

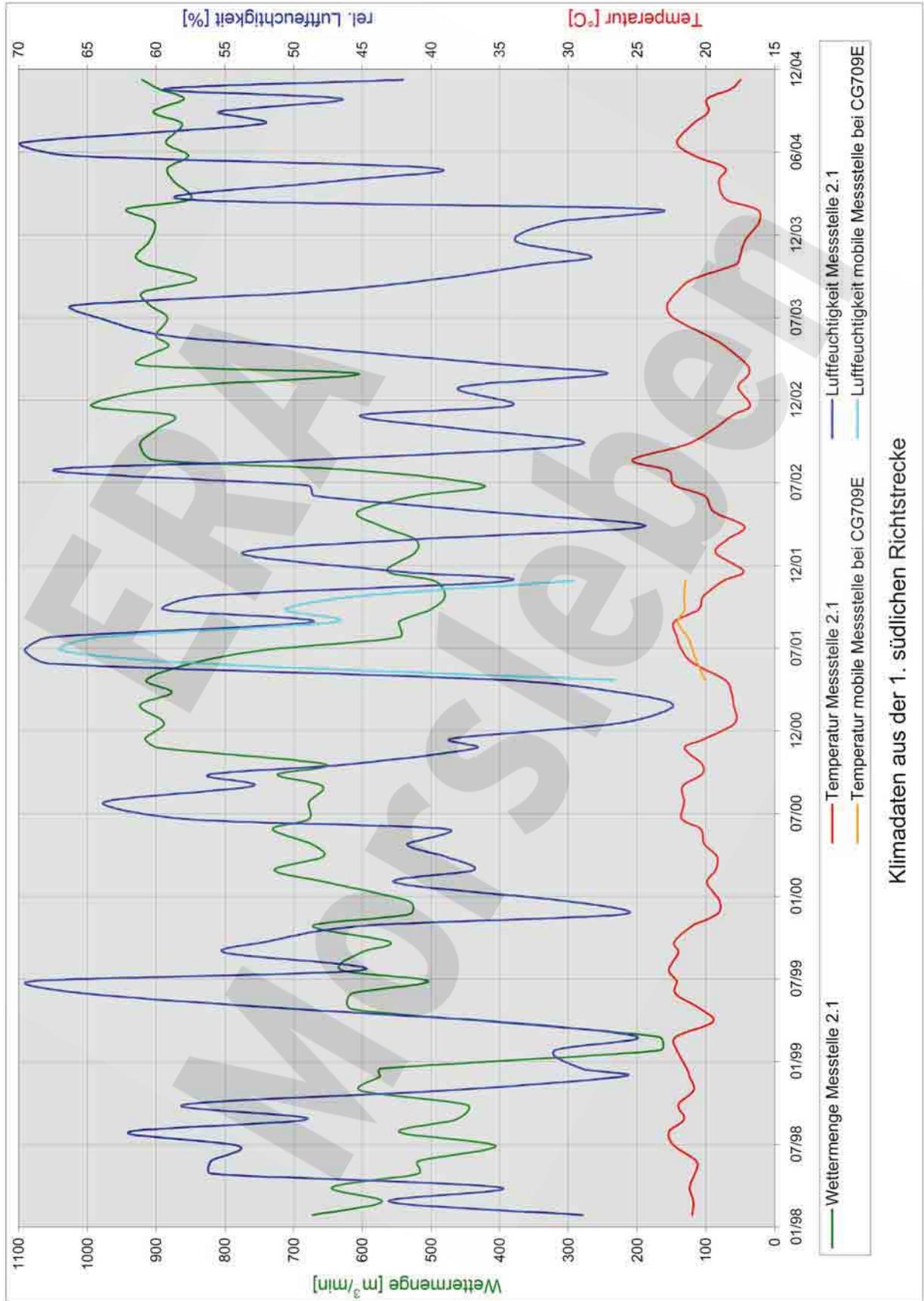
Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Geomechanische Betriebsüberwachung 2004
Autor: DBE
Erscheinungsjahr: 2004
Unterlagen-Nr.: I 209
Revision: 00
Unterlagenteil: Teil 2 von 3

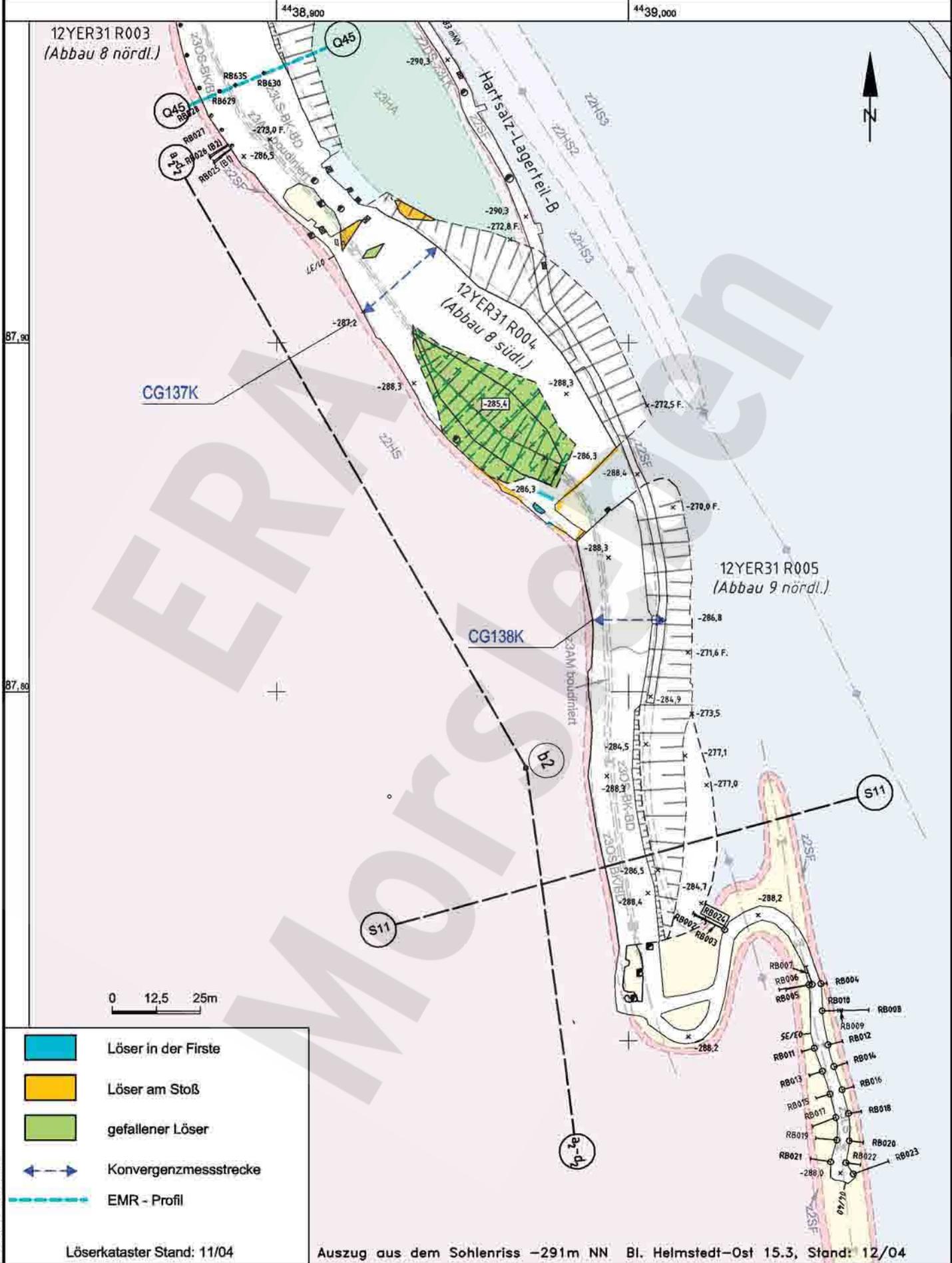


Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



Klimadaten aus der 1. südlichen Richtstrecke

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



0 12,5 25m

- Löser in der Firste
- Löser am Stoß
- gefallener Löser
- Konvergenzmessstrecke
- EMR - Profil

