

# Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

## Verfahrensunterlage

**Titel:** Geomechanische Betriebsüberwachung 2006  
**Autor:** DBE  
**Erscheinungsjahr:** 2007  
**Unterlagen-Nr.:** I 268  
**Revision:** 00  
**Unterlagenteil:** Teil 3 von 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	0033	00	

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



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 – 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 und Pfeilerstauchungen 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 Ergebnisse der geotechnischen und geophysikalischen Messungen im Bereich des Zentralteils zeigen lokal stark variierende, z. T. erhebliche Schädigungen des Tragsystems auf. In der Schwebel zwischen den Abbauen 10YEA22/R002, -267 mNN und 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2a und 2. Sohle) werden erhöhte Verformungsraten beobachtet, die nicht unmittelbar auf bergbauliche Aktivitäten und Temperatur- oder Feuchtigkeitseinflüsse in diesen Abbauen zurückzuführen sind. Fortschreitende Kriechbruchprozesse, die eine Schädigung des Tragsystems bewirken können, sind hier nicht auszuschließen. Die Messergebnisse im Bereich der Schwebel unterhalb der Richtstrecke 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) deuten auf eine zunehmende Schädigung dieses Abschnittes hin.

Im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) belegen die festgestellten geringen Verformungen in der Firste oberhalb der VAA, dass der Anker Ausbau seine Funktion erfüllt.

	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	0033	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	Versatzdruckmessung .....	24
4.6	Temperaturmessungen .....	25
4.6.1	Temperaturmessung im Abbau .....	25
4.6.2	Temperaturmessung im Gebirge .....	26
4.7	Verschiebungsmessungen .....	26
4.7.1	Extensometermessungen .....	26
4.7.2	Fissurometermessungen .....	31
4.7.3	Konvergenzmessungen .....	32
4.7.4	Lageänderungsmessungen in Bohrungen .....	36
4.8	Zutritts- und Zuflussmessung .....	38
4.8.1	Lösungszutritte aus dem Gebirge .....	38
4.8.2	Überschusslösung aus dem Salzbeton .....	38
5	Messergebnisse .....	39
5.1	Bohrlochinspektion .....	39
5.2	Klimamessung .....	41
5.3	Geophysikalische Messungen .....	41
5.3.1	Mikroakustische Überwachung .....	41
5.3.2	Ortungsseismische Überwachung .....	42
5.3.3	Radarmessung .....	42
5.4	Höhenüberwachung .....	43
5.5	Spannungsmessungen .....	44
5.5.1	Hydrofrac .....	44
5.5.2	Spannungsmonitorstationen .....	51
5.5.3	Versatzdruckmessung .....	55
5.6	Temperaturmessungen .....	58
5.6.1	Temperaturmessung im Abbau .....	58

	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	0033	00	

5.6.2	Temperaturmessung im Gebirge .....	63
5.7	Verschiebungsmessungen .....	66
5.7.1	Extensometermessungen .....	66
5.7.2	Fissurometermessungen .....	73
5.7.3	Konvergenzmessungen .....	74
5.7.4	Lageänderungsmessungen .....	78
5.8	Zutritts- und Zuflussmessung .....	81
5.8.1	Lösungszutritte aus dem Gebirge .....	81
5.8.2	Überschusslösung aus dem Salzbeton .....	81
6	Geotechnischer Status .....	82
6.1	Bohrlochinspektion .....	82
6.2	Klimamessung .....	85
6.3	Geophysikalische Messungen .....	85
6.4	Höhenmessung.....	89
6.5	Spannungsmessungen .....	89
6.6	Temperaturmessungen.....	93
6.7	Verschiebungsmessungen .....	93
7	Bewertung.....	97
8	Literatur.....	99

**Verzeichnis der Anhänge**

**Blatt**

Anhang 1	Ergebnisse der Klimamessung in ausgewählten Abbauen auf der -253 mNN, -291 mNN, -305 mNN und -357 mNN Sohle .....	100
Anhang 2	Darstellung der Ortungsraten der Mikroakustik.....	105
Anhang 3	Darstellung der Ortungsraten der Ortungsseismik.....	110
Anhang 4	Ergebnisse der Höhenüberwachung.....	113
Anhang 5	Ergebnisse der Hydrofracmessungen.....	117
Anhang 6	Ergebnisse der Spannungsmessungen mit Spannungsmonitorstationen.....	121
Anhang 7	Ergebnisse der Versatzdruckmessungen .....	135
Anhang 8	Ergebnisse der Temperaturmessungen im Abbau (Versatz).....	154
Anhang 9	Ergebnisse der Temperaturmessungen im Gebirge .....	177
Anhang 10	Ergebnisse der Extensometermessungen .....	204
Anhang 11	Ergebnisse der Fissurometermessungen .....	245
Anhang 12	Ergebnisse der Konvergenzmessungen .....	270
Anhang 13	Ergebnisse der Lageänderungsmessung in der Bohrung RB801 .....	307
Anhang 14	Darstellung von Verfüllmenge und Zulauf.....	309
Anhang 15	Ausschnitt aus dem Sonderschnittriss Z3.1 .....	314

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	0033	00	

Anhang 16 Sohlenriss der -253 mNN, -291 mNN, -332 mNN und -372 mNN Sohle  
Übersichtsriss ..... 316

**Blattzahl dieser Unterlage ohne Anlagen: 320**

**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/0005/02 ..... 1

Anlage 2 Geotechnische Messeinrichtungen  
Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen  
Zentralteil -267 mNN Sohle Blatt 1  
DBE: 9M/10Y/GC/TR/0001/02 ..... 1

Anlage 3 Geotechnische Messeinrichtungen  
Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen  
Zentralteil -291 mNN Sohle Blatt 1  
DBE: 9M/12Y/GC/TR/0003/02 ..... 1

Anlage 4 Geotechnische Messeinrichtungen  
Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen  
Zentralteil -305 mNN Sohle Blatt 1  
DBE: 9M/13Y/GC/TR/0006/02 ..... 1

Anlage 5 Geotechnische Messeinrichtungen  
Zentralteil  
-332 mNN Sohle Blatt 2  
DBE: 9M/15Y/GC/TR/0003/02 ..... 1

Anlage 6 Geotechnische Messeinrichtungen  
Zentralteil  
-346 mNN Sohle Blatt 1  
DBE: 9M/16Y/GC/TR/0005/03 ..... 1

Anlage 7 Geotechnische Messeinrichtungen  
Zentralteil  
-357 mNN Sohle Blatt 1  
DBE: 9M/17Y/GC/TR/0001/03 ..... 1

Anlage 8 Geotechnische Messeinrichtungen  
Zentralteil Abbau 09YEA51/R004 (Abbau 13 nördl.)  
-253 mNN Sohle  
DBE: 9M/09Y/GC/TR/0004/03 ..... 1

Anlage 9 Geotechnische Messeinrichtungen  
Zentralteil, Abbau 12YER52/R003 (Abbau 13 nördlich)  
-291 mNN Sohle  
DBE: 9M/12Y/GC/TR/0002/03 ..... 1

Anlage 10 Geotechnische Messungen  
Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich)  
-305 mNN Sohle  
DBE: 9M/13Y/GC/TR/0002/04 ..... 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	0033	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 8

Anlage 11	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA55/R002 (13 nördlich) -305 mNN Sohle DBE: 9M/13Y/GC/TR/0003/02 .....	1
Anlage 12	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA55/R003 (13 südlich) -305 mNN Sohle DBE: 9M/13Y/GC/TR/0005/02 .....	1
Anlage 13	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z42 DBE: 9M/GC/TR/0035/04.....	1
Anlage 14	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z44 DBE: 9M/GC/TR/0036/04.....	1
Anlage 15	Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z46 DBE: 9M/GC/TR/0056/02.....	1
Anlage 16	Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z48 DBE: 9M/GC/TR/0057/01.....	1
Anlage 17	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z50 DBE: 9M/GC/TR/0058/01.....	1
Anlage 18	Mikroakustische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z52 DBE: 9M/GC/TR/0059/02.....	1
Anlage 19	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich) Sonderschnitt Z56 DBE: 9M/GC/TR/0033/03.....	1
Anlage 20	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA55/R002-R003 (Abbau 13n-13s) Sonderschnitt Z58 DBE: 9M/GC/TR/0045/03.....	1
Anlage 21	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z307 DBE: 9M/GC/TR/0038/06.....	1
Anlage 22	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z309 DBE: 9M/GC/TR/0039/06.....	1

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	0033	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 9

Anlage 23	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z317 DBE: 9M/GC/TR/0061/01.....	1
Anlage 24	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z319 DBE: 9M/GC/TR/0060/01.....	1
Anlage 25	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z323 DBE: 9M/GC/TR/0042/05.....	1
Anlage 26	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z325 DBE: 9M/GC/TR/0043/04.....	1
Anlage 27	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z327 DBE: 9M/GC/TR/0037/05.....	1
Anlage 28	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich) Sonderschnitt Z329 DBE: 9M/GC/TR/0031/02.....	1
Anlage 29	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 12YER52/R003 (13 nördlich) Sonderschnitt Z337 DBE: 9M/GC/TR/0049/04.....	1
Anlage 30	Ortungsseismische Überwachung des Zentralteils Seismische Ereignisse 2006 – Epizentren -332 mNN Sohle DBE: 9M/15Y/GC/TF/0001/00.....	1
Anlage 31	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 807 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z307 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0001/12.....	1
Anlage 32	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 807 Neigungsänderung Sonderschnitt Z307 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0015/01.....	1
Anlage 33	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 808 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z309 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0002/12.....	1
Anlage 34	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 808 Neigungsänderung Sonderschnitt Z309 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0021/01.....	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	0033	00	

Anlage 35	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 811 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z325 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0004/12 .....	1
Anlage 36	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 811 Neigungsänderung Sonderschnitt Z325 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0019/01 .....	1
Anlage 37	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 812 Abschnittsverformung Sonderschnitt Z323 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0003/12 .....	1
Anlage 38	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 812 Neigungsänderung Sonderschnitt Z323 DBE: 9M/99Y/GC/TR/0017/01 .....	1
Anlage 39	Sonderschnitt ZTN-3.1 Geologie, Kriechklassen DBE: 9M/GB/TY/0022/04 .....	1
Anlage 40	Sonderschnitt ZTS-3.1 Geologie, Kriechklassen DBE: 9M/GB/TY/0021/03 .....	1
<b>Gesamte Blattzahl dieser Unterlage:</b>		<b>360</b>

<b>Verzeichnis der Tabellen</b>		<b>Blatt</b>
Tabelle 1:	Bergbauliche Arbeiten seit 1996.....	15
Tabelle 2:	Reihenfolge der Verfüllung.....	17
Tabelle 3:	Ansatz- und Zielpunkte der Hydrofracbohrungen.....	23
Tabelle 4:	Nachinjektion der Spannungsmonitorstationen.....	24
Tabelle 5:	Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -253 mNN Sohle .....	28
Tabelle 6:	Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -291 mNN Sohle .....	28
Tabelle 7:	Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -305 mNN Sohle .....	29
Tabelle 8:	Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -332 mNN Sohle .....	29
Tabelle 9:	Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -346 mNN Sohle .....	30
Tabelle 10:	Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -357 mNN Sohle .....	30
Tabelle 11:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -253 mNN Sohle .....	33

	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	0033	00	

Tabelle 12:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -291 mNN Sohle .....	34
Tabelle 13:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -332 mNN Sohle .....	34
Tabelle 14:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -346 mNN Sohle .....	35
Tabelle 15:	Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -357 mNN Sohle .....	35
Tabelle 16:	Technische Merkmale der Bohrungen zur Lageänderungsmessung .....	38
Tabelle 17:	Ergebnisse der Bohrlochinspektionen zwischen 2002 und 2006 .....	39
Tabelle 18:	Ergebnisse der Radarmessungen .....	42
Tabelle 19:	Ergebnisse der Langzeitspannungsmessungen.....	52
Tabelle 20:	Ergebnisse der Versatzdruckmessung .....	55
Tabelle 21:	Temperaturen im Abbau (luftegefüllter Hohlraum) .....	59
Tabelle 22:	Temperaturen im Versatz der Abbaue auf der -305 mNN Sohle (3a Sohle) .....	59
Tabelle 23:	Temperaturen im Gebirge .....	63
Tabelle 24:	Ergebnisse der Extensometermessungen.....	67
Tabelle 25:	Ergebnisse der Fissurometermessungen.....	73
Tabelle 26:	Ergebnisse der Konvergenzmessungen.....	75
Tabelle 27:	Zulauf an Überschusslösung .....	82
Tabelle 28:	Ergebnisse der Hydrofracmessungen .....	118

<b>Verzeichnis der Abbildungen</b>	<b>Blatt</b>
Abbildung 1: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP400F .....	45
Abbildung 2: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP401F .....	45
Abbildung 3: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP402F .....	46
Abbildung 4: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP403F und CP404F .....	47
Abbildung 5: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP405F .....	48
Abbildung 6: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP406F und CP410F .....	49
Abbildung 7: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP407F, CP408F und CP409F .....	50
Abbildung 8: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP411F und CP412F .....	51

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	0033	00	

## 1 Einleitung

Der Zentralteil der Grube Bartensleben weist einen hohen Durchbauungsgrad auf und ist 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 dritte Bericht umfasst die in der Vergangenheit erstellten Berichte: „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	0033	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 Lösungsaustrittsstelle 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 mit der Nebenbestimmung Nr. 6 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 30.11.2005 bestätigt.

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 durch DBE 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 ortungsseismische Überwachungsanlage für den Zentralteil Bartensleben gefordert. Hierzu wurde durch DBE der Sonderbetriebsplan „Schachtanlage 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. Ergän-

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	0033	00	

zung „Schachanlage Bartensleben: Errichtung und Betrieb einer Ortungsseismik – Infrastruktur und Installation“ (DBE M0703) beschrieben, die am 01.08.03 durch LAGB bestätigt wurde.

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 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

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	0033	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 15

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

<b>-253 mNN Sohle (1. Sohle)</b>	
01/04 bis 04/04	Auffahrung des Flachen 11YEA22/R005 (Flachen 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
06/04 bis 08/04	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.)
<b>-291 mNN Sohle (2. Sohle)</b>	
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 Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.) mit Sprezhülsen und Injektionsankern.
2003	Nachschnitten und Sicherung des Zuganges zum Abbau 12YER22/R003 (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 Zuganges 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 Rolloch im Zugang zum Abbau 12YER52/R002 (4 südl.)
05/05	Schneiden des Zuganges zum Flachen 3 (15YEA26/R001)
06/05	Nachschnitten des Streckenkreuzes am Flachen 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
<b>-332 mNN Sohle (3. Sohle)</b>	
2002	Herstellung der First- und Stoßsicherheit im Bereich der Bohr- und Messlokationen des Abbaus 15YEA23/R002 (2 nördl.) zur Vorbereitung des geotechnischen Messprogramms der bGZ.
2004	Anfahren des Rollochsystems 13 zum Fassen von Überschusslösungen.
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 Flachen 15YEA26/R001 (Flachen 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 Rolloch 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 Rollochsystems 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 Rollochs im Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.)
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	Nachschnitten des Zuganges zum Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) aus dem 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag)
06/06	Schneiden eines Auffangbeckens für Überschusslösung der bGZ im Durchhieb zwischen den Abbauen 15YER22/R002 und 15YER22/R003 (3 nördl., 2)

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	0033	00	

07/06	Nachschnitten des Zugangs zum Rolloch (Rolloch 4)
<b>-346 mNN Sohle (4a Sohle)</b>	
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.)
<b>-357 mNN Sohle</b>	
1996	Durchführung von Firstsicherungsmaßnahmen in den Abbaue 16YER51/R002, 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1a, 1 südl., 2 südl.).
1996	Einbringen einer Systemankerung aus 1,5 m langen Spreizhülsenankern (1 Anker pro 6 m <sup>2</sup> ) 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 03/01	Betrieb der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) vom 18.12.97 bis 06.10.98 und vom 15.11.00 bis 08.03.01.
05/05	Firstsicherungsarbeiten im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage (VAA)

### 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 39 und Anlage 40 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.

Stand sicherheitsbetrachtungen 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 22 Grubenbaue des Zentralteils auf und oberhalb der -332 mNN Sohle (3. Sohle) mit einem Gesamtvolumen von ca. 734.906 m<sup>3</sup> mit Salzbeton verfüllt.

Die Angaben zur Verfüllreihenfolge in Tabelle 2 basieren auf dem Ablaufplan mit Stand 30.11.06.

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	0033	00



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 <sup>3</sup>	26.165 m <sup>3</sup>	24.09.03 – 25.03.04
2	13YEA55/R002	Abbau 13 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	17.000 m <sup>3</sup>	17.441 m <sup>3</sup>	31.03.04 – 09.08.04
3	13YEA55/R003 1. Abschnitt	Abbau 13 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	49.600 m <sup>3</sup>	49.578 m <sup>3</sup>	09.08.04 – 08.02.05
4	13YEA55/R003 2. Abschnitt (Teil 1)	Abbau 13 südl.	-305 mNN (2. Sohle) Verfüllung von 12YER52/RB003	13.500 m <sup>3</sup>	13.494 m <sup>3</sup>	08.02.05 – 24.03.05
5	12YER52/R003	Abbau 13 nördl.	-291 mNN (2. Sohle)	42.000 m <sup>3</sup>	40.724 m <sup>3</sup>	15.04.05 – 23.08.05
6	13YEA55/R003 2. Abschnitt (Teil 2)	Abbau 13 südl.	-291 mNN (2. Sohle) Verfüllung von 09YER51/R004	11.500 m <sup>3</sup>	11.613 m <sup>3</sup>	24.08.05 – 23.09.05
7	09YER51/R003 1. Abschnitt	Abbau 13a	-253 mNN (1. Sohle)	20.880 m <sup>3</sup>	515 m <sup>3</sup> 20.644 m <sup>3</sup>	29.08.05 (Rolllochverfüllung) 26.09.05 – 25.11.05
8	15YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-332 mNN (3. Sohle)	42.330 m <sup>3</sup>	44.249 m <sup>3</sup>	01.12.05 – 23.02.06
9	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	-332 mNN (3. Sohle)	21.000 m <sup>3</sup>	21.355 m <sup>3</sup>	24.02.06 – 06.04.06
10	13YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	39.020 m <sup>3</sup>	36.375 m <sup>3</sup>	07.04.06 – 14.06.06
11	13YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	33.217 m <sup>3</sup>	32.528 m <sup>3</sup>	15.06.06 – 04.08.06
12	13YEA21/R002	Abbau 2 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	29.342 m <sup>3</sup>	29.419 m <sup>3</sup>	08.08.06 – 22.09.06
13	13YEA22/R002	Abbau 3 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	30.611 m <sup>3</sup>	31.288 m <sup>3</sup>	25.09.06 – 28.11.06
14	13YEA23/R002	Abbau 4 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	13.341 m <sup>3</sup>	9.320 m <sup>3</sup>	29.11.06 - ) <sup>1</sup>
15	13YEA53/R002	Abbau 4 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	18.000 m <sup>3</sup>	5.194 m <sup>3</sup>	23.10.06 - ) <sup>1</sup>
16	12YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-291 mNN (2. Sohle)	58.560 m <sup>3</sup>		
17	12YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-291 mNN (2. Sohle)	31.000 m <sup>3</sup>		
18	12YEA22/R002	Abbau 3 nördl.	-291 mNN (2. Sohle)	44.000 m <sup>3</sup>		
19	10YEA22/R002	Abbau 2 nördl.	-267 mNN (2a Sohle)	33.990 m <sup>3</sup>		
20	10YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-267 mNN (2a Sohle)	22.286 m <sup>3</sup>		
21	10YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-267 mNN (2a Sohle)	22.671 m <sup>3</sup>		
22	10YEA23/R002	Abbau 3 nördl.	-267 mNN (2a Sohle)	19.169 m <sup>3</sup>		
23	09YER51/R003 2. Abschnitt	Abbau 13a	-253 mNN (1. Sohle)	29.955 m <sup>3</sup>		
24	09YER51/R002	Abbau 2 südl.	-253 mNN (1. Sohle)	38.534 m <sup>3</sup>		
25	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	-253 mNN (1. Sohle)	27.900 m <sup>3</sup>		
<b>Hohlraumvolumen insgesamt:</b>				<b>734.906 m<sup>3</sup></b>	<b>389.902 m<sup>3</sup></b>	

<sup>1</sup>): Abbau mit Berichtsstand in der Verfüllung.

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 die Schweben zwischen der -305 mNN und -332 mNN Sohle (3a und 3. Sohle) (siehe Anlage 21 bis Anlage 28). 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 Sohle (2 nördl. und 2 südl., 3a Sohle) (Anlage 23 und Anlage 24). Auch hier kommt es durch thermische Dehnungen, die aus dem exothermen Abbindevorgang des Verfüllmaterials resultieren, 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

	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	0033	00	

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 in 2006 in insgesamt 26 Bohrungen durchgeführt. In 9 Bohrungen wurden Trennflächen festgestellt.

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.

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 Messsys-

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	0033	00	

tems 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. Durch die Sonde können Rissspuren 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  $\pm 2$  % 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 wurden bzw. werden 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 sowie 12YER22/R002 und 12YER22/R002,  $-291$  mNN Sohle (Abbau 1a und 2 nördl., 1. und 2. Sohle) im nördlichen Zentralteil positioniert sind.

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	0033	00	

Die Messanlage M3 wird zur Beobachtung der geomechanisch exponierten Tragelemente 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 waren 28 von 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  $\leq 3$  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.

Ortungsseismische Ereignisse werden in der Installationsphase seit 10/04 registriert. Die Messwerterfassung erfolgt kontinuierlich. Die Daten werden ereignisorientiert (getriggert) aufgezeichnet. Seit dem 01.10.05 wird eine selektierte Datenauswertung vorgenommen. Die seismischen Ereignisse werden nach folgenden Kriterien ausgewertet:

- Nach Aussortieren der Fehltriggerungen wird die Gesamtanzahl der seismischen Ereignisse festgestellt. Anschließend erfolgt die Ortung des Ursprungs.

Kriterien für die Auswertung sind:

- ein Signal/Rausch - Verhältnis von etwa 10 wird bei mehr als 50 % aller installierten Aufnehmer, davon an einem Geophon (Lennartz) beobachtet oder
- ein Signal/Rausch - Verhältnis von etwa 10 wird bei mindestens 2 Geophonen (Lennartz) beobachtet.

#### 4.3.3 Radarmessungen

In 2006 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.)

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	0033	00	

- -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)

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 2006 – Großräumige Überwachungsmessungen“ (DBE: 9M/99Y/GC/BY/0032/00) 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 Sprezhülanken mit aufgeschraubten Universalbolzen 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 Firstnivellementnetzes der Grube.

##### **-291 mNN Sohle (2. Sohle)**

Auf der -291 mNN Sohle (2. Sohle) werden in 12YER22/R001 (2. nördl. Richtstrecke) 9 Firstpunkte beobachtet. 2 Höhenfestpunkte sind mit Konvergenzmesspunkten kombiniert. Die ca. 250 m nördlich des Untersuchungsbereichs im Höhenfestpunkt 046 N gelagerte Messlinie verläuft durch die Abbaue 12YER22/R003 (1a) und 12YER22/R002 (2 nördl.) zum 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag).

##### **-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

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	0033	00	

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 Schwebelücke 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  $\pm 1$  mm.

#### 4.4.2 Hydrostatisches Schlauchwaagemesssystem

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 Schlauchwaagemesssystem mit den Messstellen CG770N-B01 und CG771N-B01 installiert und in 07/06 in Betrieb genommen.

Das hydrostatische Schlauchwaagemesssystem 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 Nivellementmessungen 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  $\pm 1$  mm.

#### 4.5 Spannungsmessungen

##### 4.5.1 Hydrofrac

In 2006 wurden keine Hydrofracmessungen durchgeführt.

Für die Hydrofrac-Messungen 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 Messlokalitäten 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 Hydrofrac-Messungen 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 45 bis Abbildung 8 auf Seite 51 ersichtlich.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	00



## Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 23

Tabelle 3: Ansatz- und Zielpunkte der Hydrofracbohrungen

Abbau	Bohrung	Ansatzpunkt	Zielpunkt
<b>-253 mNN Sohle (1. Sohle)</b>			
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)
<b>-291 mNN Sohle (2. Sohle)</b>			
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)
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)
<b>-332 mNN Sohle (3. Sohle)</b>			
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)
<b>-357 mNN Sohle</b>			
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  $\sigma_{AZ}$  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 Dichtigkeitstest bei ca. 4 MPa bis 5 MPa über einen Messzeitraum  $\geq 30$  Minuten,
- primäres Aufreißen und Bestimmung des zugehörigen Fracdruckes ( $p_A$ ),
- Erfassung des sich einstellenden Ruhedrucks i. d. R. über 60 Minuten ( $p_R$  1h),

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	0033	00	

- zweimaliges sekundäres Aufreißen (Refractest), Erfassung des Refracdrucks ( $p_{A1/2}$ ) und des sich einstellenden Ruhedrucks über 30 Minuten ( $p_{R1/2} \frac{1}{2} h$ ).

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.

#### 4.5.2 Spannungsmonitorstationen (SMS)

Spannungsmessungen mittels SMS werden mit folgenden Zielstellungen durchgeführt:

- Erfassung thermomechanisch induzierter Spannungsänderungen während und nach der Verfüllung.
- Erfassung von langfristig auftretenden Spannungumlagerungen, 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 Rahmen der bGZ geplanten 13 Spannungsmonitorstationen (SMS) sind installiert. Die Lage der SMS ist aus Anlage 15 bis Anlage 17 sowie Anlage 23 und Anlage 24 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 <sup>3</sup>	10,6 MPa	23 MPa
CP401L	04.07.06	250 cm <sup>3</sup>	8,5 MPa	15 MPa
CP402L	03.07.06	300 cm <sup>3</sup>	8,7 MPa	15 MPa
CP406L	05.07.06	500 cm <sup>3</sup>	9,1 MPa	20 MPa
CP409L	15.02.06	500 cm <sup>3</sup>	9,2 MPa	23 MPa
CP410L	06.07.06	200 cm <sup>3</sup>	9,3 MPa	20 MPa
CP411L	06.07.06	100 cm <sup>3</sup>	9,7 MPa	20 MPa

Eine SMS besteht aus sechs nacheinander angeordneten flachen Druckmesskörpern, deren Orientierung die Bestimmung des Spannungstensors ermöglicht. 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 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.

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	0033	00	

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 Schaltafeln montiert, mit Hilfe eines Schalrahmens auf der Sohle befestigt und mit 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  $\pm 0,5\%$  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. Zur betrieblichen Überwachung sind zusätzlich 7 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 luftefüllten Hohlraum

Zur Temperaturkompensation der Messwerte an den Konvergenzmesssystemen werden Temperaturmessungen mit insgesamt 8 Sensoren durchgeführt. Zusätzlich wurden im Rahmen 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	0033	00	

betrieblichen Überwachung 7 Temperatursensoren an den Fissurometern CG089F, CG091F bis CG093F, CG106F sowie CG095F und CG096F installiert.

### Temperaturmessung im Versatz

Zur Beobachtung des Verfüll- und des Abbindevorganges sind insgesamt 107 Temperatursensoren im Versatz installiert.

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 sind 9 Druckmessstellen mit Thermistoren ausgerüstet.

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 Extensometer CG774E und CG775E installiert. Zusätzlich sind 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. Zur betrieblichen Überwachung sind zusätzlich 48 Temperatursensoren eingebaut. Die Messstellen sind mit 159 Thermistoren und 16 Pt100-Sensoren bestückt.

Die Pt100-Sensoren in 4-Leitertechnik sind in der Genauigkeitsklasse A lt. DIN IEC 751 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 Firne 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 An-

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	0033	00	

kerpunkten installiert. Die Extensometer sind mit hydraulischen Metallpackerankern an der Bohrlochwandung verspannt. Die Messungen erfolgen manuell.

Die im Rahmen der bGZ geplanten 21 Extensometer sind installiert. Es handelt 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.

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 in 11/05 und 12/05 auf der -332 mNN Sohle (3. Sohle) und der -346 mNN Sohle (4a Sohle) die Wegaufnehmer ausgewählter Extensometer 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, CG779E bis CG783E sowie die Klemmkästen der Extensometer 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 arretiert. 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 Messwernerfassung 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 Ankerbaus 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 Messwernerfassungsanlage 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 bis Tabelle 10 sind technische Angaben zu den Messquerschnitten zusammengestellt. Die Lage der Messstationen ist aus Anlage 1 bis Anlage 7 und Anlage 13 bis Anlage 29 ersichtlich.

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	0033	00	

**-253 mNN Sohle (1. Sohle)**

Tabelle 5: Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -253 mNN Sohle

Messsystem	Bohrung	Abbaukennzeichnung		Ankerpunkte [m]	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messung	Bezugs- messung
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	manuell	06.09.96
CG702E	RB702	09YER21/R001	Nordstrecke	7/14/21/28	-65,0	269,0	manuell	27.11.95
CG795E	RB795	09YEA51/R004	Abbau 13 nördl.	6/18,6/23,6/24,6	-100,0	-	automatisch	16.04.05

Die Zielbereiche der Extensometer sind:

- CG391E: Bereich des westlichen Stoßes des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) in Richtung Hauptanhärit (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 12YER22/R003, -291 mNN (13 nördl., 2. Sohle).

**-291 mNN Sohle (2. Sohle)**

Tabelle 6: Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -291 mNN Sohle

Messsystem	Bohrung	Abbaukennzeichnung		Ankerpunkte [m]	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messung	Bezugs- messung
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

Die Zielbereiche der Extensometer sind:

- 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).

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	0033	00	

**-305 mNN Sohle (3a Sohle)**

Tabelle 7: Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -305 mNN Sohle

Messsystem	Bohrung	Abbaukennzeichnung		Ankerpunkte [m]	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messung	Bezugs- messung
CG776E	RB776	13YEA52/R005	Wetterstrecke Abb. 2 südl./ 3 südl.	15,4/27,4/37,4	-17,7	262,8	automatisch	07.10.03

Der Zielbereich des Extensometers CG776E ist die Schwebelinie 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)**

Tabelle 8: Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -332 mNN Sohle

Messsystem	Bohrung	Abbaukennzeichnung		Ankerpunkte [m]	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messung	Bezugs- messung
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

Die Zielbereiche der Extensometer sind:

- CG771E, CG770E: Schwebelinie 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: Schwebelinie zwischen der -332 mNN und der -305 mNN Sohle (3. und 3a Sohle).
- CG779E, CG780E und CG781E: Schwebelinie 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.
- CG713E und CG714E: Schwebelinie zwischen Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN Sohle (13a nördl., 4. Sohle) und 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle). Die Schwebelinie 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.

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	0033	00	

**-346 mNN Sohle (4a Sohle)**

Tabelle 9: Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -346 mNN Sohle

Messsystem	Bohrung	Abbaukennzeichnung		Ankerpunkte [m]	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messung	Bezugs-messung
CG784E	am Stoss	16YEA51/R005 / 16YEA51/R006	Durchhieb Abb.1b südl. Abb.2b südl.	2,1/6,2/8,2	-	-	automatisch	08.05.03

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

**-357 mNN Sohle**

Tabelle 10: Technische Angaben zu den Extensometermesssystemen, -357 mNN Sohle

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

Die Zielbereiche der Extensometer sind:

- 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).

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	0033	00	

- 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. Die Lage der Fissurometer ist in Anlage 1, Anlage 3 und Anlage 6 dargestellt.

##### -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. Das Fissurometer CG090F wurde in 06/05 durch das Fissurometer CG106F vom Typ F15/3D MB der Fa. GLÖTZL ersetzt.

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.) und 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 10/06 aufgrund betrieblicher Arbeiten deinstalliert. Die Verschiebungen werden durch Handmessungen mit einer Messuhr erfasst.

##### -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.

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	0033	00	

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 stark beanspruchten 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 Konvergenzmessstrecken mit Noniusablesung installiert, von denen 4 Messstrecken in 2001 bei Beraubarbeiten entfernt wurden. In den Jahren 1995 und 1996 wurden 8 weitere manuelle Konvergenzmessquerschnitte installiert. Im Berichtszeitraum wurden 9 Konvergenzmessquerschnitte gemessen.

Die im Rahmen der bGZ geplanten 17 Konvergenzmessquerschnitte mit 15 horizontalen und 16 vertikalen Messstrecken wurden instrumentiert. 4 automatische Messquerschnitte im Abbau 15YER51/R002, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) mit 4 horizontalen und 4 vertikalen Messstrecken wurden im Rahmen der Vorbereitung der Verfüllung des Abbaus in 01/06 bzw. 02/06 planmäßig vor Verfüllung des Abbaus deinstalliert. 8 Querschnitte mit 18 Messstrecken werden automatisch und 5 Querschnitte mit 5 Messstrecken mit einem mobilen Konvergenzmessgerät gemessen.

Im Zeitraum von 03/05 bis 09/05 wurden alle automatisch messenden horizontalen Konvergenzmessstrecken mit kugelgelagerten Umlenkrollen ausgerüstet. Aufgrund des Umbaus des 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 weitere 10 Konvergenzmessquerschnitte mit 10 horizontalen und 10 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., 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) 4 Messquerschnitte im Zugang zum Abbau 12YEA22/R001, -291 mNN (1a, 2. Sohle) seit 2003,

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	0033	00	

- auf der -332 mNN Sohle (3. Sohle) 2 Messquerschnitte in der Umfahungsstrecke 15YEA57/R001 (Umfahrung Abbau 3 südl.) seit 2005 sowie 2 Messquerschnitte in der Zufahrt zum Abbau 15YER22/R003 (2) seit 2006.

Im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage sind seit 1996 bzw. 1999 3 manuelle Konvergenz-messstrecken in Betrieb.

Die Lage der Konvergenzmessquerschnitte ist aus Anlage 1 bis Anlage 7 und Anlage 13 bis Anlage 29 ersichtlich. In Tabelle 11 bis Tabelle 15 sind technische Angaben zu den Messquer-schnitten sowie die Messunsicherheiten der Messsysteme zusammengestellt.

Tabelle 11: Technische Angaben zu den Konvergenzmessquerschnitten, -253 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung		Streckenlänge		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Ver-mar-kung	Bezugsmessung	
			H [m]	V [m]					H	V
CG036K	09YER21/R001	Nordstrecke	3,70	4,22	manuell	±0,8 mm	1-3	0,8 m	22.11.95	22.11.95
CG702K	09YER21/R001	Schrapperkammer	12,07	4,57 <sup>3</sup> 4,08 <sup>4</sup>	manuell	±0,8 mm	1-4, 3-5, 2-6, 2-7) <sup>2</sup>	0,8 m	27.09.96	27.09.96
CG701K	09YER21/R001	Schrapperkammer	7,90	4,62	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4, 2-5, 2-7) <sup>1</sup>	0,8 m	27.09.96	27.09.96
CG078K	09YER21/R001	Nordstrecke	5,22	4,33	manuell	±0,8 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	±1,0 mm	1-3, 2-4	0,5 m	01.06.70	01.06.70
CG016K	09YEQ01/R001	Ostquerschlag	5,96	5,44	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	21.11.95	21.11.95
CG017K	09YEQ01/R001	Ostquerschlag	5,61	5,26	manuell	±0,8 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	±0,8 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	±0,8 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

)<sup>1</sup> CG701K: 2-5: Diagonal, Streckenlänge 6,89 m, 2-7: Diagonal zum Extensometerkopf CG702E, Streckenlänge 10,36 m

)<sup>2</sup> CG702K: 1-4: Horizontal, 2-6, 3-5: Vertikal, 2-7: Diagonal. Streckenlänge 4,27 m

)<sup>3</sup> CG702K – Messtrecke 2-6

)<sup>4</sup> CG702K – Messtrecke 3-5

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 (siehe Anhang 15).

Durch die Verbindung der Extensometer CG701E und CG702E mit den horizontalen bzw. diagonalen Konvergenzmessstrecken CG701K und CG702K wird die Gesamtver-schiebung 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 (sie-he Anhang 15).

Tabelle 12: 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	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	6,42	4,81	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.06.03	03.06.03
CG040K	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	6,48	4,77	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.06.03	03.06.03
CG142K	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	7,27	4,67	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.07.03	03.07.03
CG143K	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	7,22	4,27	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.07.03	03.07.03
CG702K	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	-	16,63	manuell	±0,8 mm	2-4 ) <sup>1</sup> , 6-8	0,8 m	-	30.01.03
CG791K	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	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	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	29.11.95	29.11.95

- )\* Ohne Vermarkung
- H Horizontale Messstrecken: 1-3
- V Vertikale Messstrecken: 2-4 bzw. 6-8
- )<sup>1</sup> CG702K: 2-4: Diagonal. Streckenlänge 13,26 m, Bezugsmessung am 27.09.96

Die Konvergenzmessquerschnitte CG039K, CG040K, CG142K und CG143K wurden zur Überwachung der durch die Verfüllung Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) initiierten Konvergenzen im Durchhieb zu Abbau 12YER22/R003 (1 nördl.) und des Rollochsystems 09YER21/RL004 (1a) installiert. Die Konvergenzmessstrecke CG702K verbindet das Schweben-Extensometer CG702E mit der Sohle des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.). Die vertikalen Konvergenzmessstrecken CG791K und CG792K schließen an die Schweben-Extensometer CG791E und CG792E an.

Tabelle 13: 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
CG779K ) <sup>1</sup>	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 ) <sup>1</sup>	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 ) <sup>1</sup>	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 ) <sup>1</sup>	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	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	04.01.96	04.01.96

- )\* Ohne Vermarkung
- )<sup>1</sup> 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 seit 05/06 2 Konvergenzmessquerschnitte mit insgesamt 4 Messstrecken beobachtet.

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	0033	00	

Die Sohlenpunkte der Vertikalmessstrecken CG770K und CG771K sind im Versatz vermarkt. Die Bewegung der Sohlenpunkte wurde bis 07/06 über eine Höhenübertragungsmessung mit Anschluss an das Höhenfestpunktnetz beobachtet (siehe 4.4). Die Vertikalmessstrecken schließen an die Schweben-Extensometer CG770E und CG771E an (Anlage 23).

Die östliche Vertikalmessstrecke des Messquerschnitts CG774K schließt an das Schweben-Extensometer CG774E, die Horizontalmessstrecke an das Horizontal-Extensometer CG782E zwischen Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) und Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.) an. Die Vertikalmessstrecken des Messquerschnitts CG775K schließen an die Schweben-Extensometer CG772E und CG775E an (Anlage 22).

Die Vertikalmessstrecken der Messquerschnitte CG779K, CG780K, CG781K schließen an die Schweben-Extensometer CG779E, CG780E und CG781E an (Anlage 16). Die manuelle Horizontalmessstrecke des Messquerschnitts CG783K (Anlage 24) schließt an das Horizontal-Extensometer 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 deinstalliert.

Zur betrieblichen Überwachung der Umfahrungsstrecke 15YEA57/R001 (Umfahrung Abbau 3 südl.) werden seit 12/05 2 Konvergenzmessquerschnitte mit insgesamt 4 Messstrecken beobachtet.

Tabelle 14: 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, 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 Messstrecken: 1-3
- V Vertikale Messstrecken: 2-4

Die Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K schließen an die Schweben-Extensometer CG713E und CG714E an (Anlage 5). Auf den Fußpunkt der Konvergenzmessstrecke CG714K werden Feinnivellementmessungen durchgeführt.

Tabelle 15: 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	±0,8 mm	1-3	0,5 m	19.09.03   -
CG727K	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	19,16	-	manuell	±0,8 mm	1-3	0,5 m	18.09.03   -
CG787K	16YER51/R003/ 16YER51/R004	Durchhieb Abbau 1 südl. / 2 südl.	-	4,87	manuell	±0,8 mm	2-4	0,5 m	-   18.09.03
CG789K	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	18,97	-	manuell	±0,8 mm	1-3	0,5 m	18.09.03   -
CG794K	16YEA21/R002	Durchhieb Abbau 1a südl. / 1 nördl.	-	6,71	manuell	±0,8 mm	2-4	0,5 m	-   19.09.03

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

Die Horizontalmessstrecke CG005K (Anlage 24) schließt an das Horizontal-Extensometer CG789E an. Die Horizontalmessstrecke CG727K (Anlage 7) schließt an das Horizontal-Extensometer CG727E an. Die Vertikalmessstrecke CG787K (Anlage 24) verbindet die Extensometer CG787E und CG788E. Die Horizontalmessstrecke CG789K schließt an das Horizontal-Extensometer CG789E zwischen den Abbauen 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1 südl.

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	0033	00	

und 2 südl.) an. Die Vertikalmessstrecke CG794K verbindet die Extensometer CG794E und CG786E (Anlage 23).

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 24).

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 Führungstange 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 21 und Anlage 22). 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 seit 03/00 am Anschlusskasten mit dem elektrischen Handmessgerät VMG 11-1 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 Messbohrung CG801J wurde in 1996 eingerichtet. In 2002 bzw. 2003 wurden im Rahmen der bGZ die Messbohrungen CG807J, CG808J, CG811J und CG812J installiert.

Die Lage ist in Anlage 2 und Anlage 4, Anlage 21 und Anlage 22 sowie Anlage 25 und Anlage 26 dargestellt.

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	0033	00	

**-291 mNN Sohle (2. Sohle)**

Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)

CG801J(m) und CG801E(m) in Messbohrung RB801

- 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

- 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

- 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 16 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	0033	00	

Tabelle 16: Technische Merkmale der Bohrungen zur Lageänderungsmessung

Messsystem	Bohrung	Durchmesser Bohrung	Teufe Bohrung	Streichen	Einfallen	Installation Messringe	Bezugsmessung
CG801J	RB801	146 mm	105,0 m	271,5 gon	15,0 gon	0,8 m bis 96,8 m	06/96
CG807J	RB807	148 mm	139,7 m	84,3 gon	-11,3 gon	0,7 m bis 138,7 m	12/02
CG808J	RB808	148 mm	134,0 m	83,4 gon	-13,3 gon	0,7 m bis 131,7 m	12/02
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 abschnittsweisen 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-Inklinometersonde 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 7 Einzeltropfstellen 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 aufgefangene Lösung fließen über das Rolllochsystem 09YER21/RL004 (Rolllochsystem 1a) zu tieferen Sohlen ab. Wegen der mengenmäßigen Dominanz der Überschusslösungen durch die Verfüllmaßnahme werden diese Lösungen dort nicht dort separat erfasst.

##### 4.8.2 Überschusslösung aus dem Salzbeton

Über das Rolllochsystem 09YER21/RL004 (Rolllochsystem 1a) wird seit dem 13.10.03 wird aus Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) ein Zufluss von Überschusslösung aus dem Salzbeton zum Flachen 17YEA24/R001, -372 mNN (Flachen 1, 4. Sohle) beobachtet. Im Bereich -340 mNN des Rolllochsystems 09YER21/RL004 (Rolllochsystem 1a) wird seit dem 19.12.05 ein Zufluss von Überschusslösung aus dem Salzbeton festgestellt.

Seit dem 20.04.04 wird im Rolllochsystem 09YEA51/RL002 (Rolllochsystem 13) im Bereich der Abbaue 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl., 2. Sohle), 13YEA55/R002, -305 mNN (13 nördl., 3a Sohle) und 13YEA55/R003, -305 mNN (13 südl., 3a Sohle) ein Zufluss von Überschusslösung aus dem Salzbeton beobachtet. Im Bereich der -332 mNN Sohle des Rolllochsystems 09YEA51/RL002 (Rolllochsystem 13) wird seit dem 19.07.04 ein Zufluss von Überschusslösung aus dem Salzbeton festgestellt.

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	0033	00	

Seit dem 06.09.05 wird der Zufluss von Überschuslösung aus Abbau 09YER51/R003 (13a, 1. Sohle) über das Rolllochsystem 15YER51/RL006 (13a) zur -332 mNN Sohle beobachtet.

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

Die Überschuslösung des Abbaues 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) wird seit dem 07.12.05 über das IB-Gesenk bzw. die Drainagebohrung 15YER22/RB085 abgeführt. Das IB-Gesenk hat Verbindung zu den Abbauen 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3 südl., 3. Sohle).

Die Überschuslösung aus den Abbauen 13YEA23/R002 und 13YEA53/R002 (4 nördl. und 4 südl.) wird seit dem 21.11.06 über das Rollloch 4 (09YEQ01/RL003) zur -332 mNN Sohle abgeführt.

Die Zulaufmengen werden arbeitstäglich bzw. wöchentlich gemessen.

## 5 Messergebnisse

### 5.1 Bohrlochinspektion

In 2006 wurden durch Bohrlochinspektion in folgenden 9 von insgesamt 26 Bohrungen Ausbrüche der Bohrlochwand bzw. Risse festgestellt:

- auf der -253 mNN Sohle (1. Sohle):  
09YER21/RA049, 09YER21/RA050, 09YER21/RA051
- auf der -291 mNN Sohle (2. Sohle):  
12YEQ01/RA904, 12YEA51/RA025, 12YER22/RA027, 12YER22/RA028, 12YER22/RA029, 012YER22/RA035

In den Bohrungen 09YER51/RA926, 09YER51/RA927, 09YEQ01/RB625, 09YEQ01/RA291, 09YEQ01/RA292, 09YEQ01/RA298, 09YEA51/RA293, 12YEQ01/RA902, 12YEQ01/RA906, 12YEQ01/RA922, 12YEQ01/RA923, 12YEQ01/RA924, 12YEQ01/RA925, 12YEQ01/RA929, 17YEA56/RA299 wurden keine Risse beobachtet.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Bohrlochinspektionen zwischen 2002 und 2006 beschrieben, bei denen Risse festgestellt wurden. Die im Berichtszeitraum durchgeführten Inspektionen sind kursiv dargestellt.

Die graphische Darstellung erfolgt in Anlage 13 und Anlage 14 sowie Anlage 21 bis Anlage 27.

Tabelle 17: Ergebnisse der Bohrlochinspektionen zwischen 2002 und 2006

<b>-253 mNN Sohle (1.Sohle)</b>		
09YER21/R002 Abbau 2 nördl	RA049: RA050: RA051: RB391:	Riss in 8,6 m Bohrlochteufe in der Schwebe zu Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a Sohle) 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. mehrere Risse zwischen 4,3 m und 9,6 m Bohrlochteufe in der Schwebe zu Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a Sohle). 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.
09YEA51/R004 Abbau 13 nördl.	RA010: RB795:	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. Mehrere z.T. geschlossene Risse, teilweise an der Bohrkontur umlaufend.

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			99Y			GC	BY	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 40

**-291 mNN Sohle (2.Sohle)**

12YER22/R003 Abbau 1a	RA002: RA005: RA006: RB298: RB299:	Mehrere, zum Teil offene Risse. Mehrere, zum Teil offene Risse. Mehrere, zum Teil offene Risse. Mehrere Risse. Mehrere Risse.
12YER22/R002 Abbau 2 nördl.	RA027: RA028: RA029:  RA035: RA402: RB774:  RB775:  RB791:  RB792: RB807:  RB808:  RA912: RA918: RA920:	<i>Mehrere Risse in der Schwebenbereich zu Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle)</i> <i>Mehrere Risse in der Schwebenbereich zu Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle)</i> <i>Riss im geologischen Übergangsbereich sowie bei 57,8 m Bohrlochteufe in der Schwebenbereich zu Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle)</i> <i>Riss bei 32,5 m Bohrlochteufe in der Schwebenbereich zu Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle)</i> Mehrere umlaufende, geschlossene Risse. Schwebenbereich zwischen Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Einzelrisse und eine Rissschar. Undeutlich ausgeprägte Beanspruchungszonen und geringe Bohrlochverwerfungen senkrecht zur Bohrlochachse. Schwebenbereich 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. 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. 22 z.T. markante Risse, an der Bohrkontur umlaufend, senkrecht zur Bohrlochachse bzw. flach nach E einfallend. 5 z.T. markante Risse, an der Bohrkontur umlaufend, senkrecht zur Bohrlochachse bzw. flach nach E einfallend. 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). 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). Riss im Bereich des Pfeilers zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002 (2 südl. und 3 südl.) Risse in Konturnähe des westlichen Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.), Riss ca. 2 m westlich des Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.)
12YEQ01/R001 Ostquerschlag	RA904:	<i>Mehrere Risse zwischen 10,4 m und 21,5 m Bohrlochteufe im Konturbereich zum Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)</i>
12YEA51/R002 Abbau 2 südl.	RA025: RA404: RA405: RB811: RB812:  RA911:	<i>Mehrere Risse in der Schwebenbereich zu Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle)</i> 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). Beanspruchter Bereich zwischen 4,8 m und 5,0 m Bohrlochteufe.
12YEA52/R002 Abbau 3 südl.	RA007:	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 (Rissschar) 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)**

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	0033	00	

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

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 zwischen 19,8 °C und 21,5 °C. Die rel. Luftfeuchte schwankte zwischen 31 % und 60 %.

Im Abbau 09YEA51/R004, -253 mNN (13 nördl., 1. Sohle) wurde die GERO-Sonde „GERO 3“ 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 19,0 °C und 20,8 °C. Die rel. Luftfeuchte schwankte zwischen 33 % und 70 %.

### -357 mNN Sohle

In 2006 wurden im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage Temperaturen zwischen 22,9 °C und 24,2 °C gemessen. Die relative Luftfeuchtigkeit lag zwischen 12 % und 58 %.

