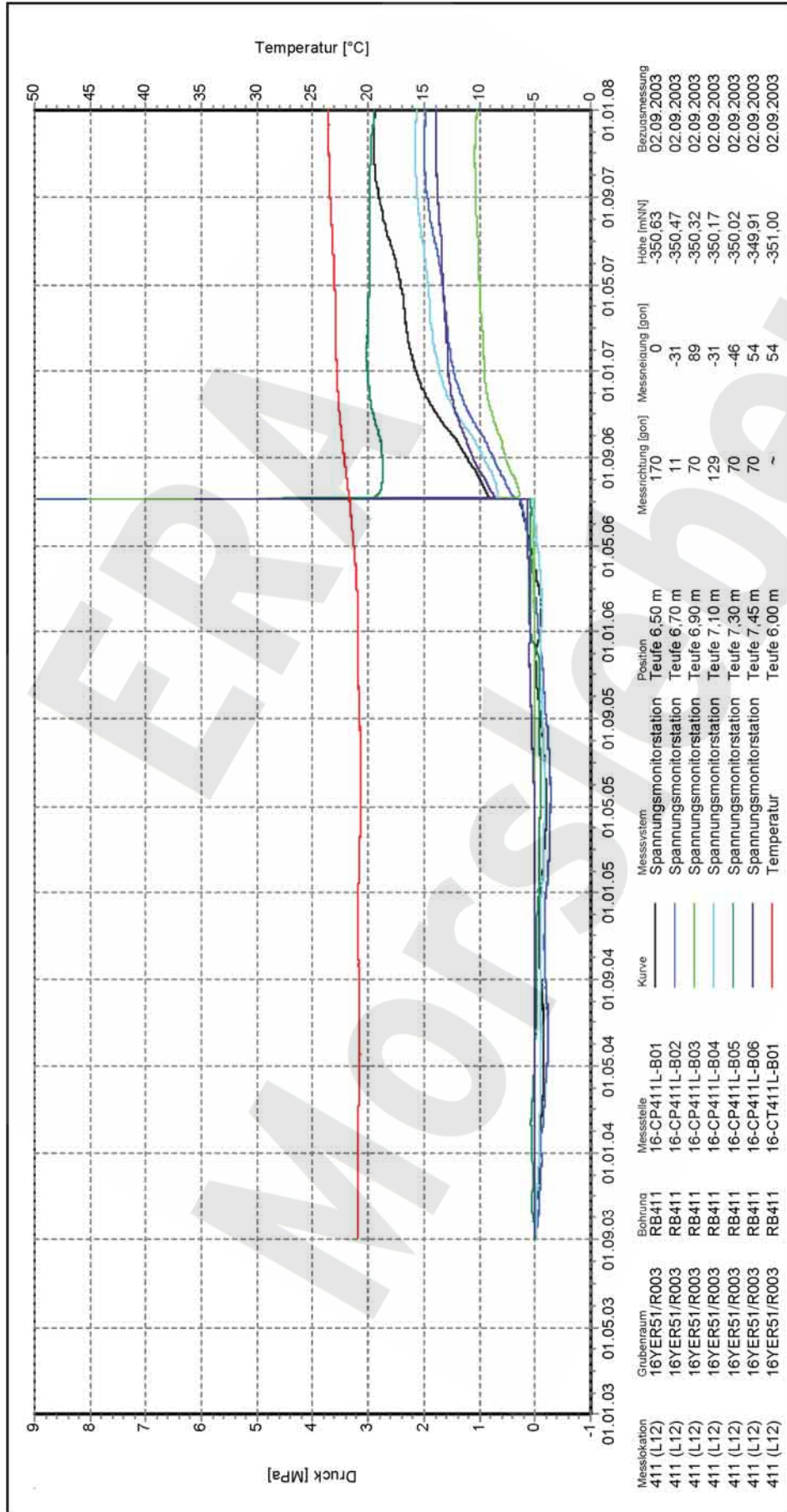
Programm: GEOTECH
Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 136
Anhang 6



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
411 (L12)	16YER51/R003	RB411	16-CP411L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,50 m	170	0	-350,63	02.09.2003
411 (L12)	16YER51/R003	RB411	16-CP411L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,70 m	11	-31	-350,47	02.09.2003
411 (L12)	16YER51/R003	RB411	16-CP411L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,90 m	70	89	-350,32	02.09.2003
411 (L12)	16YER51/R003	RB411	16-CP411L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 7,10 m	129	-31	-350,17	02.09.2003
411 (L12)	16YER51/R003	RB411	16-CP411L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 7,30 m	70	-46	-350,02	02.09.2003
411 (L12)	16YER51/R003	RB411	16-CP411L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 7,45 m	70	54	-349,91	02.09.2003
411 (L12)	16YER51/R003	RB411	16-CT411L-B01	—	Temperatur	Teufe 6,00 m	~	54	-351,00	02.09.2003

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1Südl.)
Gebirgsspannungsmessung

16YER51-CP411L (L12)
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell

Freigabe: F2
Stand: 08.01.2008



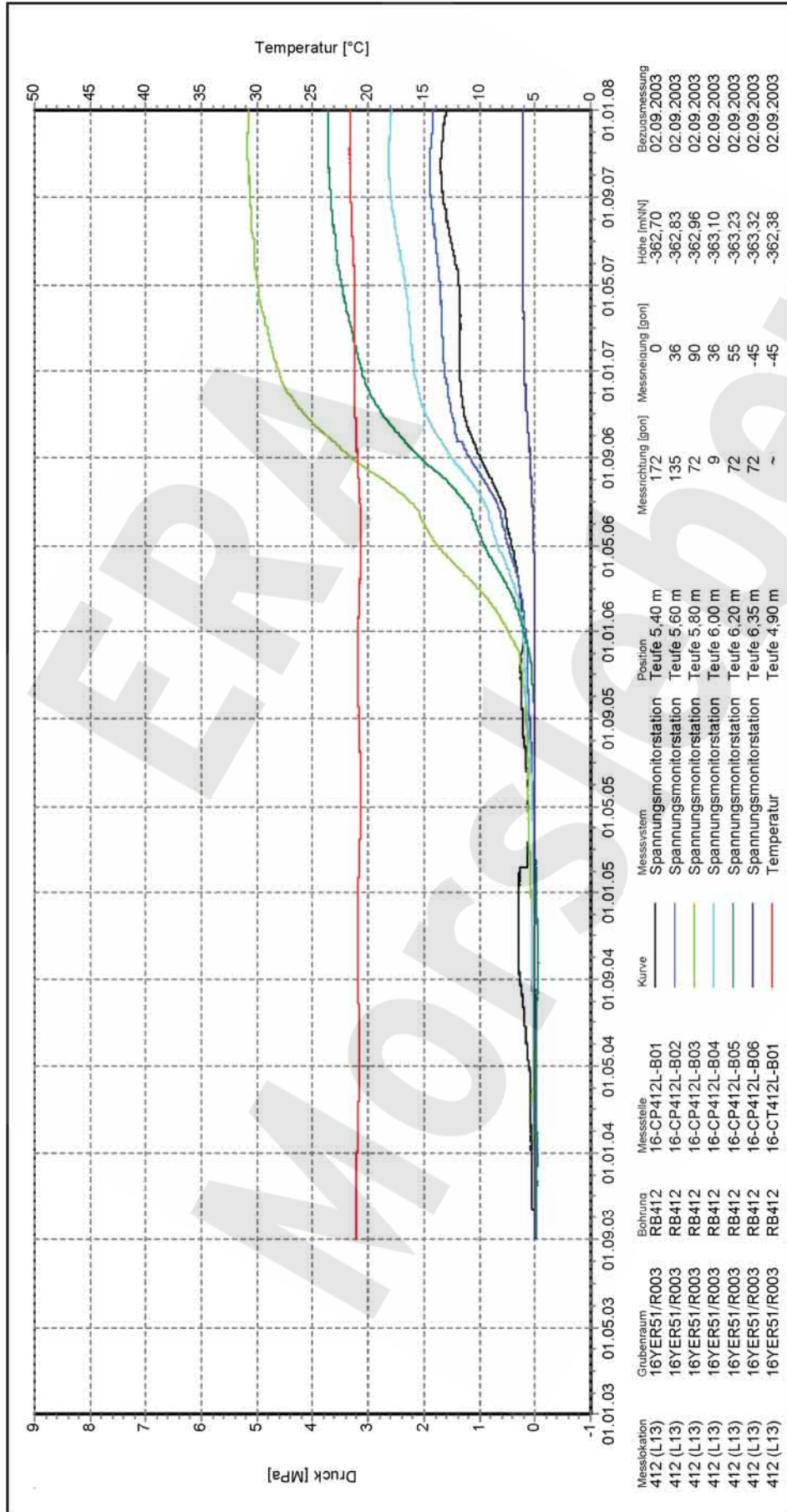
Programm: GEOTECH
Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 137
Anhang 6



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,40 m	172	0	-362,70	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,60 m	135	36	-362,83	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,80 m	72	90	-362,96	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,00 m	9	36	-363,10	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,20 m	72	55	-363,23	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,35 m	72	-45	-363,32	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CT412L-B01	—	Temperatur	Teufe 4,90 m	~	-45	-362,38	02.09.2003

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1Südl.)
Gebirgsspannungsmessung


Auswertung: **16YER51-CP412L (L13)**
Messwerte: alle Messwerte
ab Bezugsmessung ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2