Löserkataster Stand: 11/04

Auszug aus dem Sohlenriss -291m NN Bl. Helmstedt-Ost 15.3, Stand: 12/04

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriss -291 mNN Sohle

A4.331063_0005.DWG 06.01.2005

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2004 - Südfeld

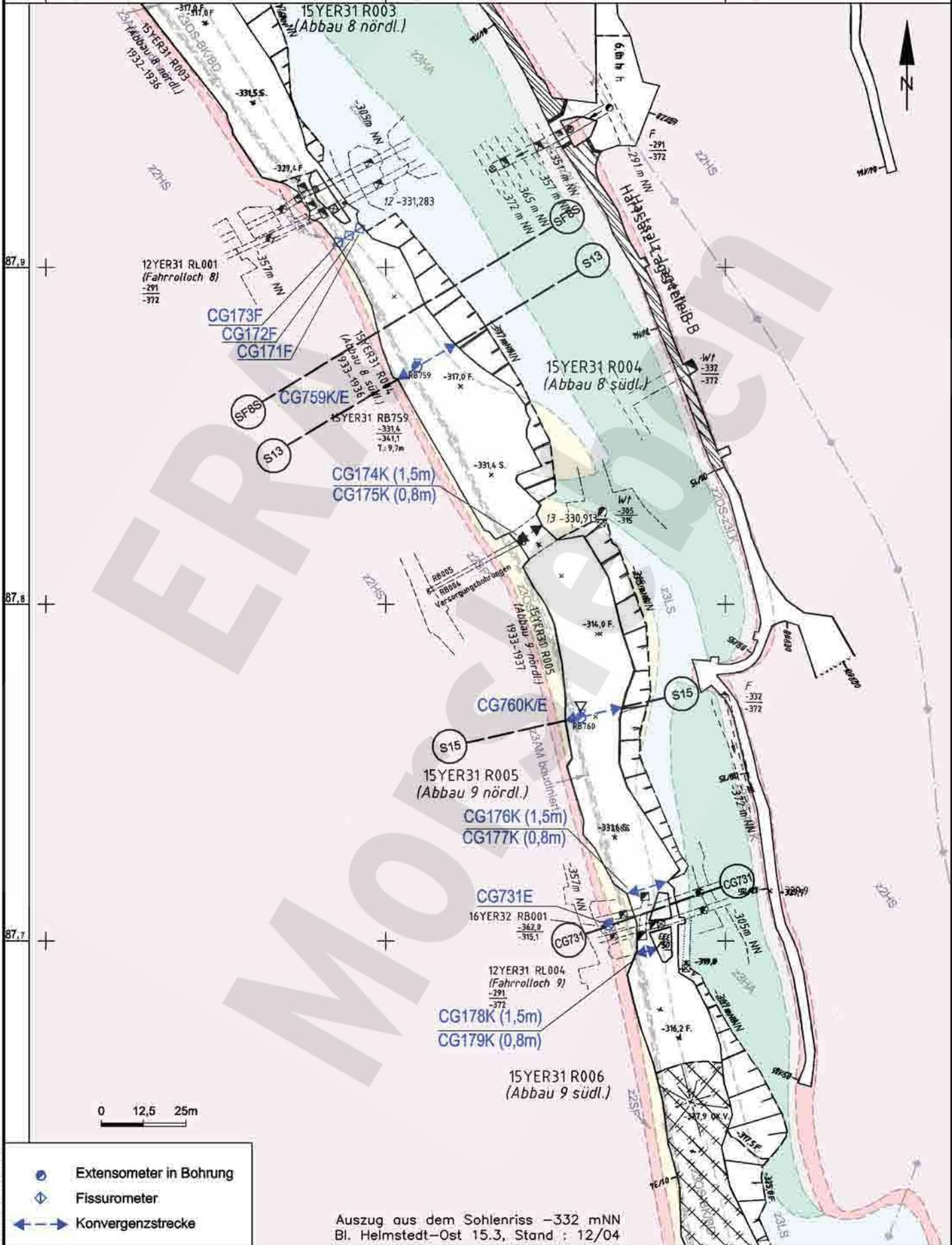
Anhang 6

Blatt: 65

4438,8

4438,8

4439,0



- Extensometer in Bohrung
- Fissurometer
- Konvergenzstrecke

Auszug aus dem Sohlenriss -332 mNN
Bl. Helmstedt-Ost 15.3, Stand: 12/04

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriss -332 mNN Sohle

A4331176_0004.DWG 10.01.2005

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00

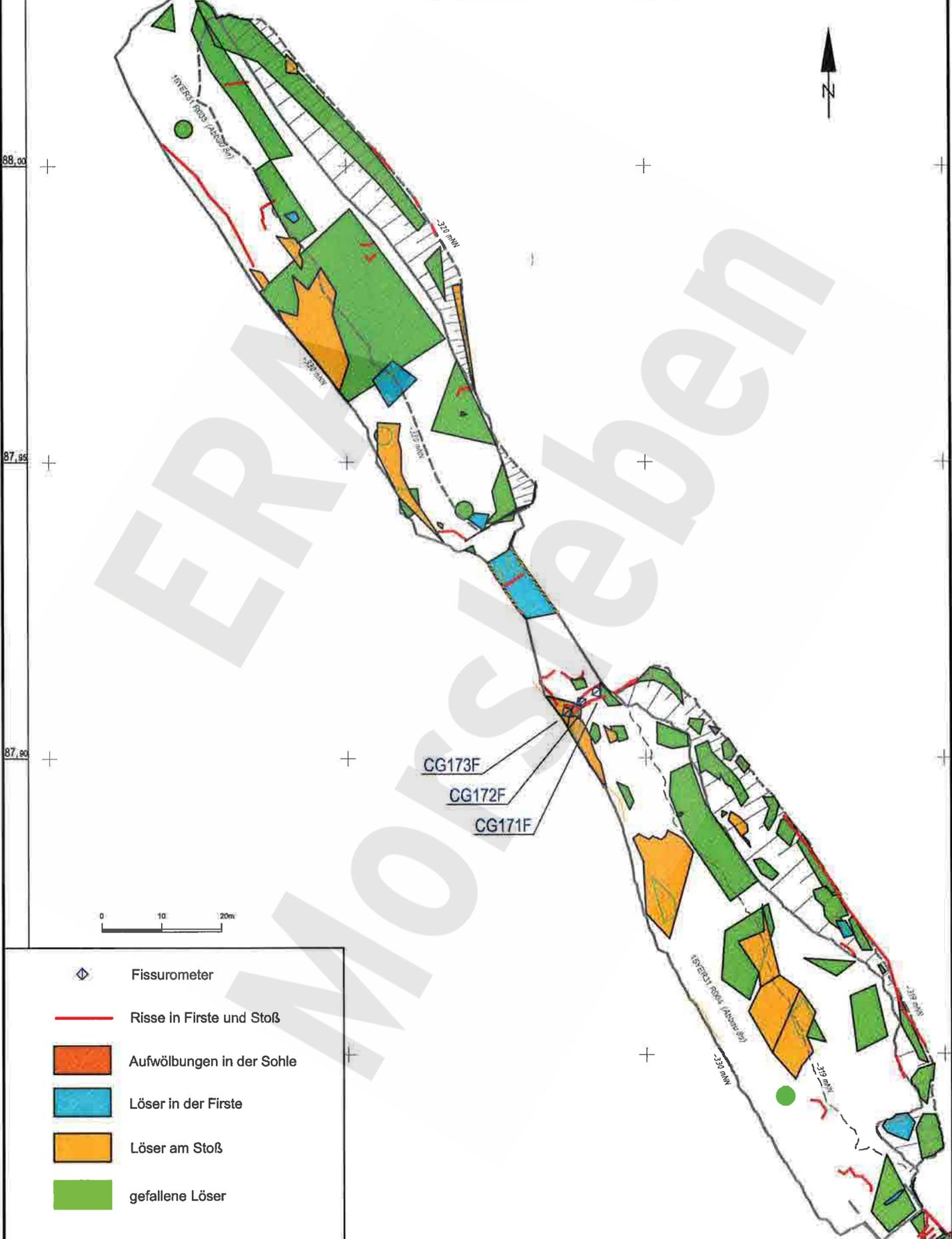


Geomechanische Betriebsüberwachung 2004 - Südfeld

Anhang 6

Blatt: 66

4438,80	4438,85	4438,90	4438,95
---------	---------	---------	---------



-  Fissurometer
-  Risse in Firste und Stoß
-  Aufwölbungen in der Sohle
-  Löser in der Firste
-  Löser am Stoß
-  gefallene Löser