## 5.3 Geophysikalische Messungen

### 5.3.1 Mikroakustische Überwachung

Auch in 2006 kam es zu umfangreichen betrieblichen Arbeiten im Untersuchungsbereich der Messanlage. Dies führte an Werktagen zu einer deutlichen Reduktion der Ortungsraten, da Arbeitsgeräusche in der Regel nicht geortet werden können.

Wie in den Vorjahren wurde auch in 2006 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. An der Grenze von Hauptanhydrit (z3HA) und Liniensalz (z3LS) war akustische Aktivität nicht generell feststellbar. Häufungen traten hier 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 der -305 mNN Sohle (3a Sohle). Zusätzlich wird seit 11/06 ein deutlicher Anstieg der mikroakustischen Aktivität in der Schwebe über dem Abbau 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) beobachtet.

Auf Seite 106 in Anhang 2 ist die Entwicklung der Ortungsraten im Jahr 2006 im gesamten Untersuchungsbereich aufgezeigt. Es sind jeweils nur die Ergebnisse an den Wochenendtagen dargestellt, da die Messungen in der Woche stark von den betrieblichen Arbeiten beeinträchtigt wurden. Am 24.08.06 begann ein Betrieb mit veränderten Bedingungen für die Erfassung der mikroakustischen Aktivität, dessen Beginn mit einer Lücke in der Messkurve dargestellt ist. In diesem Zusammenhang fiel die Ortungsrate zunächst deutlich ab und stieg nach weiteren Änderungen an den Einstellungen der Messanlage am 20.09.06 wieder an. Diese Schwankungen waren nicht auf Veränderungen der realen Aktivität im Gebirge zurückzuführen. Die georteten Lagen der Ereignisse sind beispielhaft im Anhang 2 dargestellt (Woche vom 30.10.06 bis 06.11.06). Gegenüber 2005 sind die Ortungen im Bereich der verfüllten Abbaue hinzugekommen. Die Aktivität war räumlich nicht gleichmäßig über die Firsten der verfüllten Abbaue verteilt, sondern stellenweise stärker konzentriert.

	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	0033	00	

### 5.3.2 Ortungsseismische Überwachung

Im Berichtszeitraum wurden 1779 Ereignisse registriert und davon 574 ausgewertet. Es zeigt sich eine Häufung von Ereignissen im Zentralteil im Bereich der aktuell verfüllten Abbaue. Die Magnituden der festgestellten Ereignisse lagen zwischen -1,5 und -3,9.

Die Ergebnisse sind im Anhang 3 sowie in Anlage 30 dargestellt.

### 5.3.3 Radarmessung

In 2006 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 durchgeführt. 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 Leinesteinsalzes 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 13 und Anlage 14 sowie Anlage 21 bis Anlage 27.

Tabelle 18: Ergebnisse der Radarmessungen

<b>-253 mNN Sohle (1. Sohle)</b>	
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.
<b>-267 mNN Sohle (2a Sohle)</b>	
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.
<b>-291 mNN Sohle (2. Sohle)</b>	
12YER22/R003 Abbau 1a	Im Schwebenbereich wurden mehrere parallel verlaufende, söglich 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.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0033	00	

12YEA52/R002 Abbau 3 südl.	Im südwestlichen Abschnitt der Schwebte 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.
<b>-305 mNN Sohle (3a- Sohle)</b>	
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.
<b>-332 mNN Sohle (3. Sohle)</b>	
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.

#### 5.4 Höhenüberwachung

Die Ergebnisse der Höhenüberwachung sind im Anhang 4 graphisch dargestellt.

##### **-253 mNN Sohle (1. Sohle)**

Auf der -253 mNN Sohle traten zwischen den Abbauen 09YER21/R003 und 09YER21/R002 (1a und 2 nördl.) an den Höhenfestpunkten CG078N bis CG018N von 1994 bis 2006 maximale Firstsenkungen von -7,4 mm bis -8,8 mm mit  $\pm 0,8$  mm Standardabweichung auf. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Firstsenkungsrate von -1,3 mm/a mit  $\pm 0,5$  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.

##### **-291 mNN Sohle (2. Sohle)**

Auf der -291 mNN Sohle traten von 1996 bis 2006 am südlichen Randbereich des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) am Höhenfestpunkt CG128N Firstsenkungen von -7,7 mm  $\pm 0,7$  mm auf. Im Berichtszeitraum wurde hier eine Firstsenkungsrate von -0,8 mm/a  $\pm 0,1$  mm/a beobachtet. Der Höhenfestpunkt CG018N konnte aufgrund einer in diesem Bereich befestigten Verfüllrohrleitung nicht beobachtet werden. Weitere Senkungen von -4,8 mm  $\pm 0,9$  mm bzw. -5,6 mm  $\pm 0,8$  mm errechnen sich im Zeitraum von 1994 bis 2006 im Zugang zum Abbau 12YER22/R003 (1a) an den Höhenfestpunkten CG039N und CG040N. Im Vergleich zum Vorjahr wurde am Höhenfestpunkt CG040N eine Abnahme der Firstsenkungsrate auf -1,6 mm/a  $\pm 0,2$  mm/a festgestellt.

##### **-332 mNN Sohle (3. Sohle)**

Mit dem Feinnivellement auf die im Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) im Versatz vermarkten Sohlenpunkte der vertikalen Konvergenzmesstrecken CG770K-B24 und CG771K-B24 wurden seit Anfangsmessung in 10/03 bis Beendigung der Messungen in 07/06 aufgrund der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) (siehe Kapitel 4.4.1, Seite 21) Senkungen von -12,6 mm (CG770N-P01) und -17,0 mm (CG771N-P01) mit Bezug zum Höhenfestpunkt 018N im 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) bestimmt. Seit 08/06 werden die Höhenänderungen CG770N-B01 und CG771N-B01 durch ein hydrostatisches Schlauchwaagenmesssystem erfasst und die Ergebnisse mit den Nivellementsmessungen CG770N-P01 und CG771N-P01 verbunden. Seit der Bezugsmessung in 10/03 wurden Höhenänderungen von -13,2 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	0033	00	

(CG770N) und -17,3 mm (CG771N) festgestellt. Im Berichtszeitraum wurden Höhenänderungen von -2,9 mm (CG770N) und -4,1 mm (CG771N) beobachtet.

Durch das Feinnivellement CG714N auf den Fußpunkt der Konvergenzmesstelle CG714K wurde mit Berichtsstand seit Bezugsmessung in 05/06 eine Senkung von -1,6 mm mit Bezug zum Höhenfestpunkt 188N in der 15YER51/R001, -332 mNN (1 südl. Richtstrecke, 3. Sohle) beobachtet.

## 5.5 Spannungsmessungen

### 5.5.1 Hydrofrac

In 2006 wurden keine Hydrofrac-Messungen durchgeführt. Bei der Interpretation der vorliegenden Messergebnisse aus 2002 und 2003 ist zu beachten, dass durch die Messungen der Spannungszustand vor Beginn der Verfüllmaßnahmen widerspiegelt 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. Die betreffenden Messungen sind kursiv dargestellt. In Tabelle 28 auf Seite 118 in Anhang 5 sind die Messungen grau unterlegt, bei denen kein Materialfrac erzeugt werden konnte, sondern der Riss sich entlang von Schichtflächen ausgebreitet hat bzw. nicht erkannte Klüfte eine Rissbildung verhinderten.

Die Ruhedrucke werden annähernd als Betrag der kleinsten Hauptnormalspannung im jeweiligen Untersuchungsbereich interpretiert. Die ermittelte Aufreißfestigkeit ermöglicht eine orientierende Bewertung, die eine Aussage darüber erlaubt, ob der untersuchte Bereich von seinen Festigkeitseigenschaften noch als intakt einzuschätzen ist oder sich bereits im Stadium der Entfestigung befindet. Zur Beurteilung des Zustandes der Tragelemente wird in einer ersten Näherung davon ausgegangen, dass bei einer „normalen Belastungssituation“ 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 den Abbildung 1 bis Abbildung 8 dargestellt. Zu den ermittelten Ruhedrücken lassen sich folgende Aussagen treffen.

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	0033	00



**-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.

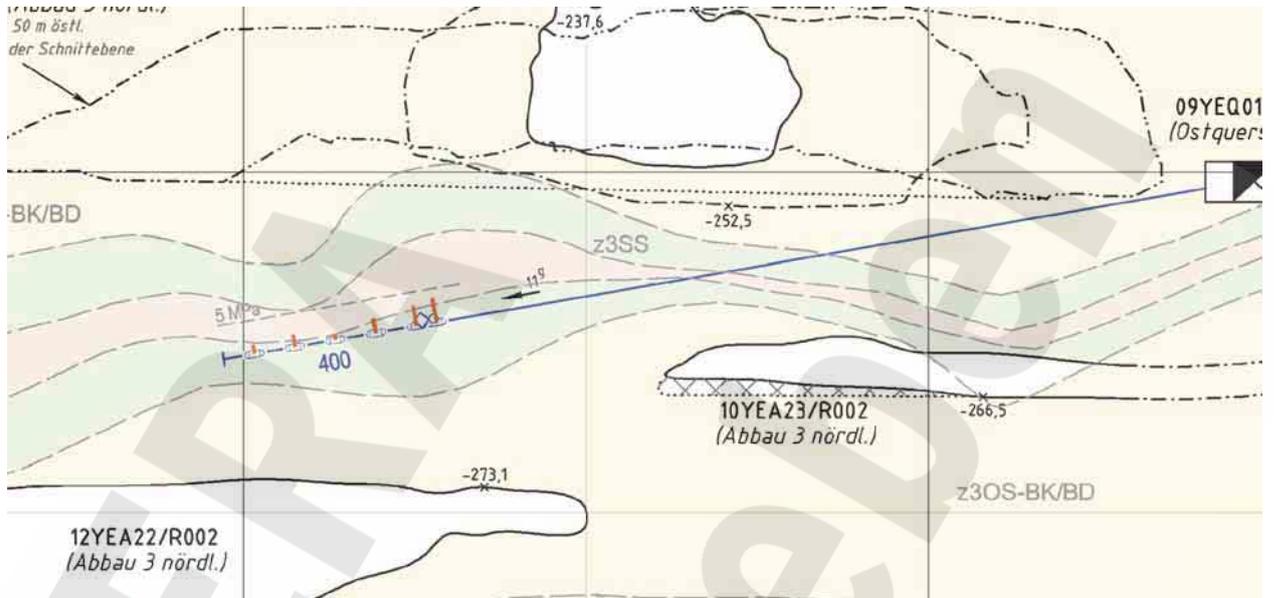


Abbildung 1: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP400F

Stand: 2003

Messung CP401F (Abbildung 2):

Der Anfangsbereich der Bohrung (bis 5 m) konnte aufgrund einer ausgeschlagenen Bohrwandung 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.

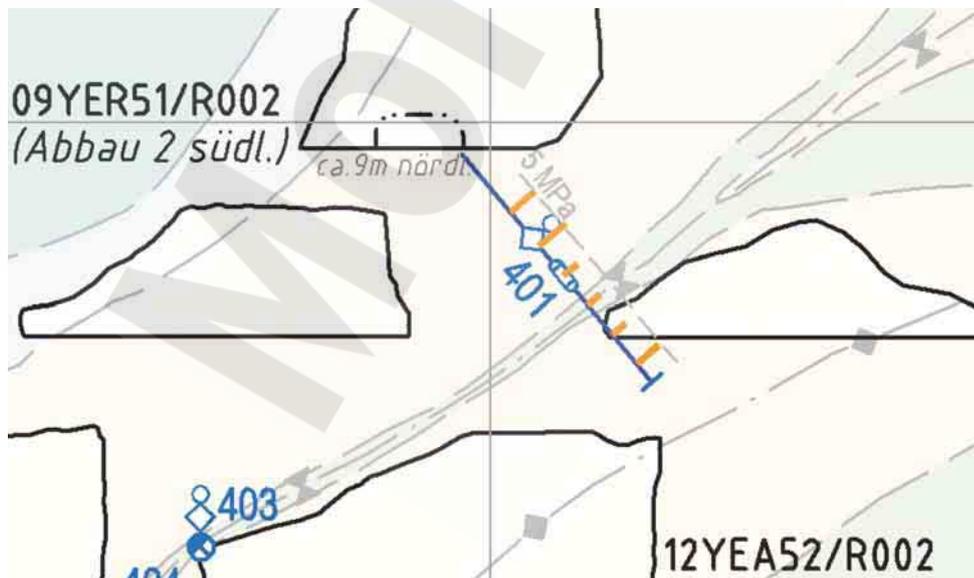


Abbildung 2: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP401F

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	0033	00



**-291 mNN Sohle (2. Sohle)**

Messung CP402F (Abbildung 3):

Von 2,0 m bis 6,0 m Bohrlochteufe lagen die Ruhedrücke 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 Ruhedrücke von 0,5 MPa bzw. 0,01 MPa festgestellt.

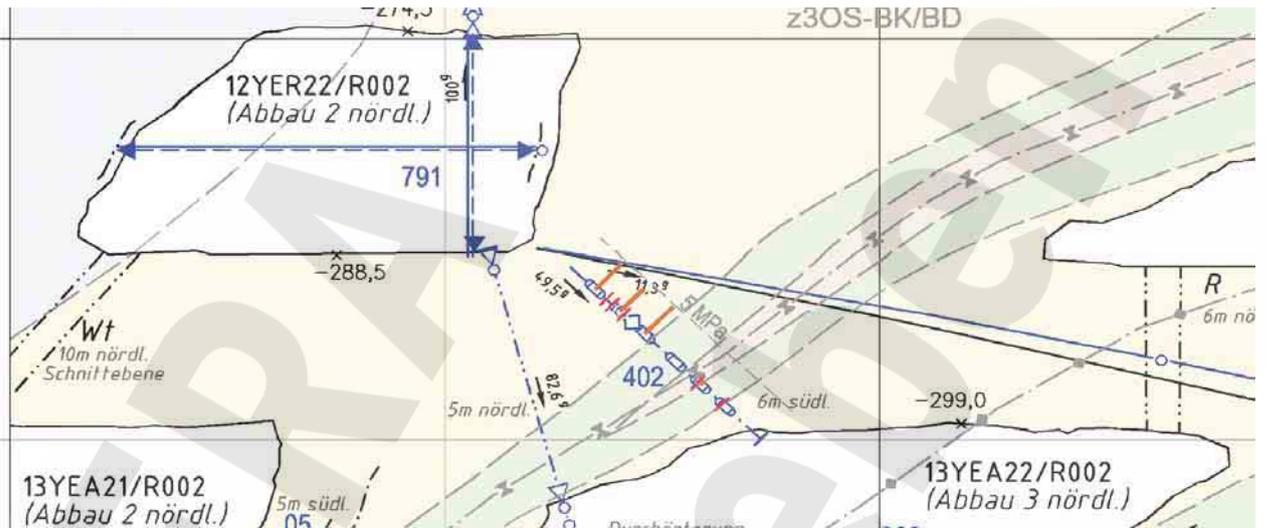


Abbildung 3: Ergebnisse der Hydrofracmessung CP402F

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	0033	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.

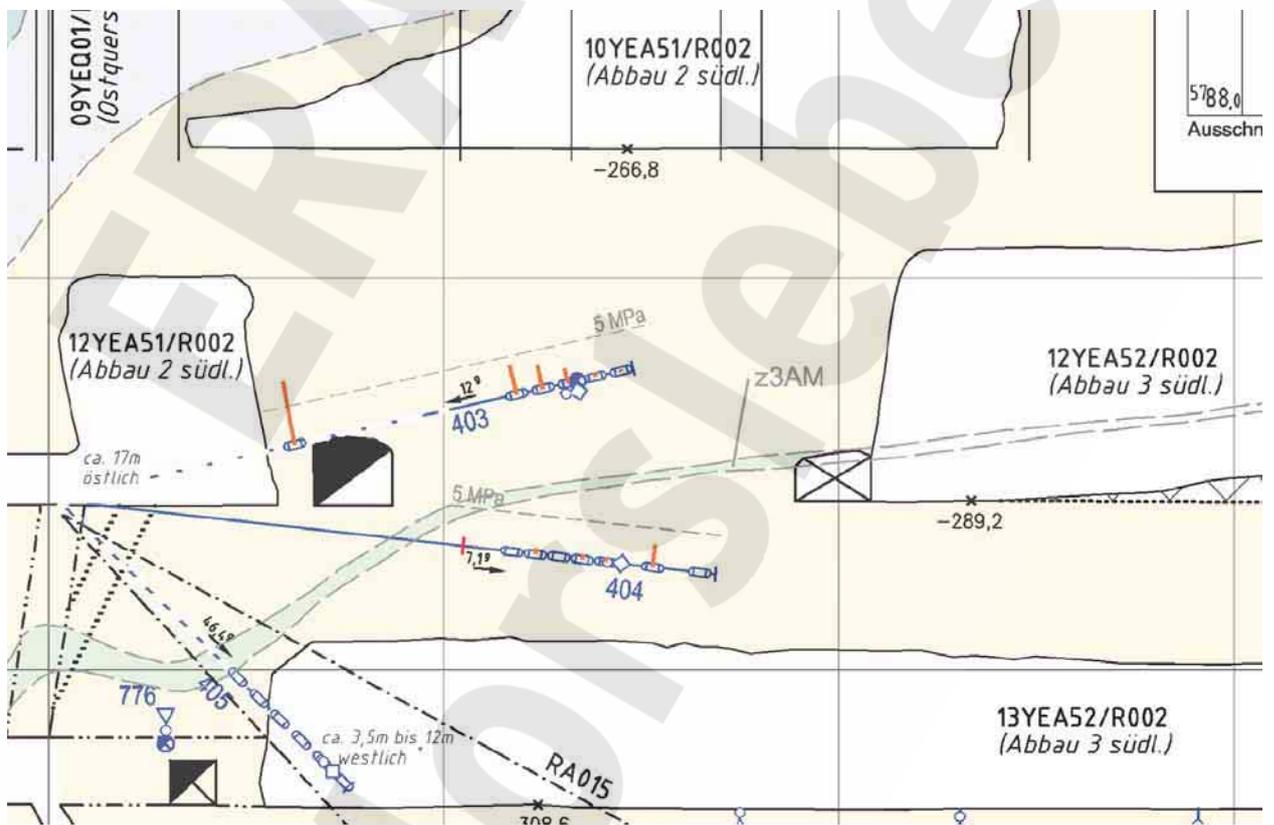


Abbildung 4: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP403F und CP404F

Stand: 2003



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	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	0033	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).

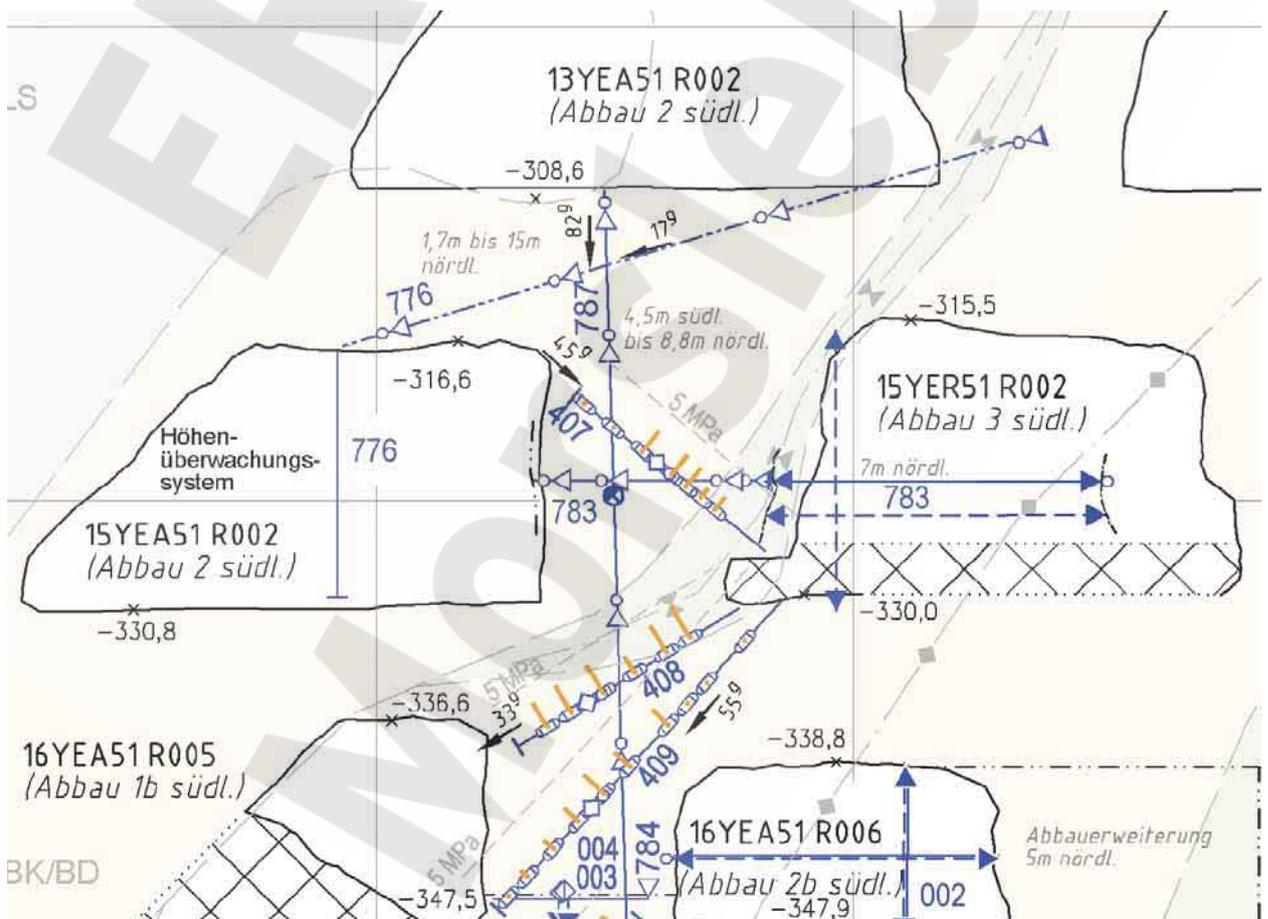


Abbildung 7: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP407F, CP408F und CP409F

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	0033	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.).

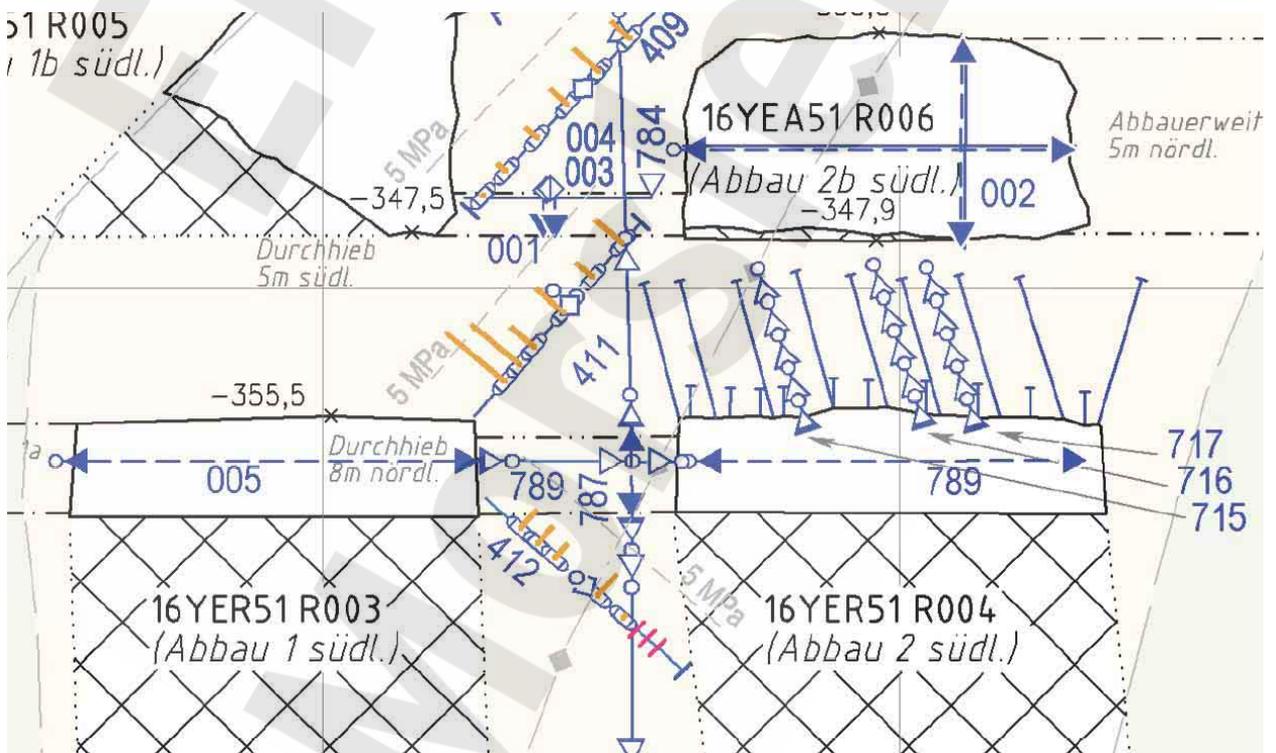


Abbildung 8: Ergebnisse der Hydrofracmessungen CP411F und CP412F

Stand: 2003

**5.5.2 Spannungsmonitorstationen**

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

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	0033	00	

Die Ergebnisse der Langzeitspannungsmessungen sind in Tabelle 19 sowie im Anhang 6 graphisch dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind. Die Spannungsmessergebnisse werden zukünftig einer räumlichen Betrachtung auf Plausibilität unterzogen.

Tabelle 19: Ergebnisse der Langzeitspannungsmessungen

SMS	Messposition		Bezugs- messung	Druck	
	Richtung [gon]	Teufe [m]		Messzeitraum [MPa]	Berichtszeitraum [MPa]
<b>-253 mNN (1. Sohle)</b>					
<b>09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)</b>					
09-CP400L-B01)*	0	57,3	15.10.05	2,3	2,1
09-CP400L-B02)*	50	57,5	15.10.05	2,3	2,3
09-CP400L-B03)*	vertikal	57,7	15.10.05	1,3	1,4
09-CP400L-B04)*	350	57,9	15.10.05	2,1	2,0
09-CP400L-B05)*	100	58,1	15.10.05	1,7	1,7
09-CP400L-B06)*	axial	58,3	15.10.05	1,3	1,2
<b>09YER51/R002 (Abbau 2 südl.)</b>					
09-CP401L-B01)*	0	8,3	15.10.05	1,3	1,4
09-CP401L-B02)*	50	8,5	15.10.05	2,2	2,2
09-CP401L-B03)*	vertikal	8,7	15.10.05	2,0	2,0
09-CP401L-B04)*	350	8,9	15.10.05	2,1	2,0
09-CP401L-B05)*	100	9,1	15.10.05	2,2	2,2
09-CP401L-B06)*	axial	9,3	15.10.05	1,4	1,3
<b>-291 mNN (2. Sohle)</b>					
<b>12YER22/R002 (Abbau 2 nördl.)</b>					
12-CP402L-B01)*	0	4,6	01.11.04	4,9	4,7
12-CP402L-B02)*	50	4,8	01.11.04	4,3	4,2
12-CP402L-B03)*	vertikal	5,0	01.11.04	1,1	1,0
12-CP402L-B04)*	350	5,2	01.11.04	4,6	3,8
12-CP402L-B05)*	100	5,4	01.11.04	4,4	4,0
12-CP402L-B06)*	axial	5,6	01.11.04	1,2	1,2
<b>12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)</b>					
12-CP403L-B01	0	31,1	21.09.04	0,6	0,5
12-CP403L-B02	50	31,3	21.09.04	2,2	2,2
12-CP403L-B03	vertikal	31,5	21.09.04	3,7	3,1
12-CP403L-B04	350	31,7	21.09.04	4,2	3,2
12-CP403L-B05	100	31,9	21.09.04	4,3	3,9
12-CP403L-B06	axial	32,1	21.09.04	2,8	2,8
<b>12YEA51/R002 (Abbau 2 südl.)</b>					
12-CP404L-B01	0	33,6	15.08.04	5,0	4,8
12-CP404L-B02	50	33,8	15.08.04	3,7	3,3
12-CP404L-B03	vertikal	34,0	15.08.04	0,1	0,2
12-CP404L-B04	350	34,2	15.08.04	3,3	3,2
12-CP404L-B05	100	34,4	15.08.04	0,2	0,2
12-CP404L-B06	axial	34,6	15.08.04	5,8	5,8
12-CP405L-B01	0	25,1	01.04.05	0,2	0,2
12-CP405L-B02	50	25,3	01.04.05	0,7	0,7
12-CP405L-B03	vertikal	25,5	01.04.05	0,4	0,4
12-CP405L-B04	350	25,7	01.04.05	0,9	0,7
12-CP405L-B05	100	25,9	01.04.05	2,5	2,3
12-CP405L-B06	axial	26,1	01.04.05	1,5	1,5
<b>-332 mNN (3. Sohle)</b>					
<b>15YER22/R002 (Abbau 3 nördl.)</b>					

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

SMS	Messposition		Bezugs- messung	Druck	
	Richtung [gon]	Teufe [m]		Messzeitraum [MPa]	Berichtszeitraum [MPa]
15-CP406L-B01)*	0	7,8	01.04.04	2,9	2,7
15-CP406L-B02)*	50	8,0	01.04.04	3,5	3,2
15-CP406L-B03)*	vertikal	8,2	01.04.04	2,0	2,0
15-CP406L-B04)*	350	8,4	01.04.04	2,2	2,0
15-CP406L-B05)*	100	8,6	01.04.04	3,1	3,0
15-CP406L-B06)*	axial	8,8	01.04.04	1,3	1,3
<b>15YER51/R002 (Abbau 3 südl.)</b>					
15-CP407L-B01	0	6,2	01.11.04	5,8	5,3
15-CP407L-B02	50	6,4	01.11.04	5,7	5,1
15-CP407L-B03	vertikal	6,6	01.11.04	3,0	2,7
15-CP407L-B04	350	6,8	01.11.04	2,6	2,6
15-CP407L-B05	100	7,0	01.11.04	2,5	2,5
15-CP407L-B06	axial	7,2	01.11.04	0,0	-0,1
15-CP408L-B01	0	9,1	01.11.04	6,5	5,8
15-CP408L-B02	50	9,3	01.11.04	5,1	4,4
15-CP408L-B03	vertikal	9,5	01.11.04	1,3	1,1
15-CP408L-B04	350	9,7	01.11.04	4,2	3,5
15-CP408L-B05	100	9,9	01.11.04	3,0	2,4
15-CP408L-B06	axial	10,1	01.11.04	0,0	0,0
15-CP409L-B01)*	0	14,6	01.11.04	4,0	3,9
15-CP409L-B02)*	50	14,8	01.11.04	2,3	2,2
15-CP409L-B03)*	vertikal	15,0	01.11.04	3,8	3,3
15-CP409L-B04)*	350	15,2	01.11.04	1,7	1,6
15-CP409L-B05)*	100	15,4	01.11.04	2,7	2,6
15-CP409L-B06)*	axial	15,6	01.11.04	2,0	2,0
<b>-357 mNN Sohle</b>					
<b>16YEA21/R004 16YEA21/R002 (Verbindung zwischen den Abbauen 1a südl. und 1 nördl.)</b>					
16-CP410L-B01)*	0	16,8	02.09.03	2,8	2,5
16-CP410L-B02)*	50	17,0	02.09.03	2,5	2,4
16-CP410L-B03)*	vertikal	17,1	02.09.03	0,9	0,8
16-CP410L-B04)*	350	17,3	02.09.03	1,6	1,4
16-CP410L-B05)*	100	17,4	02.09.03	2,4	2,3
16-CP410L-B06)*	axial	17,6	02.09.03	1,5	1,4
<b>16YER51/R003 (Abbau 1 südl.)</b>					
16-CP411L-B01)*	0	6,6	02.09.03	2,1	2,2
16-CP411L-B02)*	50	6,8	02.09.03	1,5	1,5
16-CP411L-B03)*	vertikal	6,9	02.09.03	0,9	0,9
16-CP411L-B04)*	350	7,1	02.09.03	1,7	1,8
16-CP411L-B05)*	100	7,2	02.09.03	3,0	2,9
16-CP411L-B06)*	axial	7,4	02.09.03	1,6	1,5
16-CP412L-B01	0	5,5	02.09.03	1,4	1,1
16-CP412L-B02	50	5,7	02.09.03	1,6	1,5
16-CP412L-B03	vertikal	5,8	02.09.03	4,6	4,1
16-CP412L-B04	350	6,0	02.09.03	2,2	2,0
16-CP412L-B05	100	6,1	02.09.03	3,1	2,9
16-CP412L-B06	axial	6,3	02.09.03	0,2	0,2

Werte nicht signifikant

)\* Nachinjektion der Spannungsmonitorstationen im Berichtszeitraum (siehe Kapitel 4.5.2)

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	0033	00	

**-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 1,3 MPa und 2,3 MPa.

An der SMS CP401L im Abbau 09YER51/R002 (2 südl.) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 1,3 MPa und 2,2 MPa.

**-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 1,1 MPa und 4,9 MPa.

An der SMS CP403L im 12YEQ1/R001 (Ostquerschlag) werden an den Sensoren B01 bis B06 seit der Bezugsmessung in 09/04 Druckzunahmen zwischen 0,6 MPa und 4,3 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 3,9 MPa (B05) beobachtet.

An der SMS CP404L im Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 08/04 Druckänderungen zwischen 0,1 MPa und 5,8 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 5,8 MPa (B06) beobachtet.

An der SMS CP405L im Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 04/04 Druckänderungen zwischen 0,2 MPa und 2,5 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 2,3 MPa (B05) beobachtet.

**-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 1,3 MPa und 3,5 MPa.

An der SMS CP407L im Abbau 15YER51/R002 (3 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 11/04 Druckänderungen bis 5,8 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 5,3 MPa (B01) beobachtet.

An der SMS CP408L im Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 11/04 Druckänderungen zwischen 0,0 MPa und 6,5 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 5,9 MPa (B01) beobachtet.

An der SMS CP409L im Abbau 15YER51/R002 (3 südl.) wurde in 02/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 1,7 MPa und 4,0 MPa.

**-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 0,9 MPa und 2,8 MPa.

An der SMS CP411L in Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) wurde in 07/06 eine Sekundärverpressung der Druckkissen durchgeführt. Die aktuellen Drücke liegen zwischen 0,9 MPa und 3,0 MPa.

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	0033	00	

An der SMS CP412L im Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 09/03 Druckänderungen zwischen 0,2 MPa und 4,6 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 4,1 MPa (B03) beobachtet.<sup>^</sup>

### 5.5.3 Versatzdruckmessung

Die im Rahmen der Messungen bGZ geplanten 68 Versatzdruckkissen sind installiert (automatische Messung). An 3 Druckkissen im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) wurden die Messungen beendet.

Die Ergebnisse der Versatzdruckmessungen im Berichtszeitraum sind in Tabelle 20 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 20: Ergebnisse der Versatzdruckmessung

Messstelle	Höhe [mNN]	Mess- anordnung	Bezugs- messung Datum	Messbereich [MPa]	Druck	
					aktuell [MPa]	ΔP im Berichtszeitraum [MPa]
<b>Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle)</b>						
CP001L-B05	-309,08	v/M	04.09.03	10	3,74	0,50
CP001L-B06	-309,05	v/M		0,6	) <sup>1</sup>	-
CP001L-B09	-309,08	v/M/B		0,6	0,42	-0,03
CP001L-B02	-309,14	v/N		10	5,37	-0,05
CP001L-B03	-309,02	v/N/R		10	0,05	0,00
CP001L-B08	-309,09	v/N		0,6	) <sup>1</sup>	-
CP001L-B01	-307,31	h/S		10	3,01	0,75
CP001L-B04	-308,87	h/N/R		10	0,15	-0,17
CP001L-B07	-307,27	h/S		0,6	) <sup>1</sup>	-
<b>Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle)</b>						
CP002L-B03	-308,34	v/M	01.12.05	10	0,28	0,28
CP002L-B04	-308,34	v/M		10	0,41	0,42
CP003L-B03	-308,30	v/M		10	0,01	0,01
CP002L-B02	-308,32	v/N	01.12.05	10	-0,02	-0,02
CP003L-B02	-308,31	v/N		10	0,23	0,23
CP004L-B02	-308,35	v/N		10	0,00	0,00
CP003L-B04	-308,34	v/N		10	0,43	0,44
CP004L-B03	-308,33	v/N	10	0,28	0,28	
CP002L-B01	-306,98	h/S	01.12.05	10	0,01	0,01
CP003L-B01	-306,94	h/S		10	0,60	0,60
CP004L-B01	-306,94	h/S		10	0,32	0,32
CP002L-B05	-306,93	h/S		10	1,22	1,22
CP003L-B05	-307,00	h/S		10	1,03	1,03
CP004L-B04	-307,05	h/S		10	0,11	0,11
<b>Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle)</b>						
CP005L-B03	-308,09	v/M	01.12.05	10	0,16	0,17
CP007L-B03	-308,48	v/M		10	0,19	0,20
CP005L-B02	-308,08	v/N	01.12.05	10	0,17	0,17

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Messstelle	Höhe [mNN]	Mess- anordnung	Bezugs- messung Datum	Messbereich [MPa]	Druck	
					aktuell [MPa]	ΔP im Berichtszeitraum [MPa]
CP006L-B02	-308,13	v/N		10	0,22	0,22
CP006L-B03	-308,08	v/N		10	0,22	0,22
CP007L-B02	-308,48	v/N		10	0,27	0,28
CP007L-B04	-308,48	v/N		10	0,48	0,48
CP005L-B01	-307,14	h/S		10	-0,04	-0,03
CP005L-B04	-307,06	h/S		10	) <sup>2</sup>	-
CP006L-B01	-307,17	h/S	01.12.05	10	-0,02	-0,02
CP006L-B04	-307,06	h/S		10	0,28	0,29
CP007L-B01	-307,17	h/S		10	-0,01	-0,01
CP007L-B05	-307,36	h/S		10	0,00	0,00
<b>Abbau 13YEA23/R002,-305 mNN (4 nördl., 3a Sohle)</b>						
CP008L-B03	-306,93	v/M	12.09.06	10	0,18	0,18
CP010L-B03	-307,18	v/M		10	0,04	0,04
CP008L-B02	-307,06	v/N		10	0,04	0,04
CP009L-B02	-307,11	v/N	12.09.06	10	0,89	0,89
CP010L-B02	-307,32	v/N		10	0,03	0,03
CP008L-B01	-305,65	h/S		10	-0,01	-0,01
CP009L-B01	-305,66	h/S	12.09.06	10	-0,01	-0,01
CP010L-B01	-305,75	h/S		10	-0,02	-0,02
<b>Abbau 13YEA51/R002,-305 mNN (2 südl., 3a Sohle)</b>						
CP011L-B03	-308,50	v/M	01.12.05	10	0,52	0,52
CP012L-B03	-308,54	v/M		10	0,21	0,21
CP013L-B03	-308,53	v/M		10	0,30	0,30
CP011L-B02	-308,52	v/N		10	0,14	0,14
CP012L-B02	-308,51	v/N	01.12.05	10	0,40	0,40
CP013L-B02	-308,56	v/N		10	0,70	0,70
CP011L-B04	-308,53	v/N		10	0,55	0,56
CP012L-B04	-308,51	v/N		10	0,22	0,23
CP013L-B04	-308,54	v/N		10	0,41	0,41
CP011L-B01	-307,21	h/S		10	0,49	0,48
CP012L-B01	-307,26	h/S		10	) <sup>2</sup>	-
CP013L-B01	-307,21	h/S	01.12.05	10	0,44	0,43
CP011L-B05	-307,18	h/S		10	2,32	2,31
CP012L-B05	-307,11	h/S		10	0,11	0,11
CP013L-B05	-307,09	h/S		10	0,55	0,55
<b>Abbau 13YEA53/R002,-305 mNN (4 südl., 3a Sohle)</b>						
CP014L-B03	-307,60	v/M	11.09.06	10	-0,04	-0,04
CP015L-B03	-307,81	v/M	12.09.06	10	-0,05	-0,05
CP016L-B03	-307,19	v/M		10	-0,01	-0,01
CP014L-B02	-307,28	v/N	11.09.06	10	0,00	0,00
CP015L-B02	-307,10	v/N	12.09.06	10	-0,02	-0,02
CP016L-B02	-307,43	v/N		10	-0,01	-0,01
CP014L-B01	-305,63	h/S	11.09.06	10	-0,02	-0,02
CP015L-B01	-305,63	h/S	12.09.06	10	-0,01	-0,01
CP016L-B01	-305,66	h/S		10	-0,02	-0,02

Werte nicht signifikant

)<sup>1</sup> Werte gesperrt, da Messbereich überschritten

)<sup>2</sup> unplausible Messwerte

h: horizontal M: Mittig im Messquerschnitt

B: Sonderbettung

v: vertikal N: Stoßnähe

R: Rahmen

S: Stoß

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	0033	00	

**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 3,74 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine Druckerhöhung von 0,50 MPa festgestellt. Die in 12/04 gemessenen Druckschwankungen korrelieren mit dem Abteufen der Bohrung RA304 von Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a, 2. 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 0,42 MPa. Im Berichtszeitraum wurden Druckänderungen von -0,03 MPa beobachtet. Am Kissen CP001L-B06 wurde am 17.04.04 der kalibrierte Messbereich von 0,72 MPa überschritten. Die Messwerte wurden gesperrt.

Am Kissen CP001L-B02, das in Stoßnähe installiert wurde, wurde seit 09/03 ein vertikaler Druck von 5,37 MPa aufgebaut. Im Berichtszeitraum wurden Druckänderungen von -0,05 MPa beobachtet. Am Kissen CP001L-B03, das an einem Stahlrahmen installiert wurde, wurde im Berichtszeitraum keine signifikante Druckänderung festgestellt. Am Kissen CP001L-B08 wurde am 27.11.03 der kalibrierte Messbereich von 0,72 MPa überschritten. Die Messwerte wurden gesperrt.

An dem am Stoß installierten Kissen CP001L-B01 wurde mit Berichtsstand ein horizontaler Druck von 3,01 MPa gemessen. Ein maximaler Druck von 3,11 MPa wurde im 1. Quartal 2005 ermittelt. Im Berichtszeitraum wurde eine Druckerhöhung von 0,75 MPa festgestellt. Das Kissen CP001L-B04 am Stahlrahmen in Stoßnähe zeigt mit Berichtsstand einen Druck von 0,15 MPa an. Ein maximaler Druck von 1,10 MPa wurde im 4. Quartal 2003 ermittelt. Im Berichtszeitraum wurde eine Verringerung des Druckes von -0,17 MPa festgestellt. Am Kissen CP001L-B07 wurde der kalibrierte Messbereich von 0,72 MPa am 21.11.03 überschritten. Die Messwerte wurden 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 0,28 MPa und 0,41 MPa. Am Druckmesskissen CP003L-B03 wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,42 MPa (CP002L-B04) beobachtet.

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,23 MPa und 0,43 MPa. An den Druckmesskissen CP002L-B02 und CP004L-B02 wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,44 MPa (CP003L-B04) beobachtet.

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,11 MPa und 1,22 MPa. Am Druckmesskissen CP002L-B01 wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 1,22 MPa (CP002L-B05) beobachtet.

**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 0,16 MPa und 0,19 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,20 MPa (CP007L-B03) beobachtet.

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,17 MPa und 0,48 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,48 MPa (CP007L-B04) beobachtet.

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	0033	00	

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 12/05 bei 0,28 MPa. An den Druckmesskissen CP005L-B01, CP005L-B04, CP007L-B01 und CP007L-B05 wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,29 MPa (CP006L-B04) beobachtet.

**Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)**

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

Der vertikale Druck mittig im Messquerschnitt liegt seit Bezugsmessung in 09/06 bei 0,18 MPa. Am Druckmesskissen CP010L-B03 wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,18 MPa (CP008L-B03) beobachtet.

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 09/06 bei 0,89 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,89 MPa (CP009L-B02) beobachtet.

Seit der Bezugsmessung in 09/06 wurden keine signifikanten horizontalen Druckänderungen am Stoß beobachtet.

**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 0,21 MPa und 0,52 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,52 MPa (CP011L-B03) beobachtet.

Der vertikale Druck in Stoßnähe liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,14 MPa und 0,70 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 0,70 MPa (CP013L-B02) beobachtet.

Der horizontale Druck am Stoß liegt seit Bezugsmessung in 12/05 zwischen 0,11 MPa und 2,32 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Druckerhöhung von 2,31 MPa (CP011L-B05) beobachtet.

**Abbau 13YEA53/R002 (4 südl.)**

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

Es wurden keine signifikanten Druckänderungen beobachtet.

**5.6 Temperaturmessungen**

**5.6.1 Temperaturmessung im Abbau**

**Temperaturmessung im luffterfüllten Hohlraum**

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen im Abbau (luffterfüllter Hohlraum) sind in Tabelle 21 sowie im Anhang bei den jeweiligen Messsystemen dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

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	0033	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Tabelle 21: Temperaturen im Abbau (luffterfüllter Hohlraum)

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]		
<b>-253 mNN (1. Sohle)</b>										
09-CT095F-B01	09YEA51/R002 09YEA51/R004	3 südl./ 13 nördl.	-248,66	08.02.05	20,7	21,3 ) <sup>2</sup>	0,6	1,4	21,5	19,9
09-CT096F-B01	09YEA51/R002 09YEA51/R004	3 südl./ 13 nördl.	-248,67	08.02.05	20,7	21,3 ) <sup>2</sup>	0,6	1,4	21,5	19,9
<b>-291 mNN (2. Sohle)</b>										
12-CT791K-B13	12YER22/R002	2 nördl.	-282,53	05.09.05	21,9	22,7	0,7	1,4	23,5	21,1
12-CT792K-B13	12YER22/R002	2 nördl.	-282,62	05.09.05	22,7	23,3	0,6	1,5	24,1	21,6
<b>-332 mNN (3. Sohle)</b>										
15-CT770K-B57	15YEA23/R002	2 nördl.	-332,00	13.10.03	21,1	23,6	2,5	2,4	23,7	21,2
15-CT771K-B13	15YEA23/R002	2 nördl.	-332,00	13.10.03	21,2	23,7	2,5	2,4	23,7	21,2
15-CT774K-B14	15YER22/R002	3 nördl.	-332,00	20.10.03	21,2	23,2	2,0	1,3	24,3	21,7
15-CT775K-B14	15YER22/R002	3 nördl.	-332,00	21.10.03	21,3	23,1	1,8	1,6	24,4	21,3
15-CT779K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	09.09.04	21,8	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
15-CT780K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	09.09.04	21,9	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
15-CT781K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	30.08.04	22,4	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
15-CT783K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-332,00	11.08.04	23,0	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
<b>-346 mNN (4a Sohle)</b>										
16-CT001K-B13	16YEA51/R005 16YEA51/R006	1b südl./ 2b südl.	-346,00	08.05.03	20,9	23,7	2,8	2,7	23,7	21,0
16-CT002K-B13	16YEA51/R006	2b südl.	-346,00	08.05.03	20,9	23,8	2,9	2,7	23,8	21,1

Werte nicht signifikant

)<sup>1</sup> Messstellen planmäßig am 23.01.06 deinstalliert.

)<sup>2</sup> letzte Messung am 05.12.2006

Die Temperaturen im luffterfüllten Hohlraum der Abbaue lagen im Berichtszeitraum zwischen 19,9 °C und 24,4 °C. Die Temperaturerhöhungen wurden durch die Verfüllung umliegender Abbaue initiiert.