Programm: GEOTECH
Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0035	00	

Anhang 7 Ergebnisse der Versatzdruckmessungen

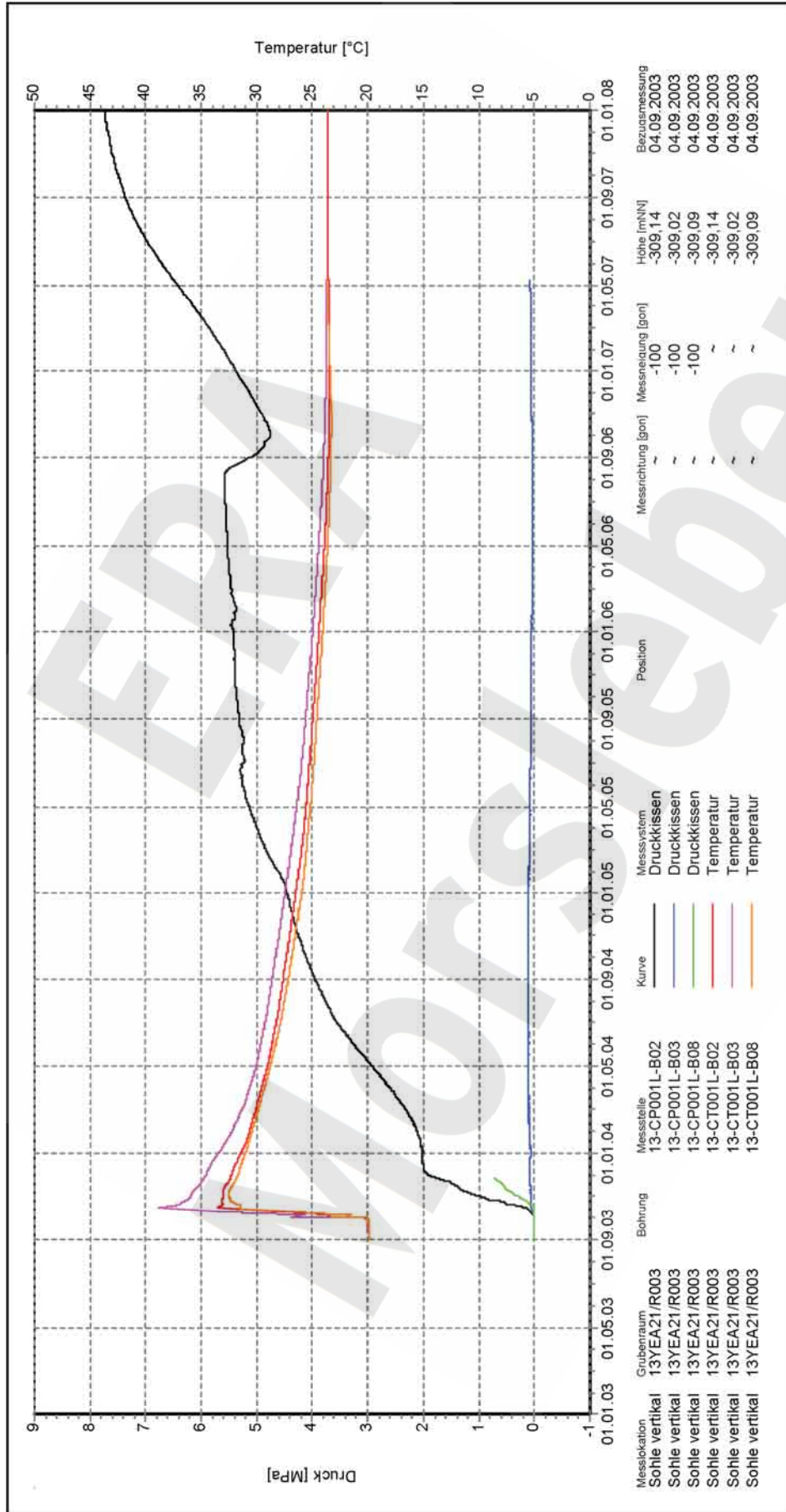
ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 139
Anhang 7



Auswertung: **CP001L-B2,3,8 (Vert)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

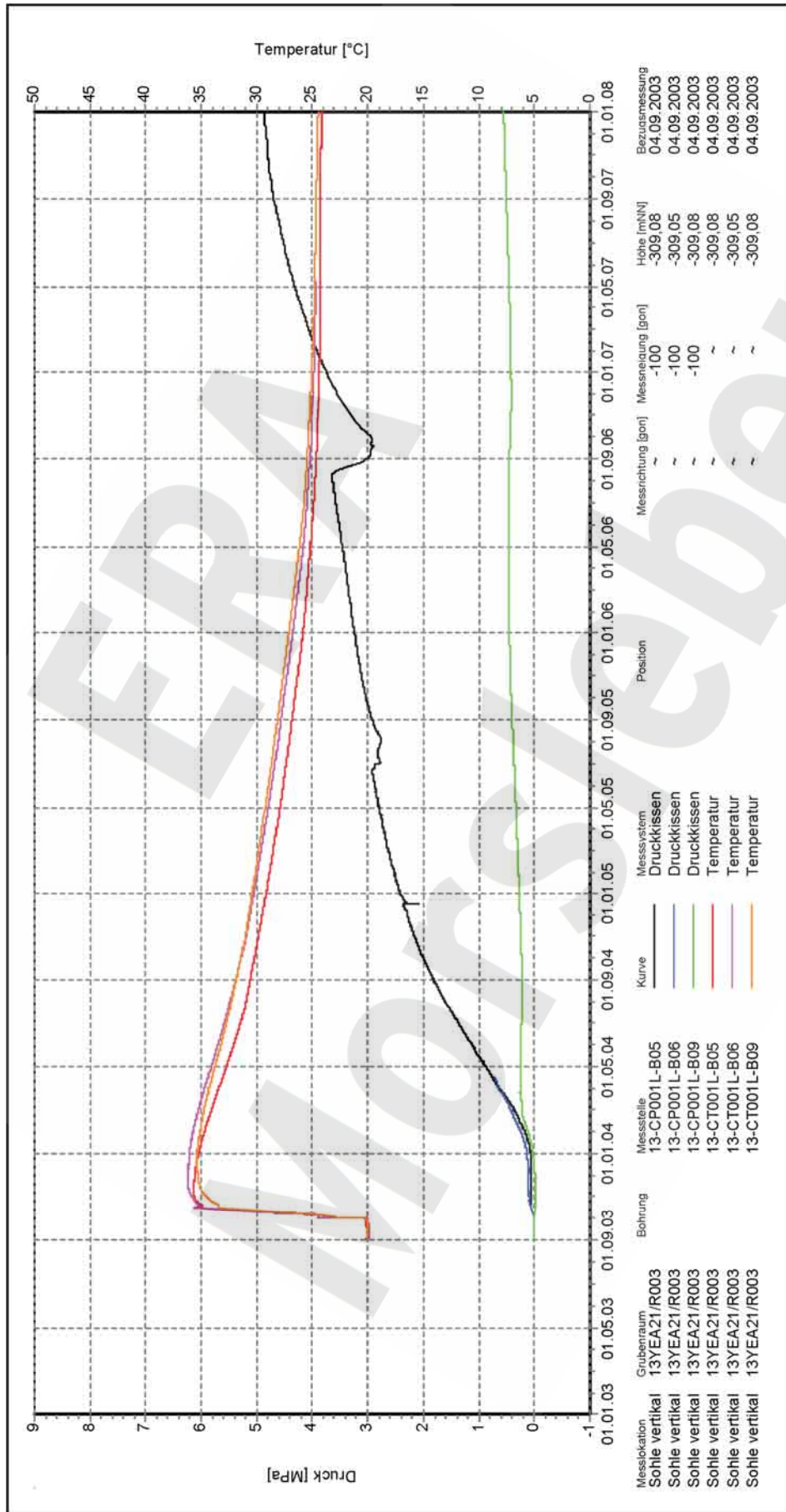
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 140
Anhang 7



Auswertung: **CP001L-B5,6,9 (Vert)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

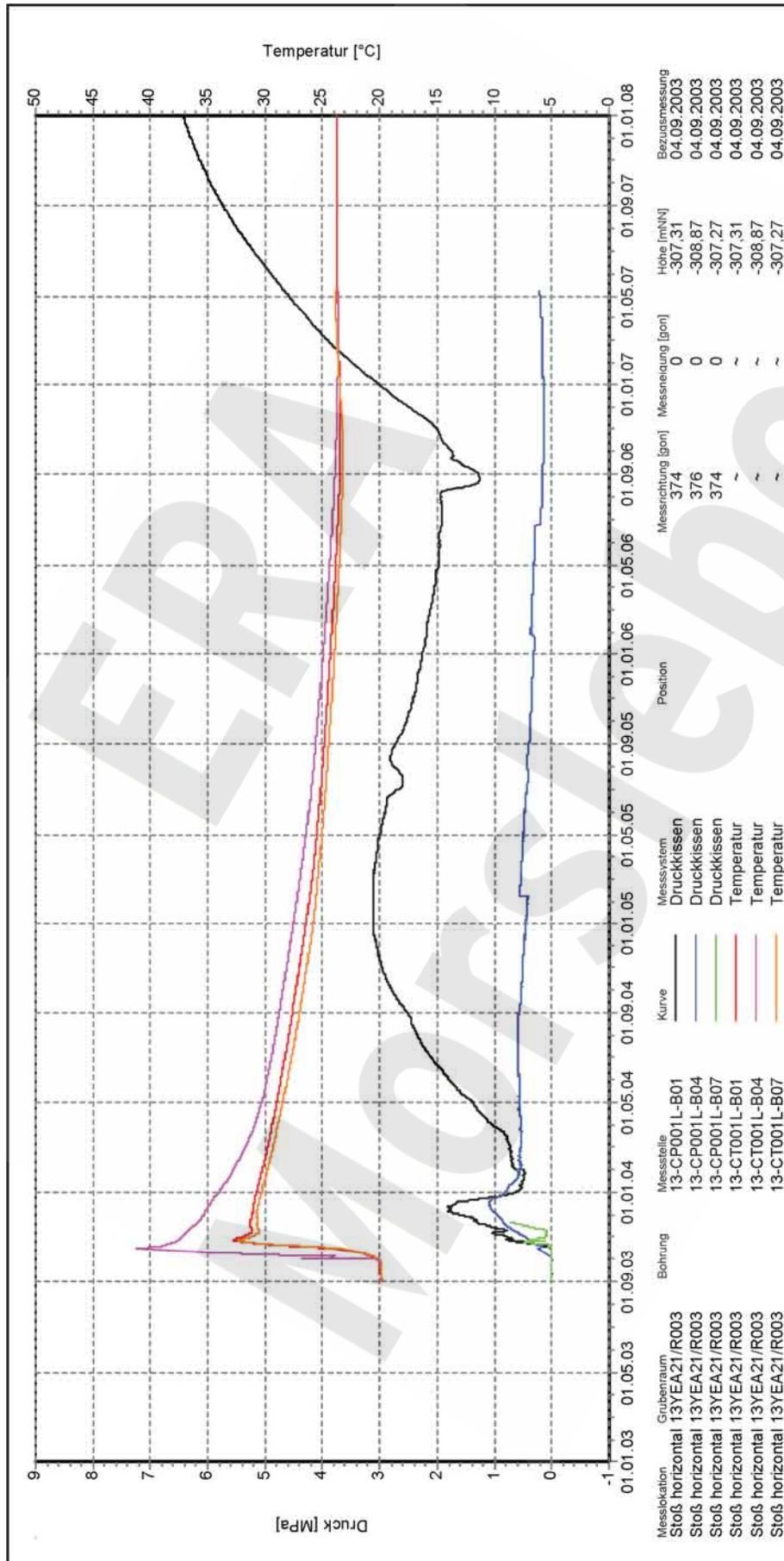
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 141
Anhang 7