ERAM Löserkataster -332 mNN Sohle
Abbau 8n und 8s Stand: 02/00

A4331211.DWG 10.01.2005

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



4438,80

4438,95

4439,00

87,80

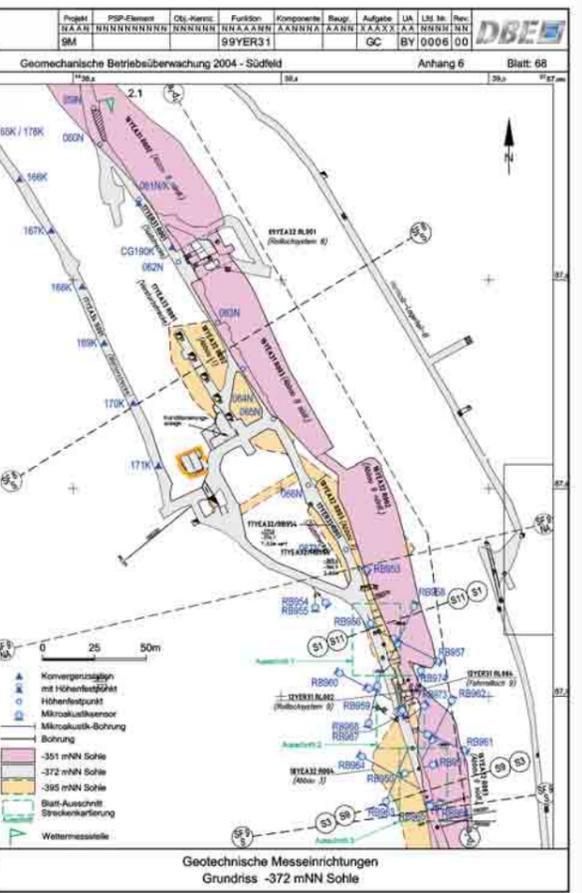
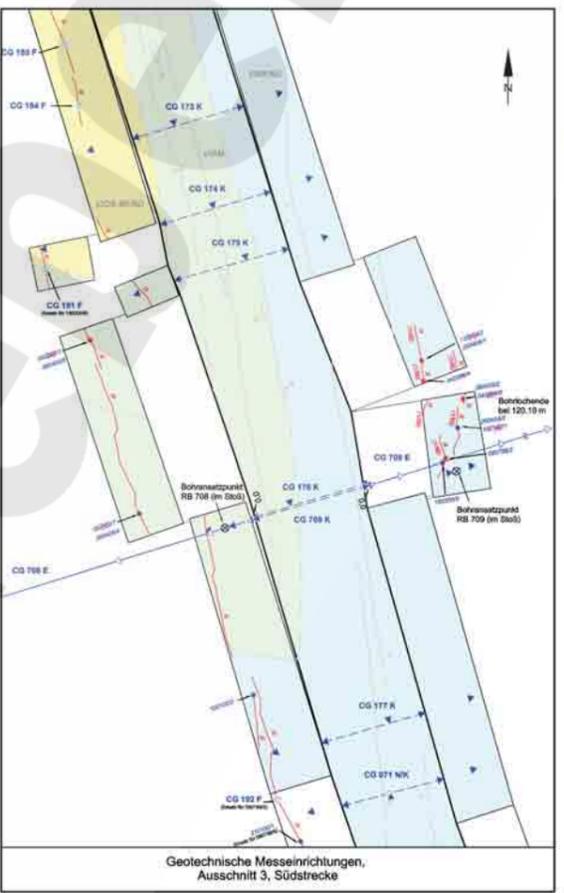
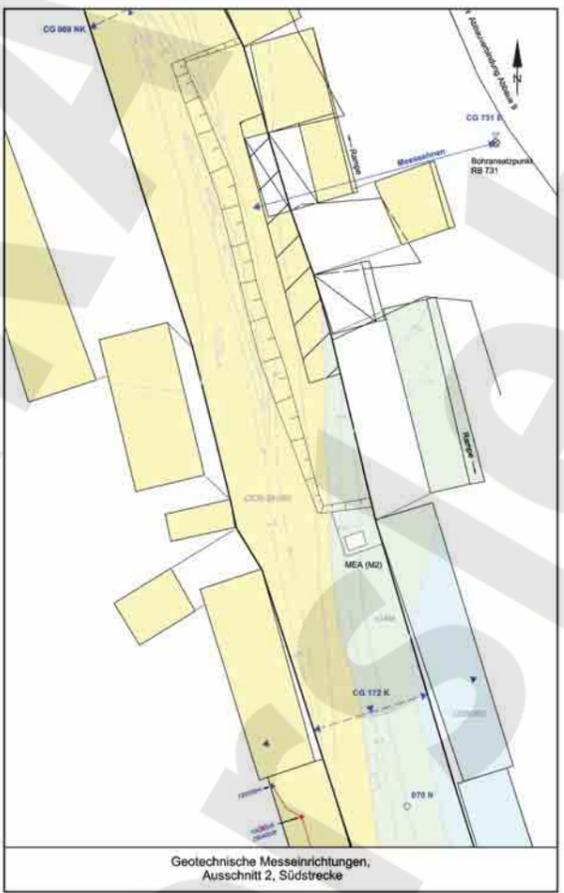
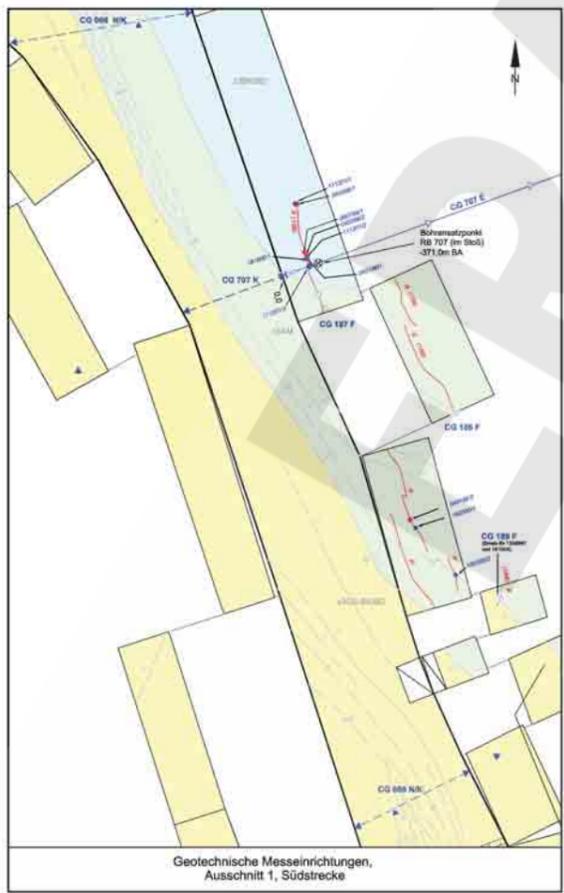
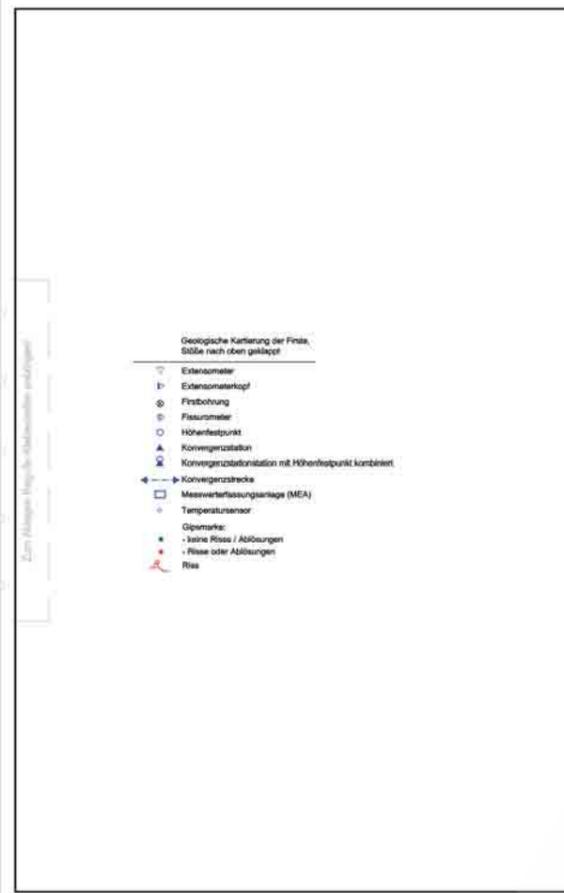
87,75