**Temperaturmessung im Versatz**

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen im Versatz sind in Tabelle 22 sowie in Anhang 8 dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Tabelle 22: 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	27,6	7,5	-3,8
12-CT299-B02	13YEA21/R003	1a nördl.	-293,62	29.08.03	20,1	28,1	8,0	-4,3
12-CT299-B03	13YEA21/R003	1a nördl.	-294,12	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B04	13YEA21/R003	1a nördl.	-294,62	29.08.03	20,2	29,0	8,8	-5,1
12-CT299-B05	13YEA21/R003	1a nördl.	-295,12	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B06	13YEA21/R003	1a nördl.	-295,62	29.08.03	20,1	29,5	9,4	-5,7
12-CT299-B07	13YEA21/R003	1a nördl.	-296,12	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B08	13YEA21/R003	1a nördl.	-296,62	29.08.03	20,1	30,5	10,4	-5,9
12-CT299-B09	13YEA21/R003	1a nördl.	-297,12	29.08.03	20,1	30,3	10,2	-6,3

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Temperatur- sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau- höhe [mNN]	Bezugsmessung		Temperatur		
	KZL	Abbau		Datum	Temperatur [°C]	aktuell [°C]	ΔT Messzeitraum [°C]	ΔT Berichtszeitraum [°C]
12-CT299-B10	13YEA21/R003	1a nördl.	-297,62	29.08.03	20,2	30,6	10,5	-6,5
12-CT299-B11	13YEA21/R003	1a nördl.	-298,12	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B12	13YEA21/R003	1a nördl.	-298,62	29.08.03	20,1	31,0	10,8	-6,7
12-CT299-B13	13YEA21/R003	1a nördl.	-299,12	29.08.03	20,2	31,1	11,0	-6,7
12-CT299-B14	13YEA21/R003	1a nördl.	-299,62	29.08.03	20,2	31,2	11,0	-6,7
12-CT299-B15	13YEA21/R003	1a nördl.	-300,12	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B16	13YEA21/R003	1a nördl.	-300,62	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B17	13YEA21/R003	1a nördl.	-301,12	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B18	13YEA21/R003	1a nördl.	-301,62	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B19	13YEA21/R003	1a nördl.	-302,12	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B20	13YEA21/R003	1a nördl.	-302,62	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B21	13YEA21/R003	1a nördl.	-303,12	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B22	13YEA21/R003	1a nördl.	-303,62	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B23	13YEA21/R003	1a nördl.	-304,12	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B24	13YEA21/R003	1a nördl.	-304,62	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B25	13YEA21/R003	1a nördl.	-305,12	29.08.03	20,2	30,2	10,1	-5,4
12-CT299-B26	13YEA21/R003	1a nördl.	-305,62	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B27	13YEA21/R003	1a nördl.	-306,12	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B28	13YEA21/R003	1a nördl.	-306,62	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B29	13YEA21/R003	1a nördl.	-307,12	29.08.03	20,1	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B30	13YEA21/R003	1a nördl.	-307,62	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B31	13YEA21/R003	1a nördl.	-308,12	29.08.03	20,2	28,3	8,2	-3,6
12-CT299-B32	13YEA21/R003	1a nördl.	-308,62	29.08.03	20,2	) <sup>1</sup>	-	-
12-CT299-B33	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,12	29.08.03	20,2	27,6	7,4	-3,0
13-CT001L-B01	13YEA21/R003	1a nördl.	-307,31	04.09.03	19,9	23,5	3,6	-0,8
13-CT001L-B02	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,14	04.09.03	19,9	23,4	3,5	-1,0
13-CT001L-B03	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,02	04.09.03	19,9	23,8	3,9	-1,2
13-CT001L-B04	13YEA21/R003	1a nördl.	-308,87	04.09.03	19,8	23,7	3,9	-1,3
13-CT001L-B05	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,08	04.09.03	20,1	24,4	4,3	-1,5
13-CT001L-B06	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,05	04.09.03	20,0	24,9	4,9	-1,9
13-CT001L-B07	13YEA21/R003	1a nördl.	-307,27	04.09.03	19,8	23,5	3,7	-0,4
13-CT001L-B08	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,09	04.09.03	19,8	23,4	3,6	-0,7
13-CT001L-B09	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,08	04.09.03	20,0	25,1	5,1	-2,1
13-CT002L-B01	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,98	01.12.05	20,7	31,0	10,3	10,3
13-CT002L-B02	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,32	01.12.05	20,8	36,2	15,4	15,4
13-CT002L-B03	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,34	01.12.05	21,0	43,1	22,1	22,1
13-CT002L-B04	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,34	01.12.05	21,0	40,8	19,8	19,8
13-CT002L-B05	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,93	01.12.05	21,0	35,3	14,3	14,3
13-CT003L-B01	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,94	01.12.05	20,8	31,6	10,7	10,8
13-CT003L-B02	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,31	01.12.05	20,9	36,1	15,2	15,2
13-CT003L-B03	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,30	01.12.05	20,8	41,1	20,3	20,3
13-CT003L-B04	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,34	01.12.05	21,1	38,8	17,7	17,7
13-CT003L-B05	13YEA21/R002	2 nördl.	-307,00	01.12.05	21,0	35,7	14,7	14,7
13-CT004L-B01	13YEA21/R002	2 nördl.	-306,94	01.12.05	20,8	32,7	11,8	11,9
13-CT004L-B02	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,35	01.12.05	20,8	37,8	17,0	16,9
13-CT004L-B03	13YEA21/R002	2 nördl.	-308,33	01.12.05	21,0	39,8	18,8	18,9
13-CT004L-B04	13YEA21/R002	2 nördl.	-307,05	01.12.05	21,0	36,7	15,7	15,7
13-CT005L-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,14	01.12.05	20,5	33,0	12,5	12,5
13-CT005L-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,08	01.12.05	20,5	38,9	18,4	18,3
13-CT005L-B03	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,09	01.12.05	20,4	42,4	22,0	22,0

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Temperatur- sensor	Abbaukennzeichnung		Einbau- höhe [mNN]	Bezugsmessung		Temperatur		
	KZL	Abbau		Datum	Temperatur [°C]	aktuell [°C]	ΔT Messzeitraum [°C]	ΔT Berichtszeitraum [°C]
13-CT005L-B04	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,06	01.12.05	20,4	39,7	19,3	19,3
13-CT006L-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,17	01.12.05	20,7	32,1	11,4	11,5
13-CT006L-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,13	01.12.05	20,7	38,0	17,3	17,4
13-CT006L-B03	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,08	01.12.05	20,4	41,7	21,3	21,3
13-CT006L-B04	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,06	01.12.05	20,3	39,5	19,2	19,2
13-CT007L-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,17	01.12.05	20,8	33,8	13,0	13,0
13-CT007L-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,48	01.12.05	20,7	36,3	15,6	15,6
13-CT007L-B03	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,48	01.12.05	20,7	39,5	18,8	18,8
13-CT007L-B04	13YEA22/R002	3 nördl.	-308,48	01.12.05	20,6	37,5	16,9	16,9
13-CT007L-B05	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,36	01.12.05	20,6	37,1	16,5	16,4
13-CT008L-B01	13YEA23/R002	4 nördl.	-305,65	01.10.06	20,0	31,3	11,3	11,4
13-CT008L-B02	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,06	01.10.06	20,1	38,1	18,0	18,0
13-CT008L-B03	13YEA23/R002	4 nördl.	-306,93	01.10.06	20,0	41,2	21,1	21,1
13-CT009L-B01	13YEA23/R002	4 nördl.	-305,66	01.10.06	20,1	30,2	10,2	10,2
13-CT009L-B02	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,11	01.10.06	20,0	33,0	13,0	13,0
13-CT010L-B01	13YEA23/R002	4 nördl.	-305,75	01.10.06	20,0	29,1	9,1	9,1
13-CT010L-B02	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,32	01.10.06	20,0	29,1	9,1	9,1
13-CT010L-B03	13YEA23/R002	4 nördl.	-307,18	01.10.06	20,0	31,4	11,3	11,2
13-CT011L-B01	13YEA51/R002	2 südl.	-307,21	01.12.05	20,3	37,9	17,6	17,5
13-CT011L-B02	13YEA51/R002	2 südl.	-308,52	01.12.05	20,2	44,6	24,4	24,3
13-CT011L-B03	13YEA51/R002	2 südl.	-308,50	01.12.05	20,3	50,1	29,8	29,7
13-CT011L-B04	13YEA51/R002	2 südl.	-308,53	01.12.05	20,5	45,4	24,9	24,8
13-CT011L-B05	13YEA51/R002	2 südl.	-307,18	01.12.05	20,4	42,0	21,6	21,5
13-CT012L-B01	13YEA51/R002	2 südl.	-307,26	01.12.05	20,2	40,9	20,7	20,5
13-CT012L-B02	13YEA51/R002	2 südl.	-308,51	01.12.05	20,2	47,9	27,7	27,5
13-CT012L-B03	13YEA51/R002	2 südl.	-308,54	01.12.05	20,2	51,8	31,6	31,5
13-CT012L-B04	13YEA51/R002	2 südl.	-308,51	01.12.05	20,4	46,1	25,7	25,6
13-CT012L-B05	13YEA51/R002	2 südl.	-307,11	01.12.05	20,4	42,7	22,3	22,2
13-CT013L-B01	13YEA51/R002	2 südl.	-307,21	01.12.05	20,1	38,3	18,2	18,0
13-CT013L-B02	13YEA51/R002	2 südl.	-308,56	01.12.05	20,4	45,1	24,7	24,6
13-CT013L-B03	13YEA51/R002	2 südl.	-308,53	01.12.05	20,1	49,5	29,4	29,3
13-CT013L-B04	13YEA51/R002	2 südl.	-308,54	01.12.05	20,1	41,1	20,9	21,0
13-CT013L-B05	13YEA51/R002	2 südl.	-307,09	01.12.05	20,1	38,9	18,8	18,8
13-CT014L-B01	13YEA53/R002	4 südl.	-305,63	01.10.06	20,0	26,6	6,6	6,6
13-CT014L-B02	13YEA53/R002	4 südl.	-307,28	01.10.06	20,1	30,0	9,9	9,9
13-CT014L-B03	13YEA53/R002	4 südl.	-307,60	01.10.06	20,1	30,9	10,8	10,8
13-CT015L-B01	13YEA53/R002	4 südl.	-305,63	01.10.06	20,1	25,7	5,6	5,6
13-CT015L-B02	13YEA53/R002	4 südl.	-307,10	01.10.06	19,9	27,5	7,6	7,6
13-CT015L-B03	13YEA53/R002	4 südl.	-307,81	01.10.06	20,0	28,7	8,7	8,7
13-CT016L-B01	13YEA53/R002	4 südl.	-305,66	01.10.06	20,2	25,1	4,9	4,9
13-CT016L-B02	13YEA53/R002	4 südl.	-307,43	01.10.06	20,1	25,7	5,6	5,6
13-CT016L-B03	13YEA53/R002	4 südl.	-307,19	01.10.06	20,0	26,5	6,5	6,5
13-CT774E-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-305,70	11.11.05	21,0	42,8	21,9	21,8
13-CT774E-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,43	11.11.05	21,0	40,5	19,5	19,5
13-CT775E-B01	13YEA22/R002	3 nördl.	-305,73	11.11.05	21,1	38,9	17,8	17,8
13-CT775E-B02	13YEA22/R002	3 nördl.	-307,25	11.11.05	21,0	36,8	15,8	15,7
15-CT779K-B13	15YER51/R002	3 südl.	-324,00	09.09.04	21,8	33,2	11,4	11,1
15-CT779E-B05	15YER51/R002	3 südl.	-316,00	23.01.06	22,3	51,5	29,2	29,2

Werte nicht signifikant

)<sup>1</sup> Sensor ausgefallen.

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	0033	00	

**-305 mNN (3a Sohle)**

**Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)**

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA21/R003 (1a nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 27,6 °C und 31,2 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 37,9 °C wurde am 01.01.06 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 wurden gesperrt.

**Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)**

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA21/R002 (2 nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 31,0 °C und 43,1 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 50,3 °C wurde am 13.08.06 am Sensor CT004L-B02 erreicht, der sich am westlichen Abbaustoß bei -308,35 mNN befindet.

**Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)**

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA22/R002 (3 nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 32,1 °C und 42,8 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 60,1 °C wurde am 29.10.06 am Sensor 13-CT774E-B01 erreicht, der sich am westlichen Abbaustoß am Gestänge des Extensometers CG774E bei -305,70 mNN befindet.

**Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)**

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA23/R002 (4 nördl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 29,1 °C und 41,2 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 41,2 °C wurde am 30.12.06 am Sensor CT008L-B03 erreicht, der sich in Abbaumitte bei -306,93 mNN befindet.

**Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.)**

Im Salzbeton des Abbaus 13YEA51/R002 (2 südl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 37,9 °C und 51,8 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 51,8 °C wurde am 18.12.06 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 25,1 °C und 30,9 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 36,4 °C wurde am 15.11.06 am Sensor CT014L-B02 erreicht, der sich am westlichen Abbaustoß bei -307,28 mNN befindet.

**-332 mNN (3. Sohle)**

**Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)**

Im Salzbeton des Abbaus 15YER51/R002 (3 südl.) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 33,2 °C und 51,5 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Beobachtungs- sowie Berichtszeitraum von 51,8 °C wurde am 12.10.06 am Sensor CT779E-B05 erreicht, der sich an der Firste des Abbaus bei -316 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	0033	00	

### 5.6.2 Temperaturmessung im Gebirge

Die Ergebnisse der Temperaturmessung im Gebirge sind in Tabelle 23, im Anhang 9 sowie im Anhang der jeweiligen Messsysteme dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

Tabelle 23: 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]		
<b>-253 mNN (1. Sohle)</b>										
09-CT391E-B04	09YER21/R002	2 nördl.	-243,10	29.07.04	19,8	20,1	0,3	0,2	20,1	19,9
09-CT391E-B03	09YER21/R002	2 nördl.	-246,08	29.07.04	19,9	20,2	0,3	0,2	20,2	20,0
09-CT391E-B02	09YER21/R002	2 nördl.	-249,39	29.07.04	20,0	20,3	0,3	0,2	20,3	20,1
09-CT391E-B01	09YER21/R002	2 nördl.	-250,22	29.07.04	20,1	20,3	0,2	0,2	20,4	20,1
09-CT795E-B01	09YEA51/R004	13 nördl.	-251,80	16.04.05	20,1	21,9	1,8	1,1	22,1	20,8
<b>-291 mNN (2. Sohle)</b>										
09-CT795E-B02	09YEA51/R004	13 nördl.	-257,44	16.04.05	20,4	24,8	4,5	1,5	24,9	23,4
09-CT795E-B03	09YEA51/R004	13 nördl.	-270,04	16.04.05	21,4	31,4	10,0	-3,9	35,3	31,4
09-CT795E-B04	09YEA51/R004	13 nördl.	-275,04	16.04.05	22,3	35,0	12,7	-8,1	43,1	35,0
09-CT795E-B05	09YEA51/R004	13 nördl.	-275,54	16.04.05	22,1	35,1	13,0	-8,9	44,0	35,0
12-CT774E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-289,09	08.09.03	21,6	25,0	3,4	1,9	25,0	22,9
12-CT775E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-289,28	10.09.03	21,6	25,5	3,9	2,8	25,5	22,4
12-CT791E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-273,90	12.05.05	20,5	22,1	1,6	1,4	22,3	20,5
12-CT791E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-272,40	12.05.05	20,3	21,8	1,5	1,0	21,8	20,5
12-CT791E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-269,15	12.05.05	19,8	20,5	0,7	0,5	20,5	19,8
12-CT791E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-267,55	12.05.05	19,7	20,3	0,6	0,4	20,3	19,8
12-CT792E-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-274,35	13.05.05	21,3	22,7	1,4	1,4	22,9	21,0
12-CT792E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-272,55	13.05.05	20,7	22,0	1,3	1,0	22,0	20,8
12-CT792E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-268,95	13.05.05	20,0	21,0	0,9	0,6	21,0	20,2
12-CT792E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-267,15	13.05.05	19,9	20,5	0,5	0,4	20,5	20,0
09-CT400L-B01	09YEQ01/R001	Ostquersch.	-260,73	15.10.05	18,8	19,0	0,2	0,2	19,0	18,8
09-CT401L-B01	09YER51/R002	2 südl.	-258,40	15.10.05	18,6	18,9	0,3	0,3	18,9	18,5
12-CT403L-B01	12YEQ01/R001	Ostquersch.	-282,40	21.09.04	20,1	24,6	4,5	4,4	24,6	20,2
<b>-305 mNN (3a Sohle)</b>										
12-CT298-B01	13YEA21/R003	1a nördl.	-292,78	29.08.03	21,0	23,6	2,6	-0,7	24,3	23,6
12-CT298-B02	13YEA21/R003	1a nördl.	-294,40	29.08.03	21,4	23,9	2,5	-1,0	24,9	23,9
12-CT298-B03	13YEA21/R003	1a nördl.	-296,03	29.08.03	22,7	24,2	1,5	-1,3	25,6	24,2
12-CT298-B04	13YEA21/R003	1a nördl.	-297,66	29.08.03	22,6	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
12-CT298-B05	13YEA21/R003	1a nördl.	-299,29	29.08.03	22,4	25,1	2,8	-1,9	27,1	25,1
12-CT298-B06	13YEA21/R003	1a nördl.	-300,91	29.08.03	22,5	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
12-CT298-B07	13YEA21/R003	1a nördl.	-302,54	29.08.03	22,4	25,6	3,2	-2,0	27,6	25,6
12-CT298-B08	13YEA21/R003	1a nördl.	-304,17	29.08.03	22,5	25,6	3,1	-1,9	27,5	25,6
12-CT807J-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-295,02	24.12.03	18,7	29,0	10,3	9,8	29,0	19,1
12-CT807J-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-304,42	24.12.03	19,2	19,3	0,1	0,1	19,4	19,2
12-CT808J-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-293,70	24.12.03	19,0	28,0	9,0	8,8	28,0	19,1
12-CT808J-B02	12YEA51/R002	2 südl.	-301,74	24.12.03	19,0	19,1	0,1	0,1	19,2	18,9
12-CT811J-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-294,41	24.12.03	19,3	24,4	5,2	5,2	25,0	19,1
12-CT811J-B02	12YEA51/R002	2 südl.	-302,11	24.12.03	19,2	19,7	0,5	0,7	19,8	18,9
12-CT812J-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-294,47	24.12.03	19,0	29,4	10,5	10,2	32,1	19,1
12-CT812J-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-302,26	24.12.03	19,2	20,0	0,8	0,8	20,0	19,1
12-CT402L-B01	12YER22/R002	2 nördl.	-292,08	01.11.04	21,4	25,2	3,8	3,4	25,2	21,8
12-CT774E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-303,97	08.09.03	20,8	37,3	16,5	15,9	42,9	21,4

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	0033	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 64

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]		
12-CT775E-B02	12YER22/R002	2 nördl.	-304,19	10.09.03	20,9	37,4	16,5	16,0	40,4	21,4
12-CT404L-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-293,14	15.08.04	20,4	33,9	13,5	13,4	34,6	20,5
<b>-332 mNN (3. Sohle)</b>										
12-CT298-B09	13YEA21/R003	1a nördl.	-305,79	29.08.03	22,6	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
12-CT298-B10	13YEA21/R003	1a nördl.	-307,42	29.08.03	24,4	) <sup>1</sup>	-	-	-	-
12-CT298-B11	13YEA21/R003	1a nördl.	-309,05	29.08.03	20,1	25,2	5,2	-1,1	26,3	25,2
12-CT774E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-309,14	08.09.03	20,9	33,2	12,2	11,6	33,3	21,5
12-CT774E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-313,08	08.09.03	21,2	27,4	6,2	5,3	27,3	21,8
12-CT774E-B05	12YER22/R002	2 nördl.	-316,24	08.09.03	21,3	24,7	3,4	2,8	24,7	21,7
12-CT775E-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-308,77	10.09.03	20,9	31,9	11,0	10,3	32,0	21,5
12-CT775E-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-312,35	10.09.03	21,2	27,6	6,5	5,8	27,6	21,6
12-CT775E-B05	12YER22/R002	2 nördl.	-315,82	10.09.03	21,5	24,5	3,0	2,7	24,5	21,6
12-CT405L-B01	12YEA51/R002	2 südl.	-305,85	01.04.05	20,5	39,1	18,6	18,1	39,1	20,9
12-CT807J-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-312,89	24.12.03	19,1	21,7	2,6	2,7	21,6	18,9
12-CT807J-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-317,80	24.12.03	19,5	19,5	0,0	0,0	19,6	19,4
12-CT808J-B03	12YEA51/R002	2 südl.	-311,12	24.12.03	19,2	21,5	2,3	2,5	21,4	18,8
12-CT808J-B04	12YEA51/R002	2 südl.	-320,14	24.12.03	19,4	19,1	-0,3	0,0	19,3	19,1
12-CT811J-B03	12YEA51/R002	2 südl.	-311,33	24.12.03	19,5	25,9	6,4	6,5	26,0	19,2
12-CT811J-B04	12YEA51/R002	2 südl.	-322,51	24.12.03	19,6	19,4	-0,2	0,0	19,5	19,3
12-CT812J-B03	12YER22/R002	2 nördl.	-310,61	24.12.03	19,4	24,7	5,3	5,4	24,9	19,1
12-CT812J-B04	12YER22/R002	2 nördl.	-316,50	24.12.03	19,4	-	-	-	-	-
13-CT776E-B01	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-305,98	07.10.03	20,9	34,4	13,5	13,0	36,6	21,4
13-CT776E-B02	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-310,11	07.10.03	21,0	41,1	20,1	19,7	41,1	21,4
13-CT776E-B03	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-313,40	07.10.03	20,8	41,3	20,5	18,7	41,3	22,5
13-CT776E-B04	13YEA51/R002 13YEA52/R002	2 südl./ 3 südl.	-316,15	07.10.03	20,9	40,0	19,2	11,2	40,1	28,8
15-CT770E-B01	15YEA23/R002	2 nördl.	-314,80	13.06.03	21,0	26,3	5,4	5,0	26,3	21,3
15-CT770E-B02	15YEA23/R002	2 nördl.	-313,70	13.06.03	21,0	28,6	7,6	7,1	28,6	21,4
15-CT770E-B03	15YEA23/R002	2 nördl.	-312,31	13.06.03	20,9	31,4	10,5	9,9	31,4	21,5
15-CT770E-B04	15YEA23/R002	2 nördl.	-309,31	26.01.04	21,3	36,9	15,6	15,2	37,2	21,8
15-CT771E-B01	15YEA23/R002	2 nördl.	-314,58	13.06.03	21,2	25,6	4,4	4,5	25,6	21,0
15-CT771E-B02	15YEA23/R002	2 nördl.	-312,68	13.06.03	20,9	29,6	8,7	8,1	29,6	21,3
15-CT771E-B03	15YEA23/R002	2 nördl.	-311,28	13.06.03	20,9	32,1	11,2	10,5	32,1	21,5
15-CT771E-B04	15YEA23/R002	2 nördl.	-309,08	13.06.03	20,8	36,1	15,3	14,5	36,6	21,6
15-CT782E-B01	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,92	16.06.03	21,1	23,8	2,7	2,3	23,8	21,5
15-CT782E-B02	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,93	16.06.03	21,1	23,5	2,4	1,8	23,5	21,6
15-CT782E-B03	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,96	16.06.03	21,1	23,4	2,2	1,3	23,4	21,9
15-CT782E-B04	15YEA23/R002	2 nördl.	-323,98	16.06.03	21,2	23,5	2,3	1,5	23,5	21,9
15-CT406L-B01	15YER22/R002	3 nördl.	-320,79	01.04.04	20,7	24,1	3,4	2,6	24,1	21,4
15-CT772E-B01	15YER22/R002	3 nördl.	-316,69	16.06.03	21,1	25,5	4,4	3,4	25,5	22,0
15-CT772E-B02	15YER22/R002	3 nördl.	-314,79	16.06.03	21,1	27,5	6,4	5,2	27,5	22,1
15-CT772E-B03	15YER22/R002	3 nördl.	-311,19	16.06.03	21,0	31,5	10,6	9,3	31,5	22,0
15-CT772E-B04	15YER22/R002	3 nördl.	-309,29	16.06.03	20,9	34,1	13,2	12,0	34,1	22,0
15-CT779E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-315,46	06.11.03	21,2	47,9	26,7	25,4	48,0	22,0
15-CT779E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-313,96	06.11.03	21,2	48,9	27,8	26,4	49,1	22,0
15-CT779E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-310,93	06.11.03	21,0	49,3	28,3	27,3	49,4	21,6
15-CT779E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-309,46	06.11.03	21,0	49,5	28,5	27,7	49,6	21,5
15-CT780E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-315,60	06.11.03	21,1	49,1	28,0	26,7	49,2	22,0
15-CT780E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-314,15	06.11.03	21,1	48,9	27,8	26,5	49,2	21,8

	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	0033	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 65

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-CT780E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-311,25	06.11.03	21,0	-	-	-	-	-
15-CT780E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-309,80	06.11.03	21,0	49,8	28,8	27,9	50,0	21,4
15-CT781E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-315,24	06.11.03	21,2	47,5	26,3	25,1	48,0	22,0
15-CT781E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-313,99	06.11.03	21,0	48,3	27,3	26,2	48,6	21,6
15-CT781E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-311,49	06.11.03	21,0	49,1	28,1	27,1	49,2	21,5
15-CT781E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-310,25	06.11.03	21,0	48,3	27,3	26,5	48,6	21,3
15-CT407L-B01	15YER51/R002	3 südl.	-323,59	01.11.04	20,9	35,1	14,1	13,0	35,1	22,1
15-CT783E-B01	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,3	36,0	14,7	13,3	36,0	22,5
15-CT783E-B02	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,2	34,8	13,6	12,5	34,8	22,3
15-CT783E-B03	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,0	34,9	13,8	9,6	34,9	25,3
15-CT783E-B04	15YER51/R002	3 südl.	-323,95	06.11.03	21,0	34,9	13,9	3,9	38,7	31,0
16-CT794E-B05	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-316,00	15.09.03	21,0	28,5	7,5	6,7	28,5	21,7
16-CT794E-B06	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-309,00	15.09.03	20,9	39,4	18,6	17,6	39,4	21,8
16-CT787E-B04	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl./ 2 südl.	-330,20	08.05.03	20,8	31,1	10,3	7,5	31,1	23,6
16-CT787E-B05	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl./ 2 südl.	-316,30	08.05.03	20,7	41,2	20,5	17,2	41,2	24,0
16-CT787E-B06	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl./ 2 südl.	-309,20	08.05.03	20,6	49,1	28,5	27,9	49,1	21,2
<b>-346 mNN (4a Sohle)</b>										
15-CT408L-B01	15YEA51/R002	2 südl.	-335,20	01.11.04	20,7	28,0	7,3	6,1	28,0	21,8
15-CT409L-B01	15YER51/R002	3 südl.	-340,55	01.11.04	20,6	25,0	4,4	4,2	25,0	20,8
16-CT410L-B01	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-338,41	02.09.03	21,1	21,5	0,4	0,2	21,5	21,2
16-CT794E-B01	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-353,00	09.03.06	19,9	20,5	0,6	0,6	21,1	19,8
16-CT794E-B02	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-348,20	15.09.03	20,9	21,2	0,3	0,4	21,2	20,8
16-CT794E-B03	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-338,80	15.09.03	21,1	21,4	0,4	0,3	21,4	21,2
16-CT794E-B04	16YEA21/R004 16YEA21/R001	1a südl./ 1 nördl.	-333,00	15.09.03	21,1	21,9	0,8	0,5	21,9	21,4
<b>-357 mNN Sohle</b>										
16-CT786E-B01	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-359,00	27.05.03	20,8	21,0	0,2	0,3	21,1	20,2
16-CT786E-B02	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-362,20	27.05.03	21,1	21,0	0,0	0,2	21,0	20,7
16-CT786E-B03	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-371,70	27.05.03	21,4	21,2	-0,2	0,1	21,2	21,1
16-CT786E-B04	16YER51/R003 16YEA21/R002	1 südl. / 1 nördl.	-379,00	27.05.03	21,4	21,1	-0,3	0,0	21,2	21,1
16-CT411L-B01	16YER51/R003	1 südl.	-351,00	02.09.03	20,9	22,8	1,9	1,9	22,8	21,0
16-CT789E-B01	16YER51/R003	1 südl.	-357,50	08.05.03	20,7	21,4	0,7	0,8	21,5	20,3
16-CT789E-B02	16YER51/R003	1 südl.	-357,50	08.05.03	20,8	21,7	0,8	0,8	21,7	20,5
16-CT789E-B03	16YER51/R003	1 südl.	-357,50	08.05.03	20,8	21,6	0,8	0,8	21,6	20,5
16-CT789E-B04	16YER51/R003	1 südl.	-357,53	08.05.03	20,6	21,4	0,7	0,7	21,6	20,3
16-CT412L-B01	16YER51/R003	1 südl.	-362,38	02.09.03	21,1	21,2	0,2	0,3	21,2	20,7
16-CT787E-B01	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-356,00	08.05.03	20,7	21,5	0,8	0,9	21,5	20,3
16-CT787E-B02	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-347,70	08.05.03	20,9	23,5	2,7	2,5	23,5	21,0
16-CT787E-B03	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-337,70	08.05.03	20,9	26,9	6,0	5,6	26,9	21,3

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	0033	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-B01	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-360,70	08.05.03	20,8	21,2	0,4	0,5	21,3	20,4
16-CT788E-B02	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-363,40	08.05.03	21,0	21,2	0,2	0,3	21,2	20,6
16-CT788E-B03	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-371,50	08.05.03	21,3	21,1	-0,3	0,1	21,1	20,9
16-CT788E-B04	16YER51/R003 16YER51/R004	1 südl. / 2 südl.	-391,50	08.05.03	21,6	) <sup>1</sup>	-	-	-	-

Werte nicht signifikant

)<sup>1</sup> Sensor ausgefallen

Im Bereich der -253 mNN (1. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 20,1 °C und 21,9 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 22,1 °C wurde am 16.10.06 am Sensor CT795E-B01 erreicht.

Im Bereich der -291 mNN (2. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 18,9 °C und 35,1 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 44,0 °C wurde am 01.01.06 am Sensor CT795E-B05 erreicht.

Im Bereich der -305 mNN (3a Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 19,1 °C und 37,4 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 42,9 °C wurde am 30.10.06 am Sensor CT774E-B02 erreicht.

Im Bereich der -332 mNN (3. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 19,1 °C und 49,8 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 50,0 °C wurde am 28.11.06 am Sensor 15-CT780E-B04 erreicht.

Im Bereich der -346 mNN (4a Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 20,5 °C und 28,0 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 28,0 °C wurde am 31.12.06 am Sensor CT408L-B01 erreicht.

Im Bereich der -357 mNN (4. Sohle) wurden am Ende des Berichtszeitraumes Temperaturen zwischen 21,0 °C und 26,9 °C beobachtet. Die Maximaltemperatur im Berichtszeitraum von 26,9 °C wurde am 31.12.06 am Sensor CT787E-B03 erreicht. Der Jahresgang der Temperatursensoren an den Stößen der -357 mNN Sohle ist auch im Berichtszeitraum deutlich zu erkennen, wurde jedoch durch die Erwärmung des Gebirges durch die Verfüllmaßnahmen überlagert.

## 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 24 im Messzeitraum und für den Berichtszeitraum 2006 angegeben. Die Messwerte wurden temperaturkompensiert. Nicht temperaturkompensierte Messsysteme sind durch \* gekennzeichnet.

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

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 67

Tabelle 24: 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)]
<b>-253 mNN Sohle (1. Sohle)</b>									
09YER21	CG391E	0,4-2,9	07/04	0,16	0,06	0,07	0,03	0,0	0,01
		2,9-12,9		0,07	0,01	0,03	0,003	0,1	0,01
		12,9-21,9		0,25	0,03	0,10	0,01	0,1	0,01
09YER21	CG701E*	0-7	09/96	0,10	0,02	0,010	0,001	0,0	0,00
		7-14		-0,23	-0,03	-0,02	-0,003	0,0	0,01
		14-21		-0,01	0,00	0,00	0,000	0,0	0,01
		21-28		0,03	0,00	0,00	0,000	0,0	0,00
09YER21	CG702E*	0-7	11/95	0,51	0,08	0,049	0,007	-0,1	-0,02
		7-14		-1,13	-0,16	-0,10	-0,015	0,0	0,01
		14-21		-0,05	-0,01	0,00	-0,001	0,0	0,00
		21-28		5,11	0,73	0,46	0,066	0,6	0,09
09YEA51	CG795E	0,4-6,0	04/05	1,61	0,29	0,94	0,17	1,2	0,21
		6,0-18,6		17,75	1,41	10,38	0,82	4,5	0,36
		18,6-23,6		12,04	2,41	7,04	1,41	-1,6	-0,31
		23,6-24,6		3,05	3,1	1,78	1,78	0,2	0,2
<b>-291 mNN Sohle (2. Sohle)</b>									
12YER22	CG774E	0,4-15,8	09/03	12,96	0,842	3,91	0,254	11,2	0,725
		15,8-21,2		-10,23	-1,89	-3,09	-0,571	-7,9	-1,46
		21,2-25,3		10,49	2,56	3,16	0,77	6,9	1,69
		25,3-28,6		0,50	0,15	0,15	0,05	0,2	0,06
12YER22	CG775E	0,4-15,4	09/03	15,84	1,056	4,79	0,319	13,7	0,913
		15,4-20,0		-13,48	-2,93	-4,07	-0,889	-10,6	-2,30
		20,0-23,6		9,26	2,57	2,80	0,78	6,7	1,86
		23,6-27,1		0,94	0,27	0,28	0,08	0,6	0,18
12YER22	CG791E	0,4-1,9	05/05	0,49	0,33	0,30	0,20	0,2	0,16
		1,9-5,2		2,13	0,66	1,30	0,40	1,2	0,36
		5,2-6,8		0,13	0,08	0,1	0,05	0,1	0,04
12YER22	CG792E	0,45-2,3	05/05	0,49	0,27	0,31	0,17	0,3	0,17
		2,3-5,9		0,52	0,14	0,32	0,09	0,3	0,08
		5,9-7,7		0,64	0,36	0,39	0,22	0,3	0,18
<b>-305 mNN Sohle (3° Sohle)</b>									
13YEA52	CG776E	0,4-15,4	10/03	-3,50	-0,233	-1,08	-0,072	-3,0	-0,203
		15,4-27,4		9,92	0,83	3,07	0,255	9,1	0,76
		27,4-34,4		-11,89	-1,19	-3,67	-0,367	-9,1	-0,91
<b>-332 mNN Sohle (3. Sohle)</b>									
15YEA23	CG770E	0,4-1,5	01/04	2,89	2,63	0,81	0,74	2,6	2,40
		1,5-2,9		5,40	3,9	1,52	1,09	4,3	3,1
		2,9-5,9		10,12	3,37	-0,10	-0,03	9,0	3,01
15YEA23	CG771E	0,4-2,3	06/03	4,58	2,41	1,29	0,68	3,9	2,07
		2,3-3,7		4,80	3,4	1,35	0,96	4,2	3,0
		3,7-5,9		9,87	4,49	2,78	1,26	8,5	3,88
15YEA23	CG782E	0,4-3,5	06/03	0,16	0,05	0,05	0,01	0,2	0,06
		3,5-9,7		1,80	0,29	0,51	0,082	1,3	0,21

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - 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)]
		9,7-12,8		1,54	0,50	0,43	0,14	0,7	0,24
15YER22	CG772E	0,4-2,3	06/03	0,60	0,32	0,17	0,09	0,4	0,21
		2,3-5,9		2,59	0,72	0,73	0,20	2,3	0,64
		5,9-7,8		3,39	1,78	0,96	0,50	3,2	1,70
15YER51	CG779E	0,4-1,9	11/03	9,16	6,11	2,90	1,93	8,8	5,88
		1,9-4,9		18,66	6,22	5,91	1,97	17,4	5,79
		4,9-6,4		6,07	4,05	1,92	1,28	6,0	4,02
15YER51	CG780E	0,4-1,9) <sup>1</sup>	11/03	5,57	3,84	1,76	1,22	5,3	3,69
		1,9-4,8		15,42	5,32	4,89	1,68	14,8	5,10
		4,8-6,2		6,85	4,7	2,17	1,50	6,7	4,6
15YER51	CG781E	0,4-1,7	11/03	5,83	4,66	1,85	1,48	5,5	4,39
		1,7-4,2		12,04	4,82	3,81	1,53	11,6	4,65
		4,2-5,4		5,54	4,4	1,76	1,40	5,4	4,3
15YER51	CG783E	0,4-3,5	11/03	3,94	1,29	1,25	0,41	3,5	1,16
		3,5-9,6		6,58	1,08	2,08	0,34	6,5	1,06
		9,6-12,6		3,82	1,25	1,21	0,40	1,3	0,42
15YER51	CG713E*	1,2	01/97	4,07	3,39	0,41	0,342	0,6	0,53
15YER51	CG714E*	0,7	01/97	7,93	11,3	0,80	1,14	1,1	1,5
<b>-346 mNN Sohle (4° Sohle)</b>									
16YEA21	CG784E	0-2,1	05/03	1,15	0,56	0,25	0,15	1,2	0,57
		2,1-6,2		1,89	0,46	0,52	0,13	0,7	0,18
		6,2-8,2		0,59	0,29	0,16	0,08	-1,2	-0,61
<b>-357 mNN Sohle (4. Sohle)</b>									
16YER51	CG710E	0,4-1,5	12/96	-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,1	0,05
16YER51	CG711E	0,4-1,5	12/96	0,64	0,58	0,06	0,06	0,3	0,27
16YER51	CG789E	0,4-2,3	05/03	1,33	0,70	0,36	0,19	1,3	0,68
		2,3-6,3		1,23	0,31	0,34	0,08	1,1	0,27
		6,3-8,2		0,06	0,03	0,02	0,01	0,1	0,06
16YEA21	CG794E	0,4-5,4	09/03	0,08	0,02	0,02	0,005	0,0	-0,01
		5,4-15,2		-0,27	-0,03	-0,08	-0,008	-0,1	-0,01
		15,2-21,3		-0,68	-0,11	-0,21	-0,034	-0,6	-0,10
		21,3-39,1		-0,54	-0,030	-0,16	-0,009	-0,7	-0,037
		39,1-46,4		5,79	0,79	1,76	0,241	5,7	0,78
16YEA21	CG786E	0,7-3,9	05/03	-0,04	-0,01	-0,01	0,00	0,0	-0,01
		3,9-13,4		-0,09	-0,01	-0,03	-0,003	0,0	0,00
		13,4-20,7		-0,12	-0,02	-0,03	-0,005	-0,1	-0,01
16YER51	CG787E	0,4-9,0	05/03	0,51	0,06	0,14	0,016	0,5	0,06
		9,0-19,4		0,42	0,04	0,12	0,011	0,5	0,05
		19,4-27,2		3,40	0,44	0,93	0,119	2,9	0,37
		27,2-41,7		9,62	0,663	2,63	0,182	7,1	0,492
		41,7-49,0		13,28	1,82	3,64	0,498	12,5	1,72
16YER51	CG788E	0,7-3,4	05/03	-0,03	-0,01	-0,01	0,00	0,0	-0,01
		3,4-11,5		-0,19	-0,02	-0,05	-0,006	-0,2	-0,02
16YER51	CG712E	0,4-1,5	12/96	0,43	0,39	0,04	0,039	0,0	0,04
16YER51	CG727E	1,9-7,7	07/97	1,90	0,33	0,20	0,035	1,4	0,25
16YER51	CG715E	3,4-4,9	05/97	0,41	0,27	0,04	0,028	0,2	0,13

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	0033	00



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)]
16YER51	CG716E	3,4-4,9	05/97	0,68	0,45	0,07	0,047	0,2	0,14
16YER51	CG717E	3,4-4,9	05/97	0,64	0,43	0,07	0,04	0,2	0,13
16YER51	CG718E	0,4-1,9	05/97	0,26	0,17	0,03	0,018	0,1	0,05
16YER51	CG719E	0,4-1,9	05/97	0,29	0,19	0,03	0,020	0,1	0,06
16YER51	CG720E	3,4-4,9	05/97	0,57	0,38	0,06	0,039	0,3	0,18
16YER51	CG721E	4,9-6,4	05/97	0,49	0,33	0,05	0,034	0,3	0,19
16YER51	CG722E	3,4-4,9	04/97	0,01	0,01	0,00	0,001	0,2	0,11
16YER51	CG723E	4,9-6,4	05/97	0,54	0,36	0,06	0,037	0,2	0,17
16YER51	CG724E	1,9-3,4	05/97	0,39	0,26	0,04	0,027	0,2	0,11
16YER51	CG725E	1,9-3,4	04/97	0,47	0,31	0,05	0,032	0,0	0,03
16YER51	CG726E	0,4-1,9	04/97	0,22	0,15	0,02	0,015	0,0	-0,01

Werte nicht signifikant

)<sup>1</sup> Ausfall des Sensors B01 am 04.11.06

Am Extensometer CG391E wurden seit Bezugsmessung in 07/04 nur geringe Dehnungen ermittelt. Im Berichtszeitraum wurden keine signifikanten Verschiebungen beobachtet.

Das Extensometer CG701E zeigte bis 09/97 in den beiden mittleren Messabschnitten Stauchungen und im konturnahen untersten Messabschnitt geringe Dehnungen. Seither sind in den einzelnen Abschnitten nur geringe Verschiebungen festzustellen, die z.T. innerhalb der Messunsicherheit liegen. Auf der gesamten Messstrecke (0 m bis 28 m) wurden im Berichtszeitraum keine signifikanten Verschiebungen beobachtet.

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 wurden keine signifikanten Verschiebungen 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. In 2006 wurde eine Verschiebung von 0,6 mm mit einer Verformungsrate von 0,09 mm/(m\*a) beobachtet. Auf der gesamten Messstrecke (0 m bis 28 m) wurden im Berichtszeitraum signifikante Verschiebungen von 0,5 mm mit einer Verformungsrate von 0,019 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 1. Abschnitt (0,4 m bis 6,0 m) wurden seit der Bezugsmessung in 04/05 bis 07/05 keine signifikanten Verschiebungen festgestellt. Zwischen 07/05 und 08/05 wurde eine Verschiebung von ca. 0,2 mm beobachtet, die bis 11/05 auf diesem Niveau blieb. Seit 11/05 wurde erneut eine Verschiebung von ca. 0,2 mm mit einer stationären Verformungsrate festgestellt. Im Berichtszeitraum wurde auf diesem Abschnitt eine Verschiebung von 1,2 mm mit einer Verformungsrate von 0,21 mm/(m\*a) ermittelt. Im Abschnitt

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	0033	00	

6,0 m bis 18,6 m wurde zwischen 05/05 und 08/05 eine Verschiebung von ca. 6,4 mm mit steigender Verformungsrate beobachtet. Seit 09/05 nimmt die Verformungsrate ab. Im Berichtszeitraum wurde eine Verschiebung von 4,5 mm mit einer Verformungsrate von 0,36 mm/(m\*a) ermittelt. Im Abschnitt 18,6 m bis 23,6 m wurde zwischen 05/05 und 08/05 eine Verschiebung von ca. 12,5 mm mit steigender Verformungsrate beobachtet. Seit 09/05 nehmen auch hier die Verschiebungen ab. Insgesamt wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von -1,6 mm mit einer Verformungsrate von -0,31 mm/(m\*a) beobachtet. Im Abschnitt 23,6 m bis 24,6 m wurde zwischen 04/05 und 08/05 eine Verschiebung von ca. 3,2 mm mit annähernd gleichbleibender Verformungsrate beobachtet. Zwischen 09/05 und 11/05 wurden hier Stauchungen festgestellt, die bis 05/06 in Dehnungen übergingen. Seit 05/06 werden erneut geringe Stauchungen beobachtet. Insgesamt wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 0,2 mm mit einer Verformungsrate von 0,2 mm/(m\*a) beobachtet.

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 Abschnittsverschiebungen von maximal 13,7 mm mit Verformungsraten von 0,913 mm/(m\*a) ermittelt. Durch die 2. Messabschnitte (15,8 m bis 21,2 m bzw. 15,4 m bis 20,0 m) wird die Hohlraumkonvergenz des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) überwacht. Hier wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von maximal -7,9 mm mit einer Verformungsrate von -1,46 mm/(m\*a) (CG774E) und -10,6 mm mit einer Verformungsrate von -2,30 mm/(m\*a) (CG775E) ermittelt. Auf den sich anschließenden, von der Sohle des Abbaus 13YEA22/R002 (3 nördl.) bis zur Mitte der darunter liegenden Schweben reichenden 3. Messabschnitten (21,2 m bis 25,3 m bzw. 20,0 m bis 23,6 m) wurden Verschiebungen von 6,9 mm mit einer Verformungsrate von 1,69 mm/(m\*a) (CG774E) und 6,7 mm mit einer Verformungsrate von 1,86 mm/(m\*a) (CG775E) festgestellt. Die temporär erhöhten Verformungsraten sind auf die zwischen 09/06 und 11/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Nach Beendigung der Verfüllung ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Zur Überwachung der Schweben zwischen den Abbauen 12YER22/R002, -291 mNN und 10YEA22/R002, -267 mNN (2 nördl., 2a und 2. Sohle) sind die Extensometer CG791E und CG792E installiert. Am Extensometer CG791E wurden im Berichtszeitraum im 2. Messabschnitt (1,9 m bis 5,2 m) Verschiebungen von maximal 1,2 mm mit einer Verformungsrate von 0,36 mm/(m\*a) ermittelt. Am vergleichbaren 2. Messabschnitt (2,3 m bis 5,9 m) des Extensometers CG792E wurde eine Abschnittsverschiebung von 0,3 mm mit einer Verformungsrate von 0,08 mm/(m\*a) beobachtet. Seit 11/06 wird an den Extensometern CG791E und CG792E ein steigender Gradient des Verschiebungs-Zeitverlaufes beobachtet. Dies weist auf beschleunigt ablaufende Verformungen im überwachten Schwebenbereich hin.

Am Extensometer CG776E wurde im Berichtszeitraum im 1. Messabschnitt (0,4 m bis 15,4 m) eine Verschiebung von -3,0 mm mit einer Verformungsrate von -0,203 mm/(m\*a) ermittelt. Im 2. Messabschnitt (15,4 m bis 27,4 m), der sich von der Sohle des Abbaus 13YEA51/R002 (2 südl.) bis zur Mitte der Schweben des Abbaus 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle) erstreckt, wurde eine Dehnung von 9,1 mm mit einer Verformungsrate von 0,76 mm/(m\*a) festgestellt. Im anschließenden bis etwa zur Firste des Abbaus 15YEA51/R002, -332 mNN (2 südl., 3. Sohle) reichenden 3. Messabschnitt (27,4 m bis 34,4 m) wurde eine Abschnittsverschiebung von -9,1 mm mit einer Verformungsrate von -0,91 mm/(m\*a) beobachtet. Die temporär erhöhten Verformungsraten sind 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 korreliert mit der zwischen 06/06 und 08/06 durchgeführten Verfüllung des Abbaus 13YEA51/R002, -305 mNN (2 südl., 3a Sohle).

Durch die Extensometer CG770E und CG771E wird die Schweben zwischen den Abbauen 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. 3a Sohle) und 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) überwacht. Am Extensometer CG770E wurde im Berichtszeitraum im 1. Ab-

	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	0033	00	

schnitt (0,4 m bis 1,5 m) eine Verschiebung von 2,6 mm mit einer Verformungsrate von 2,40 mm/(m\*a) beobachtet. Im 2. Abschnitt (1,5 m bis 2,9 m) wurde eine Verschiebung von 4,3 mm mit einer Verformungsrate von 3,1 mm/(m\*a) festgestellt. Der konturnah zur Sohle des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) gelegene 3. Messabschnitt (2,9 m bis 5,9 m) zeigte Verschiebungen von 9,0 mm mit einer Verformungsrate von 3,01 mm/(m\*a). Hier 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 im 1. Abschnitt (0,4 m bis 2,3 m) eine Verschiebung von 3,9 mm mit einer Verformungsrate von 2,07 mm/(m\*a) beobachtet. Im 2. Abschnitt (2,3 m bis 3,7 m) wurde eine Verschiebung von 4,2 mm mit einer Verformungsrate von 3,0 mm/(m\*a) festgestellt. Im konturnah zum Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) liegenden 3. Messabschnitt (3,7 m bis 5,9 m) wurde eine Verschiebung von 8,5 mm mit einer Verformungsrate von 3,88 mm/(m\*a) ermittelt. Die erhöhten Verformungsraten sind 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.

Am Extensometer CG772E, das sich in der Schewe zwischen den Abbauen 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) und 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) befindet, wurden im Berichtszeitraum im 1. Messabschnitt (0,4 m bis 2,3 m) Verschiebungen von 0,4 mm mit einer Verformungsrate von 0,21 mm/(m\*a) beobachtet. Im 2. Messabschnitt (2,3 m bis 5,9 m) wurden Verschiebungen von 2,3 mm mit einer Verformungsrate von 0,64 mm/(m\*a) ermittelt. Im 3. Messabschnitt (5,9 m bis 7,8 m) wurden Verschiebungen von 3,2 mm mit einer Verformungsrate von 1,70 mm/(m\*a) festgestellt. Die temporär erhöhten Verformungsraten 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 auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Am Extensometer CG782E im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA23/R002, -332 mNN (2 nördl., 3. Sohle) und 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum im 1. Messabschnitt (0,4 m bis 3,5 m) Verschiebungen von 0,2 mm mit einer Verformungsrate von 0,06 mm/(m\*a), im 2. Messabschnitt (3,5 m bis 9,7 m) Verschiebungen von 1,3 mm mit einer Verformungsrate von 0,21 mm/(m\*a) und im 3. Messabschnitt (9,7 m bis 12,8 m) Verschiebungen von 0,7 mm mit einer Verformungsrate von 0,23 mm/(m\*a) festgestellt. Die temporär erhöhten Verformungsraten sind auf die zwischen 09/06 und 11/06 durchgeführte Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Nach Beendigung der Verfüllung ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

An den Extensometern CG779E, CG780E und CG781E in der Schewe zwischen den Abbauen 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum im 2. Messabschnitt (1,9 m bis 4,9 m) des Extensometers CG779E Verschiebungen von maximal 17,4 mm mit einer Verformungsrate von 5,79 mm/(m\*a) festgestellt. Die temporär erhöhten Verformungsraten sind 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. Nach Beendigung der Verfüllung ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Am Extensometer CG783E im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -322 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl. 3. Sohle) wurden bis zur Verfüllung der Abbau nur geringe Verschiebungen beobachtet. Im Berichtszeitraum wurden im 1. Messabschnitt (0,4 m bis 3,5 m) Verschiebungen von 3,5 mm mit einer Verformungsrate von 1,16 mm/(m\*a), im 2. Messabschnitt (3,5 m bis 9,6 m) Verschiebungen von 6,5 mm mit einer Verformungsrate von 1,06 mm/(m\*a) und im 3. Messabschnitt (9,6 m bis 12,6 m) Verschiebungen von 1,3 mm mit einer Verformungsrate von 0,42 mm/(m\*a) festgestellt. Die temporär erhöh-

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	0033	00	

ten 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. Nach Beendigung der Verfüllung ist auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Von 09/97 bis 11/03 betrug die Verschiebungsrate der Extensometer CG713E und CG714E 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 0,6 mm/a mit einer Verformungsrate von 0,53 mm/(m\*a) (CG713E) und 1,1 mm/a mit einer Verformungsrate von 1,5 mm/(m\*a) (CG714E) festgestellt.