Auswertung: **CP001L-B1,4,7 (Horiz)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 142
Anhang 7



Auswertung: **13YEA21-CP002L (L14)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -305 mNN, Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

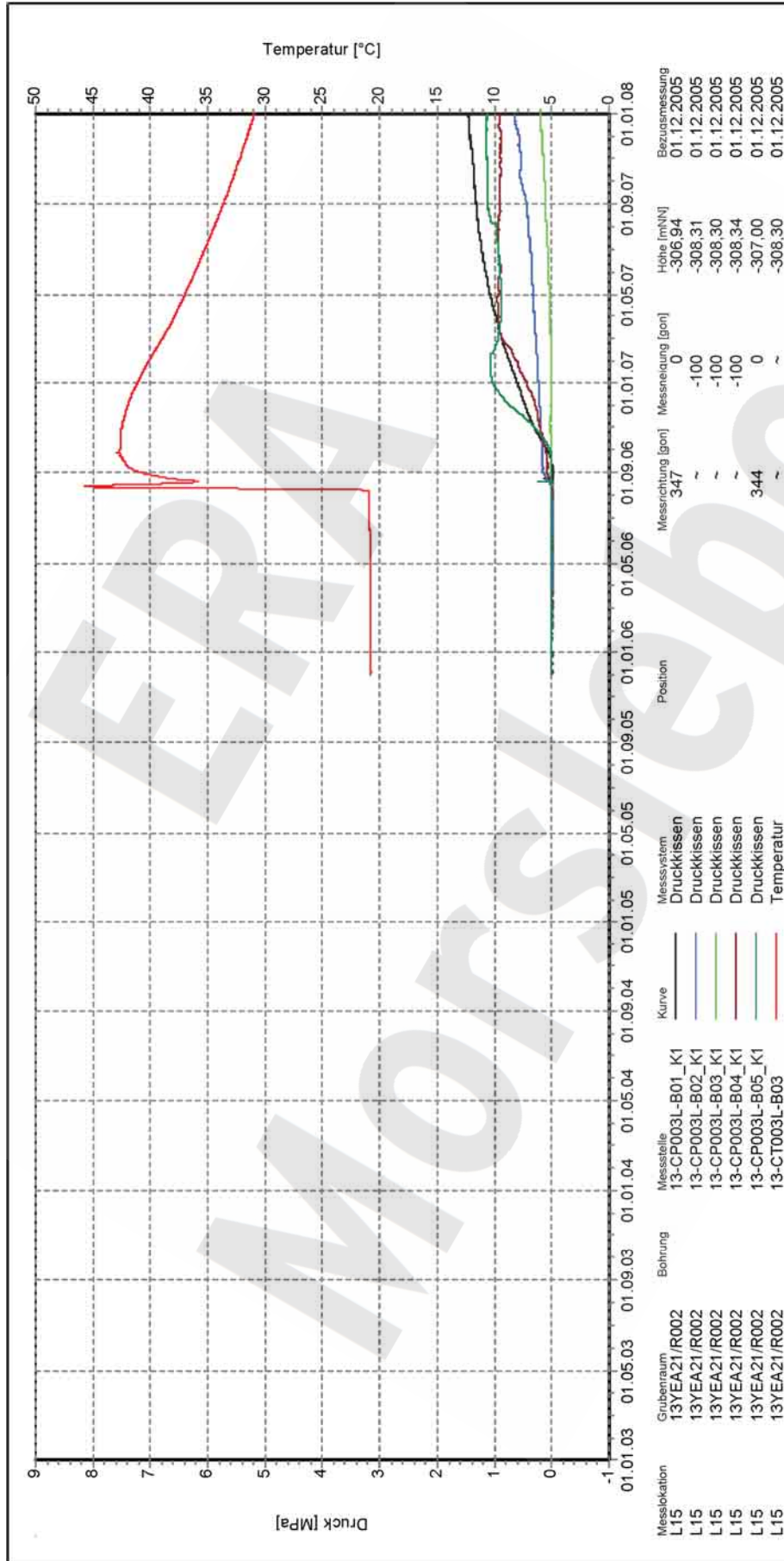
Freigabe: F2
 Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 143
Anhang 7



Auswertung: **13YEA21-CP003L (L15)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -305 mNN, Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

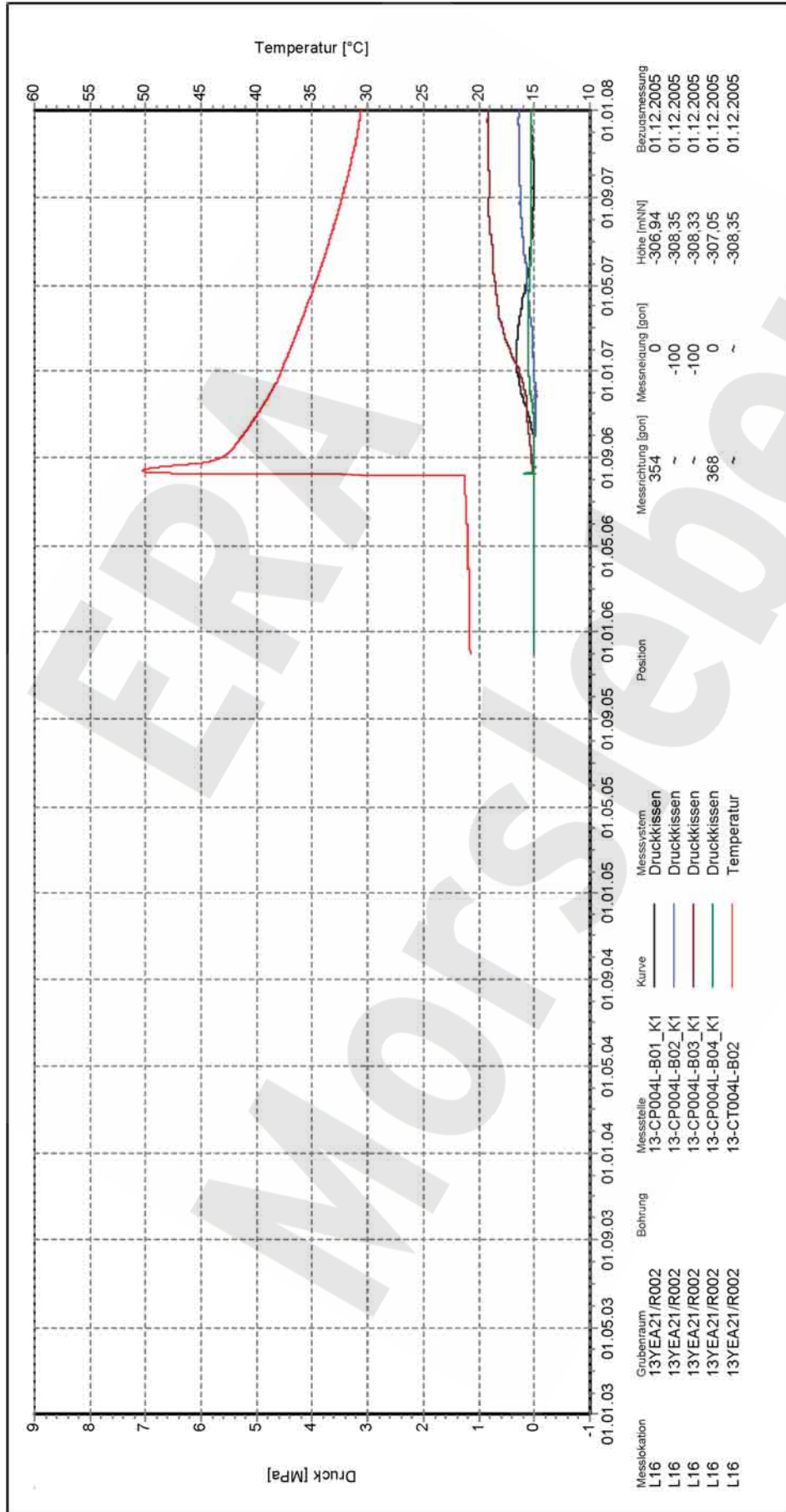
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 144
Anhang 7



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
L16	13YEA21/R002		13-CP004L-B01_K1	—	Druckkissen		354	0	-306,94	01.12.2005
L16	13YEA21/R002		13-CP004L-B02_K1	—	Druckkissen		~	-100	-308,35	01.12.2005
L16	13YEA21/R002		13-CP004L-B03_K1	—	Druckkissen		~	-100	-308,33	01.12.2005
L16	13YEA21/R002		13-CP004L-B04_K1	—	Druckkissen		368	0	-307,05	01.12.2005
L16	13YEA21/R002		13-CT004L-B02	—	Temperatur		~	~	-308,35	01.12.2005