87,70

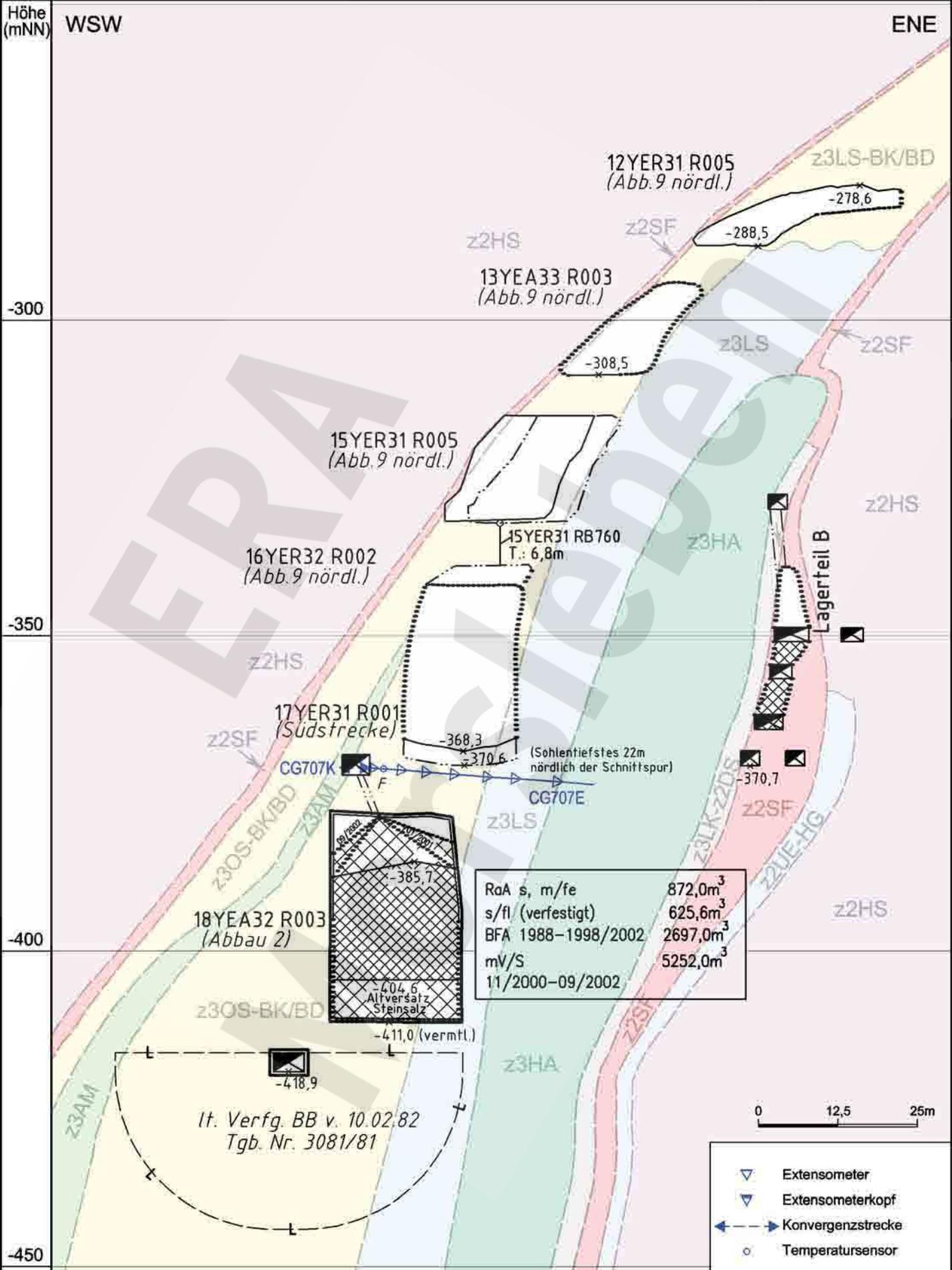
87,65

0 12,5 25m

- Risse in Firste und Stoß
- Aufwölbungen in der Sohle
- Löser in der Firste
- Löser am Stoß
- gefallene Löser

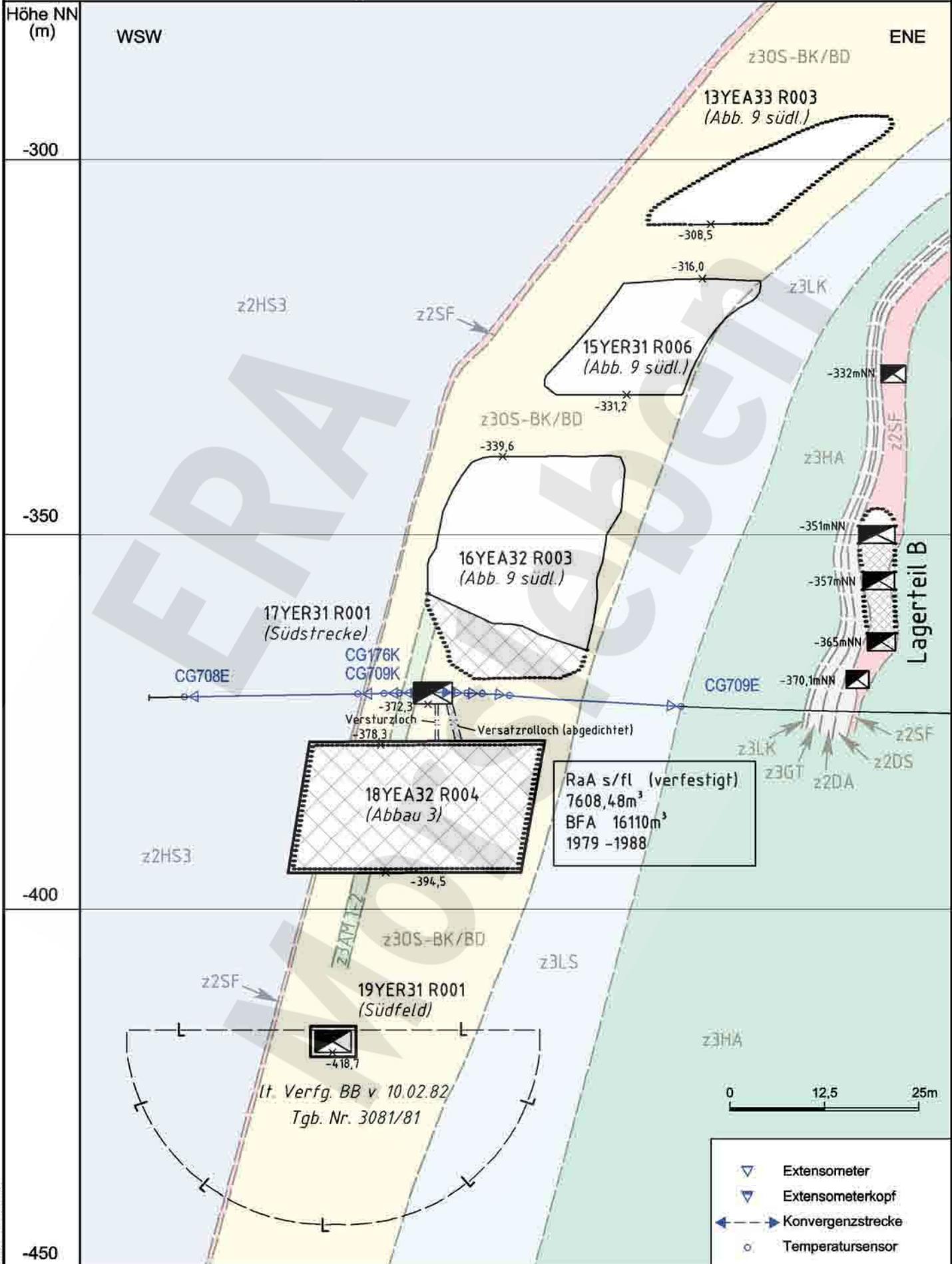


Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



Geotechnische Messeinrichtungen
Schnitt S11 in Ebene CG707E

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



Geotechnische Messeinrichtungen
Schnitttriss S9 in Ebene CG708E und CG709E

A4351091.DWG 10.01.2005

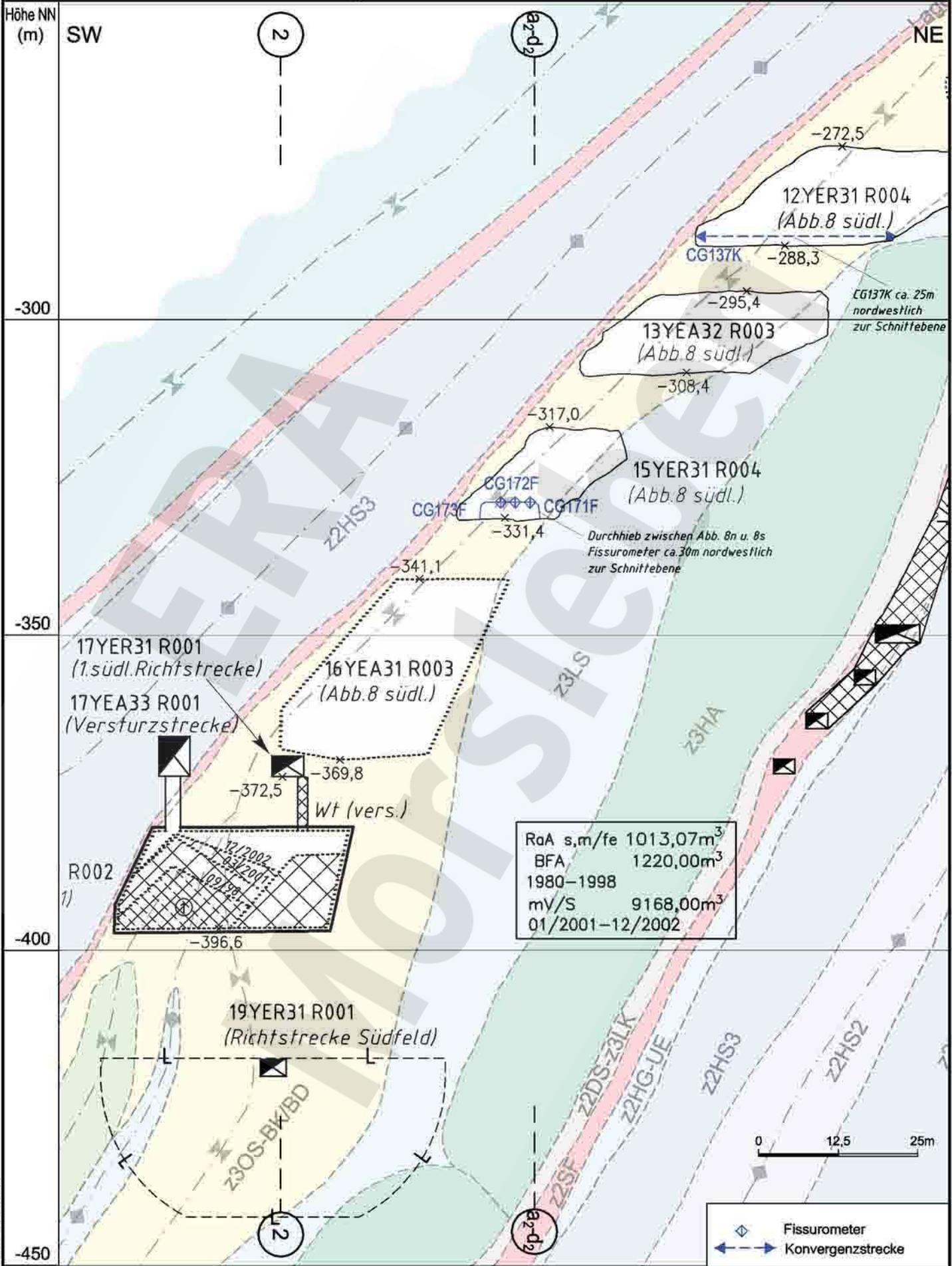
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	JA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2004 - Südfeld