Am Extensometer CG784E wurden bis 12/05 keine signifikanten Verschiebungen festgestellt. Mit Beginn der Verfüllung der Abbaue 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN (2 südl., 3 südl., 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum im 3. Messabschnitt (6,2 m bis 8,2 m) Verschiebungen von maximal -1,2 mm mit einer Verformungsrate von -0,61 mm/(m\*a) beobachtet.

An den im Rahmen der bGZ in 2003 installierten Extensometern CG786E und CG788E wurden im Berichtszeitraum nur geringe, z.T. nicht signifikante Verschiebungen festgestellt.

Am Extensometer CG789E, das sich im Pfeiler zwischen Abbau 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1 südl. und 2 südl.) befindet, wurden im Berichtszeitraum im 1. Messabschnitt (0,4 m bis 2,3 m) eine maximal Verschiebung von 1,3 mm mit einer Verformungsrate von 0,68 mm/(m\*a) beobachtet.

Am Extensometer CG794E, das sich im Pfeiler unterhalb des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) befindet, wurden im Berichtszeitraum 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, Verschiebungen von 5,7 mm mit einer Verformungsrate von 0,78 mm/(m\*a) beobachtet. Die temporär erhöhten Verformungsraten 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 auf allen Messabschnitten eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten.

Am Extensometer CG787E, das sich im Pfeilerbereich zwischen der Abbaureihe 2 südl. und 3 südl. der -305 mNN (3a Sohle) bzw. der Abbaureihe 1 südl. und 2 südl. bis zur -357 mNN Sohle befindet, wurde im Berichtszeitraum im Messabschnitt 27,2 m bis 41,7 m eine Verschiebung von 7,1 mm mit einer Verformungsrate von 0,492 mm/(m\*a) ermittelt. Im Messabschnitt 41,7 m bis 49,0 m wurde eine Verschiebung von 12,5 mm mit einer Verformungsrate von 1,72 mm/(m\*a) beobachtet. Die erhöhten Verschiebungen sind 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.

An den Extensometern CG710E, CG711E, CG712E und CG727E, die zur Überwachung des Tragsystems der VAA dienen, wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von maximal 0,3 mm mit einer Verformungsrate von 0,27 mm/(m\*a) (CG711E) bzw. 1,4 mm mit einer Verformungsrate von 0,25 mm/(m\*a) (CG727E) 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 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 Außerbetrieb-

nahme 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 entsprechend einer Arbeitsvorschrift laufend ausgewertet. Bisher wurde keine Überschreitung der festgelegten Grenzwerte registriert. Im Berichtszeitraum wurden an den Extensometern CG715E bis CG726E maximale Verschiebungen von 0,3 mm mit einer Verformungsrate von 0,19 mm/(m\*a) (CG721E) beobachtet.

**5.7.2 Fissurometermessungen**

Die Richtungen und Beträge der resultierenden Verschiebungsvektoren der Fissurometermessungen sind in Tabelle 25 sowie im Anhang 11 dargestellt.

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

Tabelle 25: Ergebnisse der Fissurometermessungen

Kennzeichnung	Ort	Nummer	Messzeitraum		Berichtszeitraum	Messzeitraum		Berichtszeitraum	
			Betrag [mm]	Betrag [mm/a]		Betrag [mm/a]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	Richtung [gon]
<b>-253 mNN Sohle (1. Sohle)</b>									
09YER21/R002 (Abbau 2 nördl.) – Weststoß									
09YER21		CG089F	0,7	0,1	0,2	86	-76	41	55
09YER21		CG090F/ CG106F	1,3	0,1	0,3	374	-25	371	23
09YER21		CG091F	0,6	0,1	0,1	32	-57	91	49
09YER21/R001 (Nordstrecke) – Ost- bzw. Weststoß									
09YER21		CG092F	1,9	0,2	0,2	176	-61	39	-61
09YER21		CG093F	1,0	0,1	0,1	330	-76	238	-46
Durchhieb zwischen den Abbauen und (3 südl. und 13 nördl.)									
09YER21		CG095F	0,8	0,5	0,2	145	9	158	-6
09YER21		CG096F	1,6	0,9	0,4	180	-14	176	-35
<b>-291 mNN Sohle (2.Sohle)</b>									
Zugang zum Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)									
12YEA51		CG139F ) <sup>1</sup>	0,7	0,2	0,3	380	-72	358	-60
Abbau 12YER52/R002 (4 südl.)									
12YER52		CG140F ) <sup>1</sup>	0,2	0,1	0,2	343	34	321	66
12YER52		CG141F ) <sup>1</sup>	0,2	0,1	0,4	44	14	80	29
<b>-346 mNN Sohle (4a Sohle)</b>									
Durchhieb zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (1b südl. und 2b südl.)									
16YEA51		CG003F ) <sup>2</sup>	0,2	0,1	-	300	50	-	-
16YEA51		CG004F ) <sup>2</sup>	0,1	0,1	-	-53	-31	-	-

Werte nicht signifikant.

)<sup>1</sup> Messungen in 11/06

)<sup>2</sup> letzte Messung B01 und B02 in 01/06

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

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	0033	00	

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 CG089F zeigt im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 0,2 mm/a mit einem Einfallen von 55 gon und einer Richtung von 41 gon. Am Fissurometer CG090F/CG106F wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 0,3 mm/a mit einem Einfallen von 23 gon und einer Richtung von 371 gon beobachtet. Am Fissurometer CG092F wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von 0,2 mm/a mit einem Einfallen von -61 gon und einer Richtung von 39 gon ermittelt.

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 maximalen Verschiebungsgeschwindigkeit von 0,9 mm/a (CG096F) beobachtet.

Am Fissurometer CG139F im Zugang zum Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) wurde seit der Bezugsmessung in 08/02 eine Rissöffnung mit einer Verschiebungsgeschwindigkeit von 0,3 mm/a mit einem Einfallen von -60 gon und einer Richtung von 358 gon 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 0,4 mm/a (CG141F) mit einem Einfallen von 29 gon und einer Richtung von 80 gon ermittelt.

Im Berichtszeitraum wurden keine signifikanten Verschiebungen festgestellt. 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 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 intrapoliert bzw. extrapoliert. Die dargestellte Konvergenzrate 2006 wird aus der errechneten Anfangs- und Endkonvergenz im Berichtszeitraum ermittelt.

Die Temperaturkompensation der automatisch messenden Messwerte ist auswertetechnisch noch in der Entwicklung. Die dargestellten Messwerte enthalten u. U. einen Anteil aus dem Temperaturverhalten des Messsystems in der Größenordnung von maximal  $\pm 0,0165$  mm/m °C der nicht als Gebirgsbewegung zu interpretieren ist.

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 26 mit einer Nachkommastelle und von automatischen Messungen mit 2 Nachkommastellen angegeben.

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Tabelle 26: 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
<b>-253 mNN Sohle (1. Sohle)</b>											
<b>09YER21/R001 (Nordstrecke, nördl. Bereich)</b>											
09YER21	CG036K	11/95	-1,9	-1,5	-	-0,2	-0,1	-	-0,2	-0,2	-
<b>09YER21/R001 (ehemalige Schrapperkammer)</b>											
09YER21	CG702K (1-4)	09/96	-1,7	-	-	-0,2	-	-	-0,4	-	-
	CG702K (3-5)		-	-3,8	-	-	-0,4	-	-	-0,6	-
	CG702K (2-6)		-	-0,1	-	-	0,0	-	-	-0,1	-
	CG702K (2-7)		-	-	-0,2	-	-	0,0	-	-	-0,2
09YER21	CG701K/ CG702K	10/96	-	-	0,5	-	-	-0,2	-	-	-0,3
09YER21	CG701K	09/96	-2,3	1,3	-	-0,2	0,1	-	-0,4	0,2	-
<b>09YER21/R001 (Nordstrecke, südl. Bereich)</b>											
09YER21	CG078K	11/95	-3,2	2,9	-	-0,3	0,3	-	-0,4	0,3	-
<b>09YER21/R002 (Abbau 2 nördl.)</b>											
09YER21	CG083K	06/70	-5,7	-4,6	-	-0,2	-0,1	-	0,1	-0,3	-
<b>09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)</b>											
09YEQ01	CG017K	11/95	-0,2	-0,4	-	0,0	0,0	-	0,0	-0,1	-
09YEQ01	CG016K	11/95	-1,2	-1,4	-	-0,1	-0,1	-	-0,3	-0,3	-
<b>Durchrieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002 (3 südl.) und 09YEA51/R004 (13 nördl.)</b>											
09YEA51	CG094K	02/05	-6,4	-9,6	-	-3,5	-5,3	-	-2,9	-3,6	-
<b>Durchrieb zwischen den Abbauen 09YER51/R002 (2 südl.) und 09YEA51/R002 (3 südl.)</b>											
09YEA51	CG098K	08/05	-5,2	-7,9	-	-3,9	-5,9	-	-2,6	-4,3	-
<b>-291 mNN Sohle (2. Sohle)</b>											
<b>12YER22/R001 (Zugang Abbau 1a)</b>											
12YER22	CG039K	06/03	-3,4	-4,5	-	-1,0	-1,3	-	-0,5	-0,9	-
12YER22	CG040K	06/03	-4,5	-8,6	-	-1,3	-2,5	-	-0,4	-1,5	-
12YER22	CG142K	07/03	-3,2	-7,8	-	-0,9	-2,3	-	-0,3	-1,2	-
12YER22	CG143K	06/03	-1,0	-7,8	-	-0,3	-2,3	-	0,1	-1,1	-
<b>12YER22/R002 (Abbau 2 nördl.)</b>											
12YER22	CG702K	09/96	-	-6,0	-6,0	-	-0,6	-0,6	-	0,0	-1
12YER22	CG791K	09/05(H)	-1,95	-2,48	-	-1,48	-1,67	-	-1,88	-2,37	-
12YER22	CG792K	07/05(V)	-1,76	-2,97	-	-1,33	-2,01	-	-1,88	-3,03	-
<b>12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)</b>											
12YEQ01	CG016K	11/95	-0,8	-0,8	-	-0,1	-0,1	-	0,0	0,0	-
<b>-332 mNN Sohle (3. Sohle)</b>											
<b>15YEA27/R002 (Umfahrung Abbau 3 nördl.)</b>											
15YEA27	CG234K	05/06	-0,2	-0,5	-	) <sup>1</sup>	) <sup>1</sup>	-	) <sup>1</sup>	) <sup>1</sup>	-
15YEA27	CG236K	05/06	0,0	-0,3	-	) <sup>1</sup>	) <sup>1</sup>	-	) <sup>1</sup>	) <sup>1</sup>	-
<b>15YEA23/R002 (Abbau 2 nördl.)</b>											
15YEA23	CG770K	08/05(H) 10/03(V)	-4,51	-6,30	-	-3,26	-1,96	-	-4,51	-11,38	-
15YEA23	CG771K	08/05(H) 10/03(V)	-5,37	-7,89	-	-3,87	-2,45	-	-5,36	-15,32	-
<b>15YER22/R002 (Abbau 3 nördl.)</b>											
15YER22	CG774K	08/05(H)	-0,6	-8,79	-	-0,43	-2,75	-	-0,73	-6,85	-
		10/03(V)	-	-13,14	-	-	-4,1	-	-	-11,38	-
15YER22	CG775K	08/05(H)	-2,64	-8,16	-	-1,9	-2,55	-	-2,66	-7,53	-

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	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 - Zentralteil

Blatt: 76

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Messzeitraum						Berichtszeitraum		
Ort	Nummer		Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
		10/03(V)	-	-12,02	-	-	-3,76	-	-	-9,84	-
<b>15YER51/R002 (Abbau 3 südl.)</b>											
15YER51	CG779K	06/05(H) 07/04(V)	-1,62	-0,73	-	-2,68	-0,46	-	) <sup>2</sup>	) <sup>2</sup>	-
15YER51	CG780K	08/05(H) 08/04(V)	-1,17	-0,65	-	-2,61	-0,43	-	) <sup>2</sup>	) <sup>2</sup>	-
15YER51	CG781K	08/05(H) 08/04(V)	-0,38	-0,21	-	-0,85	-0,14	-	) <sup>2</sup>	) <sup>2</sup>	-
15YER51	CG783K	06/05(H) 09/05(V)	-0,86	-0,26	-	-1,42	-0,64	-	) <sup>2</sup>	) <sup>2</sup>	-
<b>15YEA57/R001 (Umfahrungsstrecke Abbau 3 südl.)</b>											
15YEA57	CG229K	12/05(H)	0,1	-0,5	-	0,1	-0,5	-	-0,1	-0,4	-
15YEA57	CG230K	12/05(V)	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	-0,2	0,0	-
<b>15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke)</b>											
15YER51	CG713K	06/99	-	0,09	-	-	0,01	-	-	-0,72	-
15YER51	CG714K	06/99	-	0,83	-	-	0,11	-	-	-1,17	-
15YER51	CG073K	01/96	-4,9	-4,5	-	-0,4	-0,4	-	-0,2	-0,3	-
<b>-346 mNN Sohle (4a Sohle)</b>											
<b>16YEA51/R006 (Abbau 2b südl.)</b>											
16YEA51	CG002K	09/05(H) 08/03(V)	-1,99	-2,82	-	-1,51	-0,77	-	-1,09	-2,75	-
<b>Durchhieb Abbau 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (Abbau 1b südl., 2b südl.)</b>											
16YEA51	CG001K	09/05(H) 05/03(V)	0,51 ) <sup>3</sup>	-3,01	-	0,65 ) <sup>3</sup>	-0,82	-	) <sup>3</sup>	-2,92	-
<b>-357 mNN Sohle (4. Sohle)</b>											
<b>Durchhieb Abbau 16YEA21/R004 und 16YEA21/R003 (Abbau 1a südl., 1 nördl.)</b>											
16YEA21	CG794K	09/03	-	-1,7	-	-	-0,5	-	-	-0,3	-
<b>Durchhieb Abbau 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (Abbau 1 südl., 2 südl.)</b>											
16YER51	CG787K	09/03	-	-2,9	-	-	-0,9	-	-	-3,4	-
<b>16YER51/R003 (Abbau 1 südl.)</b>											
16YER51	CG005K	09/03	-2,4	-	-	-0,7	-	-	-2,8	-	-
<b>16YER51/R004 (Abbau 2 südl.)</b>											
16YER51	CG789K	09/03	-1,3	-	-	-0,4	-	-	-0,6	-	-
16YER51	CG727K	09/03	-0,4	-	-	-0,1	-	-	-1,8	-	-

Werte nicht signifikant

- )<sup>1</sup> Station wurde im Berichtszeitraum neu eingerichtet.
- )<sup>2</sup> Messquerschnitte wurden in 01/06 bzw. 02/06 planmäßig vor Verfüllung des Abbaus deinstalliert.
- )<sup>3</sup> letzte Messung am 19.06.06

Im Abbau 09YER21/R002, -253 mNN (2 nördl., 1. Sohle) wurden nur geringe Konvergenzen festgestellt. Diese betragen kumulativ über einen Zeitraum von 36 Jahren -4,6 mm (vertikal) und -5,7 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 Divergenz beobachtet, die jedoch im Berichtszeitraum innerhalb der Messunsicherheit 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. Auch am Messquerschnitt 09-CG702K wurden im Berichtszeitraum keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

Blatt 278 im Anhang 12 zeigt die Gesamtverschiebung des Bereiches Abbau 09YER21/R003, -253 mNN (1a, 1. Sohle) durch Verknüpfung der Extensometer CG701E, CG702E und der an-

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	0033	00	

geschlossenen Konvergenzmesstrecken. Daraus 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 Jahr 2006 kam es bei einem un stetigen Konvergenzverlauf in den beiden Grubenräumen zu einer Erhöhung der Gesamtverschiebung auf -3,6 mm gegenüber -1,7 mm im Vorjahr.

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

Im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YEA51/R002, -253 mNN (3 südl., 1. Sohle) und 09YEA51/R004, -253 mNN (13 nördl., 1. Sohle) wurde in 2006 eine Konvergenz von -2,9 mm horizontal und -3,6 mm vertikal beobachtet. Im Durchhieb zwischen den Abbauen 09YER51/R002 und 09YEA51/R002, -253 mNN (2 südl., 3 südl., 1. Sohle) wurde eine Konvergenz von -2,6 mm horizontal und -4,3 mm vertikal ermittelt. Im Berichtszeitraum ist an beiden Messquerschnitten im Vergleich zum Vorjahr eine Verringerung der Konvergenzrate zu erkennen.

Die im Durchhieb zum Abbau 12YER22/R003, -291 mNN (1a, 2. Sohle) installierten Konvergenzmesstellen CG039K, CG040K, CG142K und CG143K weisen im Berichtszeitraum Konvergenzraten von maximal -1,5 mm/a (vertikal) auf. Es wurden keine signifikanten horizontalen Verschiebungen beobachtet. Durch Nivellement (vgl. Kapitel 5.4) wurde am Messpunkt CG040N eine Firstsenkung von -1,6 mm/a festgestellt.

Im Abbau 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) wurden am nördlichen Abbauende gelegenen Messquerschnitt CG702K Konvergenzen von -1,0 mm/a (zum Extensometer CG702E) festgestellt. Der mittlere Bereich des Abbaus wird durch den Konvergenzmessquerschnitt CG791K überwacht. Hier wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von -1,88 mm (horizontal) und -2,37 mm (vertikal) beobachtet. Am im südlichen Bereich des Abbaus installierten Messquerschnitt CG792K wurden maximale Verschiebungen von -1,88 mm/a (horizontal) und -3,03 mm/a (vertikal) beobachtet. Seit 08/06 bzw. 10/06 ist an beiden Messquerschnitten eine Beschleunigung der Konvergenzraten zu beobachten.

Im 12YEQ01/R001, -291 mNN (Ostquerschlag, 2. Sohle) wurde keine signifikante Konvergenzrate ermittelt.

Im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN (2 nördl., 3. Sohle) sind 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 Konvergenzmesstrecken zurückzuführen. In 2006 wurden nach Korrektur der Konvergenzergebnisse durch die Ergebnisse der Höhenüberwachung der Sohlenpunkte der Konvergenzmesstellen Absenkungen der Firstpunkte CG770K und CG771K von -14 mm/a bzw. -19 mm/a ermittelt. An den horizontalen Konvergenzmesstrecken wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von -4,51 mm/a (CG770K) bzw. -5,36 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 auf den vertikalen Messstrecken eine Verringerung der Verschiebungsraten zu beobachten.

Im Abbau 15YER22/R003, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum Verschiebungen von maximal -2,66 mm/a (horizontal) und -11,38 mm/a (vertikal) festgestellt. Die beobachteten Verschiebungen sind auf die zwischen 08/06 und 09/06 bzw. 09/06 bis 11/06 durchgeführte Verfüllung der Abbau 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Nach Beendigung der Verfüllung ist auf den vertikalen Messstrecken eine Verringerung der Verschiebungsraten zu beobachten.

Im Abbau 15YER51/R003, -332 mNN (3 südl., 3. Sohle) wurden seit Bezugsmessung maximale Verschiebungen von -2,68 mm/a (horizontal) und -0,64 mm/a (vertikal) festgestellt. Die Mess-

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	0033	00	

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

Im Bereich der 15YEA57/R001, -332 mNN (Umfahrungsstrecke Abbau 3 südl.) wurden sowohl im Mess- als auch im Berichtszeitraum keine signifikanten Verschiebungen beobachtet.

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 Verschiebungen von -0,72 mm/a bzw. -1,17 mm/a beobachtet.

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. Die im Berichtszeitraum ermittelten Verschiebungsraten liegen, wie im Zeitraum von 01/96 bis 11/03, im Bereich der Messunsicherheit.

Am Konvergenzmessquerschnitt CG002K im Bereich des Abbaus 16YEA51/R006, -346 mNN (2b südl.) wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung -1,09 mm/a (horizontal) und -2,75 mm/a (vertikal) beobachtet. Im Durchhieb zum Abbau 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN (1b südl. und 2b südl.) wurde eine Verschiebung von -2,92 mm (vertikal) 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 Verschiebung von -3,4 mm/a festgestellt. An der Konvergenzmessstrecke CG005K im Abbau 16YER51/R003, -357 mNN (1 südl.) wurde im Berichtszeitraum eine horizontale Verschiebung von -2,8 mm/a beobachtet. An der Konvergenzmessstrecke CG727K im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN (2 südl.) wurde im Berichtszeitraum eine Verschiebung von -1,8 mm/a ermittelt. An allen Messstrecken wurden im Vergleich zum Vorjahr leicht erhöhte Verschiebungsraten beobachtet.

#### 5.7.4 Lageänderungsmessungen

Nachfolgend werden die Messergebnisse der Messepochen 09/06 bzw. 12/06 bezogen auf die Anfangsmessungen dargestellt. Die Messlinie CG801J(m) wird zweimal pro Jahr gemessen. In der der Verfüllung vorlaufenden Phase sowie während der Verfüllung der umliegenden Abbaue wird an den Messlinien CG807J(m), CG808J(m), CG811J(m) und CG812J(m) i.d.R. eine Messung pro Quartal 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 31 bis Anlage 37 graphisch dargestellt. Messergebnisse werden als nicht signifikant gekennzeichnet, wenn sie kleiner gleich der Messunsicherheit sind.

#### -291 mNN Sohle (2. Sohle)

##### CG801J(m) – Messung vom 21.09.06, Bezugsmessung in 04/96

Als Bezug für die Auswertung wurde der wahrscheinlich lagestabilste Bereich der Bohrung im Hauptanhydrit in 65,8 m Bohrlochtiefe gewählt. Folgende signifikante Ergebnisse lassen sich daraus ableiten:

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	0033	00	

- Im Teufenbereich von 1 m bis 2 m traten Längenänderungen bis maximal 1,1 mm/m und eine Neigungsänderung bis maximal -1,7 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 0,26 mm/m auf. Die maximale Neigungsänderungen lagen in diesem Teufenbereich bei -0,8 mm/m.
- 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 -0,13 mm/m bis max. 0,26 mm/m auf. Die max. Neigungsänderungen lagen in diesem Teufenbereich zwischen ca. -6,2 mm/m bis 5,2 mm/m.
- Im Teufenbereich von 73 m, im Bereich der stratigraphischen Grenze z3-z2, traten Längenänderungen von 0,72 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 -0,8 mm/m.
- Seit der Vormessung in 08/05 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von 0,06 mm/m/a und einer Neigungsänderung von -0,7 mm/m/a bzw. 0,7 mm/m/a beobachtet.

CG807J(m) – Messung 04.12.06, Anfangsmessung in 12/02

- Im Teufenbereich 1 m und 2 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen von 0,32 mm/m bzw. 0,19 mm/m auf. Im weiteren Verlauf wurden bis zum Teufenbereich von 22 m Längenänderungen von 0,09 mm/m bis max. 0,15 mm/m (Ausnahme mit -0,06 mm/m ist der Teufenbereich 17 m) und bis zum Teufenbereich von 29 m Längenänderungen von 0,10 mm/m bis max. maximal 0,25 mm/m beobachtet. Die Neigungsänderungen lagen im Teufenbereich von 26 m bis 29 m zwischen 0,4 mm/m bis maximal 1,2 mm/m (Ausnahme auch hier der Teufenbereich 17 m mit -0,4 mm/m).
- Im Bereich der Trennflächen von 30 m bis 36 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen von -0,05 mm/m bis maximal -0,72 mm/m auf. Neigungsänderungen bis 2,4 mm/m wurden beobachtet.
- Im weiteren Verlauf bis zum Teufenbereich 52 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen bis maximal 0,18 mm/m auf. Die Neigungsänderungen lagen bei maximal -0,7 mm/m.
- Im Teufenbereich der vermutlichen Muldenachse von 72 m bis 74 m bis zum Teufenbereich von 99 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen nur an vereinzelt Stellen auf, so im Teufenbereich 58 m mit -0,19 mm/m, Teufenbereich 69 m mit -0,04 mm/m, Teufenbereich 72 m mit maximal -0,08 mm/m und Teufenbereich 73 m mit 0,04 mm/m auf. Die Neigungsänderungen wurden nur in den Teufenbereichen 58 m und 63 m mit maximal -0,03 mm/m beobachtet.
- Zwischen den Abbauen 13YEA23/R002, -305 mNN Sohle (4 nördl., 3a Sohle) und 16YEA25/R002, -357 mNN Sohle (4 nördl.) traten seit der Anfangsmessung im Teufenbereich von 100 m bis 126 m Längenänderungen von maximal -0,33 mm/m und Neigungsänderungen von maximal 0,8 mm/m auf.
- Die aktuelle Verformungsrate für die axiale Längenänderung liegt mit Berichtsstand bei maximal 1,85 mm/m/a im Teufenbereich 32 m. Die maximale aktuelle Verformungsrate für die Neigungsänderung ist mit 5,9 mm/m/a im Teufenbereich von 31 m bzw. 33 m nachweisbar. Im Teufenbereich von 1 m bis 29 m liegen die Verschiebungsvektoren bei ca. 8 mm bis 9 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	0033	00	

- Seit der Vormessung in 12/05 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -0,46 mm/m/a und einer Neigungsänderung von 1,6 mm/m/a beobachtet.

CG808J(m) – Messung vom 06.12.06, Anfangsmessung in 12/02

- Im Teufenbereich von 1 m bis 2 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen von 0,41 mm/m bzw. 0,35 mm/m auf. Im weiteren Verlauf wurden bis zum Teufenbereich 20 m Längenänderungen zwischen 0,18 mm/m bis maximal 0,26 mm/m beobachtet. Die Neigungsänderungen lagen bei 0,3 mm/m in den Messteufen 1 m, 10 m und 12 m und im weiteren Verlauf zwischen 0,1 mm/m bis maximal 1,2 mm/m (Teufenbereich 20 m).
- Im Bereich der Trennflächen von 21,3 m bis 26,6 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen von -0,21 mm/m bis maximal -1,46 mm/m auf (Teufenbereich 24 m). Die Neigungsänderungen in diesem Bereich lagen bei maximal 3,6 mm/m (Teufenbereich 24 m).
- Im weiteren Verlauf bis zum Teufenbereich von 46 m wurden seit der Anfangsmessung Längenänderung von -0,04 mm/m bis 0,17 mm/m beobachtet. Signifikante Neigungsänderungen von maximal -0,4 mm/m wurden bis zum Teufenbereich 34 m beobachtet.
- Zwischen den Abbauen 13YEA23/R002, -305 mNN Sohle (4 nördl., 3a Sohle) und 16YEA25/R002, -357 mNN Sohle (4 nördl.) traten seit der Anfangsmessung im Teufenbereich 90 m bis 113 m Längenänderungen bis maximal -0,59 mm/m (Teufenbereich 99 m) auf. Die Neigungsänderung lag im Teufenbereich 102 m bei 0,9 mm/m, in den Teufenbereichen 99 m bzw. 100 m bei 0,05 mm/m und im Teufenbereich 98 m bei 0,03 mm/m.
- Die aktuelle Verformungsrate für die axialen Längenänderung liegt mit Berichtsstand bei maximal -3,16 mm/m/a (Teufenbereich 24 m). Die aktuelle Verformungsrate für die Neigungsänderungen liegt bei maximal 8,3 mm/m/a (Teufenbereich 23 m). Im Teufenbereich von 1 m bis 23 m liegen die Verschiebungsvektoren bei ca. 10,0 mm bis 16,0 mm, im weiteren Verlauf bis zum Teufenbereich von 23 m zwischen 10,0 mm bis 15,0 mm.
- Seit der Vormessung in 12/05 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -0,96 mm/m/a und einer Neigungsänderungen von 2,2 mm/m/a beobachtet.

CG811J(m) – Messung vom 13.12.06, Anfangsmessung in 05/03

- Im Teufenbereich 1 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen von 0,33 mm/m auf. Im weiteren Verlauf traten bis zum Teufenbereich 15 m Längenänderungen von -0,03 mm/m bis 0,28 mm/m auf (Ausnahme: Teufenbereich 7 m mit -0,28 mm/m). Eine signifikante Neigungsänderung von -0,3 mm/m wurde im Teufenbereich 3 m und 9 m beobachtet.
- Zwischen 16 m und 21 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen bis maximal -0,50 mm/m auf. Im weiteren Verlauf (bis zum Teufenbereich 48 m) wurden Längenänderungen bis maximal 0,14 mm/m beobachtet. Bis zum Teufenbereich 31 m wurde eine signifikante Neigungsänderung von -0,3 mm/m in Messteufe 24 m festgestellt. Weitere Neigungsänderungen bis zu maximal -0,07 mm/m wurden im daran anschließenden Teufenverlauf beobachtet.
- Im Teufenbereich von 65 m bis 74 m traten seit der Anfangsmessung Längenänderungen von maximal 0,20 mm/m auf. In der Schwebelage zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) waren bis zum Teufenbereich von 86 m Längenänderungen bis -0,97 mm/m (Teufenbereich 79 m) nachweisbar. Signifikante Neigungsänderungen von bis zu -0,4 mm/m im Teufenbereich bis 74 m wurden von streuenden Werten zwischen 0,3 mm/m bis -0,9 mm/m abgelöst.
- Die aktuelle Verformungsrate für die axiale Längenänderung liegt mit Berichtsstand bei maximal -2,45 mm/m/a (Teufenbereich 79 m). Die aktuelle Verformungsrate für die Neigungsände-

	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	0033	00	

rung liegt bei maximal -2,7 mm/m/a (Teufenbereich 79 m) bzw. 2,4 mm/m/a (Teufenbereich 86,0 m). Im Teufenbereich von 1 m bis 32 m liegen die Verschiebungsvektoren bei ca. 10,0 mm bis 11,0 mm.

- Seit der Vormessung in 02/06 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -0,93 mm/m/a und einer Neigungsänderung von 0,8 mm/m/a beobachtet.

CG812J(m) – Messung vom 11.12.06, Anfangsmessung in 05/03

- Im Teufenbereich von 1 m bis 20 m wurden seit der Anfangsmessung Längenänderungen von 0,01 mm/m bis maximal 0,28 mm/m festgestellt. Signifikante Neigungsänderungen wurden im Teufenbereich 1,0 m bis 3,0 m von -0,6 mm/m bis 0,8 mm/m und im Teufenbereich 19,0 m mit 0,3 mm/m festgestellt.
- Zwischen 21 m und 44 m traten seit der Anfangsmessung in der Schwebelücke zwischen den Abbauen 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 2 und 3a Sohle) im Bereich der Trennflächen Verformungen bis -1,80 mm/m auf. Es wurden Neigungsänderungen zwischen -0,6 mm/m und 0,6 mm/m beobachtet.
- Im daran anschließenden Teufenbereich von 45 m bis 58 m wurden seit der Anfangsmessung Längenänderungen von 0,01 mm/m und 0,14 mm/m beobachtet. Die Neigungsänderungen lagen bei maximal -0,4 mm/m.
- Zwischen 84 m und 94 m traten seit der Anfangsmessung in der Schwebelücke zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) Längenänderungen bis maximal -1,47 mm/m (Teufenbereich 85 m) auf. Eine signifikante Neigungsänderung zwischen -0,5 mm/m und 0,6 mm/m wurde im Teufenbereich von 76 m bis 92 m beobachtet.
- Die aktuelle Verformungsrate für die axiale Längenänderung liegt mit Berichtsstand bei maximal -3,24 mm/m/a (Teufenbereich 85 m). Die aktuelle Verformungsrate für die Neigungsänderung liegt im Teufenbereich 78 m bei 1,7 mm/m/a bzw. im Teufenbereich 2 m bei -1,6 mm/m. Im Teufenbereich von 14 m bis 24 m liegen die Verschiebungsvektoren bei ca. 10,0 mm.
- Seit der Vormessung in 02/06 wurde eine maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung von -1,95 mm/m/a und einer Neigungsänderung von 0,7 mm/m/a beobachtet.

**5.8 Zutritts- und Zuflussmessung**

**5.8.1 Lösungszutritte aus dem Gebirge**

Im Jahr 2006 sank die durchschnittliche Austrittsrate aus dem Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) auf 2,1 l/d gegenüber 2,9 l/d in 2005. Insgesamt traten im Jahr 2006 ca. 0,7 m<sup>3</sup> gesättigte Lösungen aus. Die Dichte der Lösungen lagen zwischen 1,264 g/cm<sup>3</sup> und 1,310 g/cm<sup>3</sup> bei und Temperatur zwischen 19,7 °C und 20,4 °C. Die Wettertemperatur lag zwischen 19,8 °C und 20,7 °C. Die Wetterfeuchtigkeit schwankte zwischen 32 % und 59 % relativer Feuchte (siehe 4.8.1).

**5.8.2 Überschusslösung aus dem Salzbeton**

Die Zuläufe an Überschusslösung sind in Tabelle 27 und im Anhang 14 graphisch dargestellt.

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	0033	00	

Tabelle 27: Zulauf an Überschusslösung

Messort	Berichtszeitraum			Gesamtzeitraum	
	von	bis	Zulauf [l]	Messung ab	Zulauf [l]
Flachen 1, 4. Sohle	30.12.2005 08:00	30.12.2006 08:00	10.926	13.10.2003	286.586
Rollloch 13, 4. Sohle	30.12.2005 08:00	30.12.2006 08:00	1.852	20.04.2004	43.133
Rollloch 13, 3. Sohle	30.12.2005 10:00	30.12.2006 08:00	88.467	19.07.2004	1.404.336
Rollloch 13a, 3. Sohle	30.12.2005 10:00	30.12.2006 08:00	4.735	06.09.2005	7.478
IB-Gesenk, Gesamtzufluss	30.12.2005 09:00	30.12.2006 08:00	143.172	07.12.2005	144.147
Rolllochsystem 1a, -340 mNN	30.12.2005	30.12.2006 08:00	152.287	19.12.2005	153.370
Drainagebohrung 15YER22/RB085	06.10.2006 08:00	30.12.2006 08:00	10.093	06.10.2006	11.093
Rollloch 4, 3. Sohle, Gesamtzufluss	21.11.2006 08:00	30.12.2006 08:00	3.365	21.11.2006	3.365
Rolllochsystem Abbau 2n/2s	09.11.2006 08:00	30.12.2006 08:00	2.721	21.11.2006	2.721
Summe					2.056.229

## 6 Geotechnischer Status

### 6.1 Bohrlochinspektion

Die folgende Bewertung beinhaltet die Betrachtung von Schweben, Pfeilern oder unverritztem Gebirge, in die eine oder mehrere Bohrungen gestoßen worden sind. Es ist zu beachten, dass Bohrungen aufgrund ihres linearen Verlaufes im Gebirge kein repräsentatives Bild der Verteilung von Trennflächen im Gebirge ergeben, sondern nur als Stichproben mit einer entsprechenden Unsicherheit hinsichtlich der Zielstellung des Nachweises von Trennflächen anzusehen sind.

#### -253 mNN Sohle (1. Sohle)

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

In der Schweben 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. Schweben der Abbaue festgestellt (Anlage 20). Durch die Extensometermessungen CG795E (Kapitel 5.7.1, Seite 69) wurde während der Verfüllung des Abbaus 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl. 2. Sohle) kein Bruchereignis registriert, das eine Beeinträchtigung der Standsicherheit der Schweben darstellte. Der Abbau 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl. 2. Sohle) ist verfüllt.

#### -291 mNN Sohle (2. Sohle)

In der Schweben 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 Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) ist die Schweben aufgelockert (Anlage 8 und Anlage 28). Der Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schweben 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 Schweben ist hier stark aufgelockert. Im südlichen Bereich der Schweben wurden in Bohrung RB792 Risse im

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	0033	00	

Bereich der Schwebenmitte sowie im Auflockerungsbereich der Sohle des Abbaus 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl., 2a Sohle) festgestellt (Anlage 2, Anlage 21 und Anlage 22).

In der Schwebenmitte 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 Schwebenmitte sind deutliche Auflockerungszonen zu erkennen. Der Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebenmitte 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 Schwebenmitte 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 21 und Anlage 22). Der Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebenmitte 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 21 und Anlage 22). 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 durchörtet und vermutlich aufgelockert (Anlage 2).

In der Schwebenmitte 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 Schwebenmitte 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 25). Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.

**-305 mNN Sohle (3a Sohle)**

In der Schwebenmitte 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 Schwebenmitte im mittleren Bereich des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl.) sowie die Konturbereiche sind aufgelockert. (Anlage 4, Anlage 5 und Anlage 23). Der Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) ist 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	0033	00	

In der Schwebelinie 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 22). Der Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebelinie 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 Schwebelinie stark aufgelockert (Anlage 4, Anlage 5, Anlage 22 und Anlage 23). Der Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebelinie 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 Schwebelinie stark beansprucht (Anlage 4, Anlage 5 und Anlage 27). Der Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebelinie 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 Schwebelienkern beansprucht (Anlage 4 und Anlage 5). Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) ist verfüllt.

In der Schwebelinie 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 Schwebelienkern beansprucht (Anlage 4, Anlage 5 und Anlage 25). In den Abbau 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) befindet sich in Verfüllung. Mit Berichtsstand ist in den Abbau eine 2 m dicke Versatzschicht eingebracht.

### **-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 23).

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 24). 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 (2b südl.) und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) wurden in Konturnähe zum Abbau 16YER51/R004 (2 südl.) Risse nachgewiesen, 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.) wurden in der Bohrung RA412 annähernd horizontale Risse festgestellt. Im mittleren Bereich der Abbaue ist der Pfeiler beansprucht (Anlage 7 und Anlage 24).

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	0033	00	

In der Schweben zwischen den Abbauen 16YEA51/R006, -346 mNN (2b südl.) und 16YER51/R004, -357 mNN (2 südl.) wurden in 29 der 78 inspizierten Bohrungen Risse mit Öffnungsweiten bis 2 cm festgestellt. Im gesamten Bereich der Abbaue ist die Kontur zum Abbau 16YER51/R004, -357 mNN (2 südl.) aufgelockert (Anlage 24).

Bei den Bohrlochinspektionen wurden im nördlichen Zentralteil in den Schweben zwischen -253 mNN (1. Sohle), -267 mNN (2a Sohle) und -291 mNN (2. Sohle) sowie in Konturnähe weniger Abbaue Risse und Klüfte festgestellt. Die im Inneren von Schweben inspizierten Klüfte korrelieren in einigen Fällen sehr gut mit den Ergebnissen der Radarmessungen.

Eine generelle Bewertung der betreffenden Schweben oder Pfeiler lässt sich anhand der stichprobenartig gefundenen Risse nicht durchführen, da nur in wenigen Fällen ein lateraler Zusammenhang zwischen den in benachbarten Bohrungen festgestellten Rissen nachzuweisen ist.

### 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

Wie in den Vorjahren wurde auch in 2006 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. An der Grenze von Hauptanhydrit (z3HA) und Liniensalz (z3LS) war akustische Aktivität nicht generell feststellbar. Häufungen traten hier lokal und temporär auf (Cluster). Dies kann ein Hinweis auf die Entstehung oder Fortpflanzung einzelner makroskopischer Rissflächen im Bereich der Grenzfläche sein.

Im Zusammenhang mit der in 08/06 bzw. 09/06 begonnenen Verfüllung der Abbaue 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) und 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) kam es zu erheblichen Erhöhungen der Ortungsraten in diesen Bereichen. Die größere räumliche Ausdehnung und starke Erhöhung der Aktivität führt zu sehr vielen Ereignissen, die zwar von einzelnen Aufnehmern erfasst werden, aber aufgrund ihrer schwachen Energie nicht geortet werden können. Damit wird ein großer Teil der Erfassungskapazität der Messanlage mit der Auswahl von ortbaren Ereignissen und Ortungsversuchen beschäftigt. Obwohl also die Gesamtzahl der Mikrorissprozesse stark zugenommen hat, sind die Ortungsraten aufgrund der begrenzten Ortungskapazität der Messanlage nicht im gleichen Maß angestiegen.

Mikroakustische Aktivität wird weiterhin über dem Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) festgestellt, wo demnach auch über zwei Jahre nach Abschluss der Verfüllung weitere Auflockerung stattfindet. Seit Beginn der Verfüllung der Abbaue 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) und 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 3a Sohle) in 08/06 wird starke mikroakustische Aktivität in diesen Bereichen beobachtet. Die neu hinzugekommenen Ortungen konzentrieren sich überwiegend auf die Firsten oberhalb der verfüllten Abbaue sowie seit 11/06 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.

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	0033	00	

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

In 2006 wurden keine Radarmessungen durchgeführt.

Bei der Bewertung der früheren 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 Sohle (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 Sohle (1a, 2a Sohle) ist gesperrt.

In der Schweben zwischen den Abbauen 09YER21/R002 (2 nördl.) und 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (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 rechnerisch nicht eigentragfähig sind. Der Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.) ist nur am westlichen Stoß zugänglich. Der Abbau 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (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

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	0033	00	

von ca. 10 m festgestellt. Eine unmittelbare Lösergefahr wird daraus nicht abgeleitet /2/. Der Abbau 10YEA51/R002, -267 mNN Sohle (2 südl., 2a Sohle) ist gesperrt.

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

**-267 mNN Sohle (2a Sohle)**

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

In der Schwebel zwischen dem Abbau 10YEA52/R002 (3 südl.) und dem südöstlichen Teil des Abbaus 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (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. Eine weitere laterale Vergrößerung der Trennflächen mit folgenden Nachbrüchen ist nicht auszuschließen. Die Abbaue 10YEA52/R002 (3 südl.) und 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle) sind gesperrt.

**-291 mNN Sohle (2. Sohle)**

In der Schwebel zwischen den Abbauen 12YER22/R003 (1a) und 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (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 Sohle (1a nördl., 3a Sohle) wurden Löserfälle im Abbau registriert. Durch die Verfüllung wurden horizontale Risse im mittleren Bereich der Schwebel mit Salzbeton verfüllt. Der Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) wurde in 2004 verfüllt.

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

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

In der Schwebel 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 Trennflächenscharen festgestellt. Hier bestand die Gefahr einer Verringerung der Auflagefläche der Schwebel auf dem Pfeiler und einer damit verbundenen verringerten Lastübertragung. Lokal begrenzt wurde auch eine diagonal verlaufende Trennflächenschar mit einem Einfallen zur Abbaumitte (Richtung Süd-

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	0033	00	

west) registriert. Das diffuse Bild der Firstreflexion ließ auf eine Aufblätterung der Firste des liegenden Abbaus schließen. Berechnungen konnten keine Eigentragfähigkeit der Schweben ausweisen /2/. Der Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN (3 südl., 3a Sohle) wurde in 2006 verfüllt.

In der Schweben 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 Schweben hinwiesen. Markante Einzelreflektoren waren nicht erkennbar. Die Abbaue 12YER52/R003 (13 nördl.) und 13YEA55/R003, -305 mNN Sohle (13 nördl., 3a Sohle) wurden in 2004 bzw. 2005 verfüllt.

### **-305 mNN Sohle (3a Sohle)**

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

In der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA51/R002 (2 südl.), 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle) sowie dem nordwestlichen Randbereich des Abbaus 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (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 Schweben besaß kein wirksames Auflager auf den Pfeilern. Über dem westlichen Stoß des Abbaus 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurden vereinzelt diagonal verlaufende Trennflächensysteme mit entgegen gesetztem Einfallen (Südwest) registriert. Berechnungen konnten keine uneingeschränkte Eigentragfähigkeit der Schweben ausweisen /2/. Die Abbaue 13YEA51/R002 (2 südl.) sowie 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (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 Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurde ein einzelner markanter, parallel zur Firste verlaufender, ca. 13 m langer Reflektor geortet. Da für die gesamte Schweben im statischen Ersatzsystem eine beidseitige Einspannung angenommen werden konnte, war keine Gefährdung zu erkennen. Die Eigentragfähigkeit der Schweben wurde durch Berechnungen ausgewiesen /2/. Die Abbaue 13YEA52/R002 (3 südl.) sowie 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (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 Sohle (3 südl., 2a Sohle), dem südöstlichen Teil des Abbaus 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle) sowie Abbau 13YEA52/R002, 305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle).
- Teile der Schweben zwischen dem Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) und dem Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle).

Die Abbaue 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) sowie 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3 südl., 3. Sohle) wurden 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	0033	00	

#### 6.4 Höhenmessung

Im Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a, 2. Sohle) wurde im Berichtszeitraum am Höhenfestpunkt CG040N/K 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.

Die Ergebnisse der Höhenüberwachung im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) auf die Punkte CG770N und CG771N in 2006 deuten auf eine Konsolidierung des dort eingebrachten Trockenversatzes hin.

Die Höhenmessung auf den Fußpunkt der Konvergenzmessstrecke CG714K deuten auf erhöhte Firstpunktsenkungen der 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) sowie Senkungen der Schweben zwischen 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) und Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN (13a nördl., 4. Sohle) hin. Ursächlich erscheinen Spannungsumlagerungen, die durch die Verfüllung der Abbaue auf der -305 mNN Sohle und der -332 mNN Sohle des südlichen Zentralteils ausgelöst wurden.

#### 6.5 Spannungsmessungen

In 2006 wurden keine Hydrofrac-Messungen 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.

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

Messung CP400F, CP400L und CP401F, CP401L:

Es ist davon auszugehen, dass die Pfeilerbereiche zwischen den Abbauen 10YEA22/R002 und 10YEA23/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 2a Sohle) sowie 10YEA51/R002 und 10YEA52/R002, -267 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 2a Sohle) erheblich entlastet aber noch weitgehend intakt waren.

Aufgrund der Nachinjektion der Spannungsmonitorstationen liegen mit Berichtsstand keine belastbaren Messwerte vor.

##### **-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 Hydrofrac-Messungen als entlastet und im Wesentlichen intakt eingeschätzt. In 8,5 m Bohrlochtaufe 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.

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	0033	00	

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden im Pfeiler Druckerhöhungen beobachtet, die größtenteils auf die behinderte thermische Ausdehnung des Gebirges durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue und die damit verbundene Erwärmung zurückzuführen ist.

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 Spannungumlagerung 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 Ruhedrucke zwischen ca. 3,1 MPa und 3,8 MPa aber deutlich geringer belastet. Im Pfeilerkern war eine zunehmende Entlastung einhergehend mit einer Entfestigung festzustellen.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen beobachtet, die größtenteils auf die behinderte thermische Ausdehnung des Gebirges durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue zurückzuführen sind.

Messungen CP404F, CP404L:

Die Hydrofrac-Messung 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 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 bohrlochtiefsten 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.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen auf maximal 5,8 MPa bei einer Temperaturerhöhung von ca. 13 K beobachtet. Diese, bezogen auf die Temperaturerhöhung vergleichsweise geringe Spannung resultiert aus der Entfestigung dieses Bereiches.

Messungen CP405F, CP405L:

Der durch die Hydrofrac-Messung 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.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen beobachtet, die zusätzlich zur behinderten thermischen Ausdehnung des Gebirges auf Spannungumlagerungen aufgrund der Verfüllung der umliegenden Abbaue schließen lassen.

**-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

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	0033	00	

Sohle) bis zur -372 mNN Sohle (4. Sohle). Dieses Tragelement wird durch die geplanten 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.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen beobachtet, die größtenteils auf die behinderte thermische Ausdehnung des Gebirges durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue und die damit verbundene Erwärmung zurückzuführen sind.

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 lies 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 Druckerhöhungen beobachtet, die größtenteils auf die behinderte thermische Ausdehnung des Gebirges durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue und die damit verbundene Erwärmung 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.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen auf maximal 5,8 MPa bei einer Temperaturerhöhung von ca. 13,5 K beobachtet. Diese, bezogen auf die Temperaturerhöhung vergleichsweise geringe Spannung resultiert aus der Entfestigung des Bereiches.

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.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen beobachtet, die größtenteils auf die behinderte thermische Ausdehnung des Gebirges durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue und die damit verbundene Erwärmung zurückzuführen sind.

Messungen CP409F, CP409L:

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	0033	00	

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

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen beobachtet, die größtenteils auf die behinderte thermische Ausdehnung des Gebirges durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue und die damit verbundene Erwärmung zurückzuführen sind.

Messungen CP411F, CP411L und CP412F, CP412L:

Die Ergebnisse der Messung 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 24 eingezeichnet.

Zum Ende des Berichtszeitraumes wurden Druckerhöhungen beobachtet, die auf Spannungsumlagerungen aufgrund der Verfüllung umliegender Abbaue schließen lassen.