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	Zentralteil	Auswertung:	13YEA21-CP004L (L16)
	-305 mNN, Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)	Messwerte:	alle Messwerte
	Versatzdruck		ohne S/U Messwerte
		Bezugsdatum:	ab Bezugsmessung
			individuell

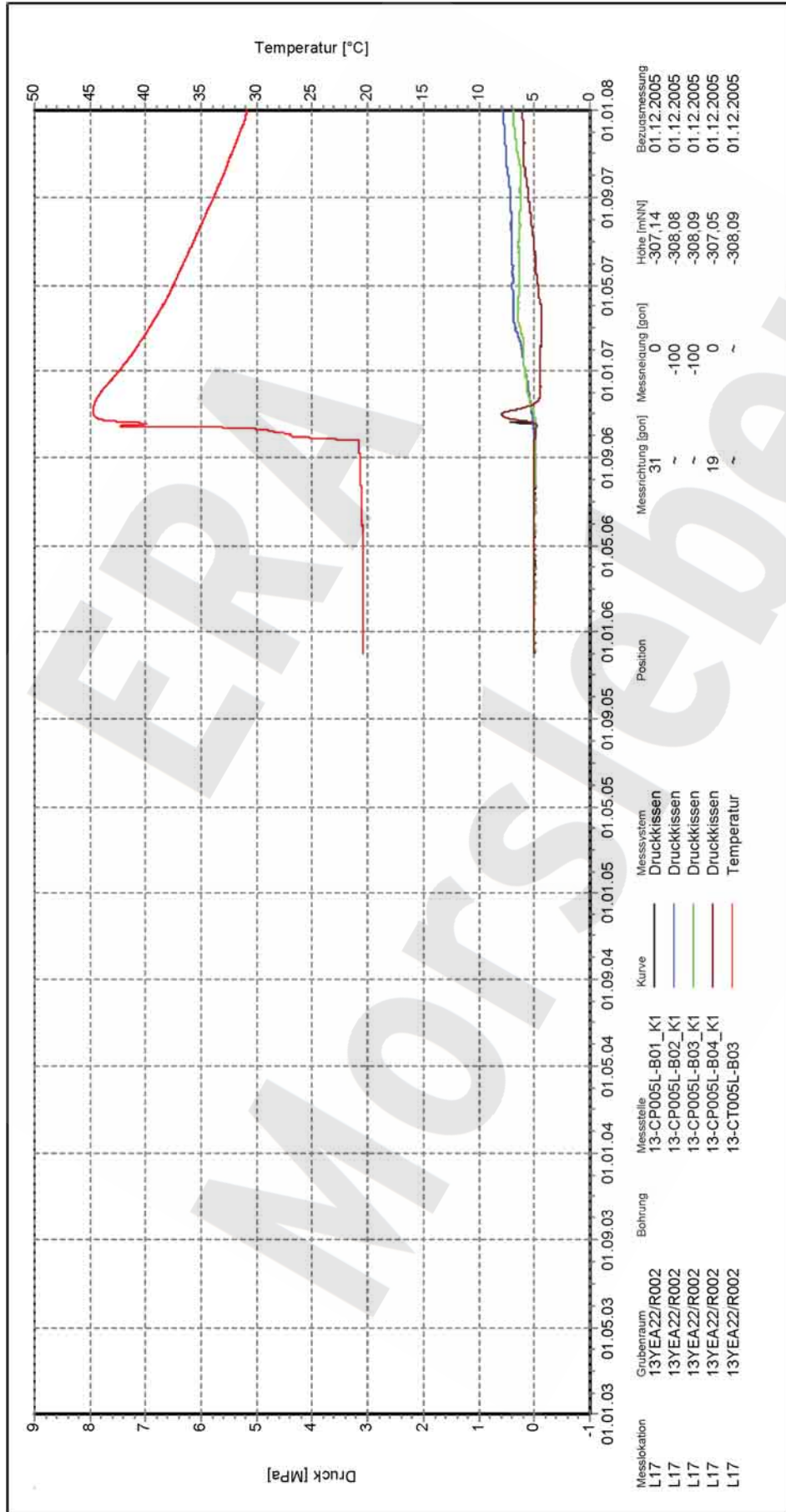
<p>DBE Deutsches Bundesamt für Strahlenschutz vom Institut für Abfallstoffe (DIB)</p>	<p>Programm: GEOTECH Version: 1.46 Stand: 04.01.2008</p>	<p>Freigabe: F2 Stand: 08.01.2008</p>
---	--	---

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 145
Anhang 7



Auswertung: **13YEA22-CP005L (L17)**
Messwerte: alle Messwerte
ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

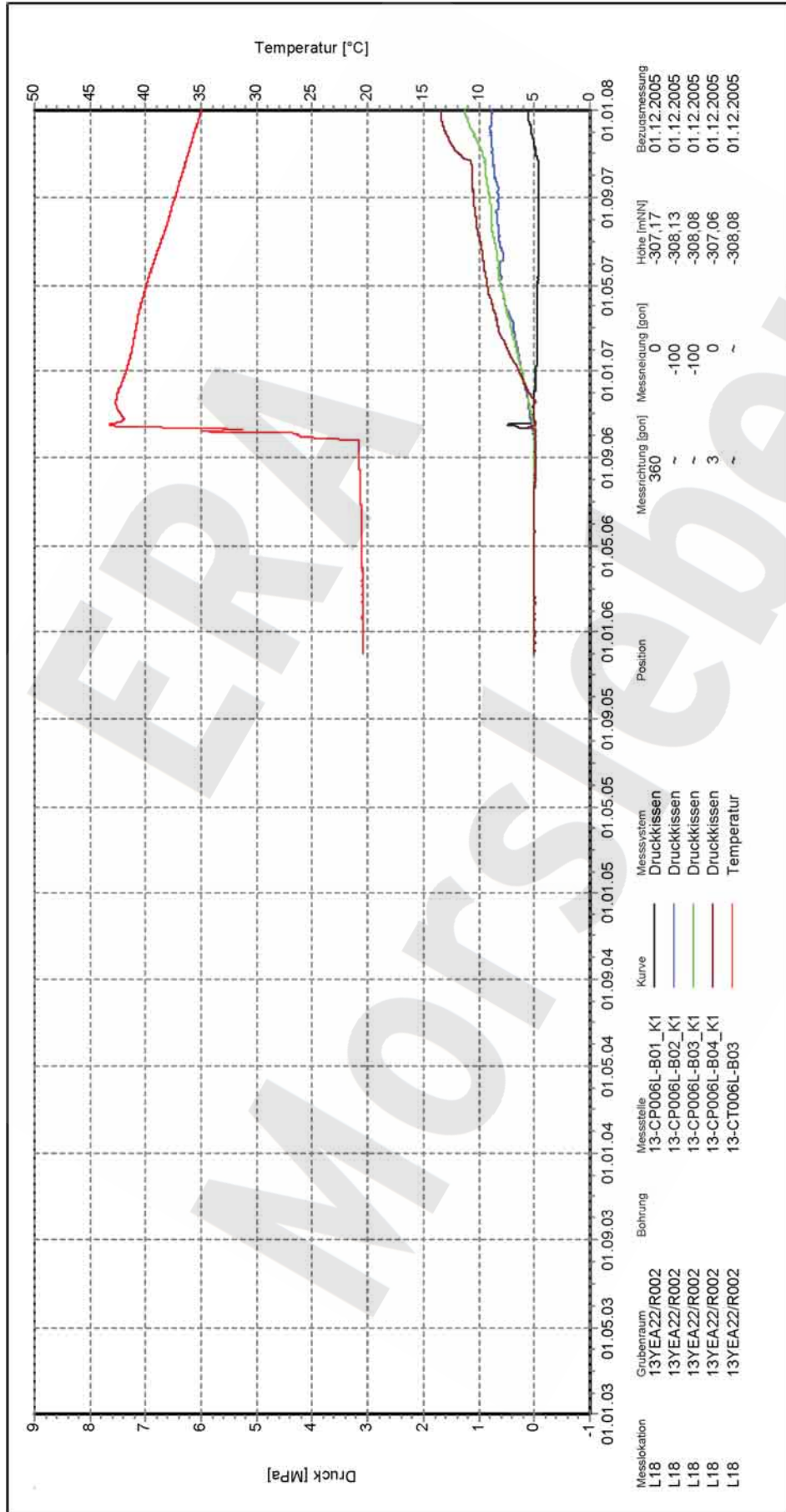
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 146
Anhang 7



13YEA22-CP006L (L18)

Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

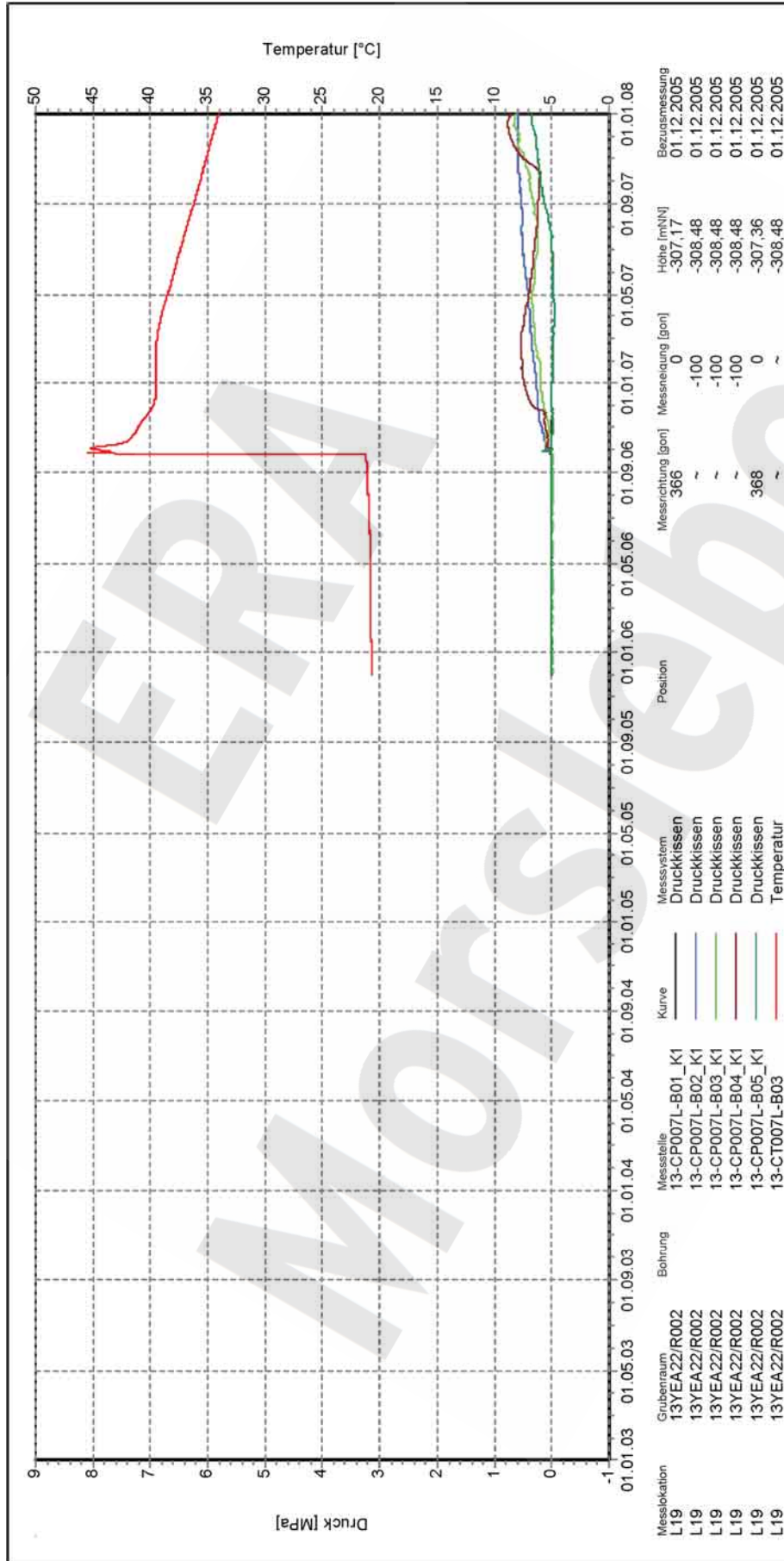
Freigabe: F2
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 147
Anhang 7



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
L19	13YEA22/R002		13-CP007L-B01_K1	—	Druckkissen		366	0	-307,17	01.12.2005
L19	13YEA22/R002		13-CP007L-B02_K1	—	Druckkissen		~	-100	-308,48	01.12.2005
L19	13YEA22/R002		13-CP007L-B03_K1	—	Druckkissen		~	-100	-308,48	01.12.2005
L19	13YEA22/R002		13-CP007L-B04_K1	—	Druckkissen		~	-100	-308,48	01.12.2005
L19	13YEA22/R002		13-CP007L-B05_K1	—	Druckkissen		368	0	-307,36	01.12.2005
L19	13YEA22/R002		13-CT007L-B03	—	Temperatur		~	~	-308,48	01.12.2005

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	Zentralteil	Auswertung: 13YEA22-CP007L (L19)
	-305 mNN, Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)	Messwerte: alle Messwerte
	Versatzdruck	Messwerte: ohne S/U Messwerte
		Bezugsdatum: individuell

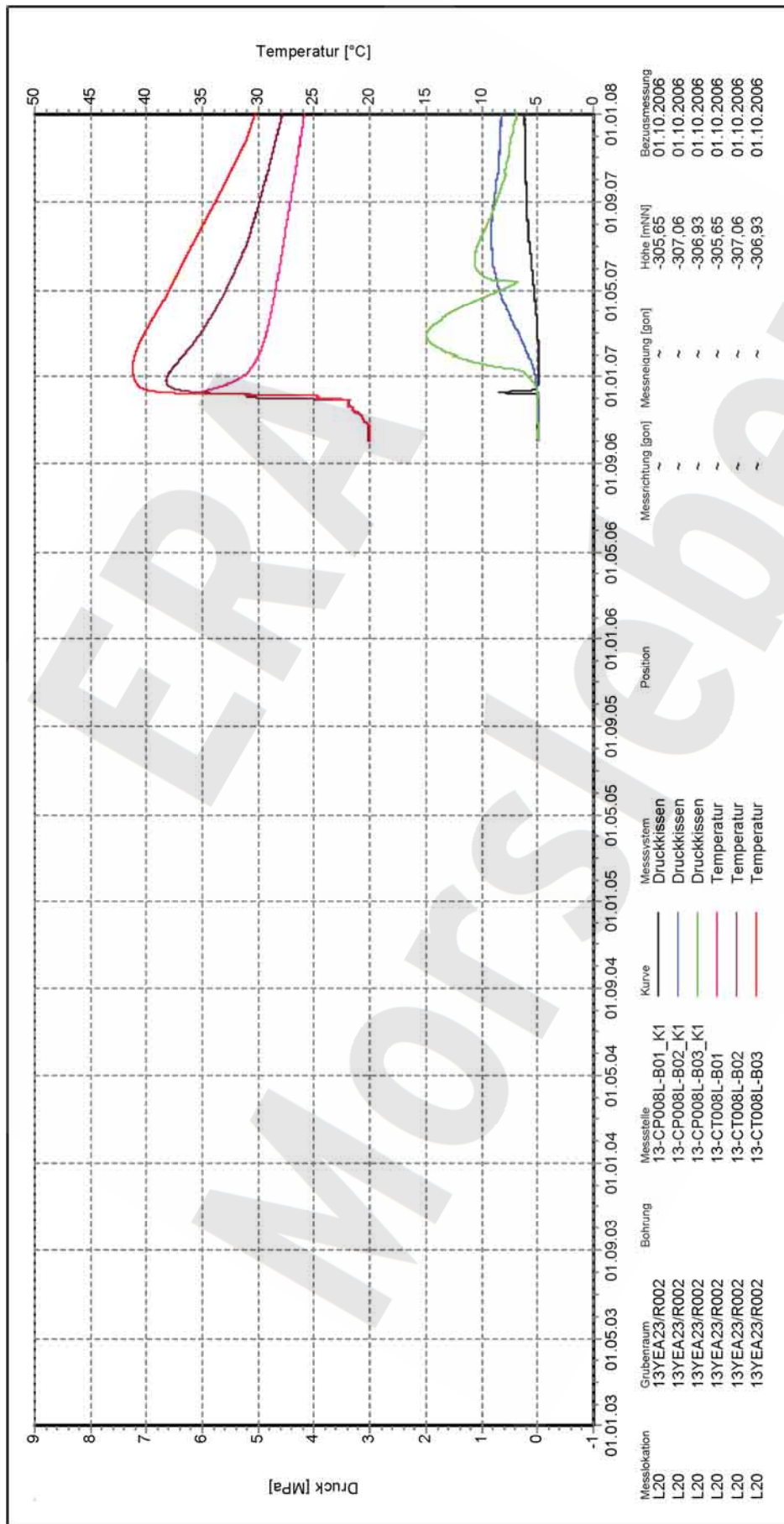
<p>DBE Deutsches Bundesamt für Strahlenschutz vom Institut für Abfallstoffe mbH (DIB)</p>	<p>Programm: GEOTECH Version: 1.46 Stand: 04.01.2008</p>	<p>Freigabe: F2 Stand: 08.01.2008</p>
---	--	---

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 148
Anhang 7



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
L20	13YEA23/R002		13-CP008L-B01_K1	—	Druckkissen				-305,65	01.10.2006
L20	13YEA23/R002		13-CP008L-B02_K1	—	Druckkissen				-307,06	01.10.2006
L20	13YEA23/R002		13-CP008L-B03_K1	—	Druckkissen				-306,93	01.10.2006
L20	13YEA23/R002		13-CT008L-B01	—	Temperatur				-305,65	01.10.2006
L20	13YEA23/R002		13-CT008L-B02	—	Temperatur				-307,06	01.10.2006
L20	13YEA23/R002		13-CT008L-B03	—	Temperatur				-306,93	01.10.2006

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	Zentralteil	13YEA23-CP008L (L20)
	-305 mNN, Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)	
	Versatzdruck	

Auswertung:	alle Messwerte
Messwerte:	ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum:	ab Bezugsmessung
	individuell