Anhang 6

Blatt: 71

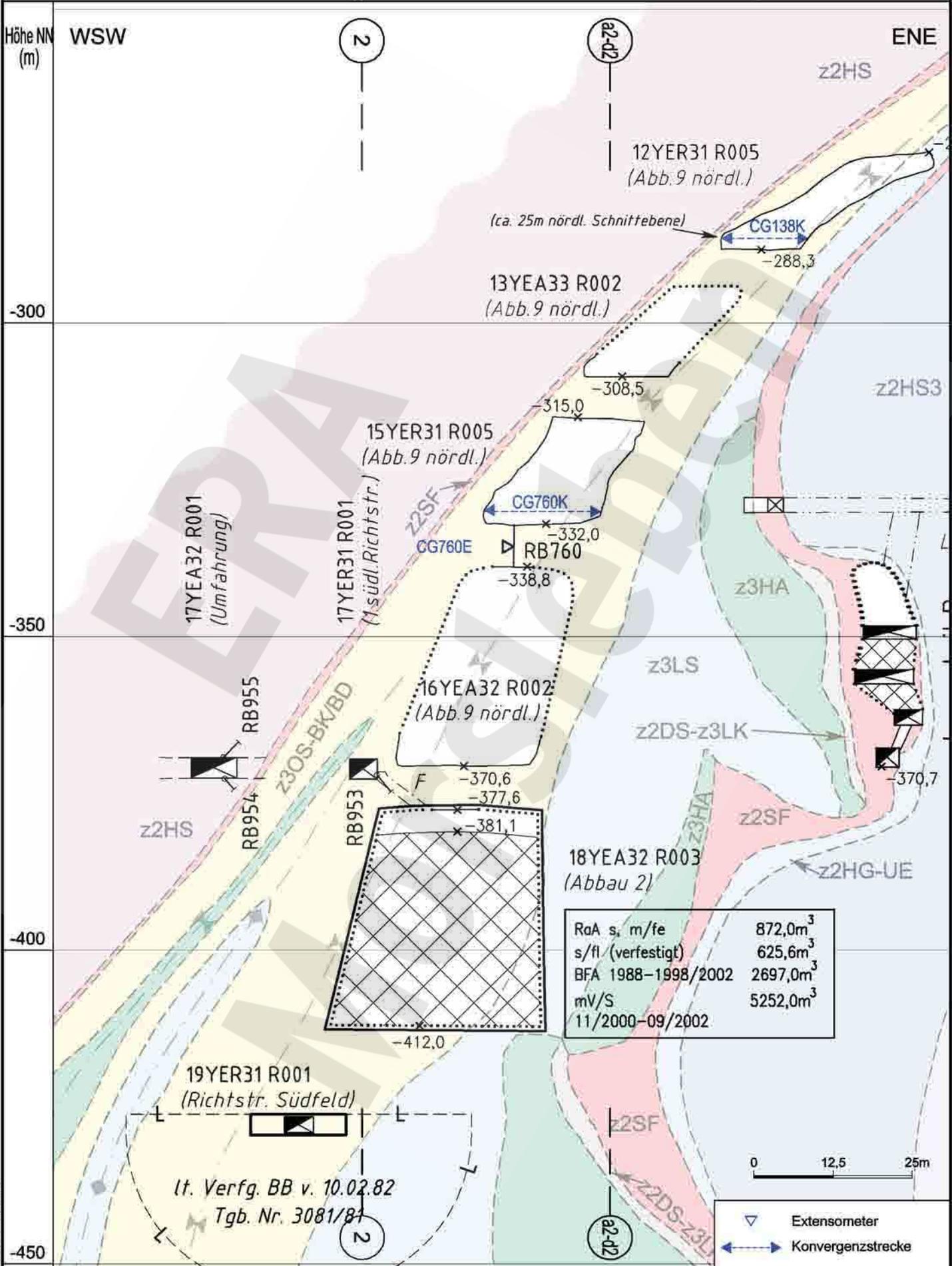


RaA s,m/fe	1013,07m ³
BFA	1220,00m ³
1980-1998	
mV/S	9168,00m ³
01/2001-12/2002	

Geotechnische Messeinrichtungen
Ausschnitt aus Sonderschnitt SF 8 S ~15m westl CG759E

A4-40104-0.DWG 10.01.2005

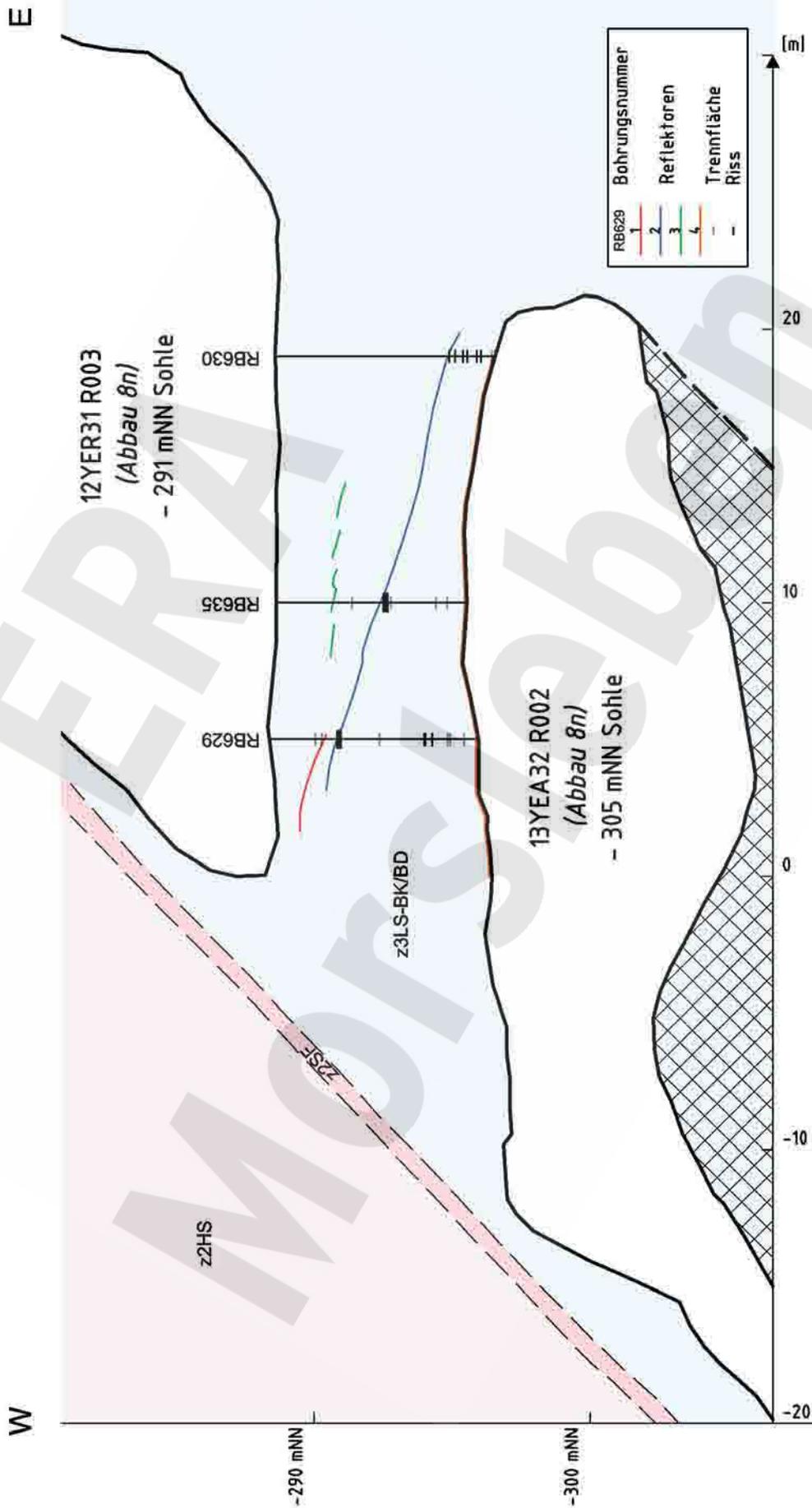
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