Die Ergebnisse der Hydrofrac-Messungen 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 Belastungszuständen in den Pfeilern wurden nicht beobachtet. Die Ergebnisse der Spannungsmonitorstationen zeigen weitgehend thermisch induzierte Spannungsänderungen, die jedoch zum Großteil maximal im Bereich des erwarteten Teufendruckes liegen. 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) deutet die vergleichsweise geringe Spannungsaufnahme auf Entfestigungsprozesse und damit eine reduzierte Tragfähigkeit im gesamten untersuchten Schwebenbereich hin. Inwieweit Zusatzlasten aus der Verfüllung bei Erhalt eines ausreichenden Sicherheitsniveaus von den Tragelementen aufgenommen werden können, wurde anhand von Einzelfallbetrachtungen geprüft /2/.

Die Ergebnisse der Versatzdruckmessungen in Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle), die zum Ende des Berichtszeitraumes durch eine Erhöhung der vertikalen und horizontalen Versatzdrücke gekennzeichnet sind, lassen auf Spannungsumlagerungen der Lasten und die damit verbundene Lastaufnahme des Versatzes schließen. Die kurzzeitig in 08/06 sinkenden Drücke sind auf die Verfüllung des Abbaues 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. 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. Die Ergebnisse einiger Druckmesskissen deuten bereits auf eine Lastaufnahme des Versatzes hin. Die Versatzdruckmessungen in den Abbauen 13YEA23/R002 und 13YEA53/R002, -305 mNN (4 nördl., 4 südl., 3a Sohle) liefern mit Berichtsstand noch keine belastbaren Ergebnisse.

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	0033	00	

### 6.6 Temperaturmessungen

Am in der Nähe des Hauptanhydrits (z3HA) im Niveau -243 mNN gelegenen Temperatursensor CT391E-B04 wurden seit Bezugsmessung keine signifikanten Temperaturerhöhungen 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 25,6 °C (CT298-B07, -B08). 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 50,0 °C beobachtet. Eine kritische temperaturinduzierte Belastung des Tragesystems ist derzeit nicht zu erkennen.

### 6.7 Verschiebungsmessungen

Im Bereich des Rollochsystems 09YER21/RL001 (1a) wurden im Berichtszeitraum vom Niveau der Firste des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) bis zur Sohle des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) eine erhöhte Verformungsrate mit einer im Vergleich zum Vorjahr mehr als doppelte Gesamtverschiebung von -3,6 mm beobachtet. Dies deutet auf eine zunehmende Auflockerung des Pfeiler- und Schwebenbereiches hin.

Bei den am Weststoß des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) installierten Fissurometern CG089F bis CG091F bzw. 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 weniger als 0,1 mm/a. Die maximalen Verschiebungen lagen im Berichtszeitraum bei 0,3 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 der streichenden Scherkomponente erfasst. Die maximalen Verschiebungen lagen im Berichtszeitraum bei 0,2 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. An der zwischen beiden Fissurometern gelegenen Konvergenzmessstelle CG094K wurden im Berichtszeitraum vertikale Konvergenzen von -3,6 mm/a beobachtet. Ein beschleunigtes Verformungsverhalten ist nicht zu erkennen.

Im Bereich des Zuganges zum Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a nördl., 2. Sohle) wurden im Berichtszeitraum an den Konvergenzmessquerschnitten CG040K, CG142K und CG143K vergleichsweise geringe Konvergenzraten von maximal -1,5 mm/a (vertikal) beobachtet. Die in 2004 vergleichsweise hohen Konvergenzraten resultierten aus der Erwärmung des Gebirges, die durch die von Ende 09/03 bis 03/04 durchgeführte Verfüllung des direkt unterhalb liegenden Abbaus verursacht wurde. Seit 03/04 ist ein Rückgang der Verformungsraten zu ver-

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	0033	00	

zeichnen. Der Anstieg der Verformungen des 4. Messabschnittes des Extensometers CG702E seit der 2. Jahreshälfte 2004 und die korrelierende Konvergenz am Messquerschnitt 12-CG702K deuten auf eine fortschreitende Konturauflockerung 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 werden im mittleren Bereich dieser Schweben seit 11/06 steigende Verformungsraten beobachtet, die nicht auf Temperaturerhöhungen und Feuchtigkeit zurückzuführen sind und die auf beschleunigt ablaufende Verformungen im überwachten Schwebenbereich hinweisen. Durch Bohrlochinspektion wurde hier ein stark von Rissen durchsetzter, dilatanter Bereich angetroffen (vgl. Kapitel 5.1). Am Extensometer CG792E werden insbesondere im oberen Schwebenabschnitt steigende Verformungsraten beobachtet. In 09/05 wurde der konturnahe Bereich um die Extensometer mit je drei 2,4 m langen Spreizhülsenankern gesichert. Als Ursache für den Anstieg der Verformungsgeschwindigkeit kann ein fortschreitender Kriechbruchprozess, der eine Schädigung des Tragsystems zur Folge hat, nicht ausgeschlossen werden.

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) deuteten die Verformungen des 2. Abschnittes in 2005 auf eine Auflockerung des mittleren Schwebenabschnittes hin. Hier wurden am Extensometer CG770E zwischen 02/05 und 09/05 erhöhte Verformungsraten beobachtet, die nicht auf Temperatur- und Feuchteänderungen zurückzuführen waren. 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 der Hydratationswärme erneut an. Die größten Verformungen wurden dabei erneut im 2. Messabschnitt festgestellt. Mit Berichtsstand ist eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten. An den vertikalen Konvergenzmessstrecken im Abbau wurden zwischen dem Beginn der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) in 08/06 bis Ende des Berichtszeitraumes Verschiebungen von ca. 7,7 mm (CG771K-B24) festgestellt. Mit Berichtsstand werden keine beschleunigten 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 vermutlich auf die Hydratationswärme der Verfüllung der Oberhalb liegenden Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN (2 nördl., 3 nördl., 3a Sohle) zurückzuführen. Berechnungen /3/ weisen eine zulässige zusätzliche Querverschiebung des Pfeilers von 11,5 cm auf. Mit Berichtsstand wurde durch das Extensometer CG782E 3,1 % der ausgewiesenen zulässigen zusätzlichen Querverschiebung beobachtet.

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 erneut an. Die größten Verformungen wurden dabei im 2. Messabschnitt festgestellt. Mit Berichtsstand ist eine Verringerung der Verformungsraten zu beobachten. An den vertikalen Konvergenzmessstrecken im Abbau 15YER22/R002, -332 mNN (3 nördl., 3. Sohle) wurden zwischen dem Beginn der Verfüllung des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl. 3a Sohle) in 09/06 bis Ende des Berichtszeitraumes Verschiebungen von maximal -10,29 mm (CG774K-B68) festgestellt. Mit Berichtsstand werden keine beschleunigten Bewegungen beobachtet.

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) werden im Berichtszeitraum am 2. Messabschnitt des Extensometers CG776E signifikante Dehnungen und am 1. und 3. Mess-

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	0033	00	

abschnitt signifikante Stauchungen beobachtet. Im 3. Messabschnitt wurden durch Bohrlochinspektion in 09/03 Risse mit Öffnungsweiten von bis zu 10 cm festgestellt. Die Verformungen wurden durch die bei der Verfüllung der Abbaue 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) und 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle) entstandene Hydratationswärme initiiert und deuten auf Scherbewegungen in der Schweben verbunden mit einem Zusammenschieben der Risse hin. Mit Berichtsstand sind sowohl Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle) als auch Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle) verfüllt. Es werden keine beschleunigten 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 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 beschleunigten Verformungen beobachtet.

Im Bereich des Abbaus 15YER22/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 und 15YER51/R002, -332 mNN zurückzuführen. Mit Berichtsstand sind sowohl Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) als auch Abbau 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) verfüllt. Es werden keine beschleunigten 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 Auflockerung der Schweben unterhalb der Richtstrecke 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) hin. Zwischen 06/05 und 12/05 sowie zwischen 06/06 und 11/06 wurden an den Extensometern erhöhte Verformungsraten beobachtet, die mit erhöhten Konvergenzraten an den Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K korrelierten. Durch Nivellements-messungen auf den Fußpunkt der Konvergenzmessstrecke GC714K wurde beobachtet, dass sich die Schweben seit Bezugsmessung in 05/06 um ca. -1,9 mm senkte. 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. An den Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K wurden in 2004 erhöhte Divergenzraten beobachtet, die durch bergbauliche Arbeiten im Bereich der 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) initiiert wurden. Seit 06/05 wird eine Umkehrung des Verschiebungsverlaufes beobachtet, der vermutlich auf eine Umverteilung der Gebirgsspannungen durch die Verfüllung der umliegenden Abbaue zurückzuführen ist. Eine fortschreitende Schädigung des Tragsystems ist nicht auszuschließen.

Die zwischen 11/03 und 08/04 erhöhten Konvergenzraten des Messquerschnitts CG073K waren wahrscheinlich auf bergmännische Arbeiten (Umfahrung 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 wurden in 2006 im Hauptanhydrit sowie an der Schichtgrenze z3LS-z3HA (Hauptanhydrit und Leinesteinsalz) eine Erhöhung der Verformungsraten beobachtet, die mit der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN (2 nördl., 3a Sohle) einherging. In den beiden nördlichen Lageänderungsbohrungen RB807 und RB808 wurden in

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	0033	00	

2006 im Anfangsbereich signifikante Dehnungen gemessen, die auf einen Massefluss in Richtung Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) hindeuten. Im weiteren Verlauf wurden signifikante Stauchungen und positive Neigungsänderungen in der Schweben zwischen dem Abbauen 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 4 Lageänderungsbohrungen waren weiterhin 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 Sohle (4 südl., 3a Sohle) signifikante Stauchungen nachweisbar. Generell zeigen die signifikanten Messungen in den Schweben zwischen den genannten Abbauen 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 den beschleunigten Ablauf möglicher Bruchprozesse erkennen.

Die im Jahr 2006 in den Extensometern CG711E und CG727E im Bereich der VAA beobachteten signifikanten Verformungen sind vermutlich auf Gebirgsbewegungen aufgrund thermischer Expansion des Gebirges und den daraus folgenden Änderungen des Spannungszustandes im Umfeld der verfüllten Abbaue zurückzuführen. Die Überwachung des Tragsystems ergab bis Ende 1998 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.) geringfügige Verformungen. Danach wurden bis 10/00 keine signifikanten Verformungen mehr festgestellt, wobei in dieser Zeit keine bergmännischen Auffahrungen durchgeführt und die VAA nicht betrieben wurde. Ab 11/00 nahmen durch den Betrieb der VAA die Temperaturen und damit gleichlaufend die Dehnungen in diesem Bereich wieder zu und nach Außerbetriebnahme in 03/01 wieder ab.

Im Jahr 2006 wurden im Bereich des Abbaus 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) keine weiteren Auflockerungen und keine signifikanten Verformungen festgestellt. Die beobachteten erhöhten Verschiebungsraten korrelieren mit der durch die bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen (bGZ) induzierten Temperaturerhöhungen. Die Überwachung des Ankerausbaus im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl.) ergab insgesamt geringe Verformungen. Die maximale Abschnitungsverformung liegt weiterhin mit ca. 0,45 mm/m weit unter der vom Bergamt zugelassenen Grenze von 2,0 mm/m. Damit erreichen die Dehnungen der Anker maximal 22,5 % 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. Ende 1997 nahm im Abbau 16YER51/R004 (2 südl.) die Verformungsgeschwindigkeit nach Inbetriebnahme der VAA sowie den damit einhergehenden bergbaulichen Aktivitäten und Temperaturerhöhungen 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 Jahr 2001 kam es im Abschnitt 3,4 m bis 4,9 m des Extensometers CG716E, das sich oberhalb des Haufwerkeintrags der VAA befindet, durch Erwärmung zu einer lokalen Auflockerung von 0,5 mm, die sich nach Rückgang der Temperatur kaum reduzierte (ca. 0,1 mm). Die Auflockerung war noch gedämpft (ca. 0,2 mm) am nächstgelegenen, östlichen, ca. 2,5 m entfernten Extensometer CG717E erkennbar. Wohingegen das westlich, im Abstand von ca. 5 m, gelegene Extensometer CG715E keine Anzeichen einer Auflockerung erkennen ließ.

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	0033	00	

## 7 Bewertung

An den Tropfstellen im Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) ist der Zutritt leicht gesunken. Die Zutrittsrate 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 Konturauflockerungen und Pfeilerstauungen sowie Scherbeanspruchungen von Trennflächen im Steinsalz hin. Begünstigt wird dies durch die Durchfeuchtung im Bereich der -253 mNN Sohle (1. Sohle), bestehende Abbauanten und die zum Teil geringe Mächtigkeit der Schweben.

Die Fertigstellung der durch den Sonderbetriebsplan M5201 genehmigten Messsysteme zur Überwachung des Tragverhaltens des Gebirges während der bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen im Zentralteil wurden dem LAGB mit Stand 18.11.05 angezeigt. Die Messungen wurden i. d. R. mindestens 18 Monate vor geplantem Verfüllbeginn der jeweiligen Abbaue begonnen, so dass die Funktionsfähigkeit der Messsysteme bestätigt und Zustand des Gebirges vor der Verfüllung erfasst wurde. Die analog der 3. Ergänzung des Sonderbetriebsplanes M5201 installierten Druckmesskissen auf der -305 mNN Sohle (3a Sohle) sind seit 12.09.06 betriebsbereit.

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 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. 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 initiiert.

In der Schweben zwischen den Abbauen 10YEA22/R002, -267 mNN und 12YER22/R002, -291 mNN (2 nördl., 2a und 2. Sohle) werden erhöhte Verformungsraten beobachtet, die nicht unmittelbar auf bergbauliche Aktivitäten und Temperatur- oder Feuchtigkeitseinflüsse in diesen Abbauen zurückzuführen sind. Fortschreitende Kriechbruchprozesse, die eine Schädigung des Tragsystems bewirken können, sind hier nicht auszuschließen.

Die Messergebnisse im Bereich der Schweben unterhalb der Richtstrecke 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) deuten auf eine zunehmende Schädigung dieses Abschnittes hin.

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) am 07.08.06 gemäß Nebenbestimmung III.5 des Sonderbetriebsplanes „Bergbauliche Gefahrenabwehrmaßnahme im Zentralteil (bGZ)“ (DBE M1605) 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 von Tragelementen beobachtet.

Im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) belegen die festgestellten geringen Verformungen in der Firste oberhalb der VAA, dass der Anker Ausbau seine Funktion erfüllt.

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	0033	00	

Die Messergebnisse lassen mit Berichtsstand keine unmittelbare Gefährdung der erfassten Gebirgsbereiche erkennen. Ein Großteil der Abbaue im Bereich geomechanisch kritischer Tragelemente ist verfüllt. 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) sowie der Pfeiler zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN (2 südl., 3 südl., 2. Sohle) und die Schweben unterhalb der Richtstrecke 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) als geomechanisch sensibel eingeschätzt.

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	0033	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/GH/RB/0091/00  
Peine, Juni 2006

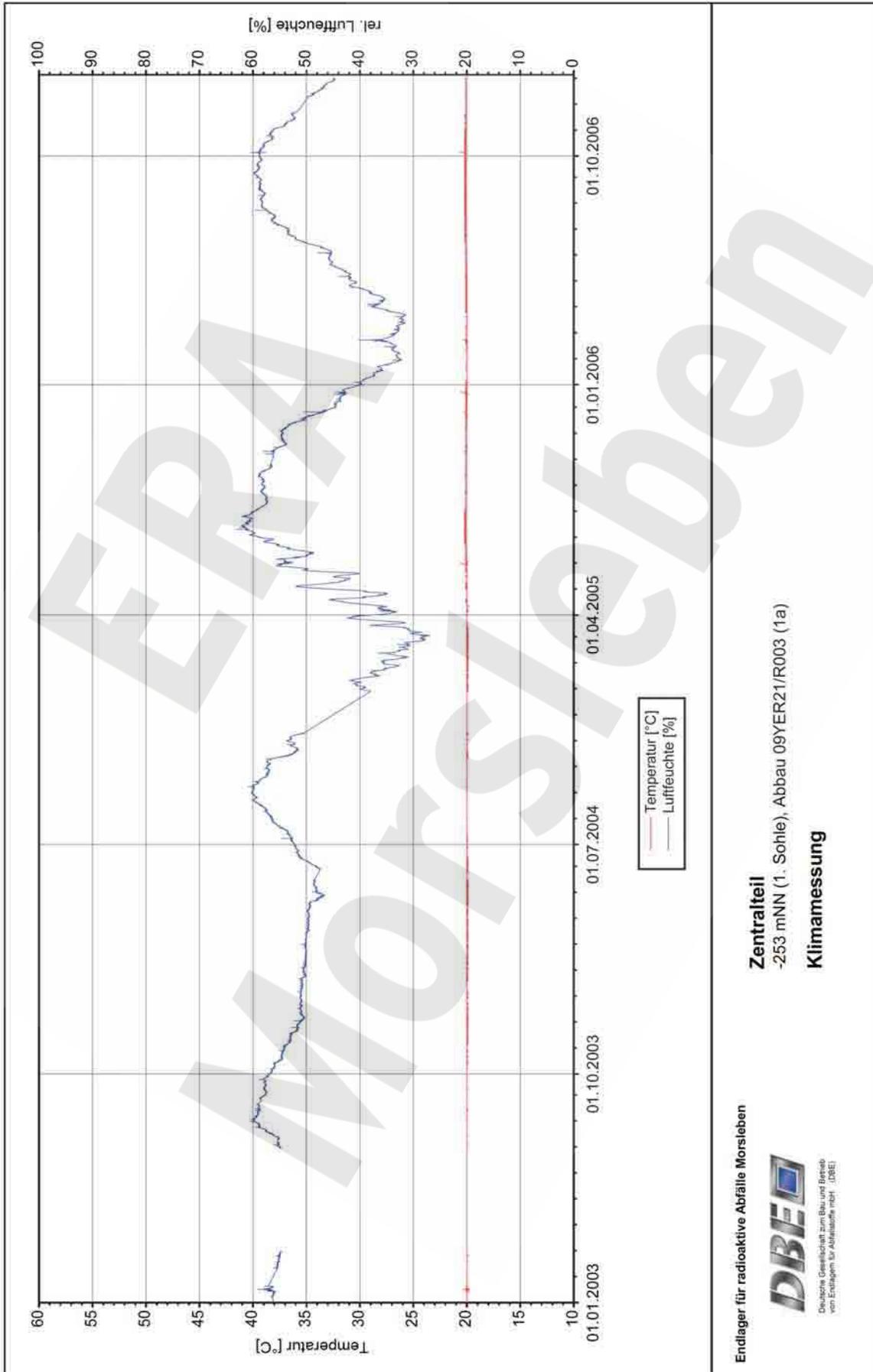
ERF  
Morsleben

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	0033	00	

**Anhang 1 Ergebnisse der Klimamessung in ausgewählten Abbauen auf der -253 mNN, -291 mNN, -305 mNN und -357 mNN Sohle**

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	0033	00



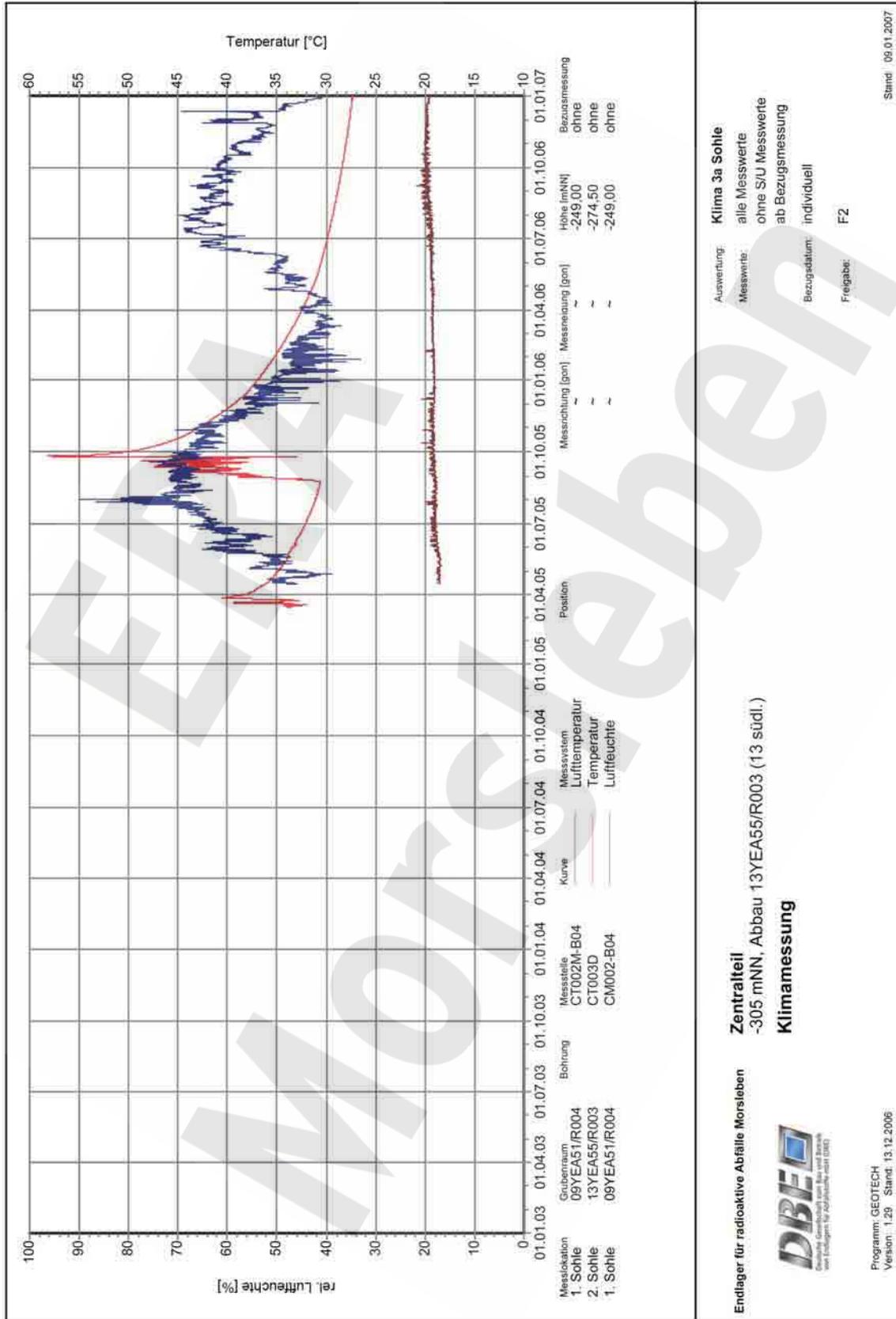
**Zentralteil**  
 -253 mNN (1. Sohle), Abbau 09YER21/R003 (1a)  
**Klimamessung**

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

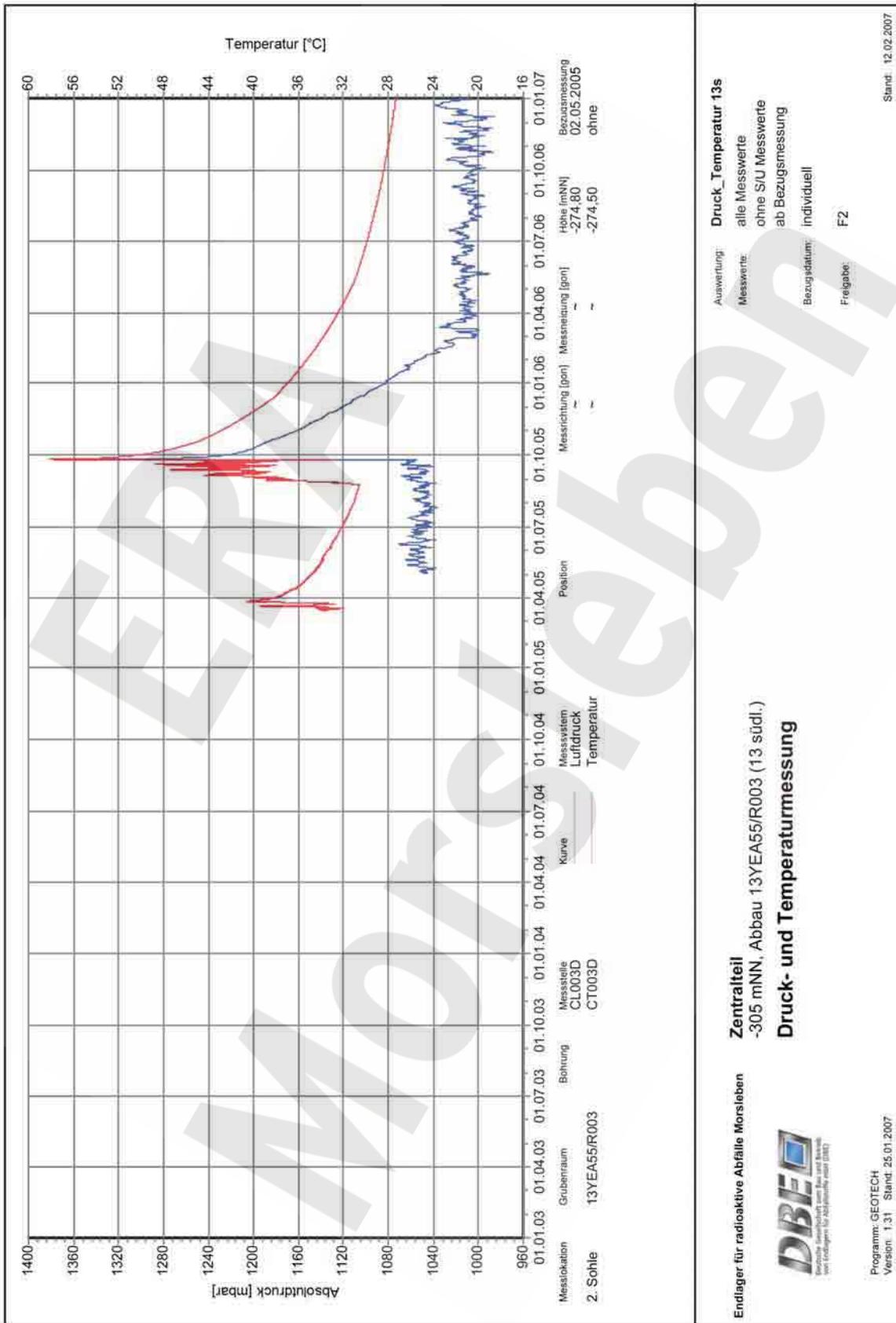


Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	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			99Y			GC	BY	0033	00



**Druck\_Temperatur 13s**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
Freigabe: individuell  
F2

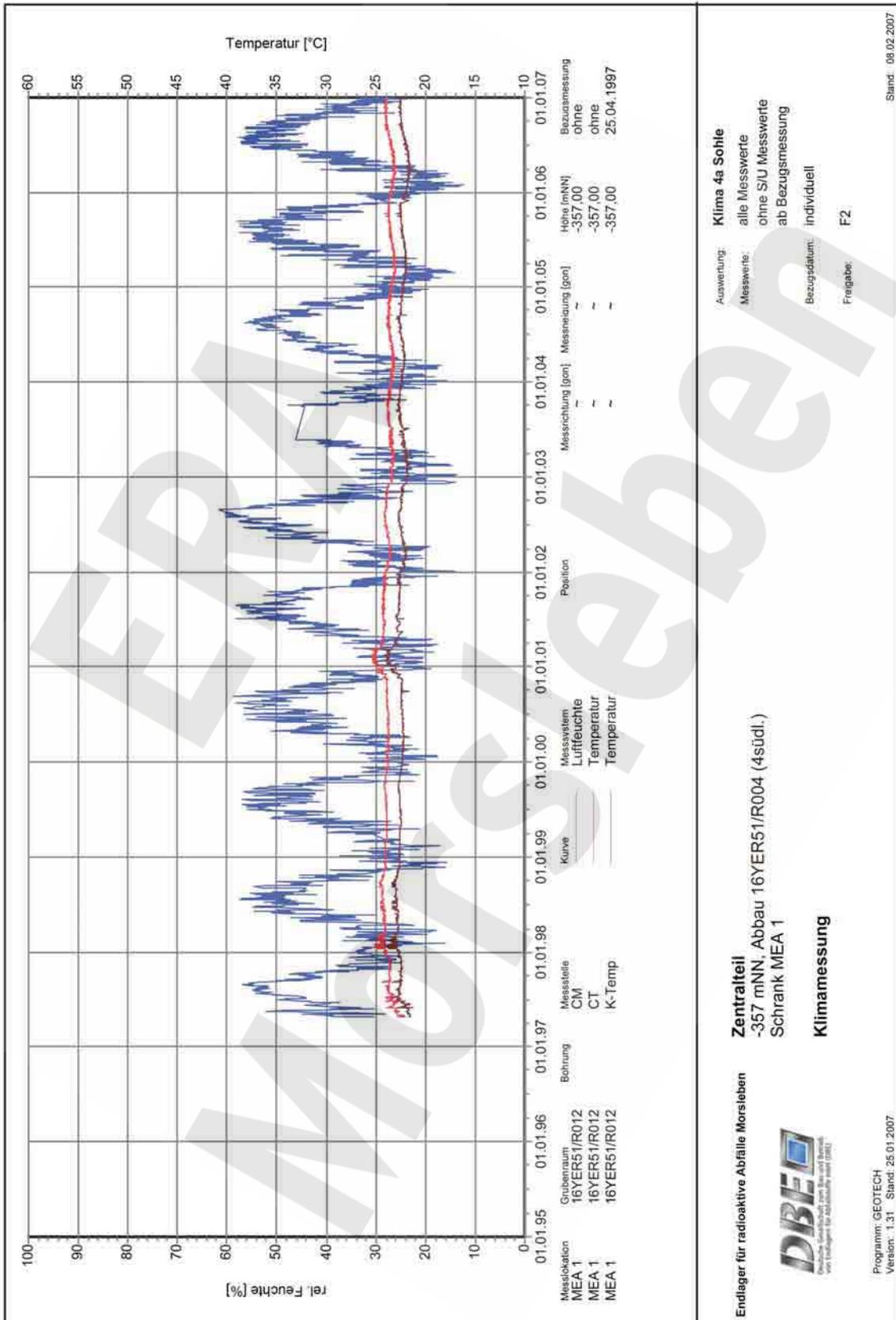
**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA55/R003 (13 südl.)  
**Druck- und Temperaturmessung**

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Standard: 12.02.2007

Programm: GEOTECH  
Version: 1.31 Stand: 25.01.2007

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	0033	00

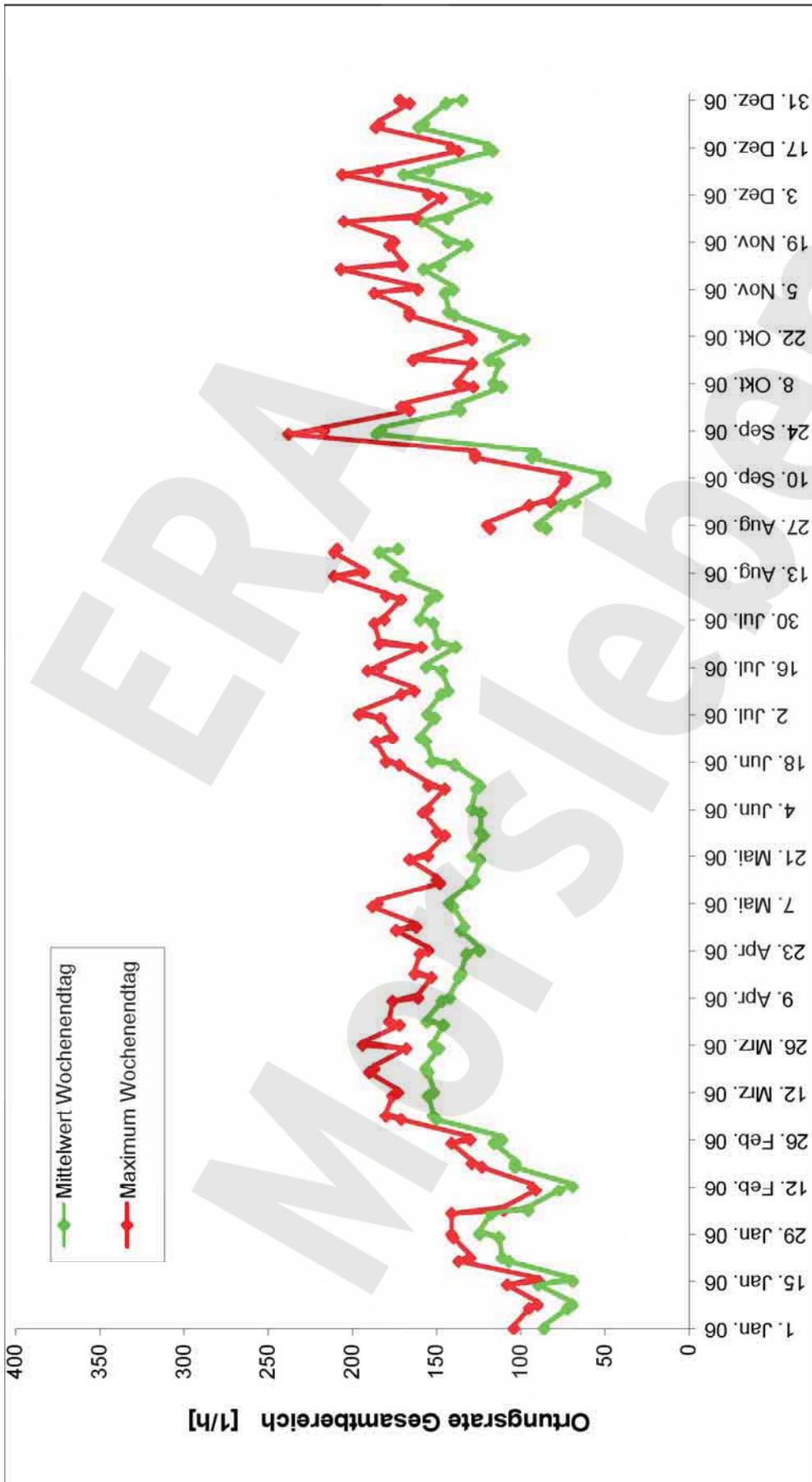


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0033	00	

**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	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	00

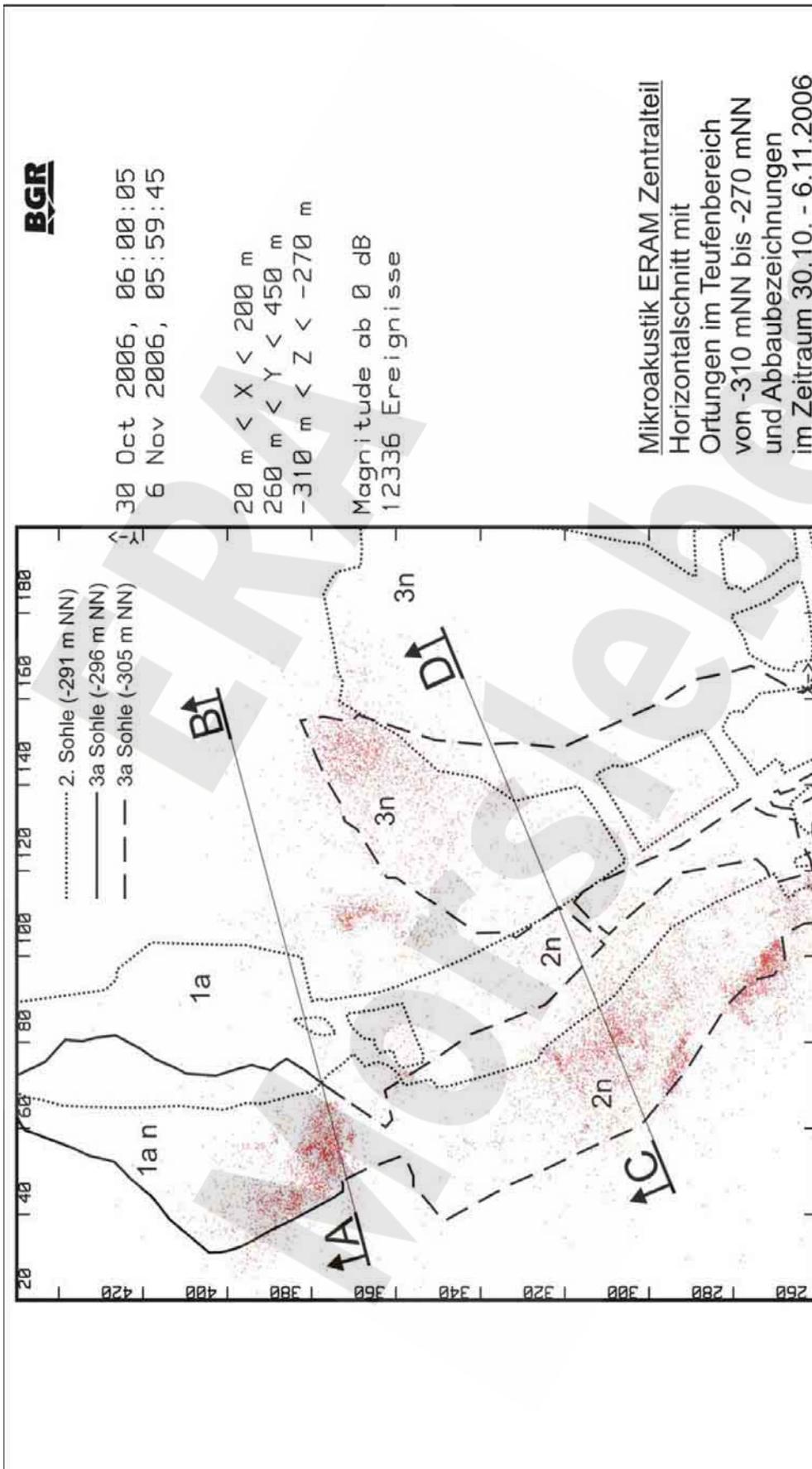


**Zentralteil**  
**Mikroakustik – zeitliche Entwicklung der Ortungsraten in 2006**

Bundesanstalt für  
 Geowissenschaften  
 und Rohstoffe



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	0033	00



Mikroakustik ERAM Zentralteil  
Horizontalschnitt mit  
Ortungen im Teufenbereich  
von -310 mNN bis -270 mNN  
und Abbaubezeichnungen  
im Zeitraum 30.10. - 6.11.2006

**Zentralteil**  
 Bereich Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle)

**Mikroakustik – Horizontalschnitt mit Ortungen im Teufenbereich -270 mNN bis -310 mNN**

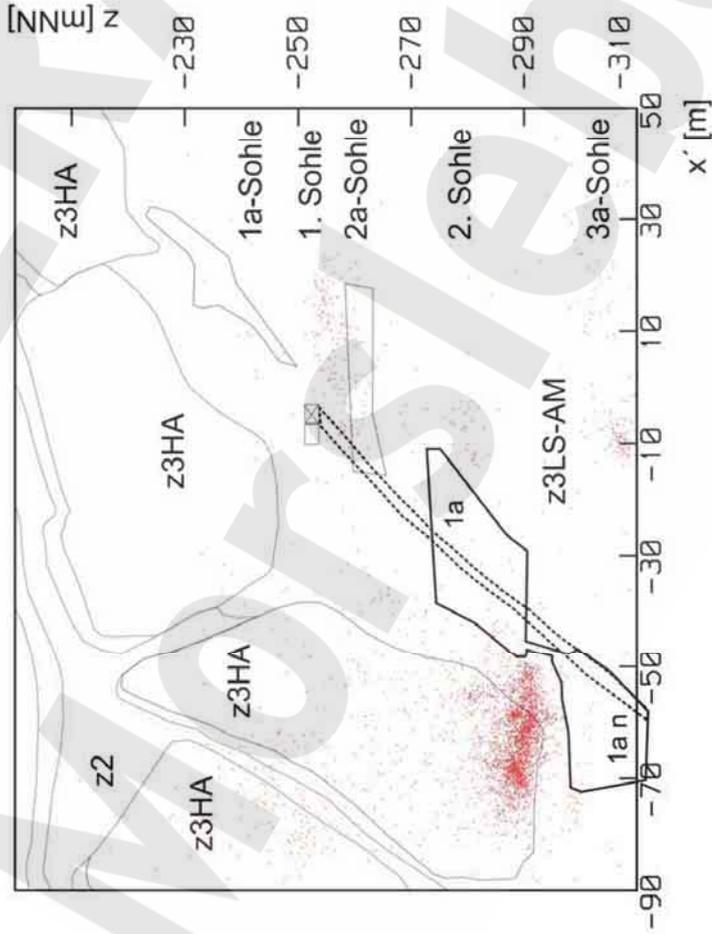
Bundesanstalt für  
 Geowissenschaften  
 und Rohstoffe



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	0033	00



3783 Ereignisse ; Magnitude ab 0 dB  
 $-90 \text{ m} < X' < 50 \text{ m}$  ;  $-15 \text{ m} < Y' < 30 \text{ m}$  ;  $-310 \text{ m} < Z < -200 \text{ m}$   
 Winkel der Blickrichtung gegenüber Nord: 15°  
 Drehachse im Punkt X = 114 m, Y = 389 m



Mikroakustik ERAM Zentralteil  
Vertikalschnitt AB  
 (geologisches Profil 3.3)  
 durch die Abbaureihe 1a  
 mit Rolllochsystem und Ortungen  
 im Zeitraum 30.10. - 6.11.2006

**Zentralteil**  
 Bereich Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle)

**Mikroakustik – Vertikalschnitt mit Ortungen durch die Abbaureihe 1a mit Rolllochsystem**

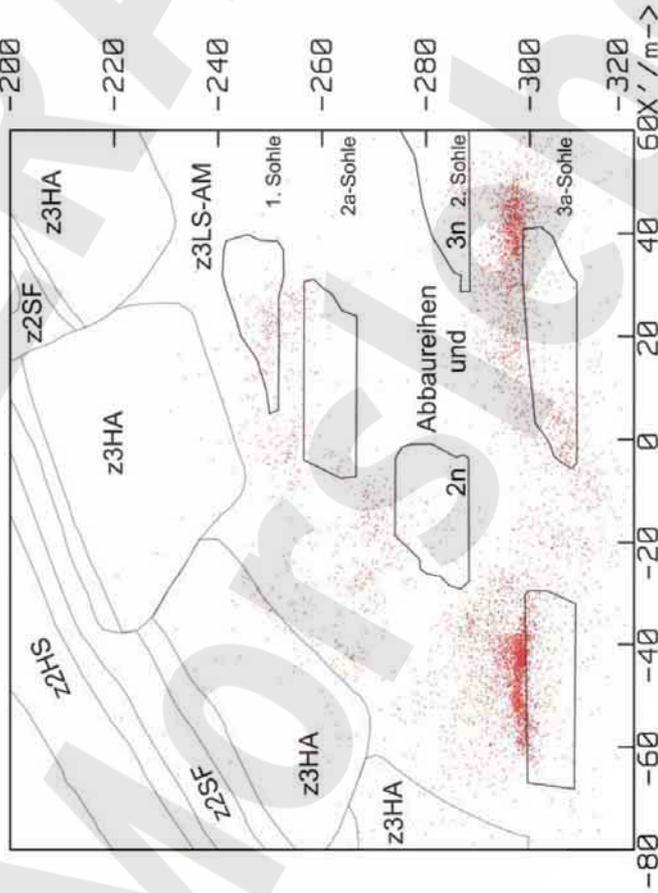
Bundesanstalt für  
 Geowissenschaften  
 und Rohstoffe



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	0033	00



6847 Ereignisse ; Magnitude ab 0 dB  
 $-80 \text{ m} < X' < 60 \text{ m}$  ;  $-20 \text{ m} < Y' < 40 \text{ m}$  ;  $-320 \text{ m} < Z < -200 \text{ m}$   
 Winkel der Blickrichtung gegenüber Nord: 22°  
 Drehachse im Punkt X = 120 m, Y = 325 m



Mikroakustik ERAM Zentralteil:  
 Vertikalschnitt Geologisches  
 Profil D (Rb624) im mittleren  
 Bereich der Abbaureihe 2n mit  
 Ortungen im Zeitraum 30.10. -  
 6.11.2006

Bundesanstalt für  
 Geowissenschaften  
 und Rohstoffe



**Zentralteil**  
 Bereich Abbaureihe 2 nördl.

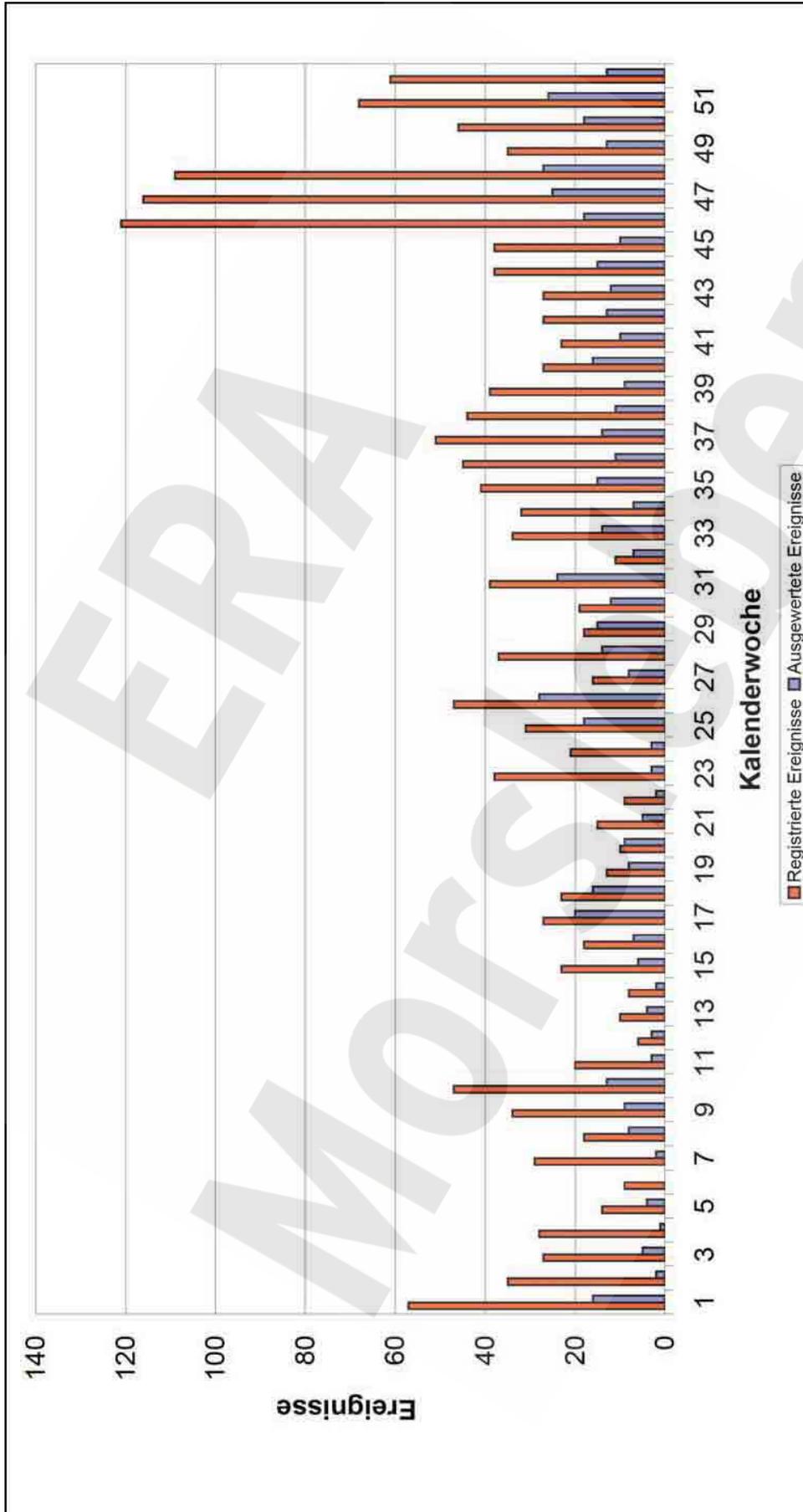
**Mikroakustik – Vertikalschnitt mit Ortungen durch die Abbaureihe 2 nördl.**

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	0033	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	0033	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