Freigabe:	F2	Stand: 08.01.2008
-----------	----	-------------------

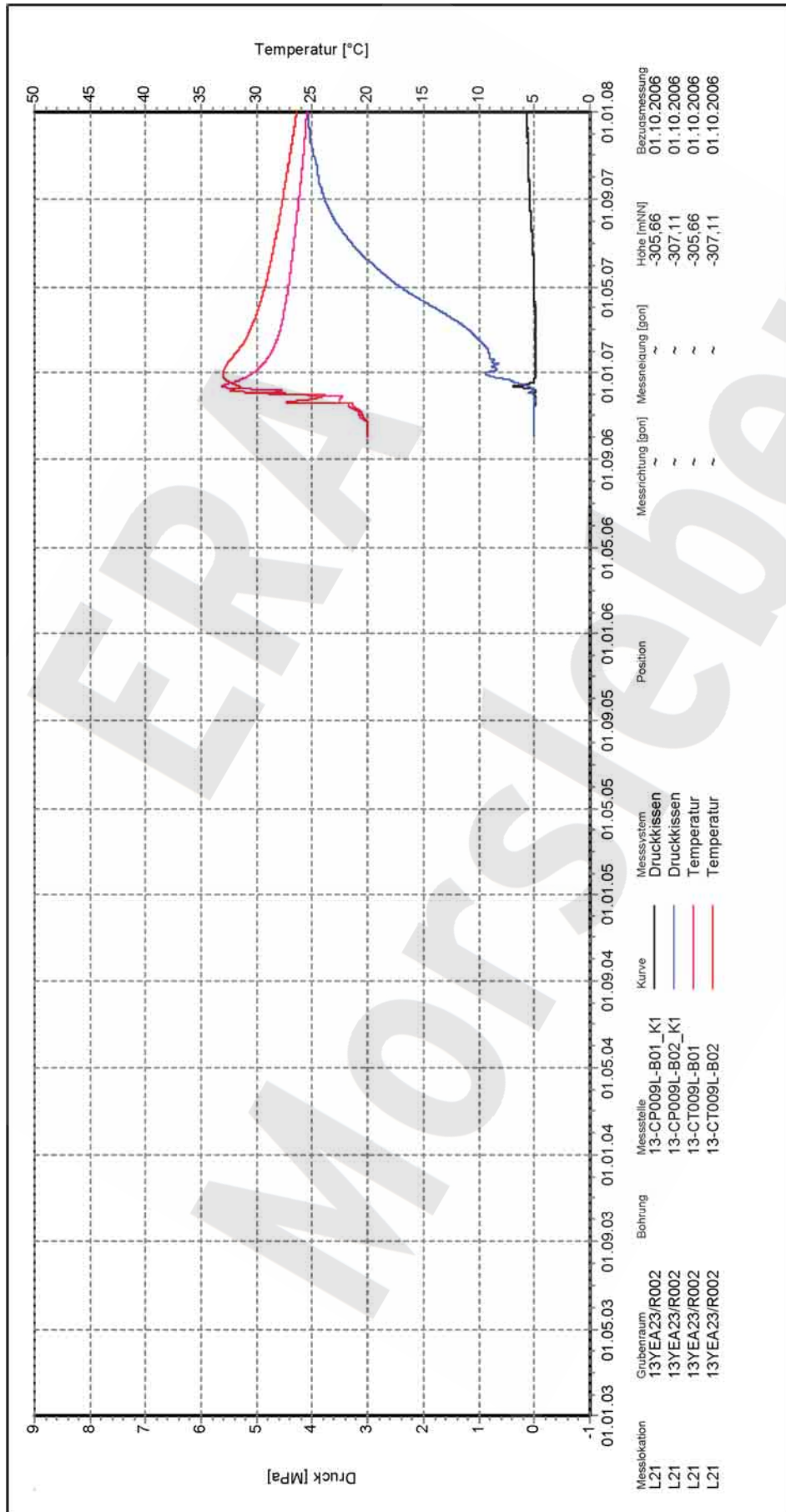
 <small>Deutsches Geotechnisches Institut und Institut für Erdlagen für Abfallstoffe mbH (DGI)</small>	Programm: GEOTECH Version: 1.48 Stand: 04.01.2008
--	--

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 149
Anhang 7



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsdatum
L21	13YEA23/R002	13YEA23/R002	13-CP009L-B01_K1	—	Druckkissen		~	~	-305,66	01.10.2006
L21	13YEA23/R002	13YEA23/R002	13-CP009L-B02_K1	—	Druckkissen		~	~	-307,11	01.10.2006
L21	13YEA23/R002	13YEA23/R002	13-CT009L-B01	—	Temperatur		~	~	-305,66	01.10.2006
L21	13YEA23/R002	13YEA23/R002	13-CT009L-B02	—	Temperatur		~	~	-307,11	01.10.2006

Auswertung:	13YEA23-CP009L (L21)
Messwerte:	alle Messwerte
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung individuell

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)
Versatzdruck

DBE
Deutsches Bundesinstitut für Umwelt und Arbeitsschutz
von Endlagern für Abfallstoffe (DBE)

Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

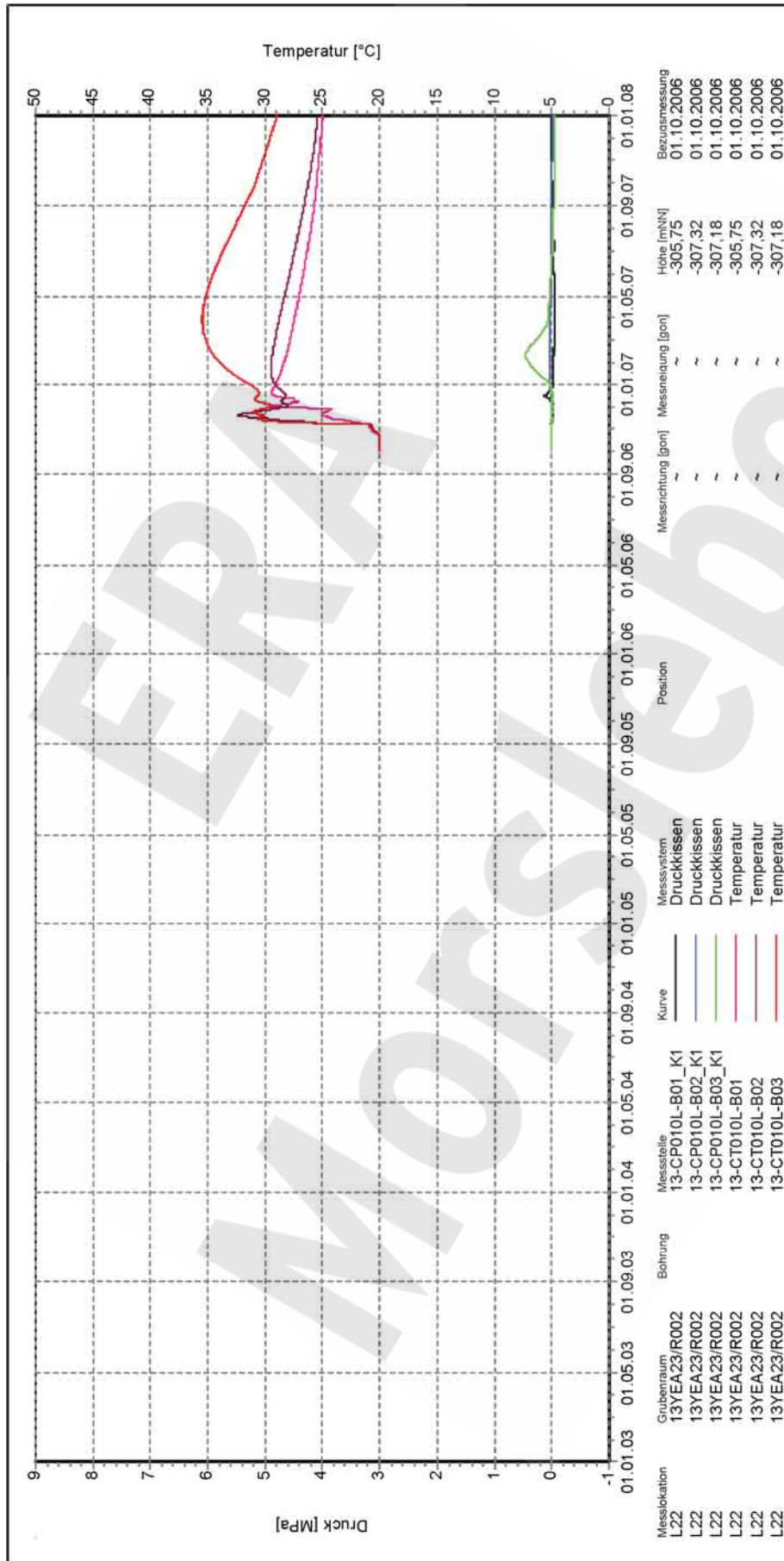
Freigabe: F2
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 150
Anhang 7



Auswertung: **13YEA23-CP010L (L22)**
 Messwert: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
 -305 mNN, Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2
 Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 151
Anhang 7



Auswertung: **13YEA51-CP011L (L23)**

Messwerte: alle Messwerte
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Freigabe: F2

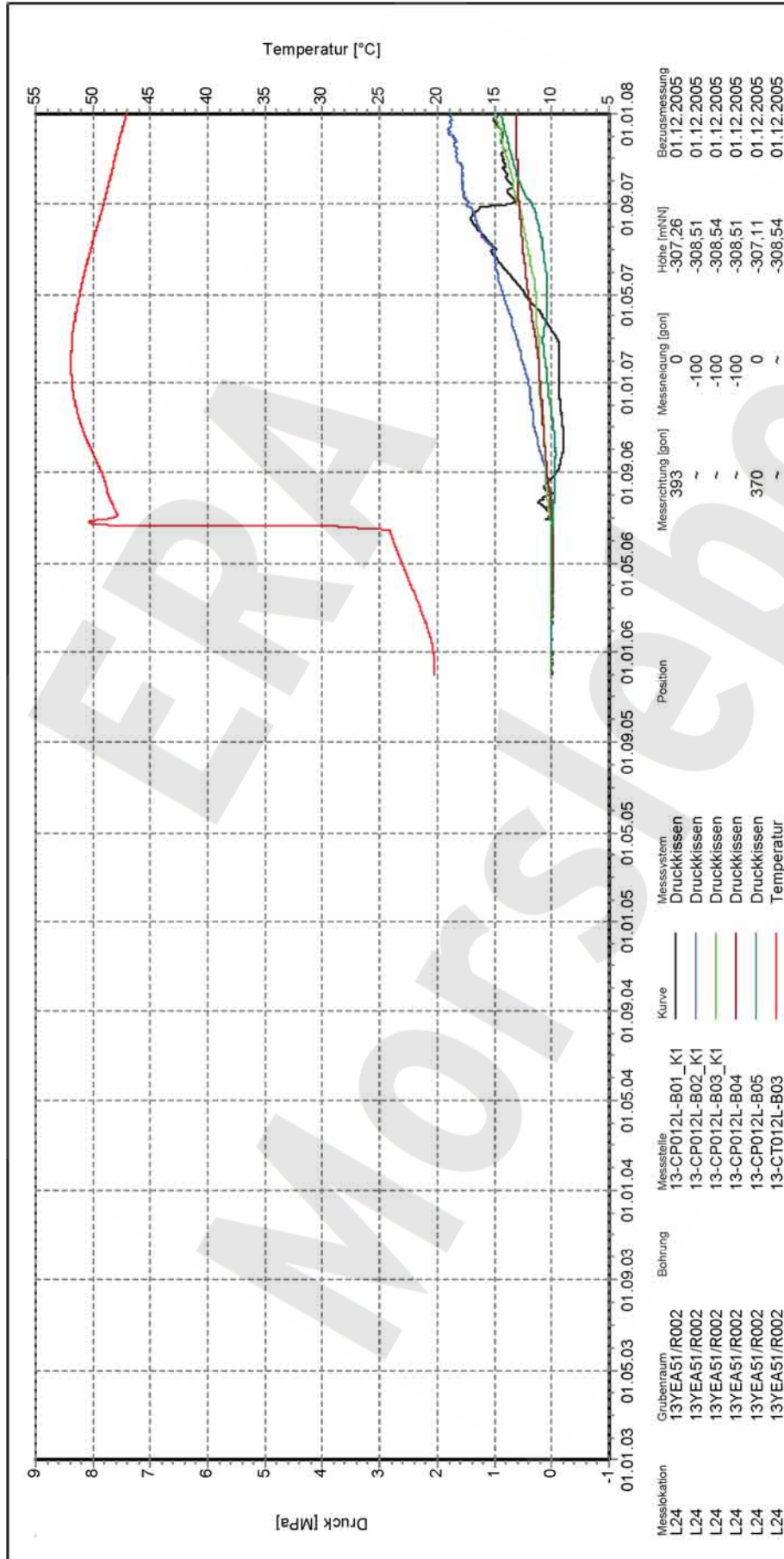
Stand: 08.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 152
Anhang 7