Geotechnische Messeinrichtungen
Ausschnitt aus Sonderschnitt SF 9 NA CG760E

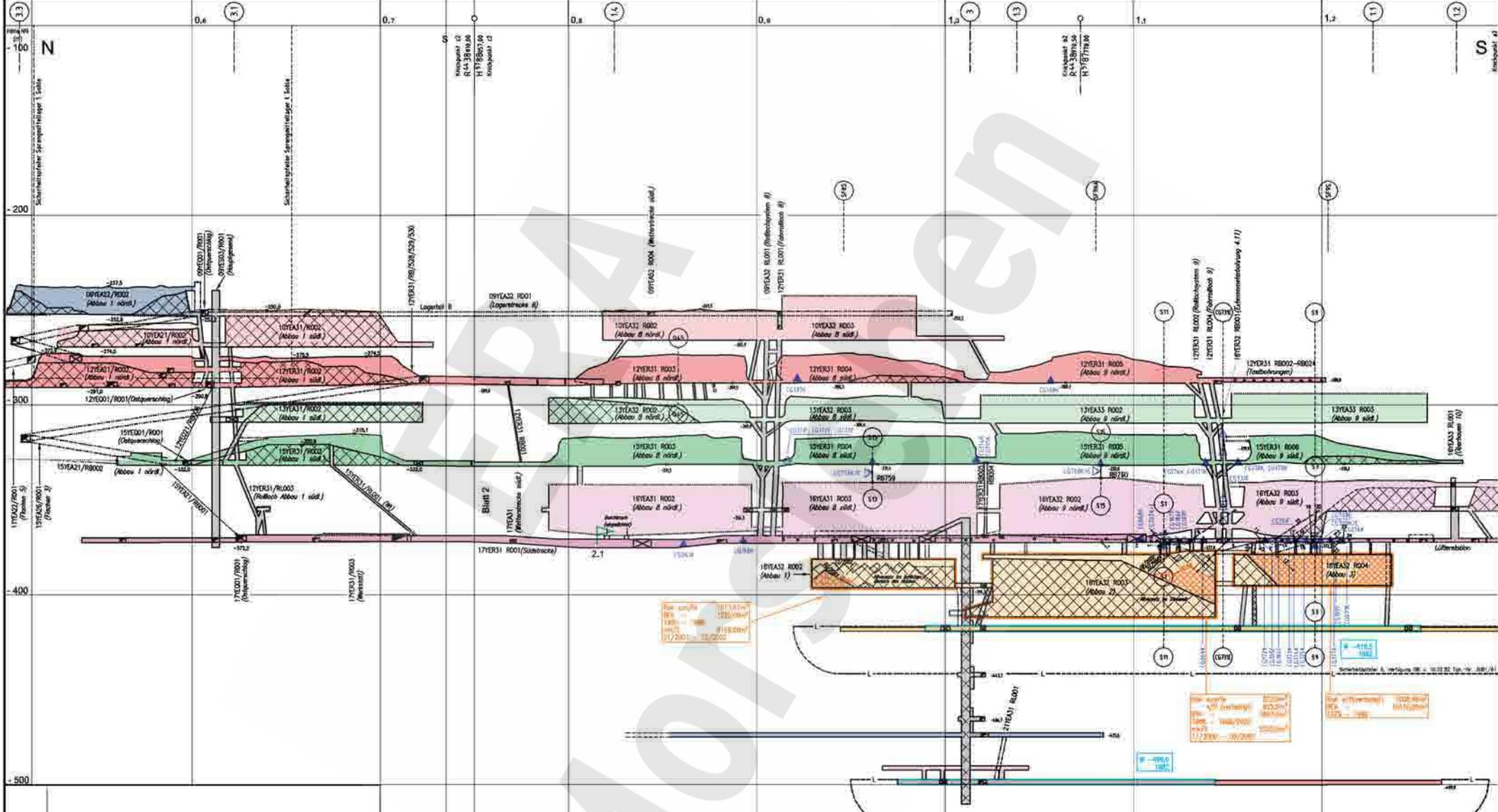
A4.4.010.41.DWG 10.01.2005

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99YER31			GC	BY	0006	00



A4.351094_DWG 10.01.2005

EMR-Profil Q45



- CG...E Extensometer
- CG...K/E Extensometer mit Konvergenzstation
- CG...F Fissurometer
- CG...K Konvergenzstation
- Bohrung Bohrung
- Wettermessstelle Wettermessstelle



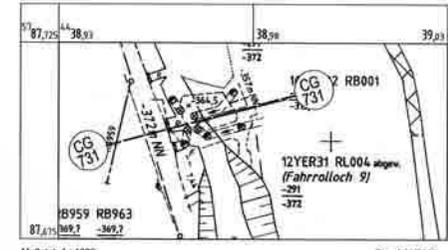
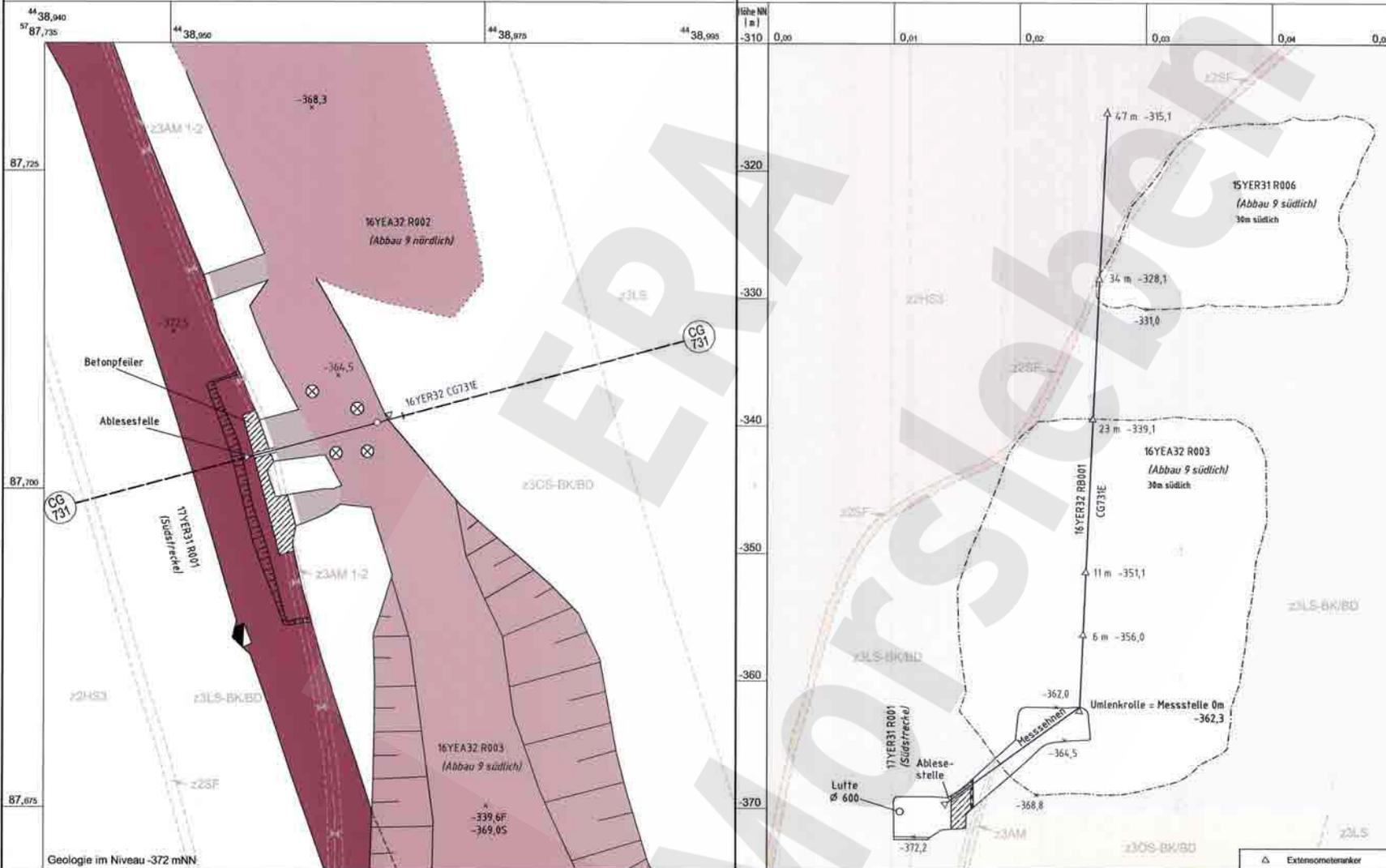
Auszug aus dem Seigerriß a2 - d2, Blatt 1 und 2, Stand 31.12.2004

Geotechnische Messeinrichtungen
Ausschnitt aus dem Seigerriß a2 - d2

AL35124.0.DWG 17.01.2005

Grundriss

Schnitt CG731



Maßstab 1 : 1000
Ausschnitt aus dem Sohlenriss der -365 mNN Sohle, Blatt 15.3

4.3.5.1161 Extensometermessstation 16YER32 CG731E							
gez.	04.11.96						
bearb.	04.11.96			04.11.96	Unterlage CAD		
gepr.	06.11.96						
Datum	Name / Unterschrift	Rev.	Stand	Änderung		gepr.	