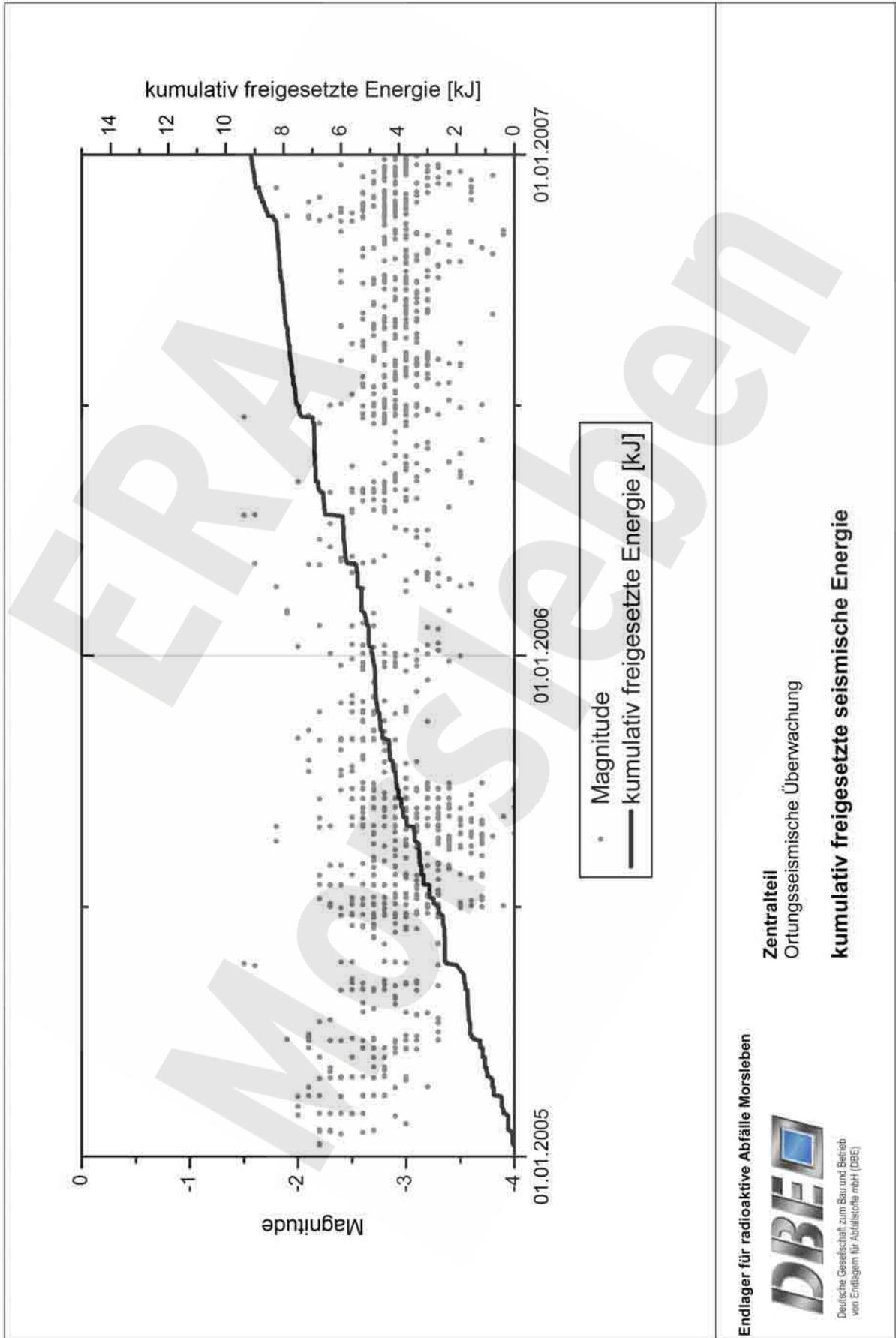


Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Zentralteil

Ortungsseismik – registrierte und ausgewertete Ereignisse

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	0033	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



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

Zentralteil

Ortungsseismische Überwachung

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	0033	00	

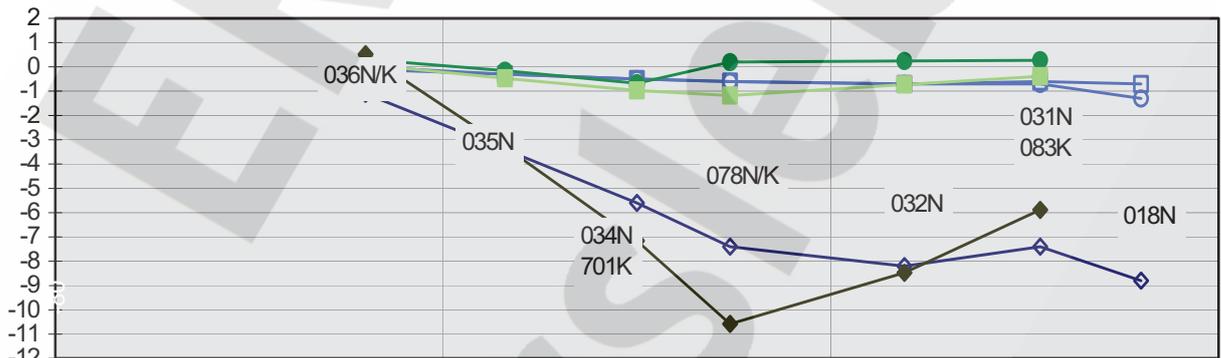
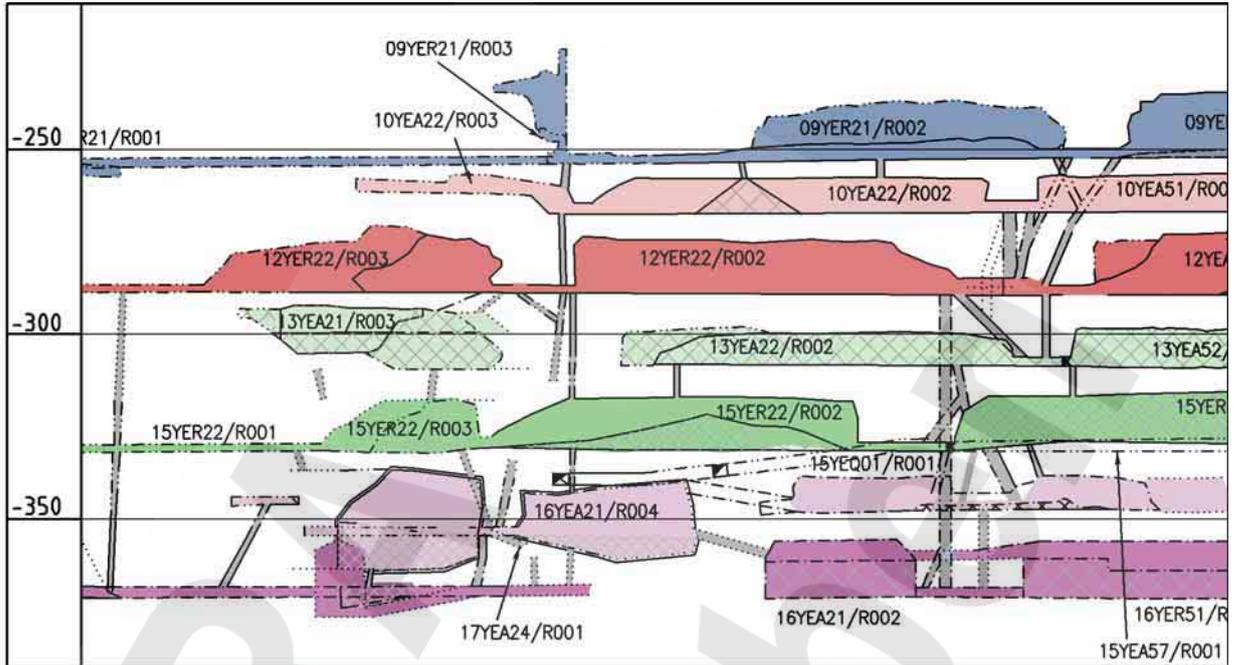
**Anhang 4 Ergebnisse der Höhenüberwachung**

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	0033	00

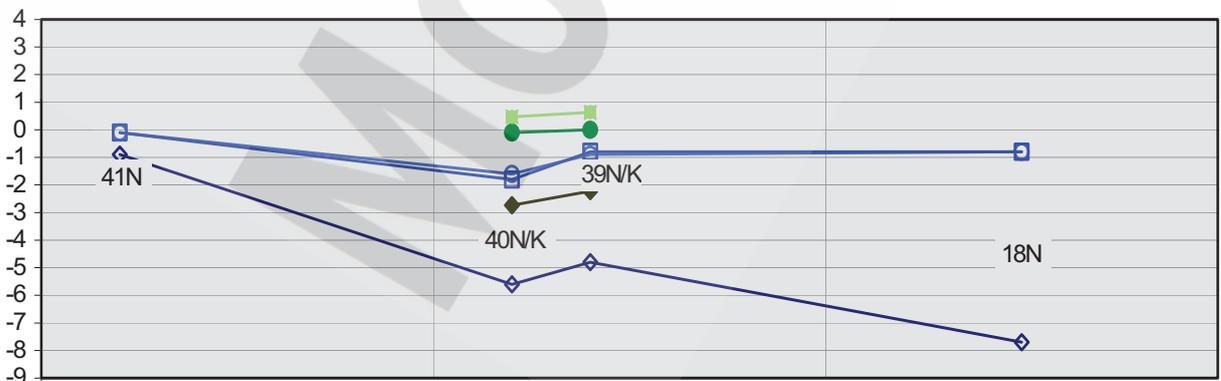


Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 – Zentralteil Anhang 4



-○- Erste 2006 [mm/a]      -□- Erste 2005 [mm/a]      -◇- Erste 1994-2006 [mm/a]  
 -●- Sohle 2006 [mm/a]      -■- Sohle 2005 [mm/a]      -◆- Sohle 1994-2006 [mm/a]

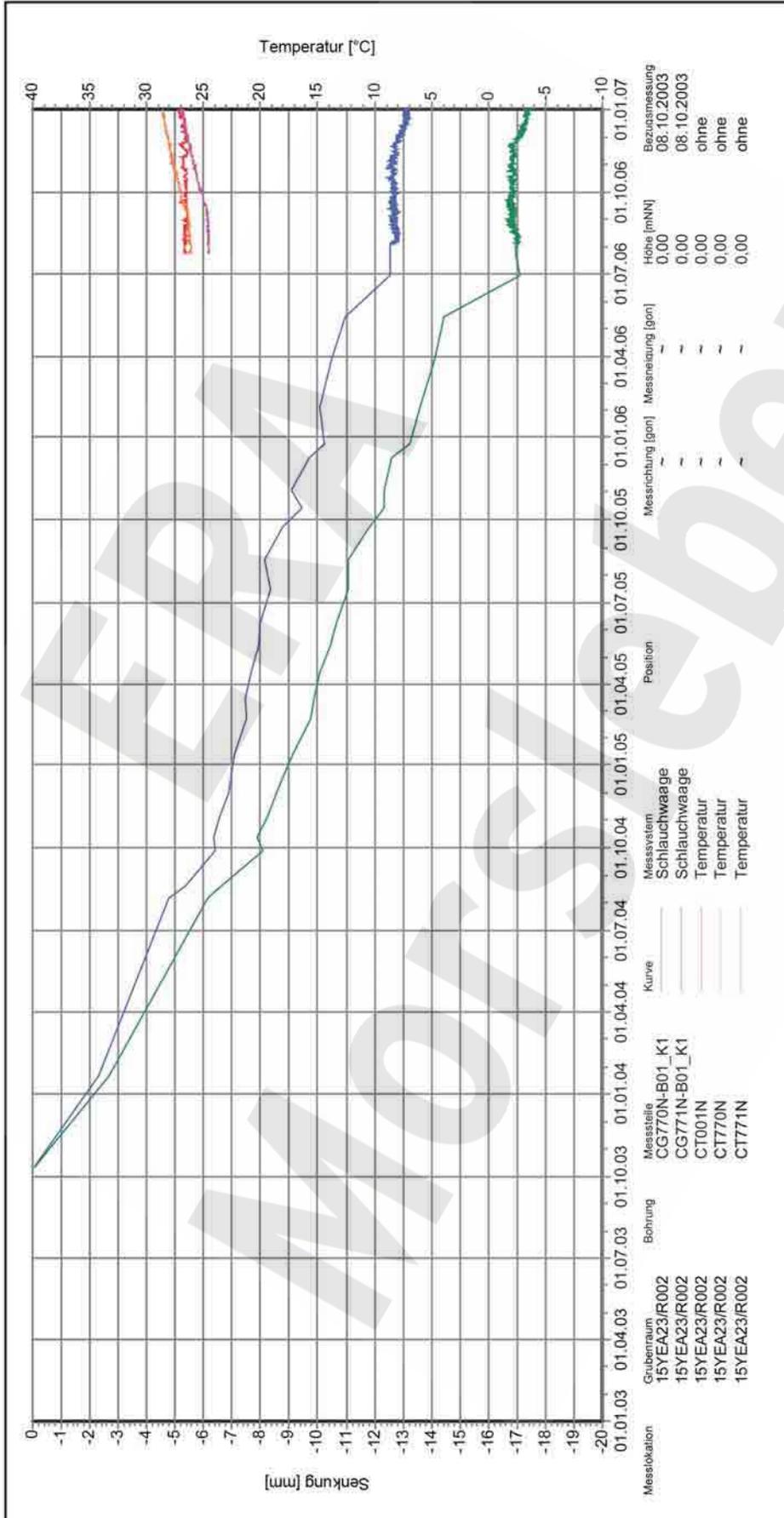
Höhenänderungen -253 mNN Sohle, Abbau 1a und 2n (09YER21 R003, R002)



-○- Erste 2006 [mm/a]      -□- Erste 2005 [mm/a]      -◇- Erste 1994-2006 [mm/a]  
 -●- Sohle 2006 [mm/a]      -■- Sohle 2005 [mm/a]      -◆- Sohle 2003-2006 [mm/a]

Höhenänderungen -291 mNN Sohle, Abbau 1a und 2 nördl. (12YER22/R003, /R002)

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	0033	00



**Schlauchwaage\_Komp**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: individuell  
Freigabe: F2

**Zentralteil**  
-332 mNN, Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.)

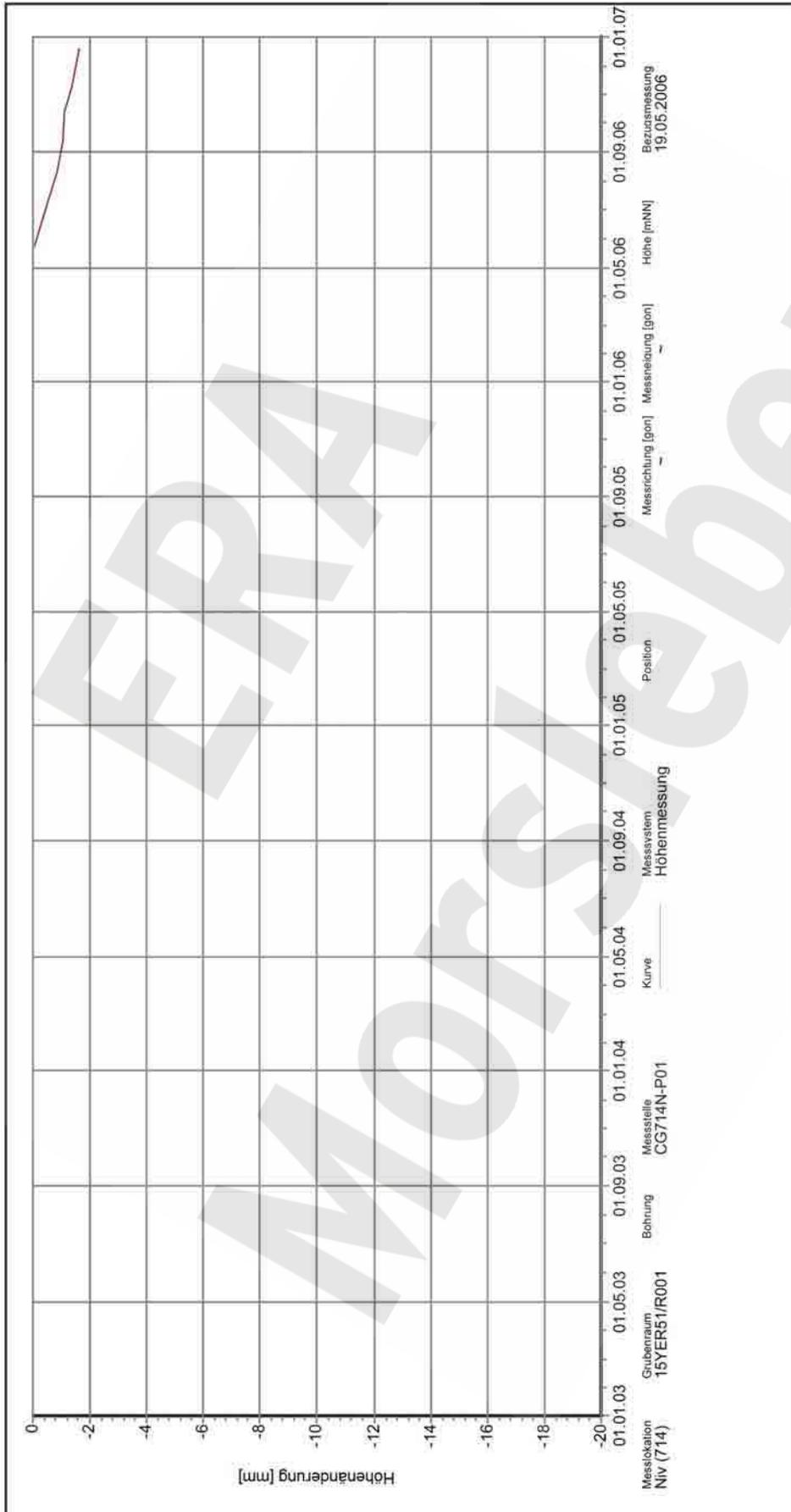
**Höhenmessung**  
Bezugsmessstelle CG001N (Kanal 901)

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Programm: GEOTECH  
Version: 1.31 Stand: 25.01.2007

Stand: 08.02.2007

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-332 mNN, Strecke 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke)

**Feinnivellement**

**15YER51-CG714N**

Auswertung: alle Messwerte ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung

Messwerte: individuell

Bezugsdatum: F2

Freigabe: F2

Stand: 20.03.2007

Program: GEOTECH  
Version: 1.32 Stand: 19.02.2007

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	0033	00	

**Anhang 5 Ergebnisse der Hydrofracmessungen**

ERA  
Morsleben

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			99Y			GC	BY	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 – Zentralteil Anhang 5

Blatt: 118

Tabelle 28: Ergebnisse der Hydrofractmessungen

Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p <sub>R</sub> [MPa]	σ <sub>Az</sub> [MPa]
<b>-253 mNN Sohle (1.Sohle)</b>						
<b>09YER51/R001 (Ostquerschlag)</b>						
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
<b>Zugang Abbau 09YER51/R002 (2 südl.)</b>						
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
<b>-291 mNN Sohle (2.Sohle)</b>						
<b>Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)</b>						
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
<b>12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)</b>						
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
<b>Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)</b>						
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	A ANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 – Zentralteil Anhang 5

Blatt: 119

Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p <sub>R</sub> [MPa]	σ <sub>AZ</sub> [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
<b>-332 mNN Sohle (3. Sohle)</b>						
<b>Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)</b>						
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
<b>Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)</b>						
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
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	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2006 – Zentralteil Anhang 5

Blatt: 120

Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p <sub>R</sub> [MPa]	σ <sub>AZ</sub> [MPa]
<b>-357 mNN Sohle</b>						
<b>Durchhieb Abbau 16YEA21/R002 (1 nördl.)</b>						
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
<b>Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)</b>						
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

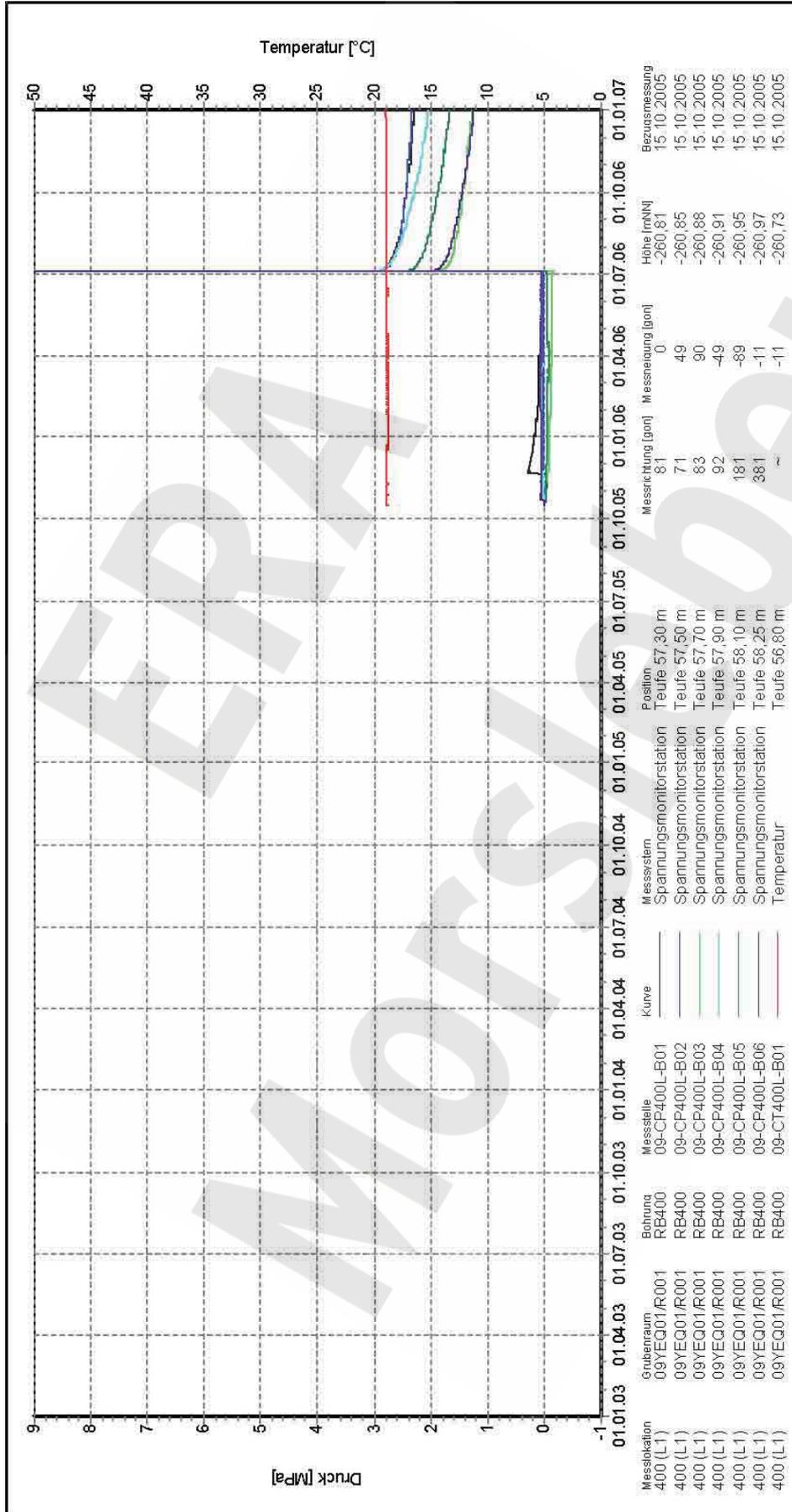
Kursiv: Ruhedruck (1/2 Std.)

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	0033	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	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	00



**Auswertung:** 09YEQ01-CP400L (L1)  
**Messwerte:** alle Messwerte  
 ohne S/U Messwerte  
 ab Bezugsmessung  
**Bezugsdatum:** individuell  
**Freigabe:** F2

**Zentralteil**  
 -253 mNN, Abbau 09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)  
**Langzeitspannungsmessung**

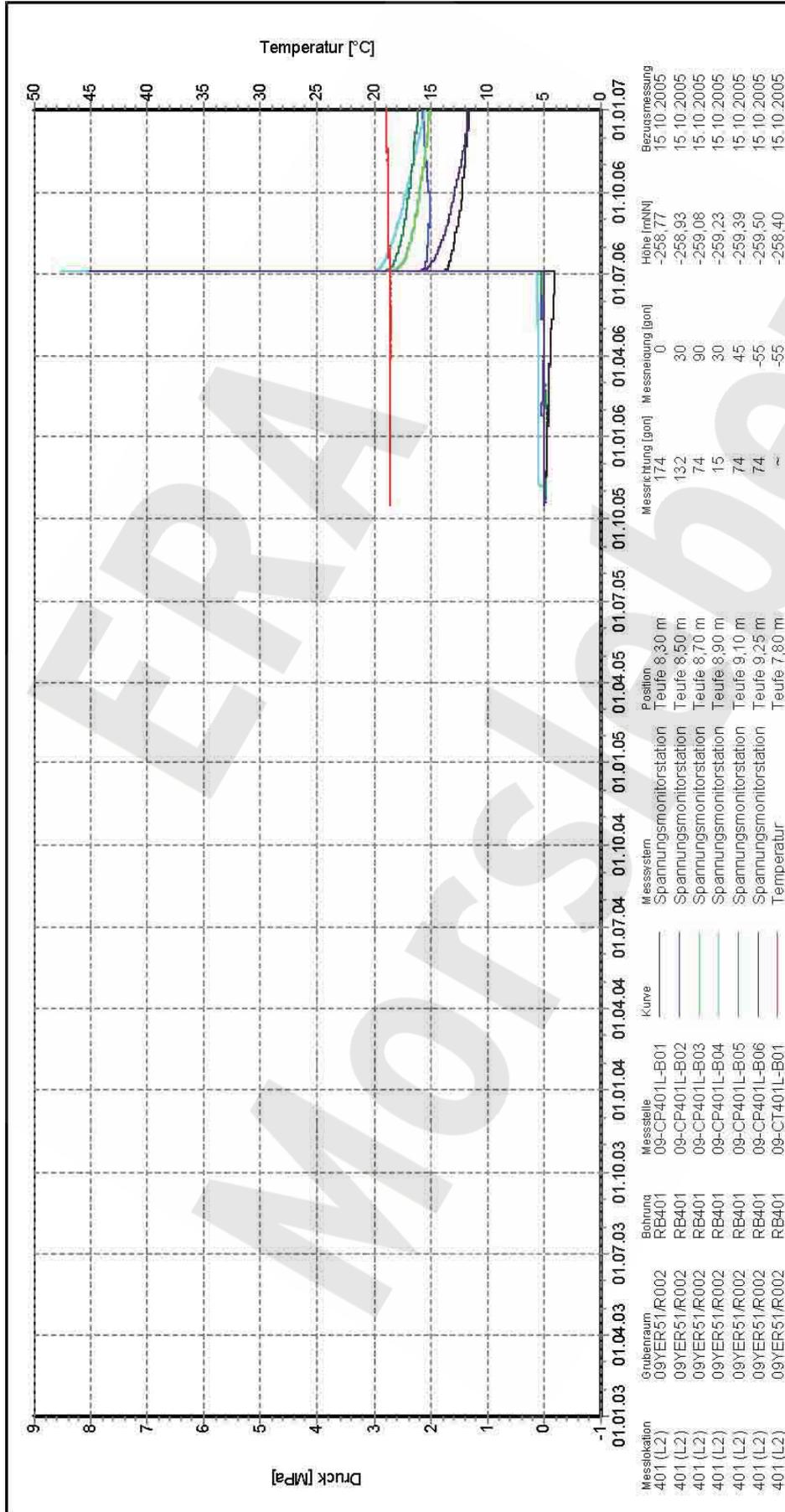
**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



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

<b>Auswertung:</b>	<b>09YER51-CP401L (L2)</b>
<b>Messwerte:</b>	alle Messwerte
	ohne S/U Messwerte
<b>Bezugsdatum:</b>	ab Bezugsmessung
	individuell
<b>Freigabe:</b>	F2

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**

**-253 mNN, Abbau 09YER51/R002 (2 südl.)**

**Langzeitspannungsmessung**

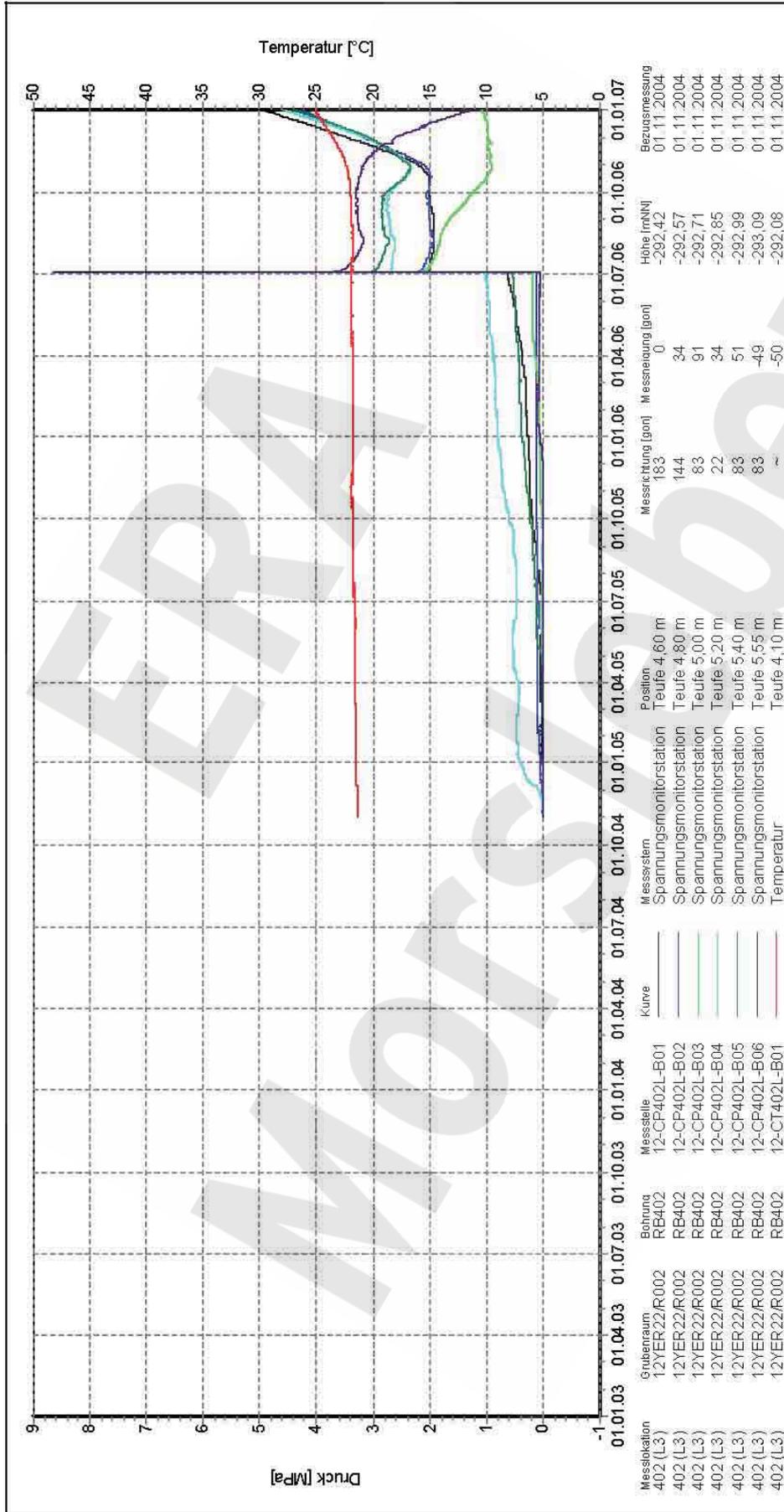
  

Deutsche Gesellschaft für Baugruben- und Tunnelbau  
 von Fallgruben für Aufbauelemente (DBE)

Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



**12YER22-CP402L (L3)**  
Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
ab Bezugsdatum: individuell  
Bezugsdatum: individuell  
Freigabe: F2

**Zentralteil**  
-291 mNN, Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)  
Langzeitspannungsmessung

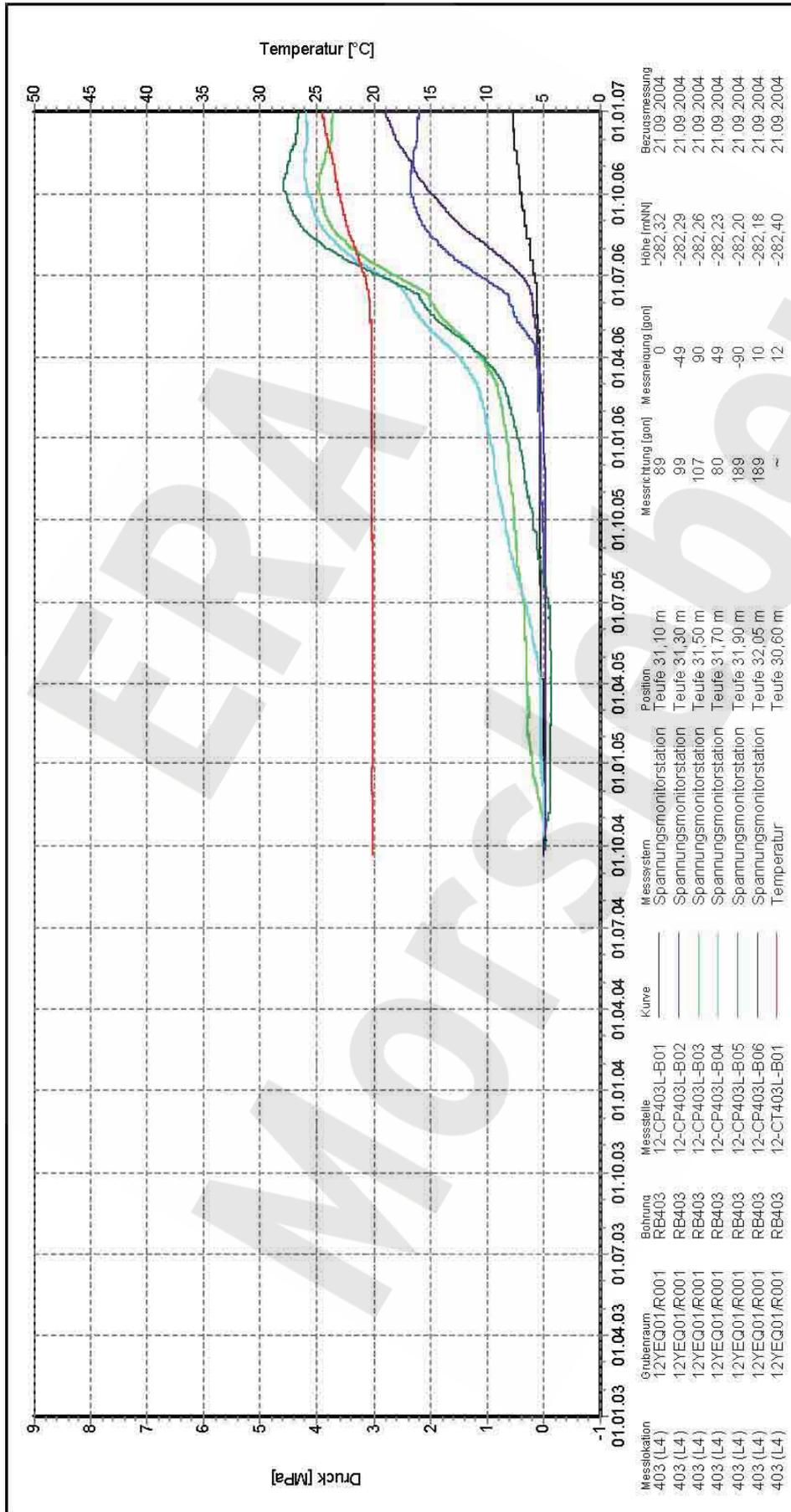
**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**



Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



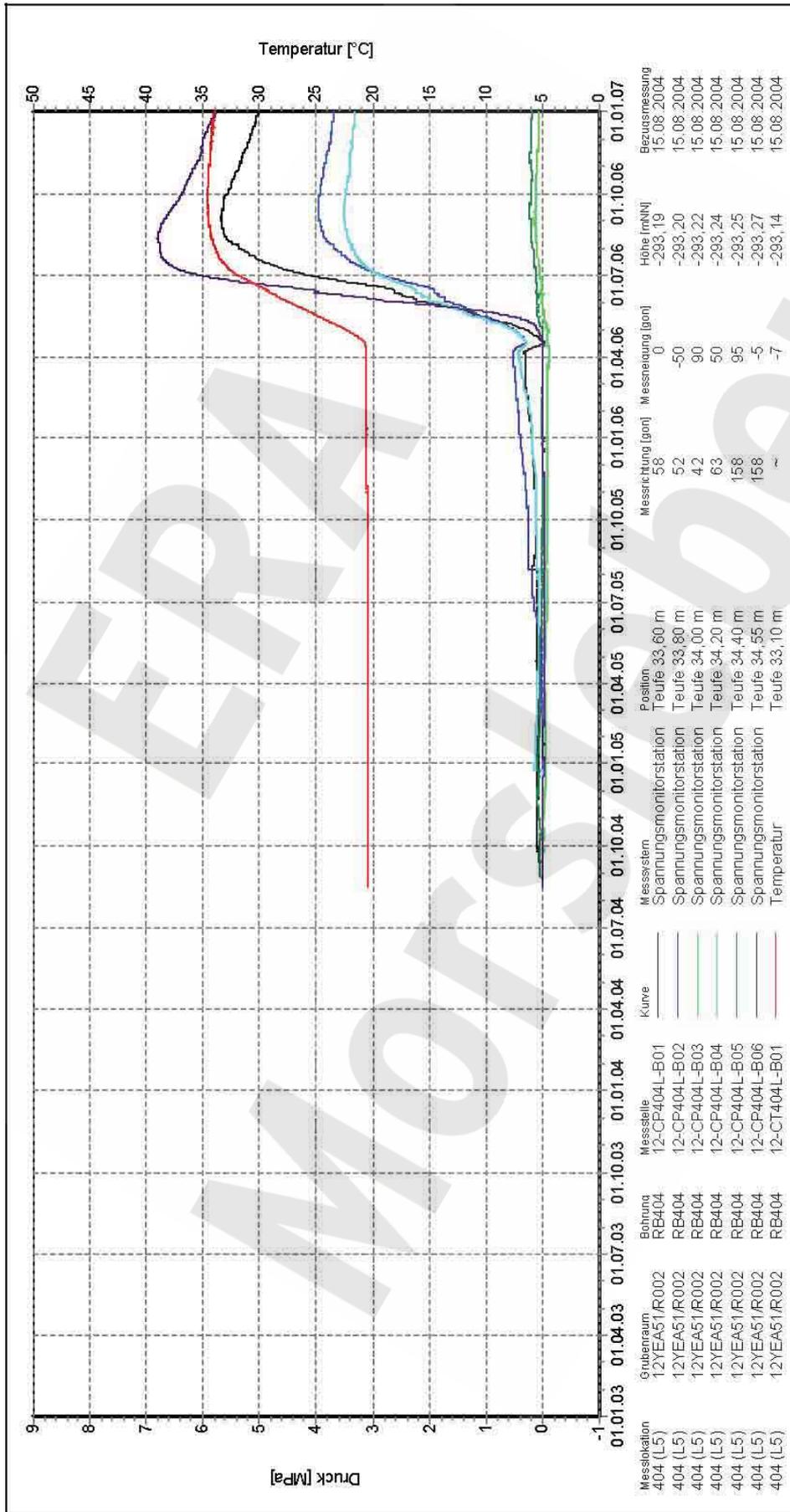
**Auswertung:** 12YEQ01-CP403L (L4)  
**Messwerte:** alle Messwerte  
 ohne S/U Messwerte  
 ab Bezugsmessung  
**Bezugsdatum:** individuell  
**Freigabe:** F2

**Zentralteil**  
 -291 mNN, Abbau 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)  
**Langzeitspannungsmessung**

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

Deutsche Gesellschaft für Baugruben- und Tunnelbau  
 von Fallgruben für Atfall (GDFB) (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			99Y			GC	BY	0033	00



Auswertung: **12YEA51-CP404L (L5)**

Messwerte: alle Messwerte  
 ohne S/U Messwerte  
 ab Bezugsdatum

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

**Zentralteil**  
 -291 mNN, Abbau 12YEA51/R002 (2 süd.)  
**Langzeitspannungsmessung**

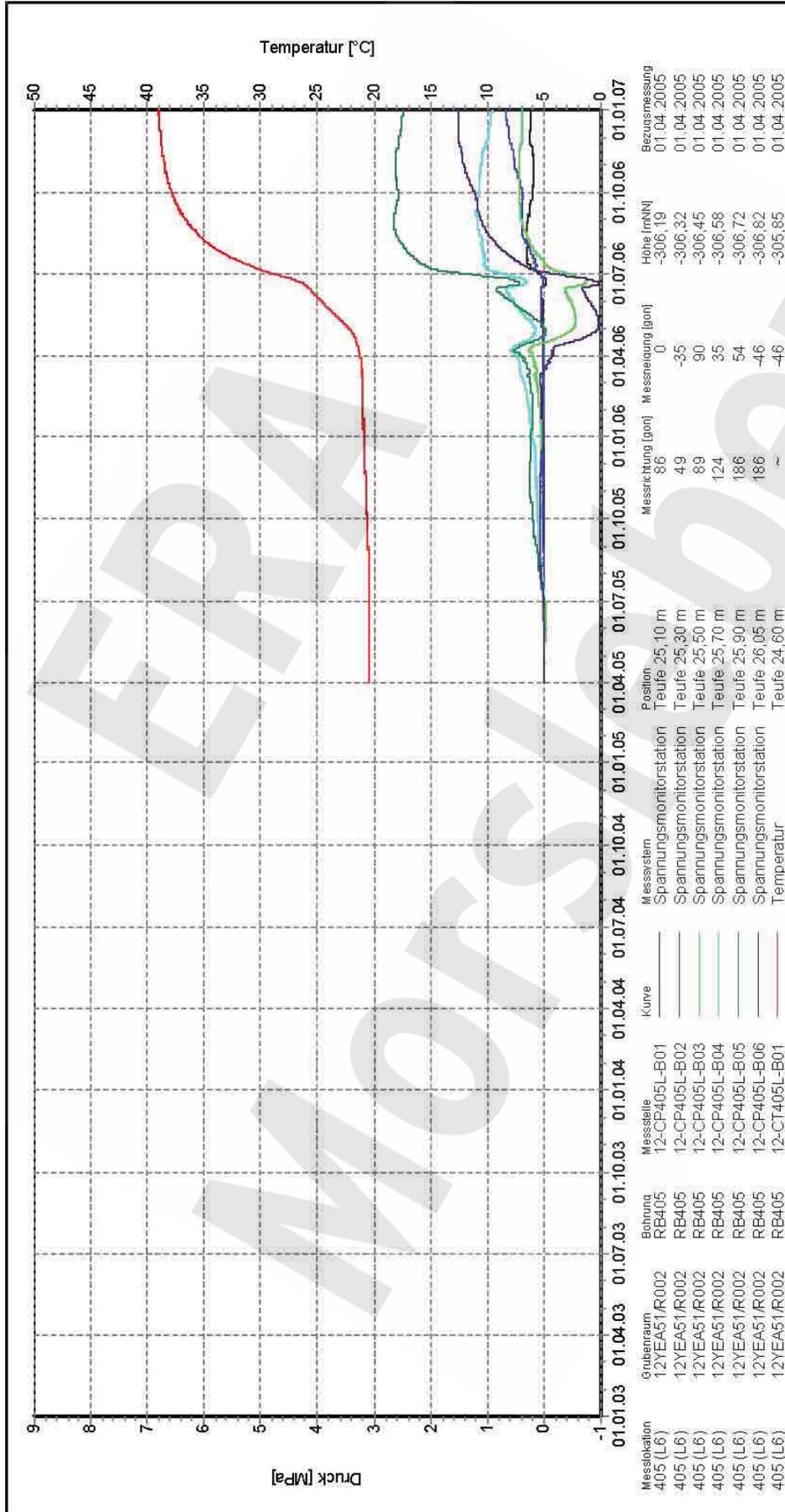
**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



**12YEA51-CP405L (L6)**  
Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
individuell  
Freigabe: F2

**Zentralteil**  
-291 mNN, Abbau 12YEA51/R002 (2 süd.)  
Langzeitspannungsmessung

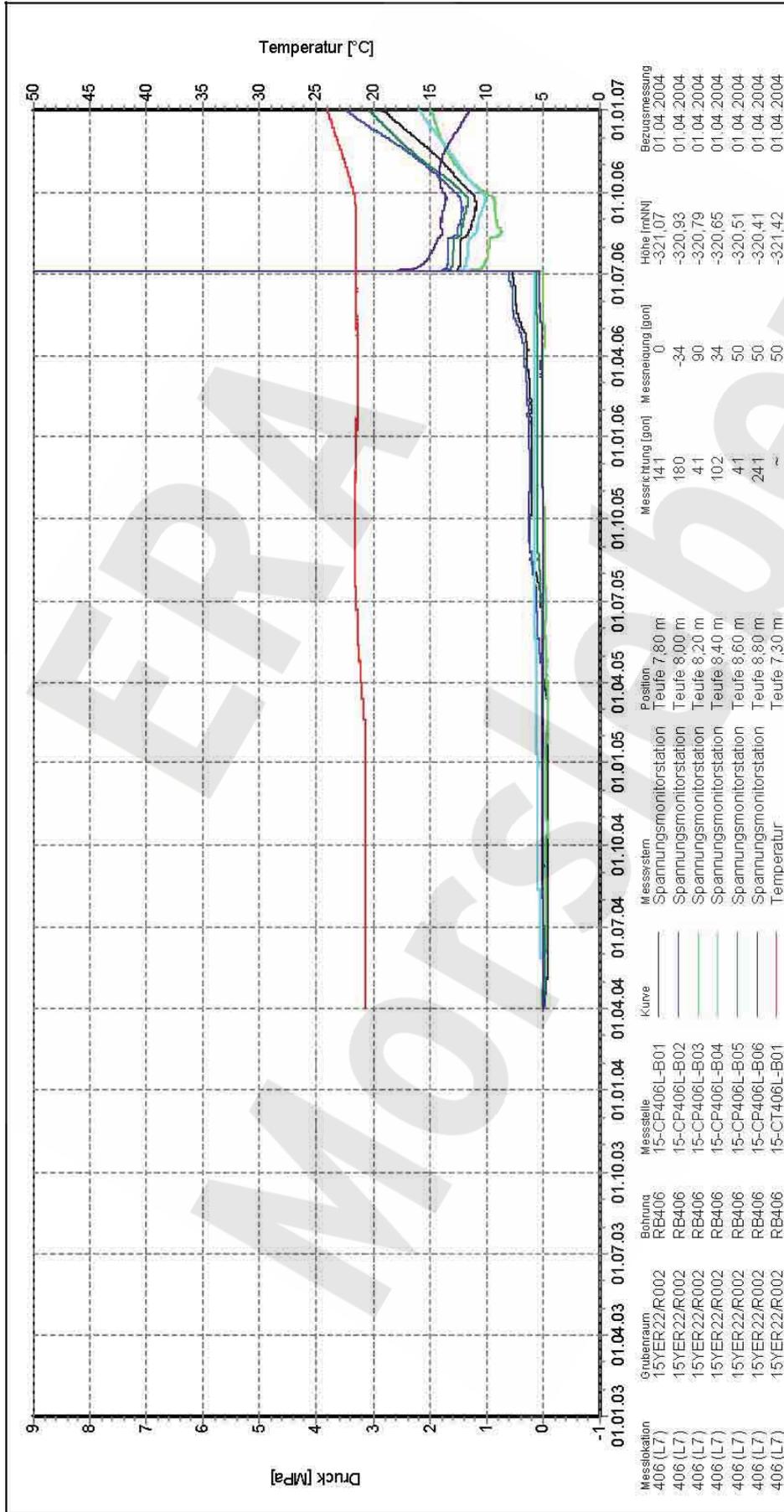
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



**15YER51-CP406L (L7)**  
 Auswertung: alle Messwerte  
 Messwerte: ohne S/U Messwerte  
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
 individuell  
 Freigabe: F2

**Zentralteil**  
 -332 mNN, Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)  
**Langzeitspannungsmessung**

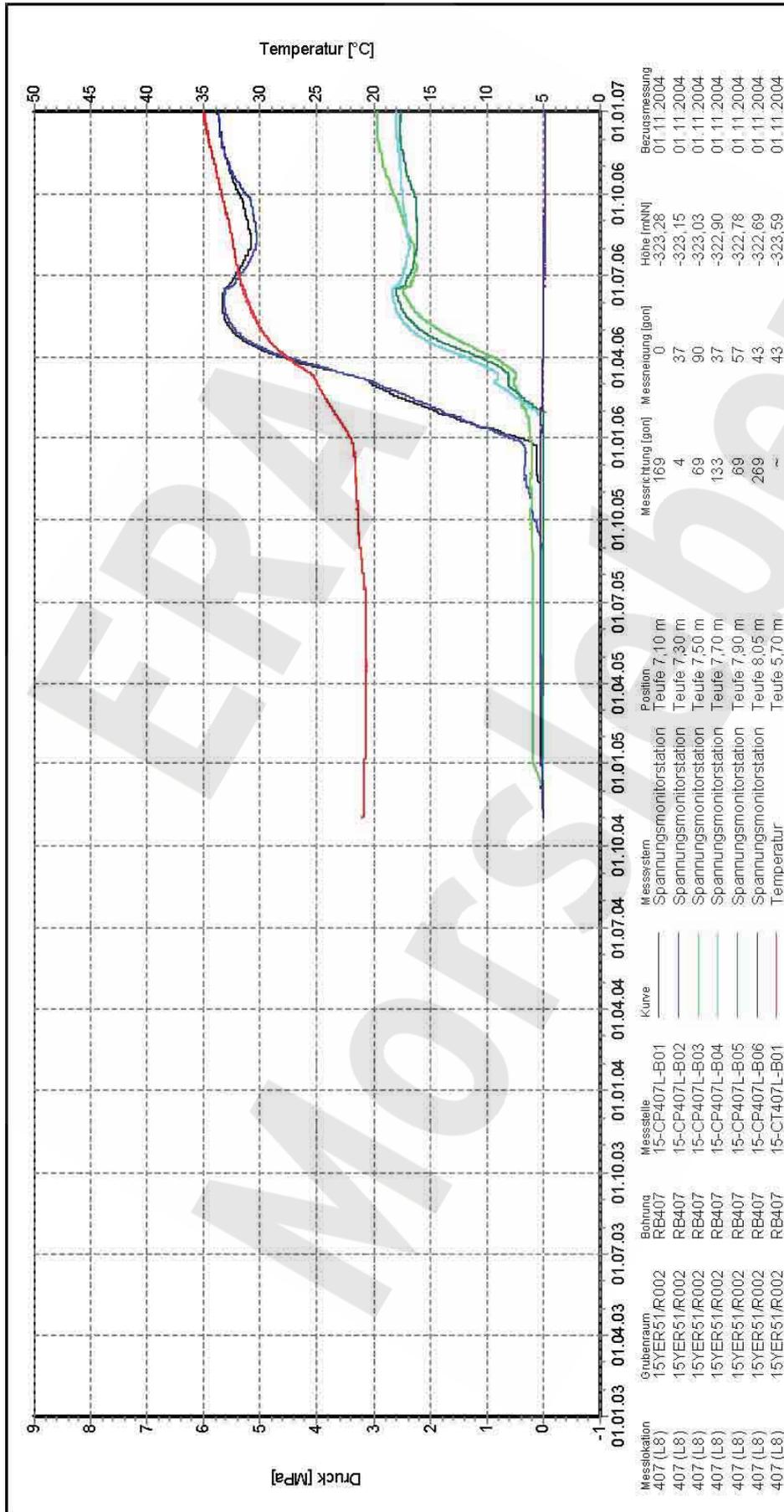
**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