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
L24	13YEA51/R002		13-CP012L-B01_K1		Druckkissen		0	0	-307,26	01.12.2005
L24	13YEA51/R002		13-CP012L-B02_K1		Druckkissen		~	-100	-308,51	01.12.2005
L24	13YEA51/R002		13-CP012L-B03_K1		Druckkissen		~	-100	-308,54	01.12.2005
L24	13YEA51/R002		13-CP012L-B04		Druckkissen		~	-100	-308,51	01.12.2005
L24	13YEA51/R002		13-CP012L-B05		Druckkissen		370	0	-307,11	01.12.2005
L24	13YEA51/R002		13-CT012L-B03		Temperatur		~	~	-308,54	01.12.2005

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	Zentralteil	Auswertung:	13YEA51-CP012L (L24)
	-305 mNN, Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.)	Messwerte:	alle Messwerte
	Versatzdruck		ohne S/U Messwerte
		Bezugsdatum:	individuell
		Freigabe:	F2

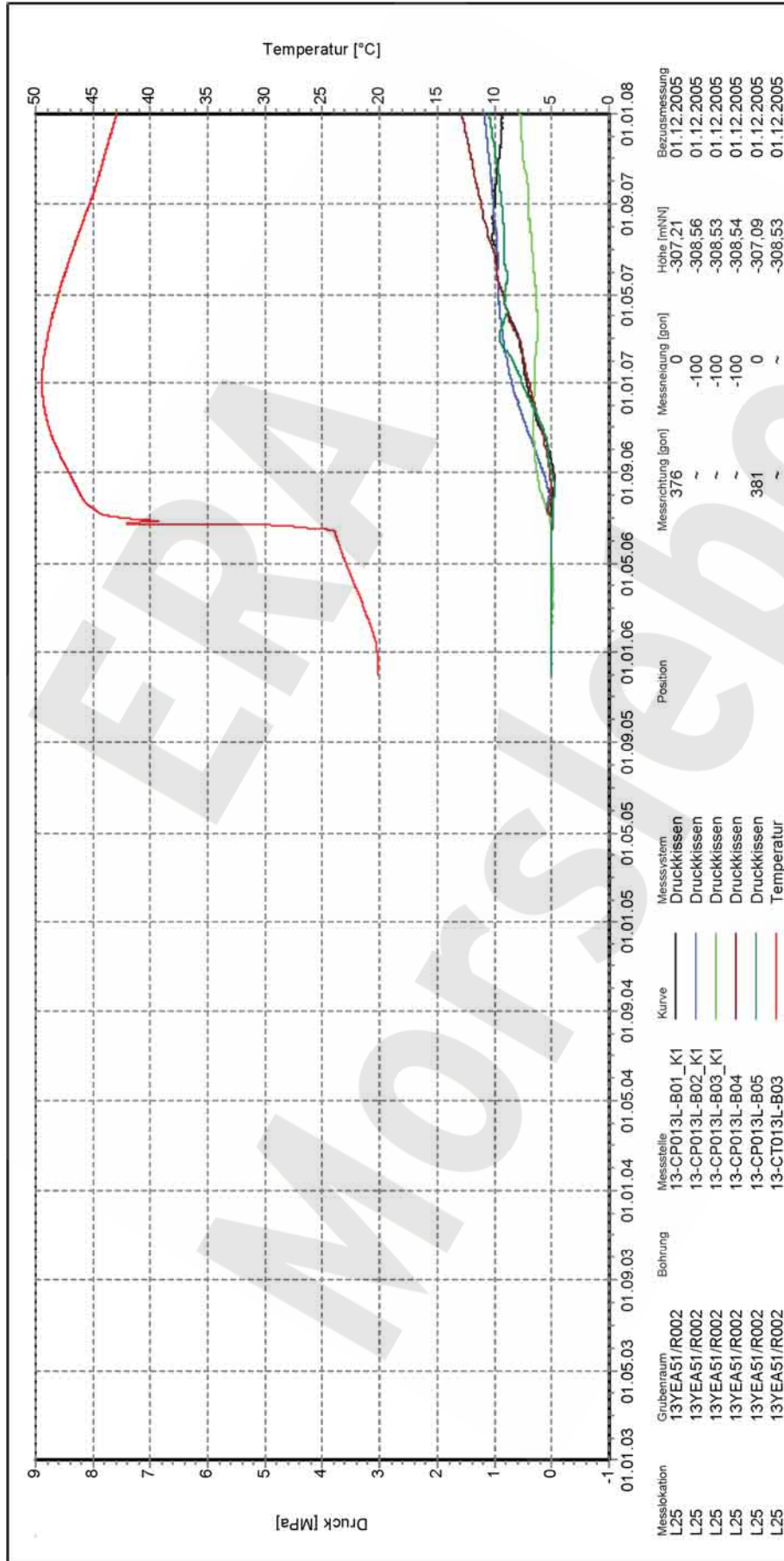
	Programm: GEOTECH	Stand: 08.01.2008
<small>DBE - Deutsche Bundesgesellschaft für den Rückbau von Endlagern für Abfallstoffe (DBE)</small>	Version: 1.46	Stand: 04.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 153
Anhang 7



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
L25	13YEA51/R002		13-CP013L-B01_K1		Druckkissen		376	0	-307,21	01.12.2005
L25	13YEA51/R002		13-CP013L-B02_K1		Druckkissen		~	-100	-308,56	01.12.2005
L25	13YEA51/R002		13-CP013L-B03_K1		Druckkissen		~	-100	-308,53	01.12.2005
L25	13YEA51/R002		13-CP013L-B04		Druckkissen		~	-100	-308,54	01.12.2005
L25	13YEA51/R002		13-CP013L-B05		Druckkissen		381	0	-307,09	01.12.2005
L25	13YEA51/R002		13-CT013L-B03		Temperatur		~	~	-308,53	01.12.2005

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	Zentralteil	13YEA51-CP013L (L25)
		Auswertung: alle Messwerte
		Messwerte: ohne S/U Messwerte
		ab Bezugsmessung
		Bezugsdatum: individuell

Versatzdruck

-305 mNN, Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.)

Freigabe: F2

Stand: 08.01.2008



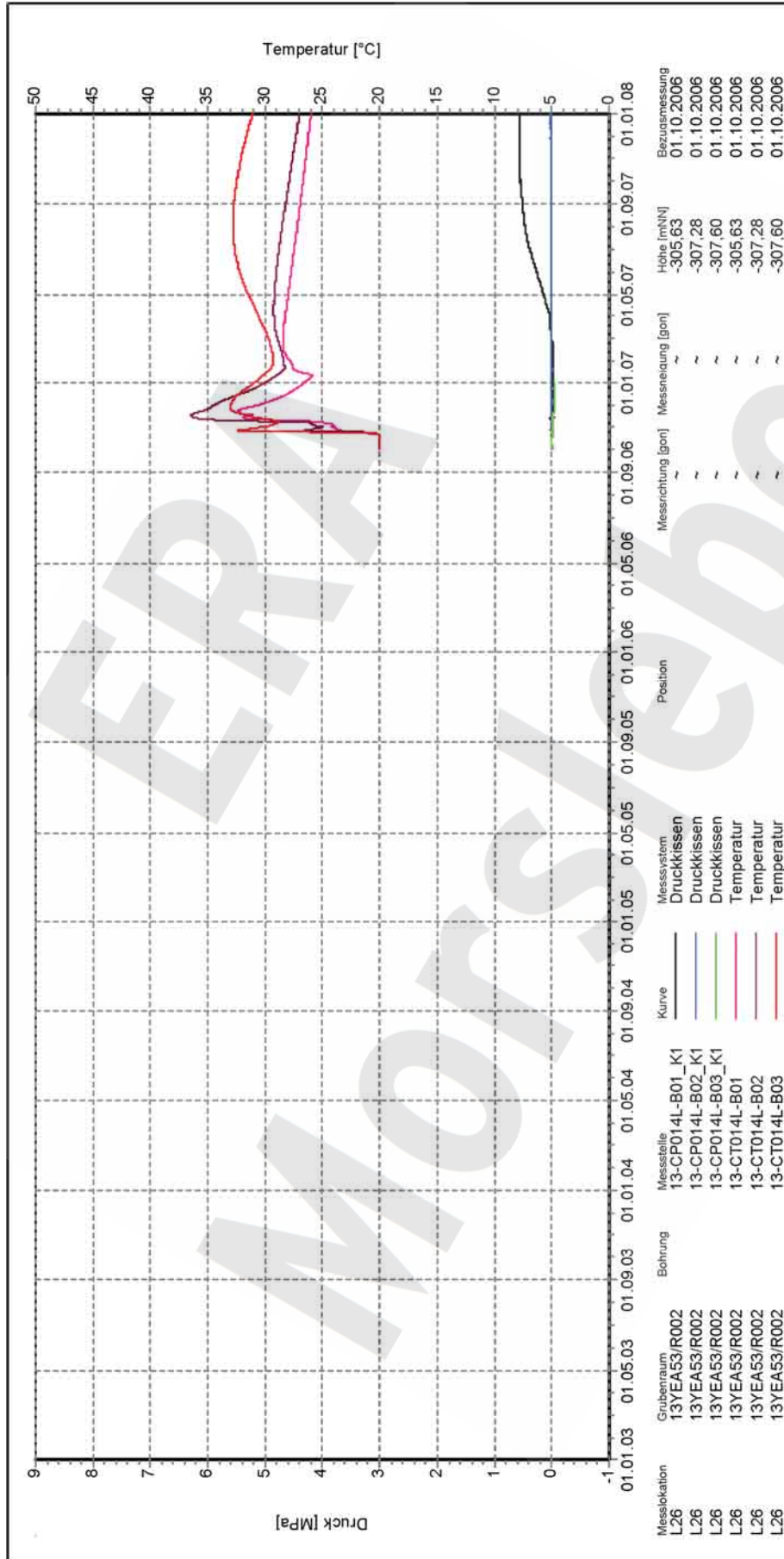
Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 154
Anhang 7