Freigabe	Freigabe DBE
Datum / Unterschrift	21.02.2003
	Datum / Unterschrift

Anlage Nr. 1 Blatt 1 von 1
 ztl. DBE
 9M/99YER31/GC/BY/0006/00

Bauplan

BFS Bundesamt für Strahlenschutz
Morsleben

Projekt			Ersteller und Zeichnungsnummer Fremd
gez.	04.11.1996		
bearb.	04.11.1996	Däckersverfahren s.o.	
gepr.	04.11.1996		

Maßstab **1 : 250** EAD-Nr. **35516600** Titel **Extensometerstation 16YER32 CG731E**
 Blattgröße **420 X 297** .DWG **Geologisches Profil mit Anordnung der Messstrecken**
 PF-Nr. **17YER31**

Blatt 1 von 1 Blatt			Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor:		
Klassifizierung	PSP-Element	Objekt-Nummer	Funktions		
9 M 1	1 1	17 YER 31	1 7 Y E R 3 1		
Komponente	Swgruppe	Aufgabe	UA	LTD Nr	Rev.
A A B N H A	A A A M H X	X A B X X	A A A A A A A A A A	N N N N N N N N N N	N N N N N N N N
G B T F 0 0 0 1 0 4					

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

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

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



Geomechanische Betriebsüberwachung 2004 – Zentralteil

Stichwörter:

Zentralteil, Nordfeld, VAA, bGZ, Betriebssicherheit, Gebirgsmechanik, geotechnische Messungen, Extensometer, Fissurometer, Konvergenz, Lageänderungsmessung, Mikroakustik, Radar, Bohrlochinspektion, Nivellement, Spannungsmessung, Tragsystem, Zufluss

Zusammenfassung:

Die Mess- und Beobachtungsergebnisse im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) weisen insgesamt ein zwar höher belastetes aber prinzipiell verformungsarmes Tragsystem mit überwiegend gleichbleibender geringer Verformungsrate aus. Einige lokale Beobachtungsergebnisse deuten hier auf deutliche Konturauflockerungen und Pfeilerstauchungen sowie Scherbeanspruchungen von Trennflächen im Steinsalz hin. Die Ergebnisse der geotechnischen und geophysikalischen Messungen im Bereich des Zentralteils zeigen lokal stark variierende, z. T. erhebliche Schädigungen des Tragsystems auf. Während der Verfüllung der Abbaue auf der -305 mNN Sohle wurde in einigen Bereichen der betreffenden Schweben lokal die Verbandsfestigkeit überschritten (Löserfälle). Unter Berücksichtigung des Verformungsverhaltens an den Messquerschnitten CG770E/K und CG771E/K kann eine Auflockerung des mittleren Schwebenbereiches über Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) nicht ausgeschlossen werden. Aus den mikroakustischen Messungen im Umfeld des verfüllten Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) ist zu erkennen, dass die Verfüllmaßnahmen Auswirkungen bis in den benachbarten Hauptanhydrit z3HA haben. An den Tropfstellen in Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) wurde kein erhöhter Zutritt festgestellt. Im Bereich der 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	0025	00	

Inhaltsverzeichnis

Blatt

1	Einleitung	13
2	Veranlassungen	14
3	Messsituation	15
3.1	Geologische Verhältnisse	15
3.2	Bergbauliche Situation	15
3.3	Geotechnische Situation und Randbedingungen	16
3.4	Verfüllung der Abbaue	18
4	Messlokationen, Messziele und Messsysteme	20
4.1	Bohrlochinspektion	20
4.2	Klimamessung	21
4.3	Geophysikalische Messungen	21
4.3.1	Mikroakustische Überwachung	21
4.3.2	Ortungsseismische Überwachung	22
4.3.3	Radarmessungen	22
4.4	Nivellement	23
4.5	Spannungsmessungen	23
4.5.1	Hydrofrac	23
4.5.2	Spannungsmonitorstationen (SMS)	25
4.5.3	Versatzdruckmessung	25
4.6	Temperaturmessungen	26
4.6.1	Temperatur im Gebirge	26
4.6.2	Temperatur im Versatz	26
4.7	Verschiebungsmessungen	27
4.7.1	Extensometermessungen	27
4.7.2	Fissurometermessungen	31
4.7.3	Konvergenzmessungen	32
4.7.4	Lageänderungsmessungen in Bohrungen	35
4.8	Zutritts- und Zuflussmessung	37
4.8.1	Einzeltropfstellen	37
4.8.2	Überschusslösung aus dem Salzbeton	37
5	Messergebnisse	38
5.1	Bohrlochinspektion	38
5.2	Klimamessung	39
5.3	Geophysikalische Messungen	39
5.3.1	Mikroakustische Überwachung	39
5.3.2	Ortungsseismische Überwachung	40
5.3.3	Radarmessung	40
5.4	Nivellement	41
5.5	Spannungsmessungen	42
5.5.1	Hydrofrac	42
5.5.2	Spannungsmonitorstationen	44
5.5.3	Versatzdruckmessung	45
5.6	Temperaturmessungen	46
5.6.1	Temperaturmessung im Gebirge	46
5.6.2	Temperaturmessung im Versatz	47

	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	0025	00	

5.7	Verschiebungsmessungen	47
5.7.1	Extensometermessungen	47
5.7.2	Fissurometermessungen	52
5.7.3	Konvergenzmessungen	53
5.7.4	Lageänderungsmessungen	57
5.8	Zutritts- und Zuflussmessung	58
5.8.1	Einzeltropfstellen	58
5.8.2	Überschusslösung aus dem Salzbeton	59
6	Geotechnischer Status	59
6.1	Bohrlochinspektion	59
6.2	Klimamessung	61
6.3	Nivellement	61
6.4	Geophysikalische Messungen	61
6.4.1	Mikroakustische Messungen	61
6.4.2	Radarmessungen	62
6.5	Spannungsmessungen	64
6.6	Temperaturmessungen.....	67
6.7	Verschiebungsmessungen	68
7	Bewertung.....	70
8	Verwendete Unterlagen	72

Verzeichnis der Anhänge

Blatt

Anhang 1: Ergebnisse der Klimamessung in ausgewählten Abbauen auf -291 mNN, -305 mNN und -357 mNN Sohle	73
Anhang 2: Darstellung der Ortungsraten der Mikroakustik.....	75
Anhang 3: Ergebnisse der Nivellementsmessungen	78
Anhang 4: Ergebnisse der Hydrofracmessungen	82
Anhang 5: Ergebnisse der Spannungsmessungen mit den Spannungsmonitorstationen	85
Anhang 6: Ergebnisse der Versatzdruckmessungen.....	95
Anhang 7: Ergebnisse der Temperaturmessungen im Gebirge	98
Anhang 8: Ergebnisse der Temperaturmessungen im Versatz	117
Anhang 9: Ergebnisse der Extensometermessungen	123
Anhang 10: Ergebnisse der Fissurometermessungen.....	160
Anhang 11: Ergebnisse der Konvergenzmessungen	167
Anhang 12: Ergebnisse der Lageänderungsmessung in der Bohrung RB801	193
Anhang 13: Darstellung von Verfüllmenge und Zulauf:	194

	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	0025	00	

Anhang 14: Ausschnitt aus dem Sonderschnitttriss Z3.1 195

Anhang 15: Sohlenriss der -253 mNN, -291 mNN und -332 mNN Sohle - Übersichtsrisse 196

Blattzahl dieser Unterlage ohne Anlagen: 198

Verzeichnis der Anlagen

jeweilige Blattzahl der Anlage

<p>Anlage 1 Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil -253 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/09Y/GC/TR/0002/05</p> <p>Anlage 2 Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil -291 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0012/05</p> <p>Anlage 3 Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil -305 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/13Y/GC/TR/0001/05</p> <p>Anlage 4 Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil -332 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/15Y/GC/TR/0002/05</p> <p>Anlage 5 Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil -346 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/16Y/GC/TR/0002/02</p> <p>Anlage 6 Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil -357 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/16Y/GC/TR/0003/01</p> <p>Anlage 7 Geotechnische Messungen Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich) -305 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/13Y/GC/TR/0002/02</p> <p>Anlage 8 Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA55/R002 (13 nördlich) -305 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/13Y/GC/TR/0003/01</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
---	---

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

Anlage 9	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA55/R003 (13 südlich) -305 mNN Sohle DBE-Dok.-Kennz.: 9M/13Y/GC/TR/0005/01	1
Anlage 10	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z42 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0035/02	1
Anlage 11	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z44 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0036/02	1
Anlage 12	Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil Sonderschnitt Z46 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0025/03	1
Anlage 13	Geotechnische Messeinrichtungen, Zentralteil Sonderschnitt Z48 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0024/03	1
Anlage 14	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil Sonderschnitt Z50 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0026/03	1
Anlage 15	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich) Sonderschnitt Z56 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0033/03	1
Anlage 16	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA55/R002-R003 (Abbau 13n-13s) Sonderschnitt Z58 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0045/01	1
Anlage 17	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z307 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0038/03	1
Anlage 18	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z309 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0039/03	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	0025	00	