**15YER51-CP407L (L8)**  
 Auswertung: alle Messwerte  
 Messwerte: ohne S/U Messwerte  
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
 individuell  
 Freigabe: F2

**Zentralteil**  
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)  
**Langzeitspannungsmessung**

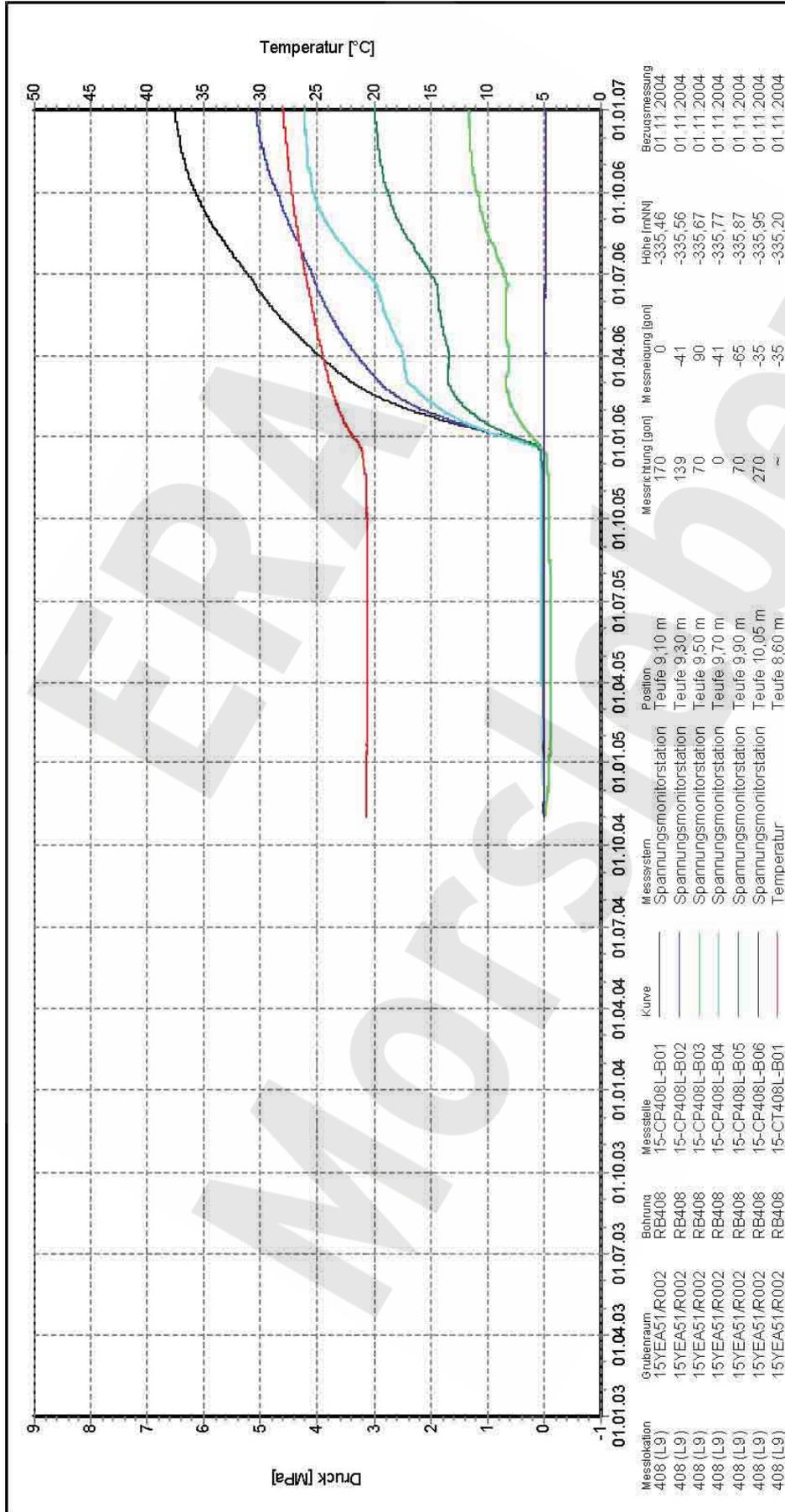
**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



Auswertung: **15YER51-CP408L (L9)**

Messwerte: alle Messwerte  
 ohne S/U Messwerte  
 ab Bezugsmessung  
 Bezugsdatum: individuell  
 Freigabe: F2

**Zentralteil**  
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)  
**Langzeitspannungsmessung**

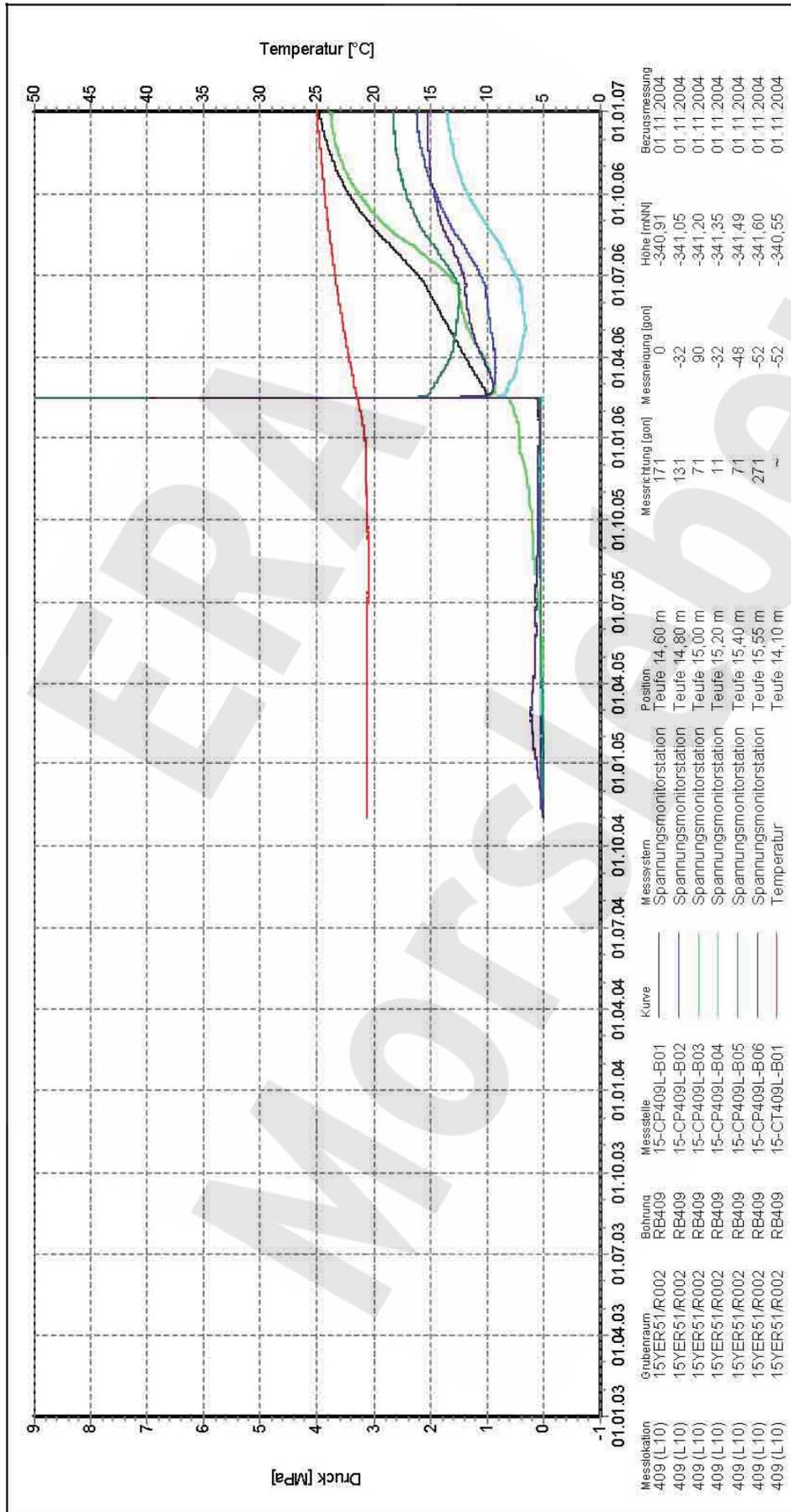
**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messleistung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
409 (L10)	15YER51/R002	RB409	15-CP409L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 14,60 m	171	0	-340,91	01.11.2004
409 (L10)	15YER51/R002	RB409	15-CP409L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 14,80 m	131	-32	-341,05	01.11.2004
409 (L10)	15YER51/R002	RB409	15-CP409L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 15,00 m	71	90	-341,20	01.11.2004
409 (L10)	15YER51/R002	RB409	15-CP409L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 15,20 m	11	-32	-341,35	01.11.2004
409 (L10)	15YER51/R002	RB409	15-CP409L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 15,40 m	71	-48	-341,49	01.11.2004
409 (L10)	15YER51/R002	RB409	15-CP409L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 15,55 m	271	-52	-341,60	01.11.2004
409 (L10)	15YER51/R002	RB409	15-CT409L-B01	—	Temperatur	Teufe 14,10 m	~	-52	-340,55	01.11.2004

<b>Auswertung:</b>	<b>15YER51-CP409L (L10)</b>
Messwerte:	alle Messwerte
	ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum:	ab Bezugsmessung
Freigabe:	individuell
	F2

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**

-332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)

**Langzeitspannungsmessung**

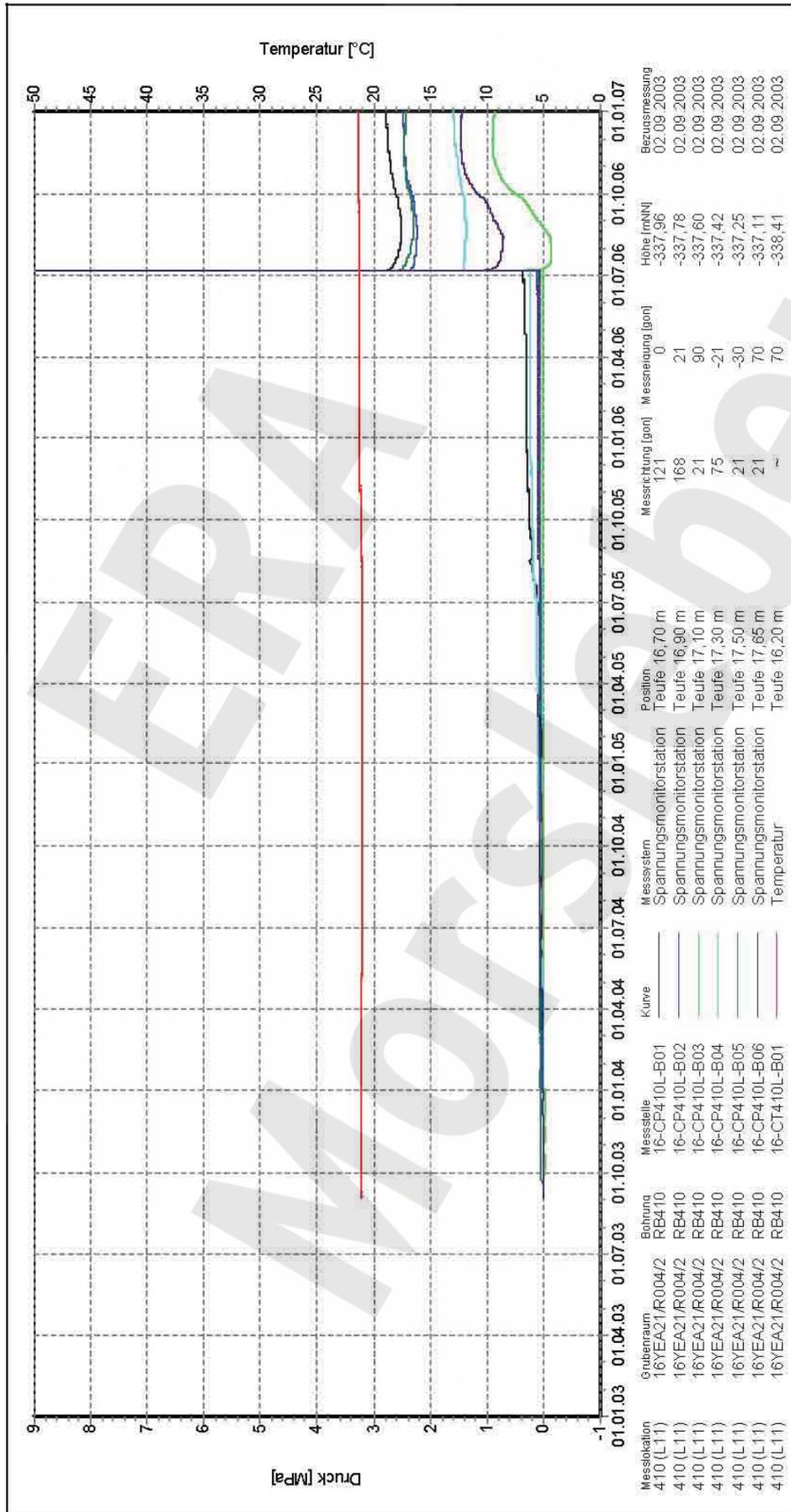
  

Deutsche Gesellschaft für Baugruben- und Tunnelbau  
 von Fallgruben für Atomaufbau (DBE)

Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messleistung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RB410	16-CP410L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 16,70 m	121	0	-337,96	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RB410	16-CP410L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 16,90 m	168	21	-337,78	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RB410	16-CP410L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 17,10 m	21	90	-337,60	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RB410	16-CP410L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 17,30 m	75	-21	-337,42	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RB410	16-CP410L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 17,50 m	21	-30	-337,25	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RB410	16-CP410L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 17,65 m	21	70	-337,11	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RB410	16-CT410L-B01	—	Temperatur	Teufe 16,20 m	~	70	-338,41	02.09.2003

<b>Zentralteil</b>	<b>16YEA21-CP410L (L11)</b>
<b>Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben</b>	Auswertung: alle Messwerte
	Messwerte: ohne S/U Messwerte
	ab Bezugsmessung
	Bezugsdatum: individuell
	Freigabe: F2

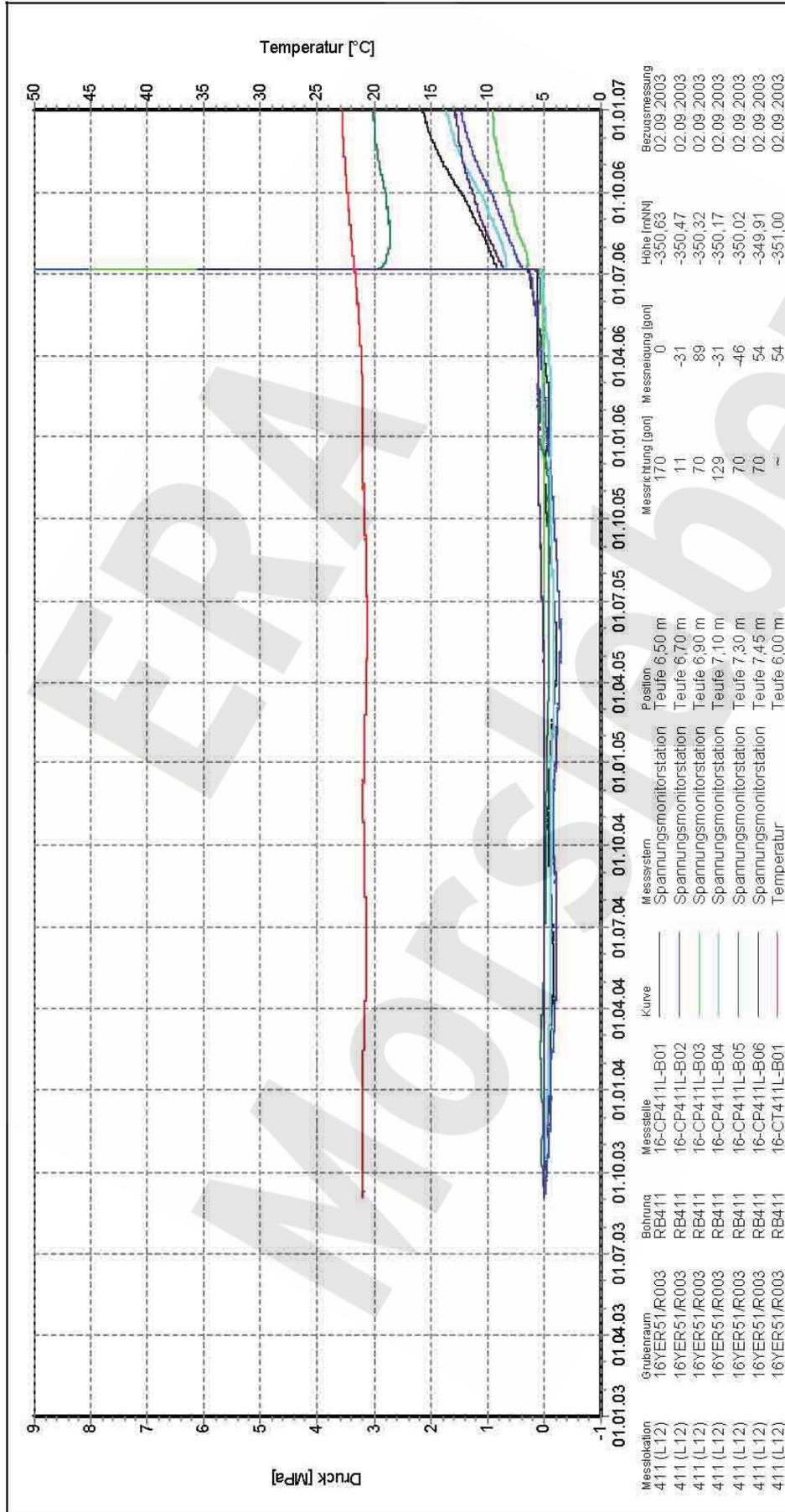
  

**Langzeitspannungsmessung**

**Zentralteil**  
-357 mNN, Verbindung zwischen den Abbauen  
16YEA21/R004 und 16YEA21/R002 (1a stüdl. / 1  
nördl.)



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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**  
**Zentralteil**  
 -357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1südl.)  
**Langzeitspannungsmessung**

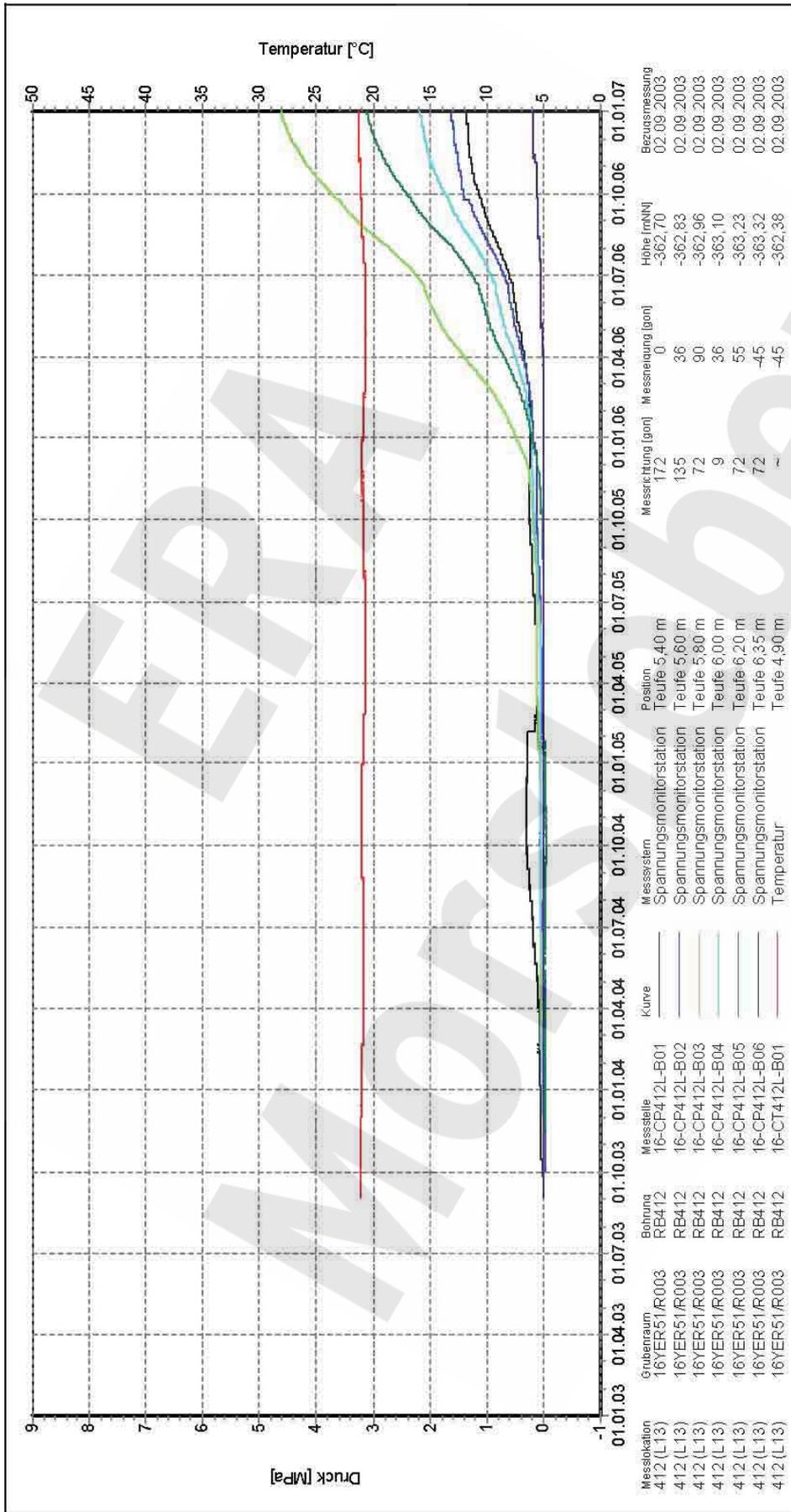
**16YER51-CP411L (L12)**  
 Auswertung: alle Messwerte  
 Messwerte: ohne S/U Messwerte  
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
 individuell  
 Freigabe: F2



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 12.01.2007

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	0033	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B01	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,40 m	172	-362,70	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B02	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,60 m	36	-362,83	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B03	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 5,80 m	90	-362,96	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B04	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,00 m	9	-363,10	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B05	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,20 m	72	-363,23	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CP412L-B06	—	Spannungsmonitorstation	Teufe 6,35 m	72	-363,32	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RB412	16-CT412L-B01	—	Temperatur	Teufe 4,90 m	~	-362,38	02.09.2003

<b>Zentralteil</b>	<b>16YER51-CP412L (L13)</b>
<b>Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben</b>	alle Messwerte
	ohne S/U Messwerte
	ab Bezugsmessung
	individuell
	Freigabe: F2

Stand: 12.01.2007

**Zentralteil**  
-357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1stidl.)  
**Langzeitspannungsmessung**

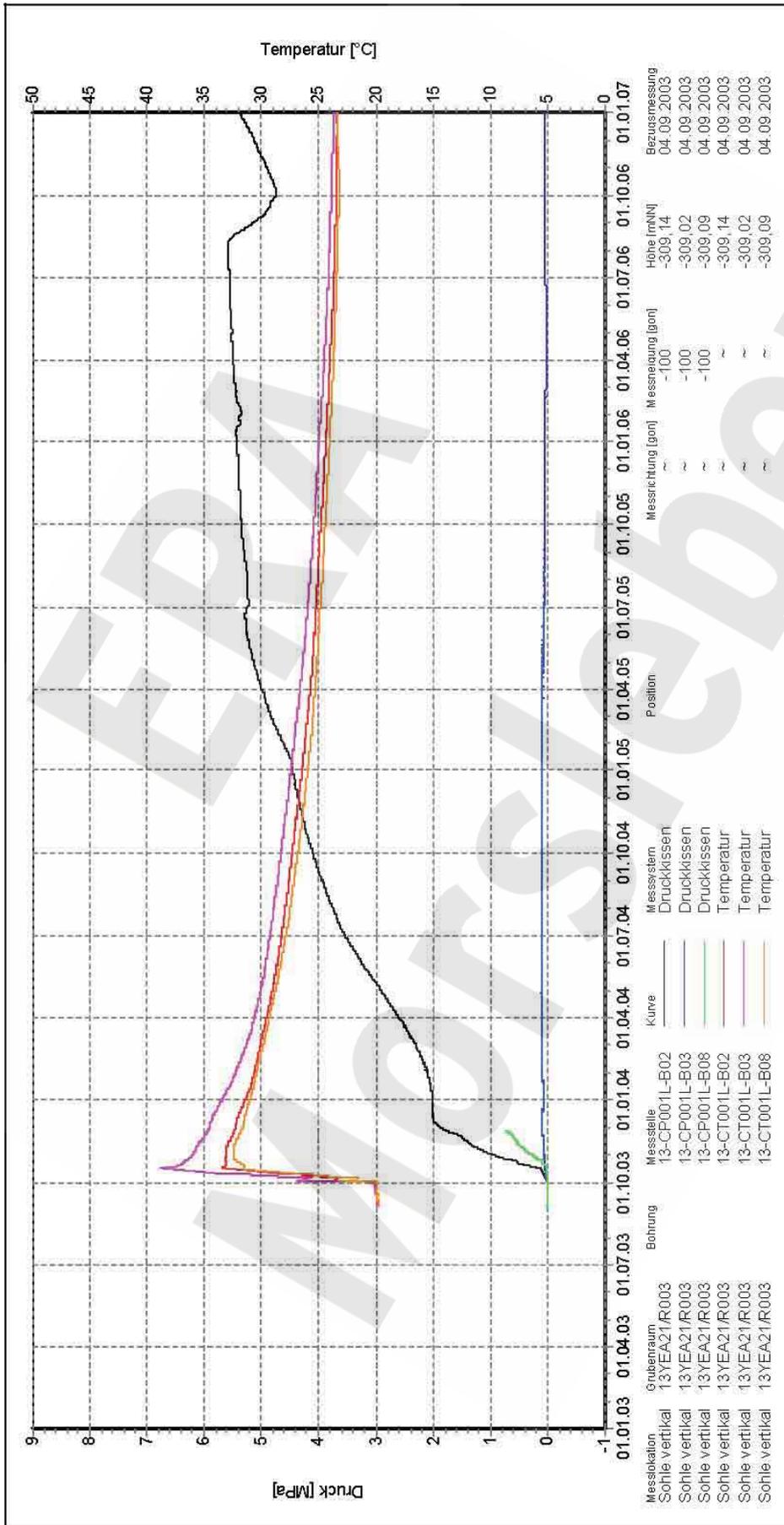


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0033	00	

**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	0033	00



Auswertung: CP001L-B2,3,8 (Vert)

Messwerte: alle Messwerte

ohne S/U Messwerte

ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

**Zentralteil**  
**-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)**  
**Versatzdruck**

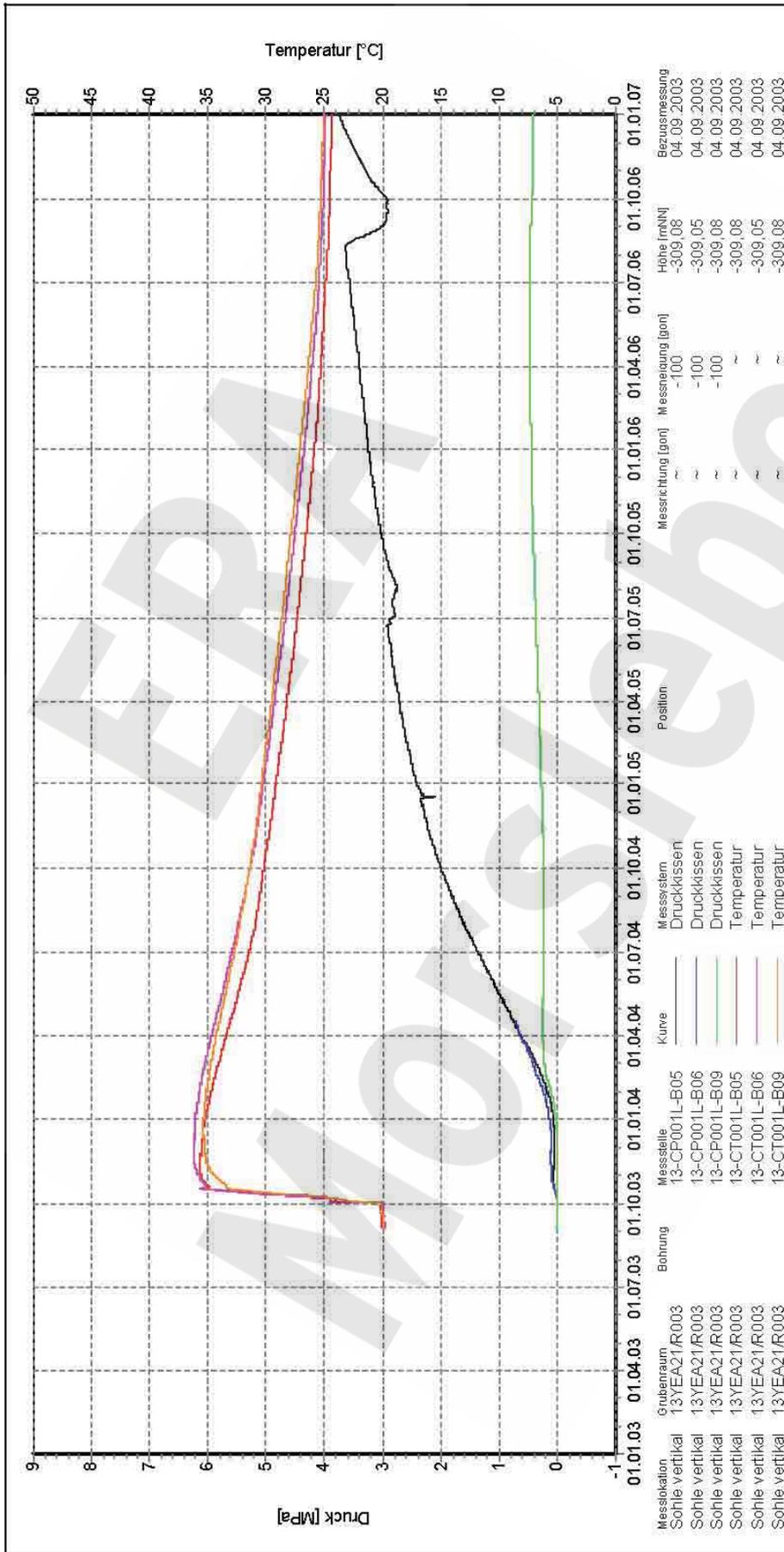
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 10.01.2007

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	0033	00



Auswertung: CP001L-B5,6,9 (Vert)

Messwerte: alle Messwerte

ohne S/U Messwerte

ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

**Zentralteil**  
 -305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)  
**Versatzdruck**

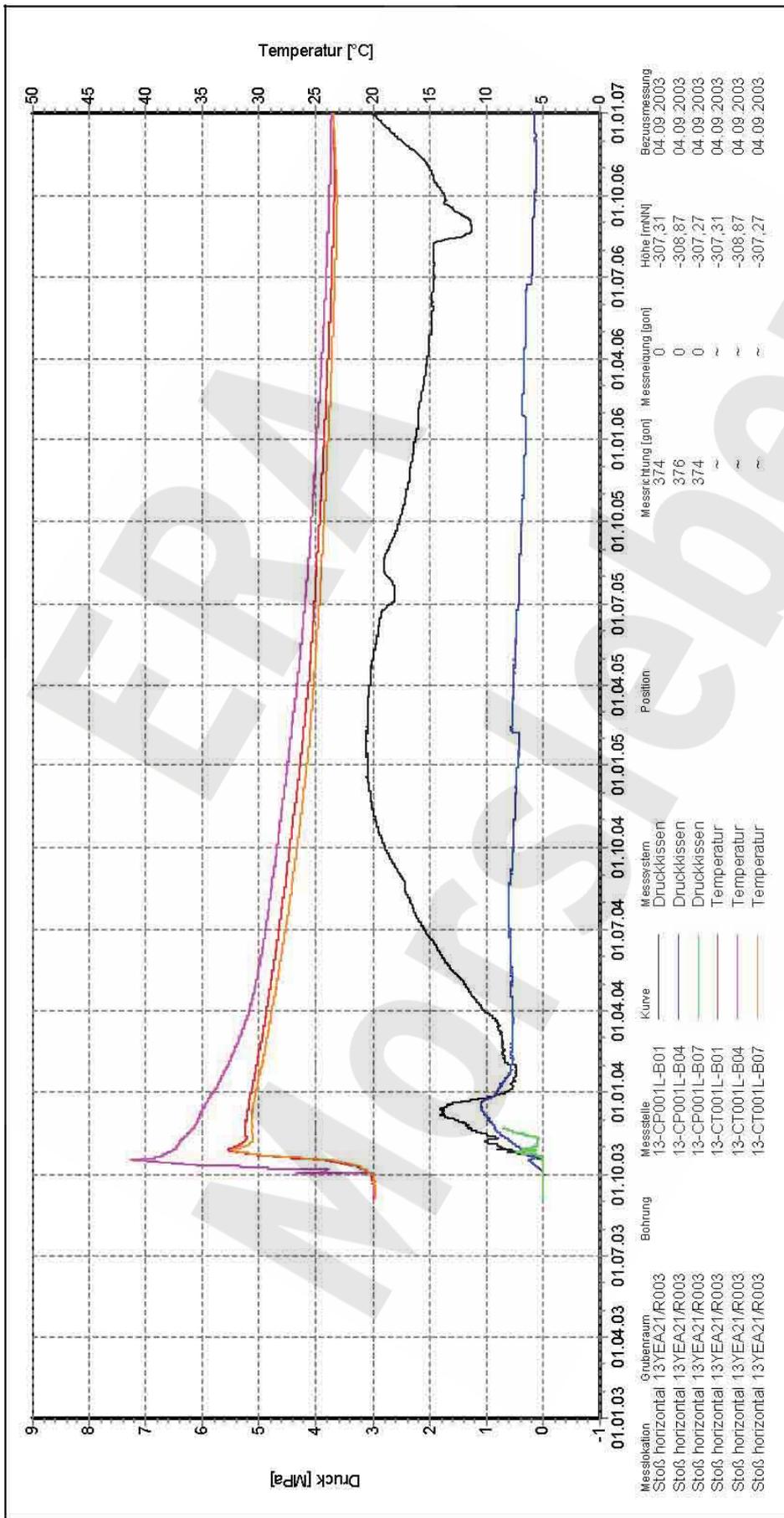
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 10.01.2007

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	00



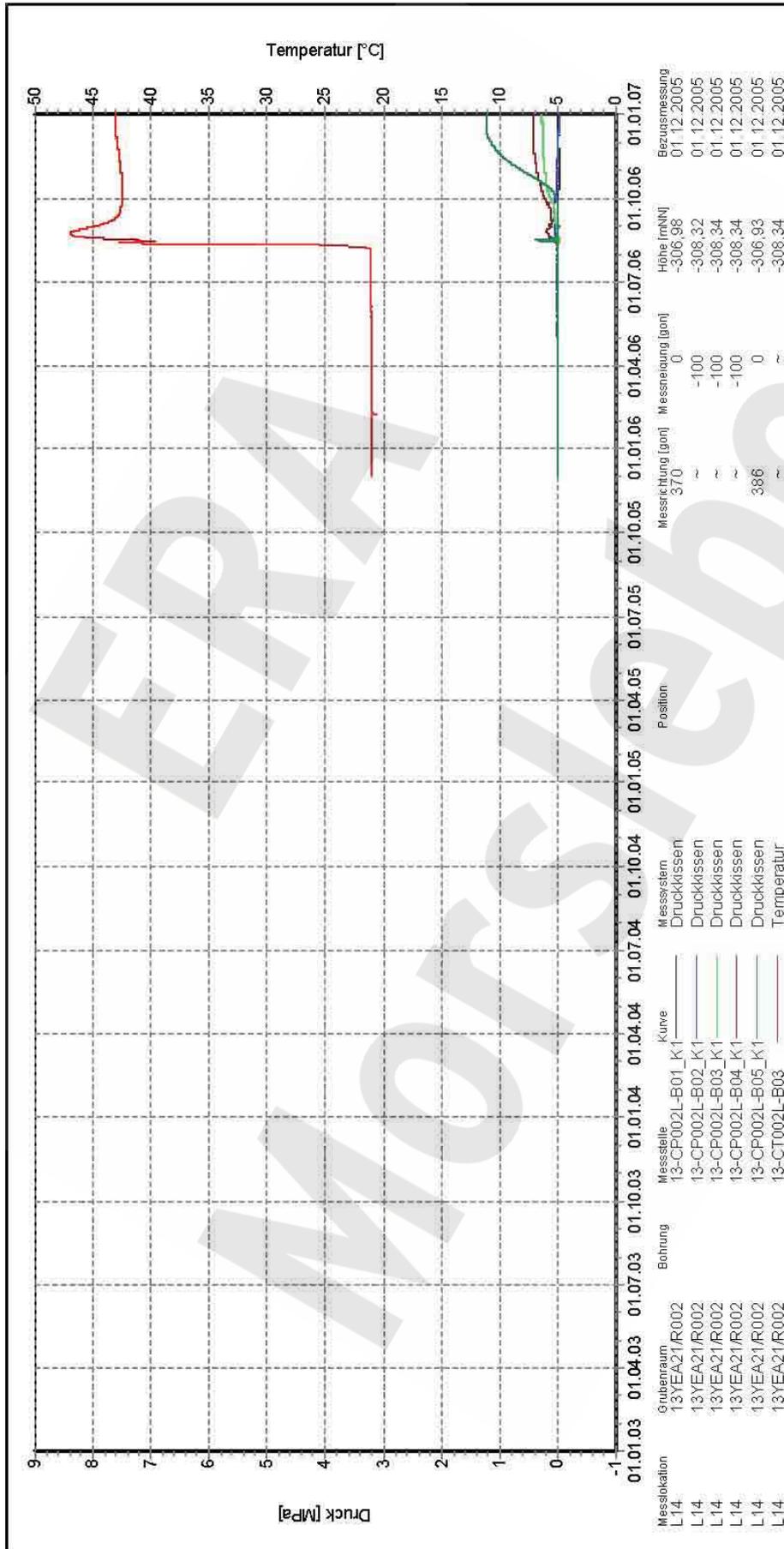
**Auswertung: CP001L-B1,4,7 (Horiz)**  
**Messwerte:** alle Messwerte  
 ohne S/U Messwerte  
 ab Bezugsmessung  
**Bezugsdatum:** individuell  
**Freigabe:** F2

**Zentralteil**  
 -305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)  
**Versatzdruck**

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

Geomechanische Betriebsüberwachung  
 von Festlagern für Abfallstoffe (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			99Y			GC	BY	0033	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
L14	13YEA21/R002	13YEA21/R002	13-CF002L-B01_K1	—	Druckkissen	370	~	0	-306,98	01.12.2005
L14	13YEA21/R002	13YEA21/R002	13-CF002L-B02_K1	—	Druckkissen	~	~	-100	-308,32	01.12.2005
L14	13YEA21/R002	13YEA21/R002	13-CF002L-B03_K1	—	Druckkissen	~	~	-100	-308,34	01.12.2005
L14	13YEA21/R002	13YEA21/R002	13-CF002L-B04_K1	—	Druckkissen	386	~	0	-308,34	01.12.2005
L14	13YEA21/R002	13YEA21/R002	13-CF002L-B05_K1	—	Druckkissen	~	~	0	-306,93	01.12.2005
L14	13YEA21/R002	13YEA21/R002	13-CT002L-B03	—	Temperatur	~	~	~	-308,34	01.12.2005

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)

**Versatzdruck**

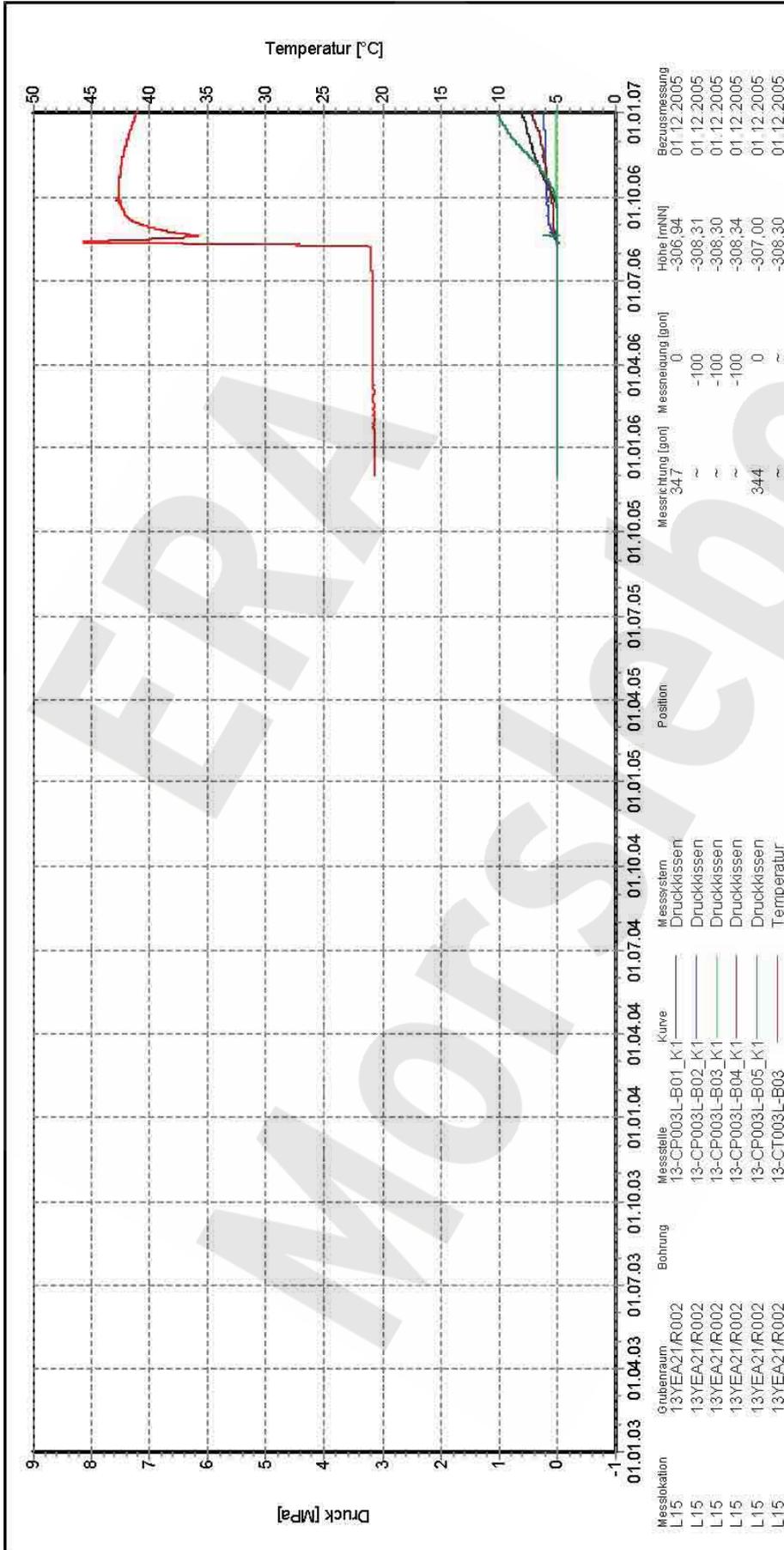
**13YEA21-CP002L (L14)**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: individuell  
Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007



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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)

**Versatzdruck**

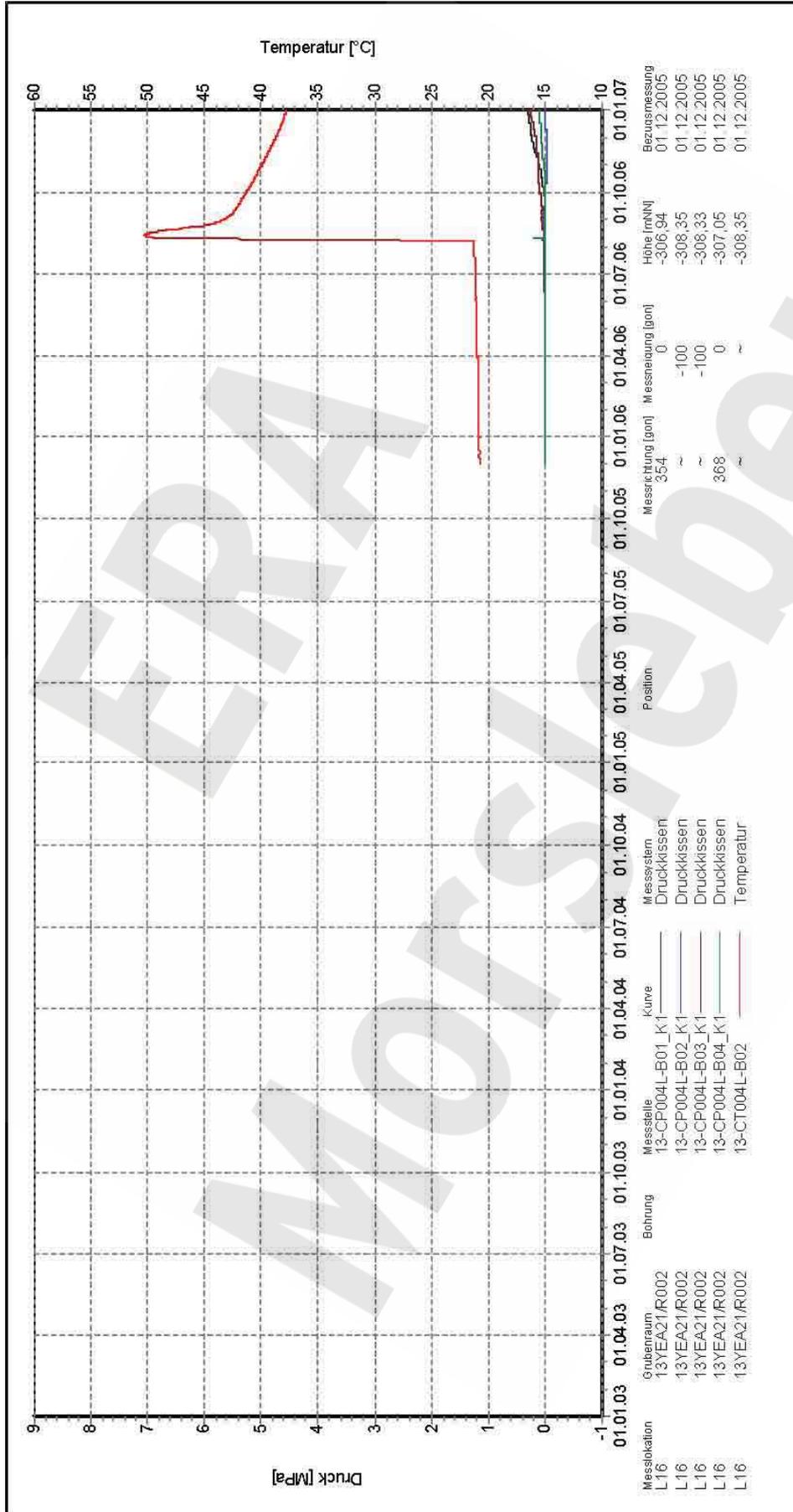
**13YEA21-CP003L (L15)**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: individuell  
Freigabe: F2

Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 10.01.2007

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0033	00



Auswertung: 13YEA21-CP004L (L16)

Messwerte: alle Messwerte  
ohne S/U Messwerte  
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

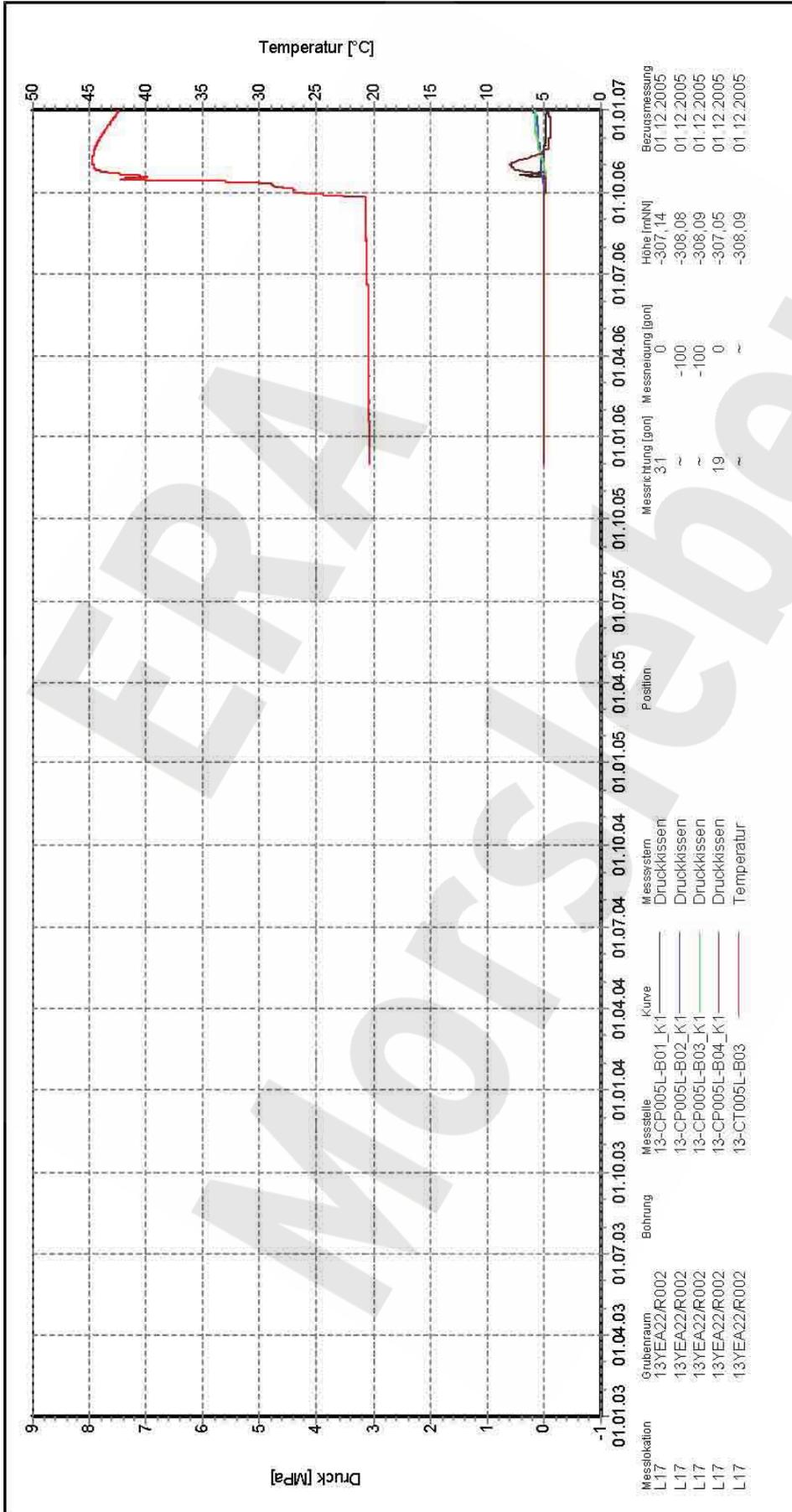
**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.)  
**Versatzdruck**

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
 -305 mNN, Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)

**Versatzdruck**

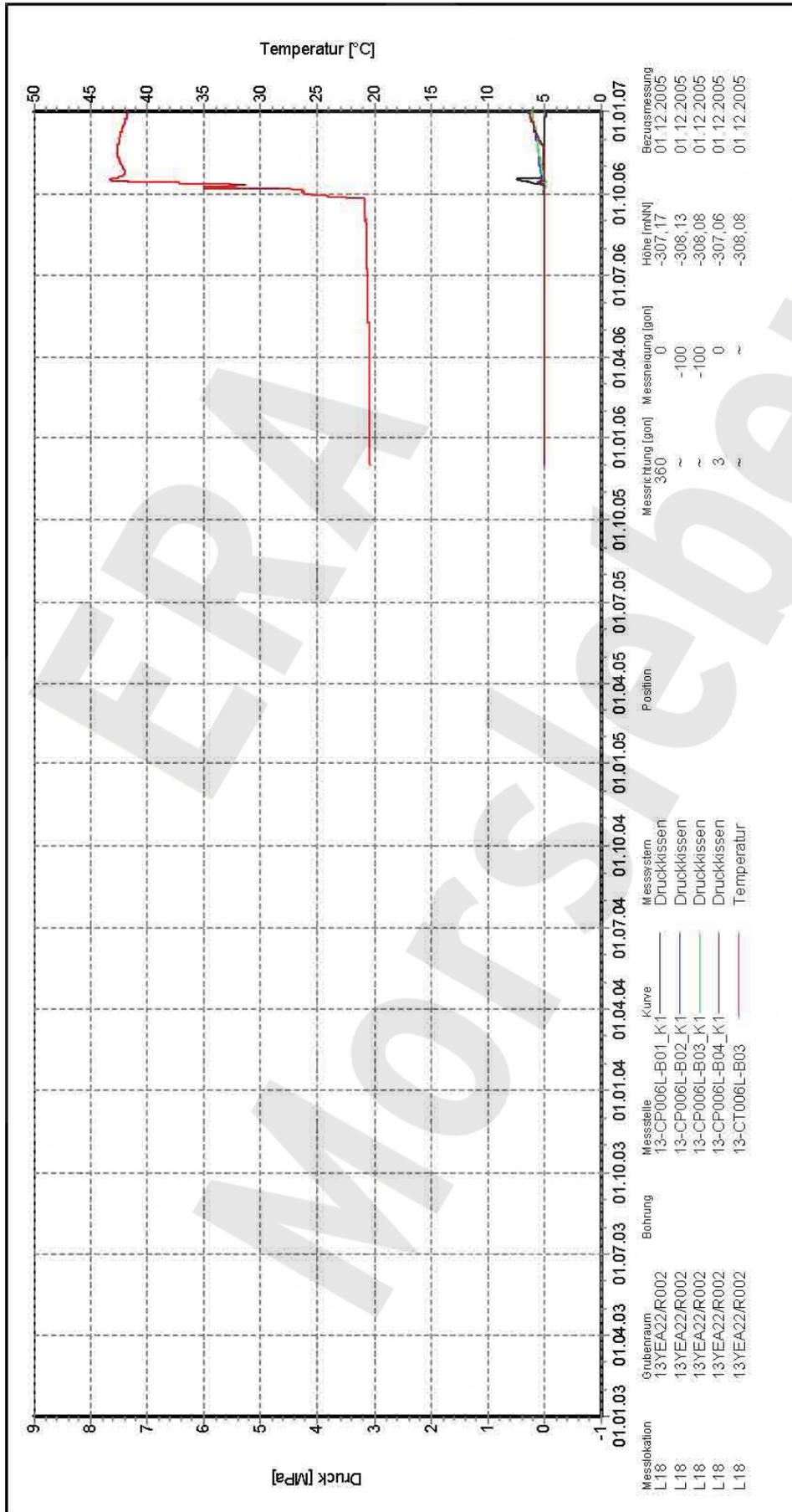
**13YEA22-CP005L (L17)**

Auswertung: alle Messwerte  
 Messwerte: ohne S/U Messwerte  
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell  
 Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

Program: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)

**Versatzdruck**

**13YEA22-CP006L (L18)**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
individuell

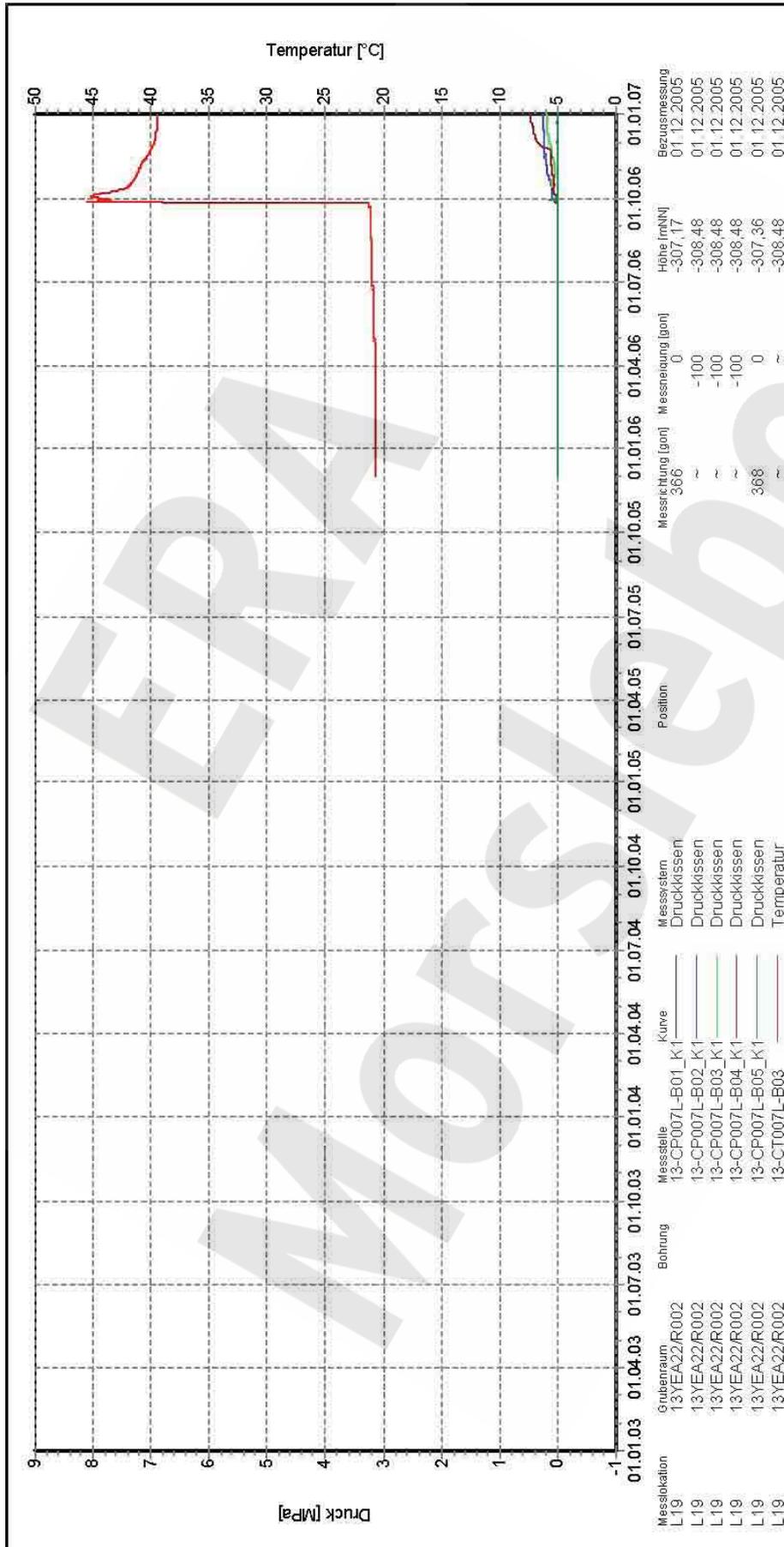
Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

DBE  
Geotechnische Betriebsüberwachung  
vom Institut für Abfalltechnik (IBT)

Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

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	0033	00



**Zentralteil**  
 -305 mNN, Abbau 13YEA22/R002 (3 nördl.)  
**Versatzdruck**

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

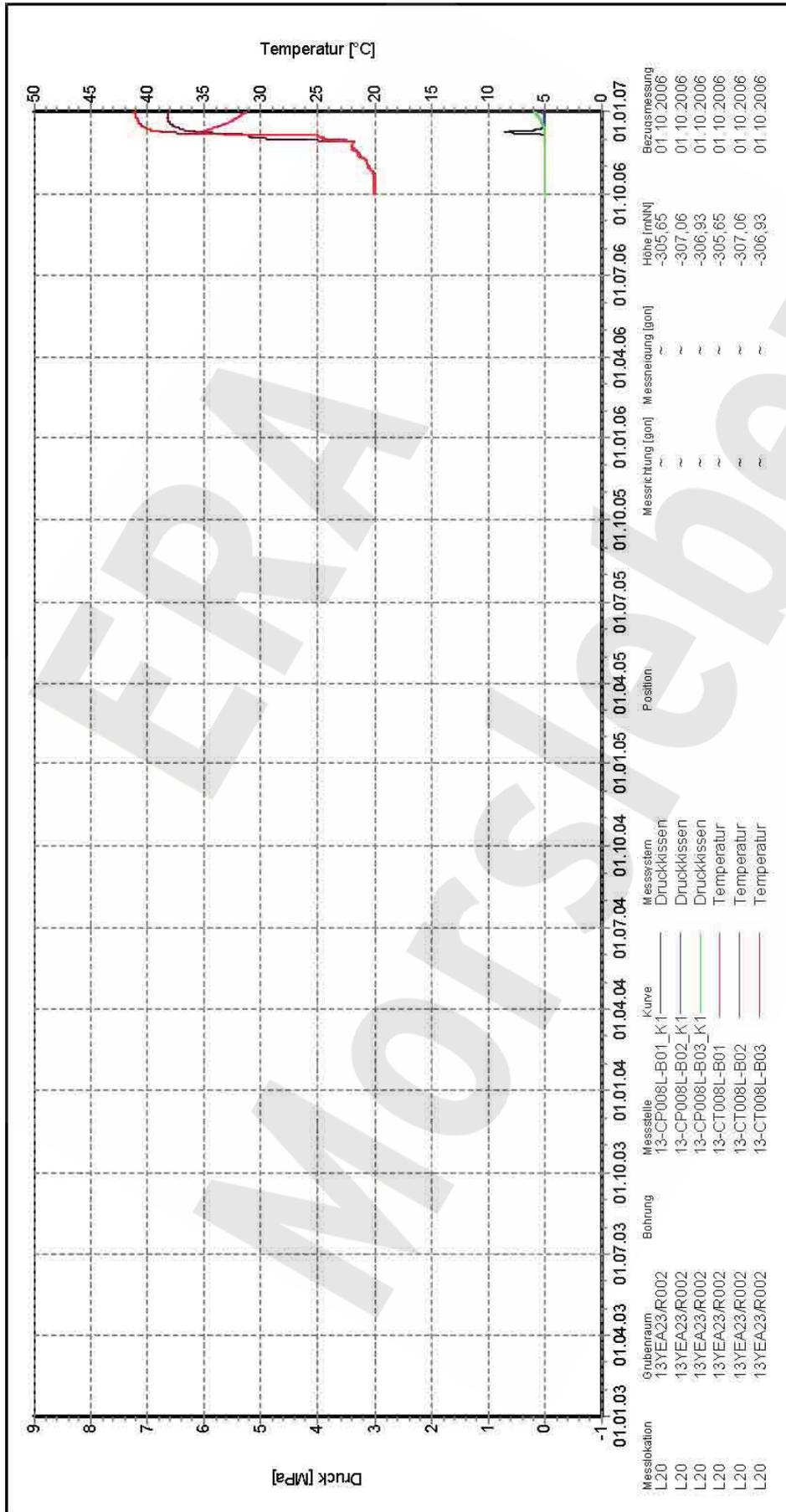


Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

**13YEA22-CP007L (L19)**  
 Auswertung: alle Messwerte  
 Messwert: ohne S/U Messwerte  
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
 individuell  
 Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)

**Versatzdruck**

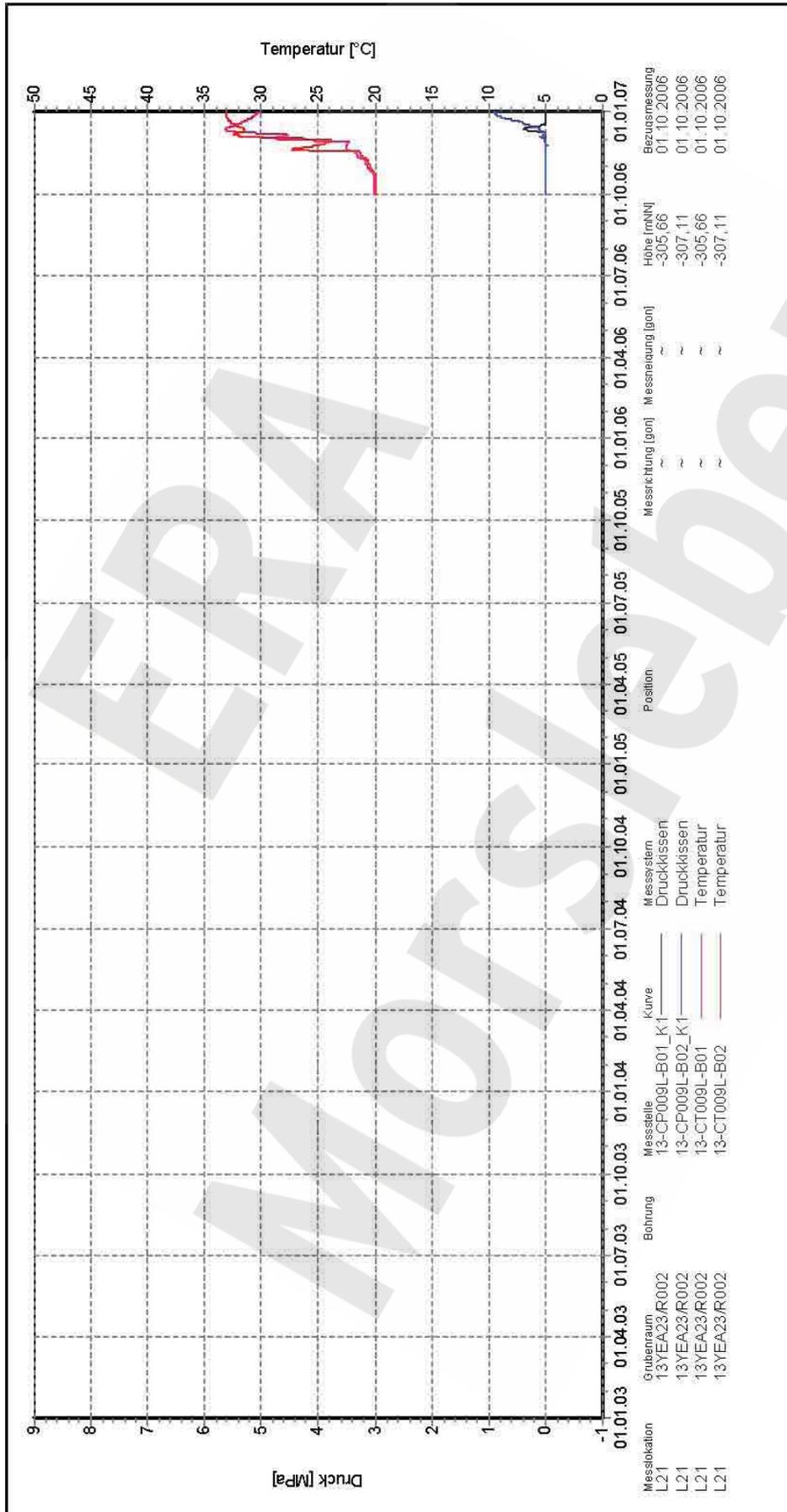
**13YEA23-CP008L (L20)**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwert: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: individuell  
Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

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	0033	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [m(NN)]	Bezugsmessung
L21	13YEA23/R002	01.04.03	13-CF009L-B01_K1	—	Druckkissen	01.01.05	~	~	-305,66	01.10.2006
L21	13YEA23/R002	01.04.03	13-CP009L-B02_K1	—	Druckkissen	01.01.05	~	~	-307,11	01.10.2006
L21	13YEA23/R002	01.04.03	13-CT009L-B01	—	Temperatur	01.01.05	~	~	-305,66	01.10.2006
L21	13YEA23/R002	01.04.03	13-CT009L-B02	—	Temperatur	01.01.05	~	~	-307,11	01.10.2006

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)

**Versatzdruck**

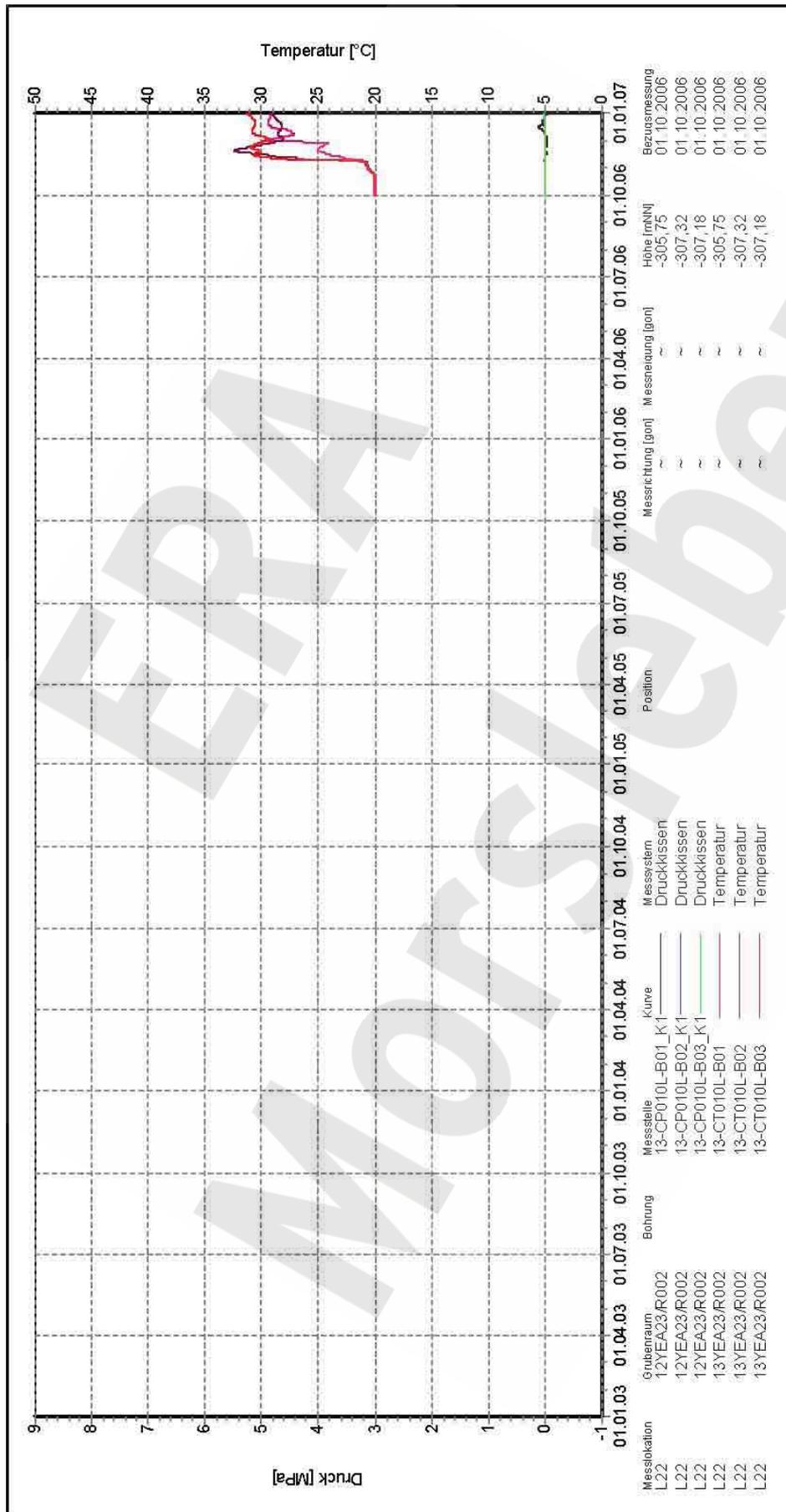
**DBE**  
Geotechnische Abteilung des Instituts für Festkörperlagerung für Abfallstoffe (IFA)

**Auswertung:** 13YEA23-CP009L (L21)  
**Messwerte:** alle Messwerte  
 ohne S/U Messwerte  
 ab Bezugsmessung  
**Bezugsdatum:** individuell  
**Freigabe:** F2

Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 10.01.2007

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	0033	00



**Zentralteil**  
 -305 mNN, Abbau 13YEA23/R002 (4 nördl.)  
**Versatzdruck**

**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

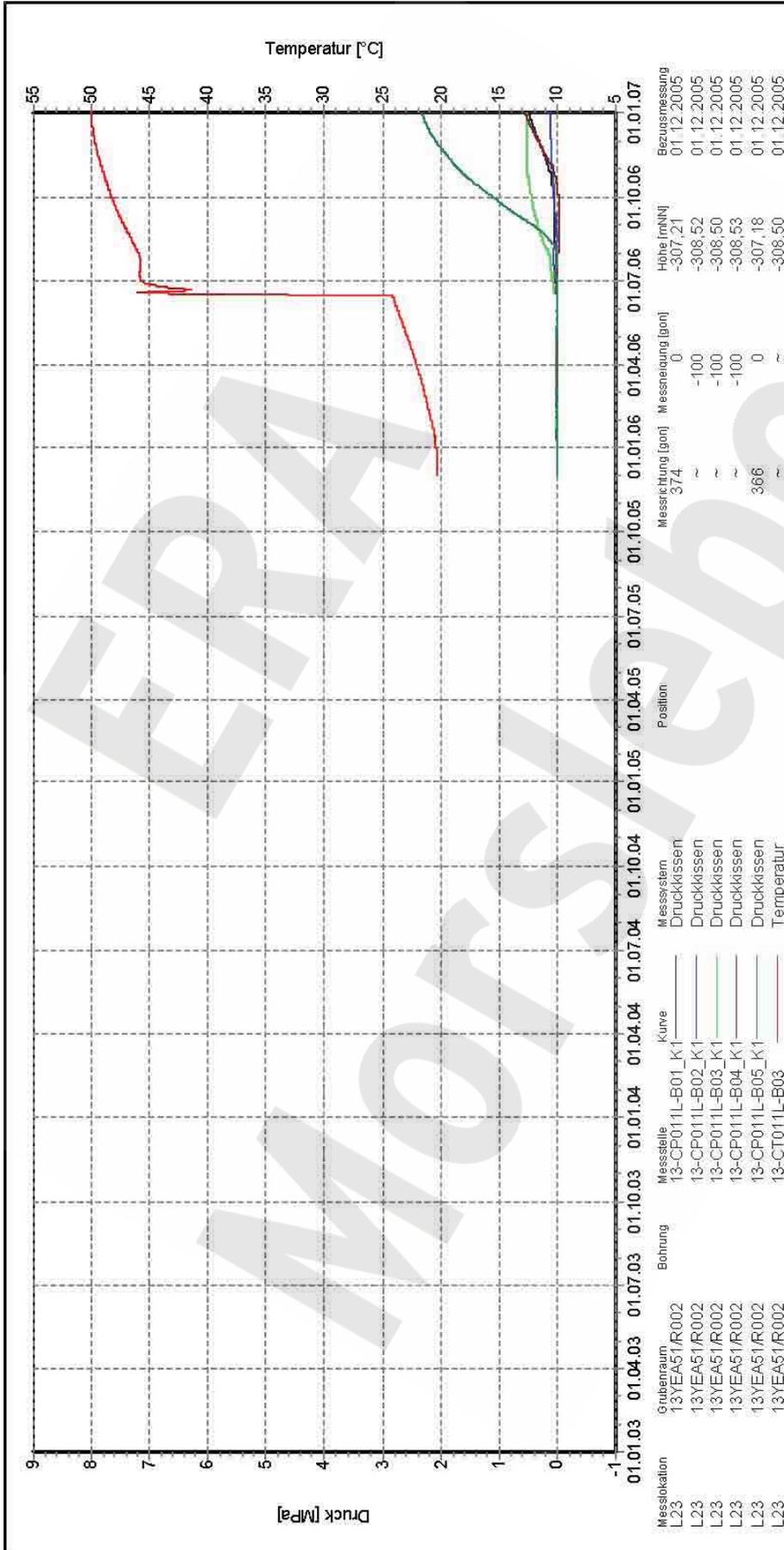


Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

**13YEA23-CP010L (L22)**  
 Auswertung: alle Messwerte  
 Messwert: ohne S/U Messwerte  
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell  
 Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

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	0033	00



**Zentralteil**  
 -305 mNN, Abbau 13YEA51/R002 (2 süd.)  
**Versatzdruck**

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

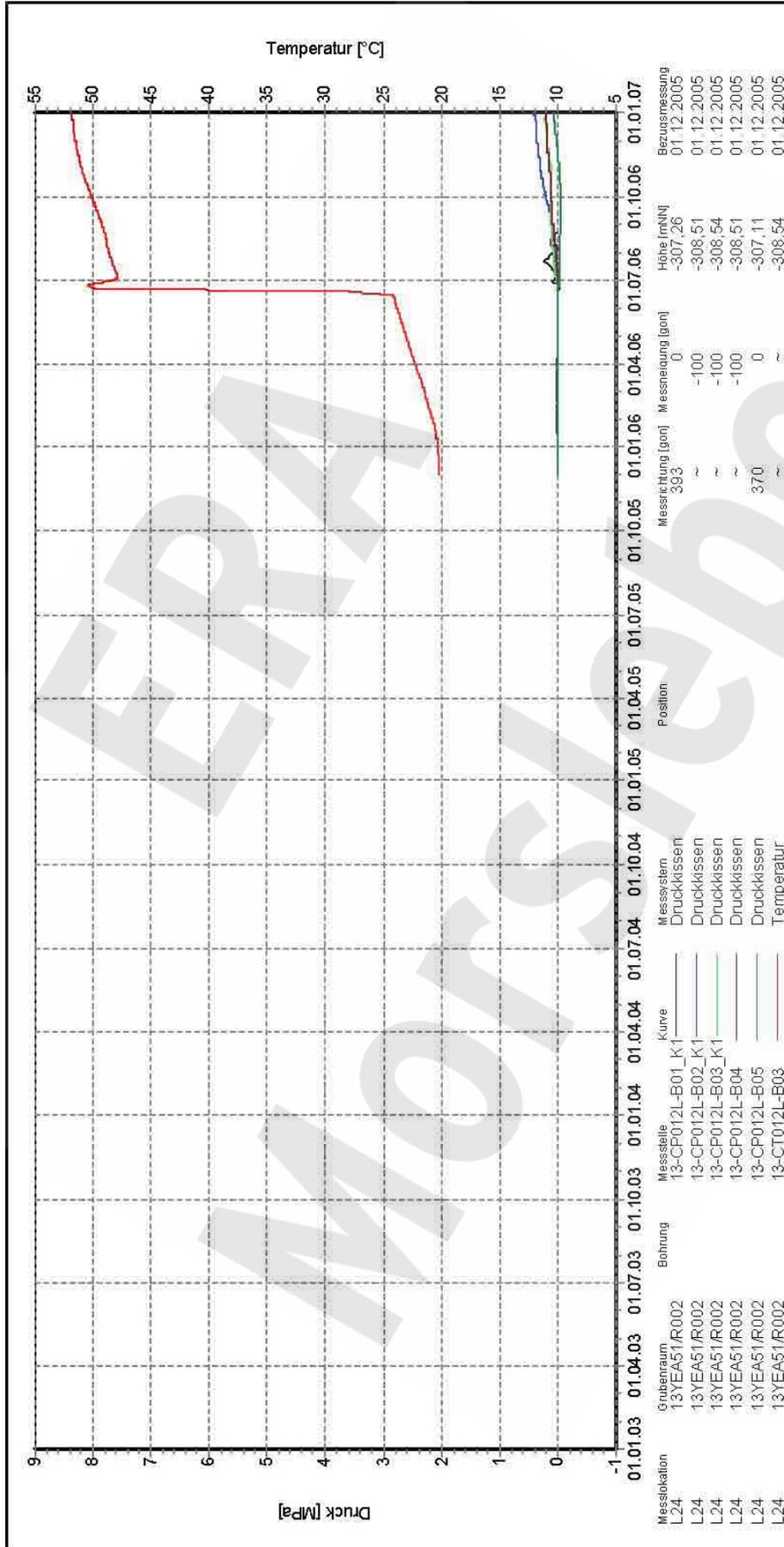


Programm: GEOTECH  
 Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Auswertung: **13YEA51-CP011L (L23)**  
 Messwerte: alle Messwerte  
 ohne S/U Messwerte  
 ab Bezugsmessung  
 Bezugsdatum: individuell  
 Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA51/R002 (2 süd.)

**Versatzdruck**

**13YEA51-CP012L (L24)**

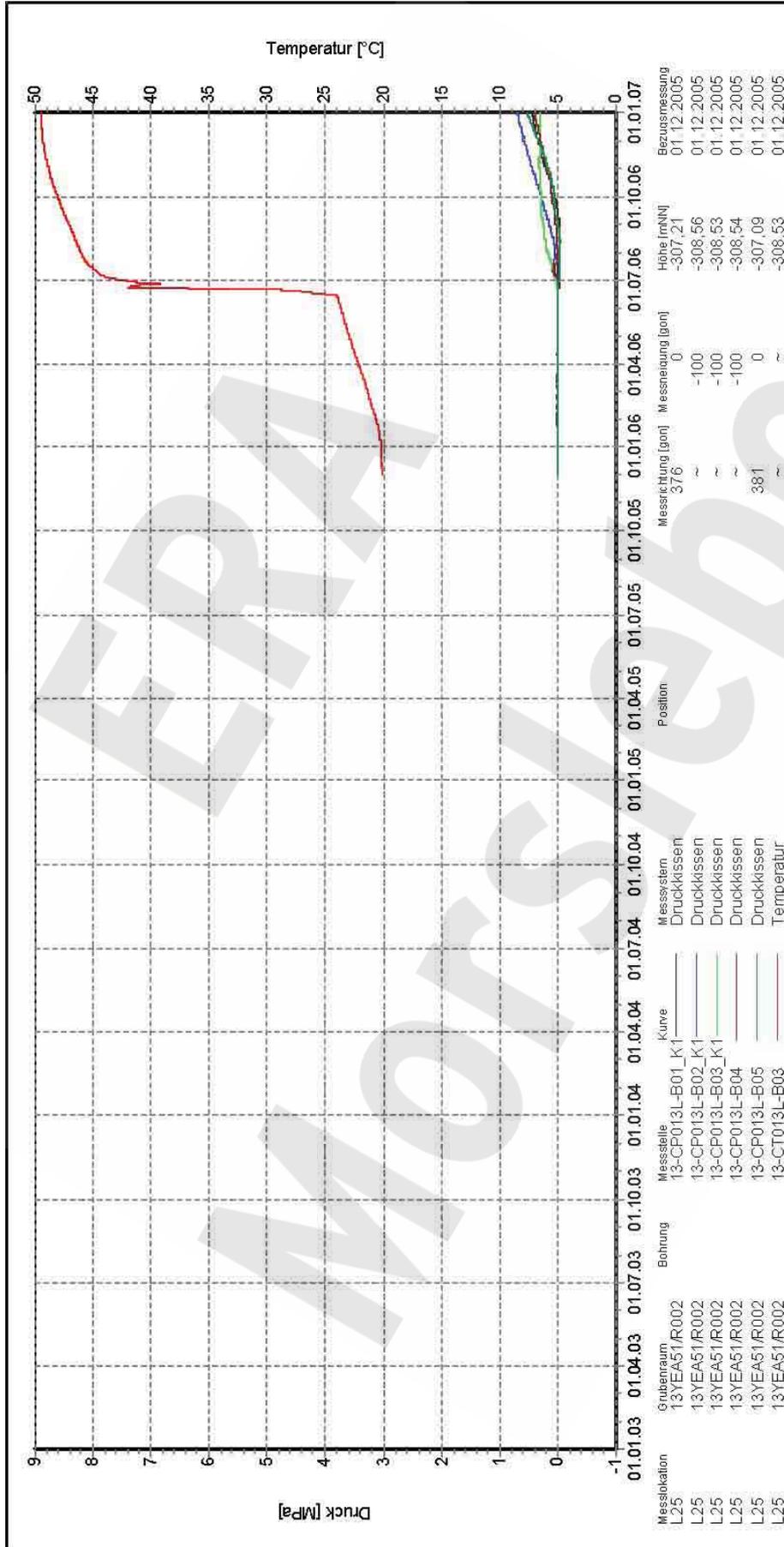
Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell  
Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

DBE  
Geotechnische Betriebsüberwachung  
vom Institut für Abfalltechnik (IAT)

Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA51/R002 (2 süd.)

**Versatzdruck**

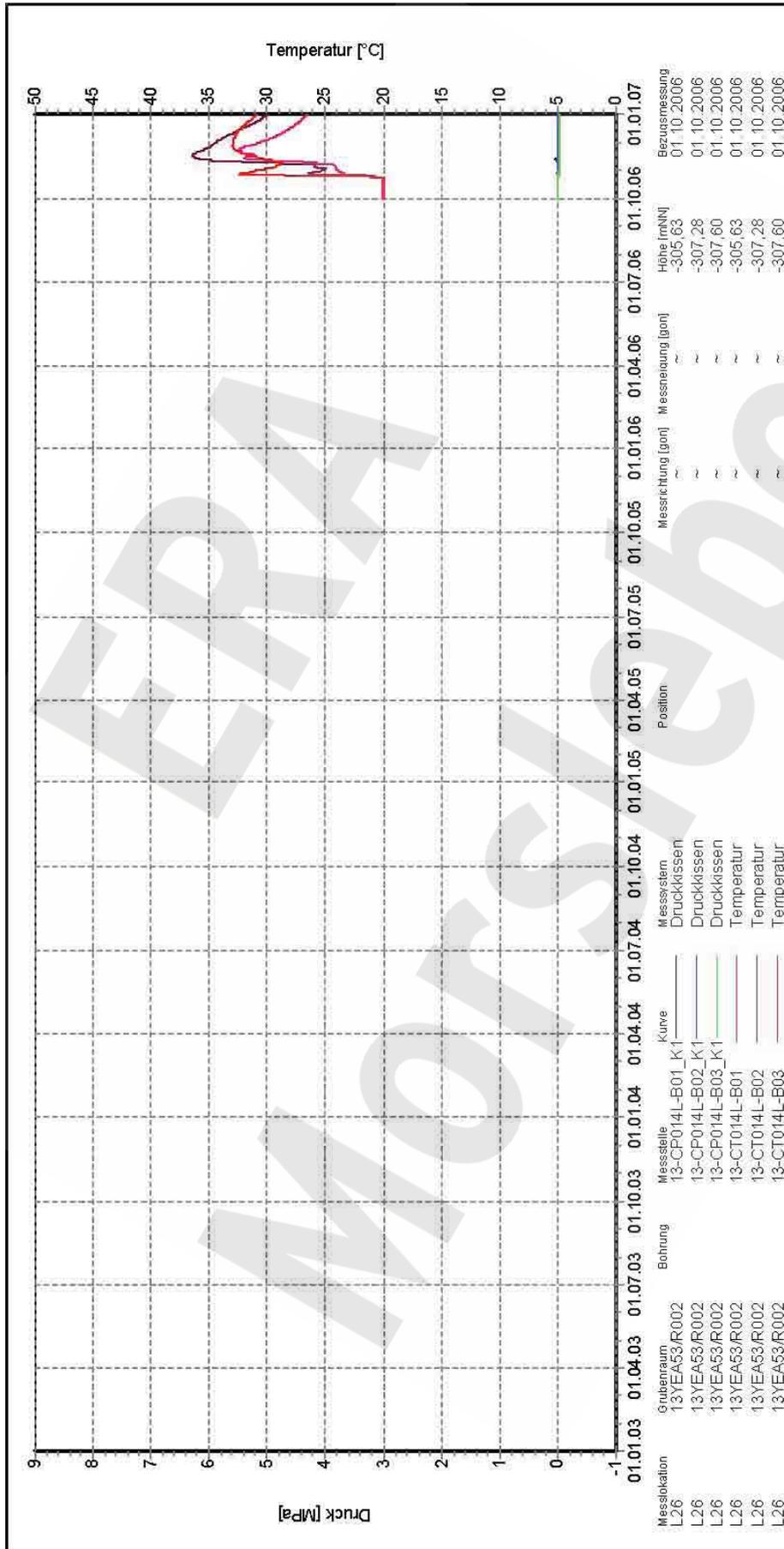
**13YEA51-CP013L (L25)**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: individuell  
Freigabe: F2

Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 10.01.2007

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	0033	00



Auswertung: 13YEA23-CP014L (L26)

Messwerte: alle Messwerte  
ohne S/U Messwerte  
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA53/R002 (4 süd.)  
**Versatzdruck**

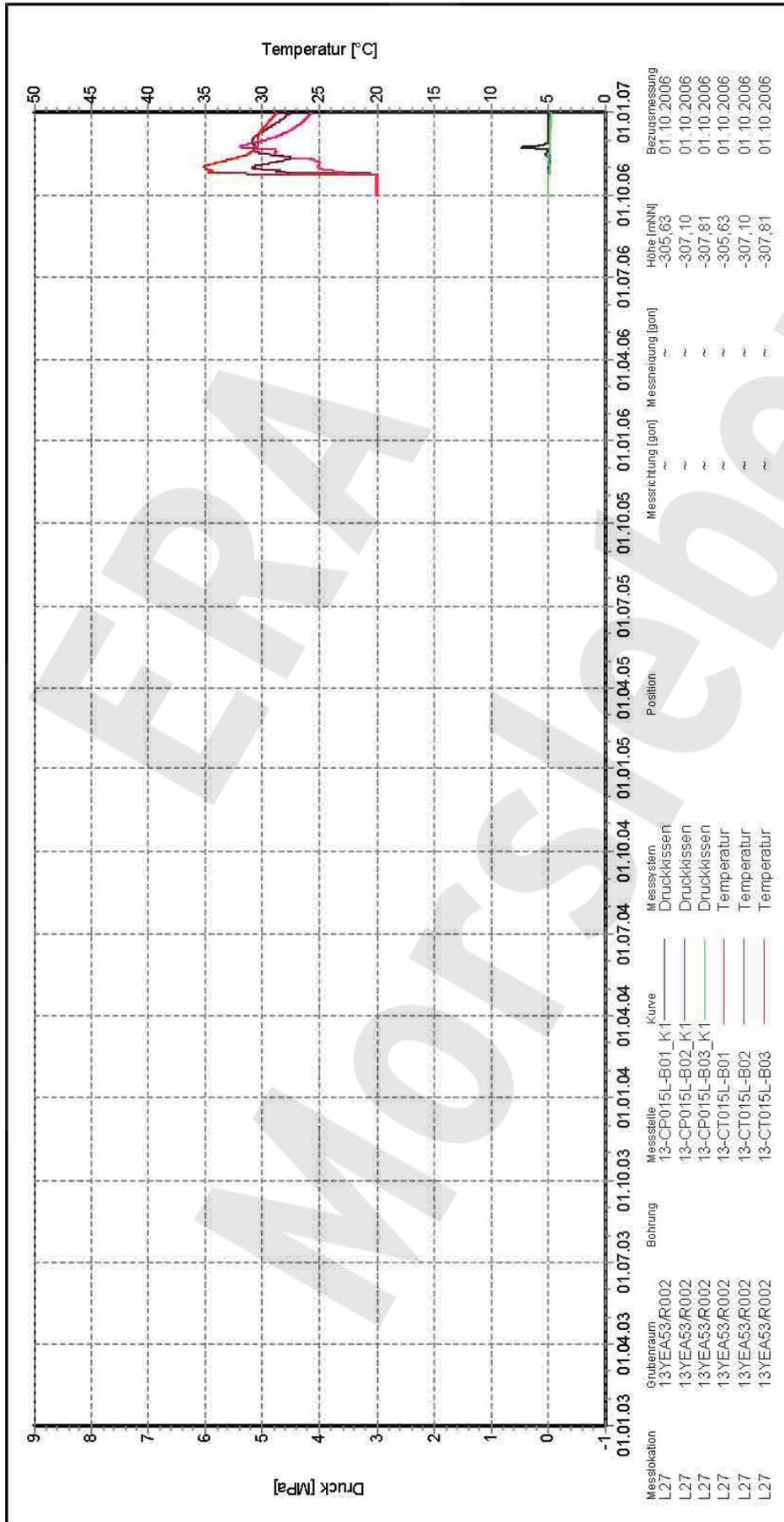
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

Stand: 10.01.2007

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA53/R002 (4 süd.)

**Versatzdruck**

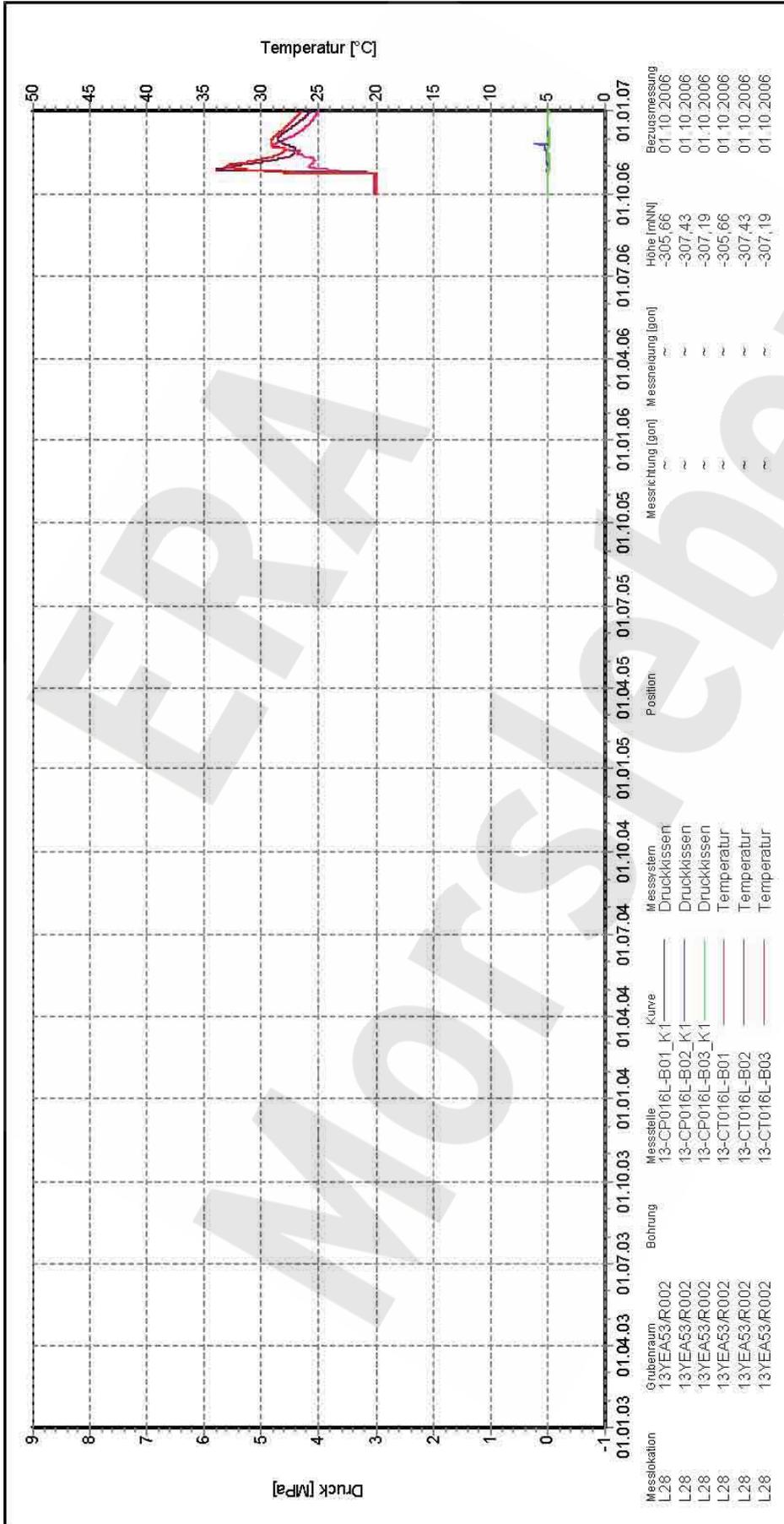
**13YEA23-CP015L (L27)**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell  
Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006

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	0033	00



**Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben**

**Zentralteil**  
-305 mNN, Abbau 13YEA53/R002 (4 süd.)

**Versatzdruck**

**13YEA23-CP016L (L28)**

Auswertung: alle Messwerte  
Messwerte: ohne S/U Messwerte  
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung  
individuell

Freigabe: F2

Stand: 10.01.2007

Programm: GEOTECH  
Version: 1.29 Stand: 13.12.2006