Auswertung: **13YEA23-CP014L (L26)**

Messwerte: alle Messwerte
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 08.01.2008

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA53/R002 (4 südl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



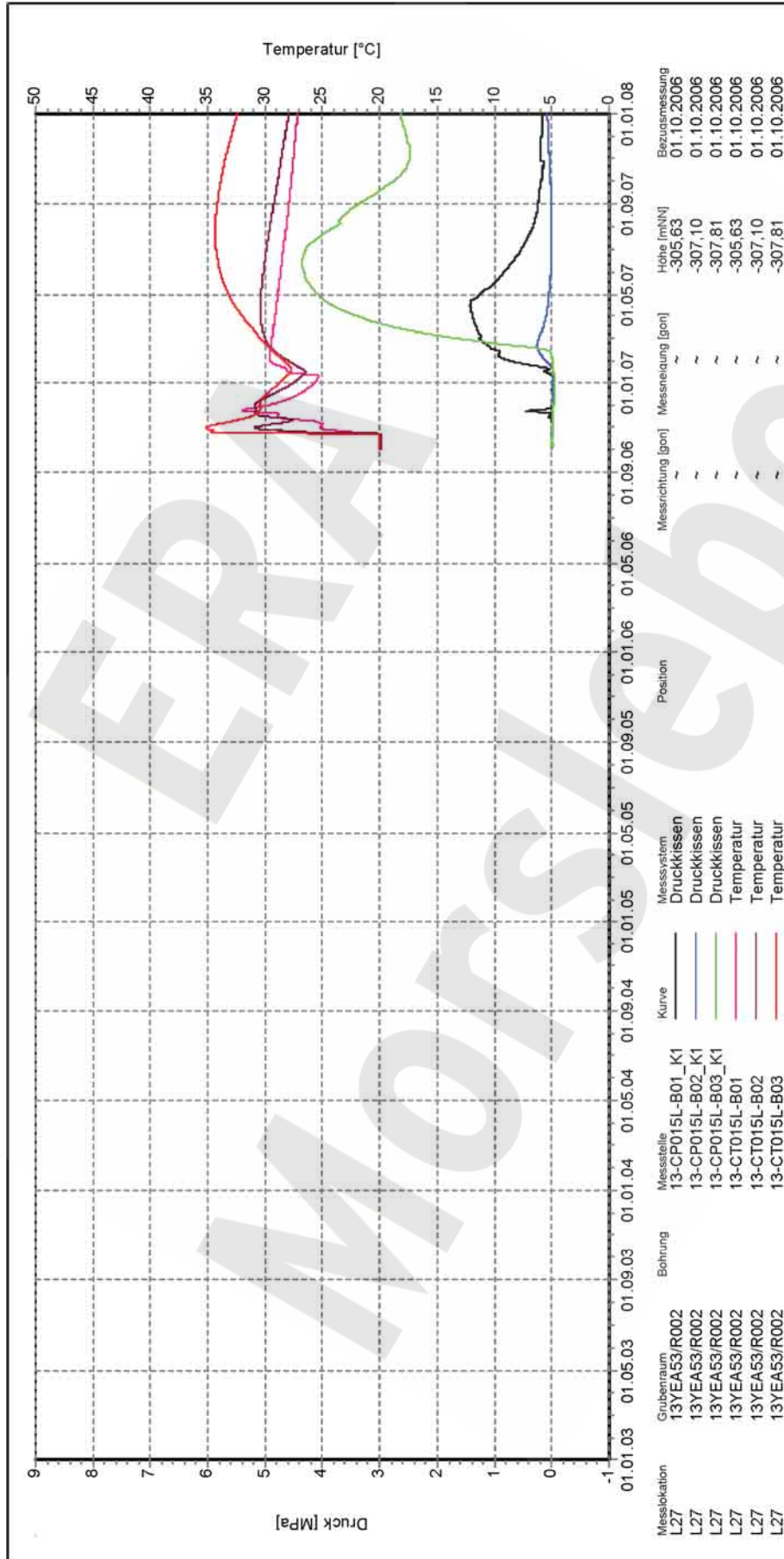
Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 04.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 155
Anhang 7



Auswertung: 13YEA23-CP015L (L27)

Messwerte: alle Messwerte
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 08.01.2008

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA53/R002 (4 südl.)
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



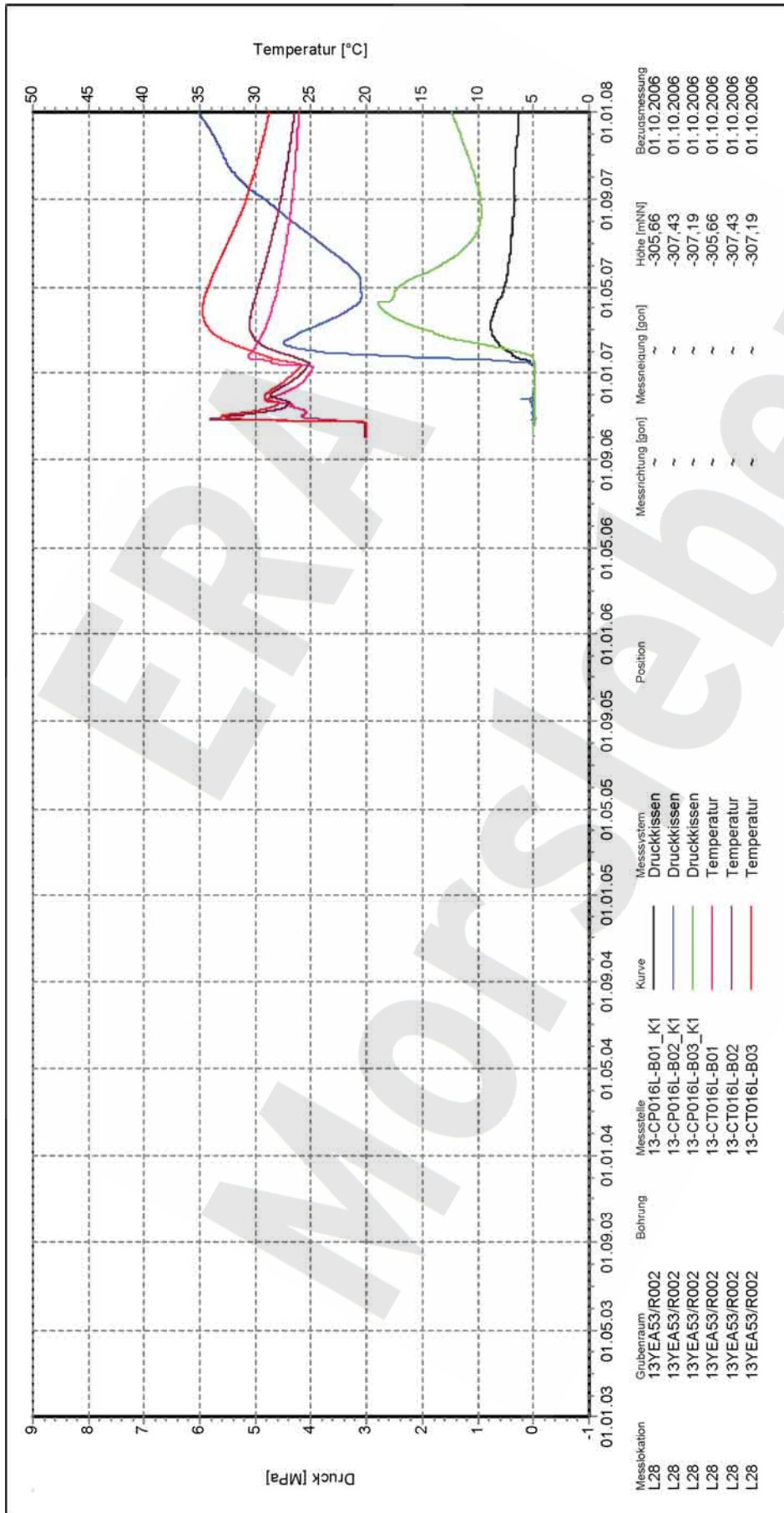
Programm: GEOTECH
Version: 1.48 Stand: 04.01.2008

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0035	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2007 – Zentralteil

Blatt: 156
Anhang 7



Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA53/R002 (4 süd.).
Versatzdruck

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBE
Geotechnik
für die Baugruben- und Tunnelbauwerke
von Erdbeben für Abfalltunnel (DBE)

Auswertung: **13YEA23-CP016L (L28)**
Messwerte: alle Messwerte
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 08.01.2008

Programm: GEOTECH
Version: 1.46 Stand: 04.01.2008