Anlage 19	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z317 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0040/03	1
Anlage 20	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z317, Blatt 2 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0051/00	1
Anlage 21	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z319 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0041/03	1
Anlage 22	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z323 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0042/03	1
Anlage 23	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z325 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0043/02	1
Anlage 24	Geotechnische Messeinrichtungen Befunde aus Radarmessungen und Inspektionen Sonderschnitt Z327 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0037/02	1
Anlage 25	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördlich) Sonderschnitt Z329 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0031/02	1
Anlage 26	Geotechnische Messeinrichtungen Zentralteil, Abbau 12YER52/R003 (13 nördlich) Sonderschnitt Z337 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0049/01	1
Anlage 27	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 400 Sonderschnitt Z44 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0010/00	1
Anlage 28	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 403 Sonderschnitt Z46 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0005/01	1

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

Anlage 29	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 404 Sonderschnitt Z48 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0011/01	1
Anlage 30	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 405 Sonderschnitt Z50 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0006/01	1
Anlage 31	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 402 Sonderschnitt Z307 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0007/01	1
Anlage 32	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 406 und RA 410 Sonderschnitt Z317 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0008/02	1
Anlage 33	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 407 - 409 u. RA 411 - 412 Sonderschnitt Z319, Blatt 1 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0009/01	1
Anlage 34	Geotechnische Messeinrichtungen Hydrofrac Ergebnisse RA 401 Sonderschnitt Z319, Blatt 2 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0012/01	1
Anlage 35	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 807 Sonderschnitt Z307 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0001/05	1
Anlage 36	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 808 Sonderschnitt Z309 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0002/05	1
Anlage 37	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 812 Sonderschnitt Z323 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0003/05	1
Anlage 38	Geotechnische Messeinrichtungen Ergebnisse Lageänderung RB 811 Sonderschnitt Z325 DBE-Dok.-Kennz.: 9M/99Y/GC/TR/0004/05	1

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

Anlage 39	Sonderschnitt ZTN-3.1 Geologie, Kriechklassen DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GB/TY/0022/01	1
Anlage 40	Sonderschnitt ZTS-3.1 Geologie, Kriechklassen DBE-Dok.-Kennz.: 9M/GB/TY/0021/01	1

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage: 238

Verzeichnis der Tabellen Blatt

Tabelle 1: Wesentliche bergbauliche Arbeiten seit 1996.....	16
Tabelle 2: Verfüllreihenfolge Phase 1 und 2.....	17
Tabelle 3: Übersicht über die Instrumentierung der Messsysteme Zentralteil.....	20
Tabelle 4: Ansatz- und Zielpunkte der Hydrofracbohrungen.....	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 Konvergenzquerschnitten, -253 mNN Sohle.....	33
Tabelle 12: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -291 mNN Sohle.....	33
Tabelle 13: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -332 mNN Sohle.....	34
Tabelle 14: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -346 mNN Sohle.....	34
Tabelle 15: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -357 mNN Sohle.....	35
Tabelle 16: Technische Merkmale der Bohrungen zur Lageänderungsmessung.....	37
Tabelle 17: Ergebnisse der Bohrlochinspektion.....	38
Tabelle 18: Ergebnisse der Radarmessungen.....	40
Tabelle 19: Versatzdrücke und Temperaturen im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN.....	45
Tabelle 20: Temperaturen in der Bohrung RB298.....	46
Tabelle 21: Temperaturen im Versatz des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN.....	47
Tabelle 22: Ergebnisse der Extensometermessungen, -253 mNN Sohle.....	48
Tabelle 23: Ergebnisse der Extensometermessungen, -291 mNN Sohle.....	49
Tabelle 24: Ergebnisse der Extensometermessungen, -305 mNN Sohle.....	49
Tabelle 25: Ergebnisse der Extensometermessungen, -332 mNN Sohle.....	50

	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	0025	00	

Tabelle 26: Ergebnisse der Extensometermessungen, -346 mNN Sohle 51

Tabelle 27: Ergebnisse der Extensometermessungen, -357 mNN Sohle 51

Tabelle 28: Ergebnisse der Fissurometermessungen, -253 mNN Sohle..... 53

Tabelle 29: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -253 mNN Sohle 54

Tabelle 30: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -291 mNN Sohle 55

Tabelle 31: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -332 mNN Sohle 56

Tabelle 32: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -346 mNN Sohle 56

Tabelle 33: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -357 mNN Sohle 57

Verzeichnis der Abbildungen

Blatt

Abbildung 1: Bohrung 12YER22/RA304 Kernmarsch 6, Übergang Salz-Salzbeton 19

Abbildung 2: Bohrung 12YER22/RA304 Kernmarsch 3, mit Salzbeton gefüllter Riss 19

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	0025	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 Verschiebungs- und Verformungsmessungen 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 der -305 mNN Sohle bis zur -253 mNN Sohle in 2 Phasen. 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., 4. Sohle) 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 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	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

2 Veranlassungen

Im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) werden die seit 1970 installierten Extensometer und Konvergenzmesstrecken 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 „sonstigen Nebenbestimmung“ Nr. 6 zugelassen (Az: 34560-4841-04-M6795).

Die bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen ausgewählter Grubenbaue im Zentralteil (bGZ) werden im Sonderbetriebsplan „Schachanlage 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).

Das Messkonzept der Verfüllmaßnahmen: „Geotechnische Messungen im Zentralteil“ (DBE: 9M/AFA/DB/EP/0008/00) wurde 2001 durch DBE erstellt und als Sonderbetriebsplan „Schachanlage 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 „Schachanlage 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 eines zusätzlichen Extensometers im Bereich des westlichen Stoßes des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl., 1. Sohle) beauftragt. 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 Schwebelücke 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 in der Zulassung zum Hauptbetriebsplan 2002/2003 (M0101) vom 14.08.02 III. NB die Erweiterung der durch die BGR betriebene mikroakustische Testanlage genehmigt. Weiterhin wurde durch das LAGB eine ortungsseismische Überwachungsanlage für den Zentralteil Bartensleben gefordert. Hierzu wurde durch DBE der Sonderbetriebsplan „Schachanlage Bartensleben: Errichtung und Betrieb einer Ortungsseismik“ (DBE M1502) eingereicht und durch LAGB am 09.01.03 bestätigt.

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., 4. Sohle)“ 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

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	0025	00	

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 (4. 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, -357 mNN Sohle (1a, 1 südl., 2 südl., 4. Sohle) zur Steinsalzgewinnung aufgefahren. Die Abbaue wurden 1936 und 1937 bis ins Niveau der -357 mNN Sohle (4. Sohle) mit Steinsalz versetzt.

1926 und 1927 wurden die darüber liegenden Abbaue 16YEA21/R007 und 16YEA21/R008, -346 mNN Sohle (1b südl., 2b südl., 4a Sohle) erstellt.

Nachfolgend werden wesentliche bergbauliche Arbeiten seit 1996 aufgeführt.

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	0025	00	

Tabelle 1: Wesentliche bergbauliche Arbeiten seit 1996.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)	
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 ...:	Erweiterung des 09YEQ1/R001 (Ostquerschlag).
05/04 bis 07/04:	Erneuerung des Ausbaus des Kalilagers B.
09/04:	Einbringen eines temporären Ausbaus in das Kalilager C.
11/04 bis 12/04:	Durchführung von Firstsicherungsarbeiten in den Abbauen 09YER51/R002 und 09YEA51/R002 (2 südl. und 3 südl.).
seit 12/04:	Auffahrung einer Galeriestrecke in Abbau 09YEA51/R002 (3 südl.) zur Vorbereitung der bGZ.
-291 mNN Sohle (2. Sohle)	
1996	Erweiterung des 12YEQ1/R001 (Ostquerschlag) und Einbau der Luttenleitung
12/00 bis 12/02:	Durchführung von umfangreichen Beraubarbeiten im Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.).
10/02 bis 11/02:	Herstellung der First- und Stoßsicherheit im gesamten Abbau mit Spreizhülsen und Injektionsankern.
2003:	Nachschneiden und Sicherung des Zugangs zum Abbau 12YER22/R001 (1 a) sowie des nördl. (12YER22/R010) und südl. Durchhiebs (12YER22/R009) zwischen den Abbauen 12YER22/R002 und 12YEA22/R002 (2 nördl., 3 nördl.).
01/04:	Nachschneiden und Sicherung des Durchhiebs von Abbau 12YEA22/R002 (3 nördl.) zu 12YEQ1/R001 (Ostquerschlag).
10/04:	Durchführung von Firstsicherungsarbeiten in 12YEQ1/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.
-332 mNN Sohle (3. Sohle)	
2002:	Herstellung der First- und Stoßsicherheit im Bereich der Bohr- und Messlokalationen des Abbaus 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl.) zur Vorbereitung des geotechnischen Messprogramms der bGZ.
2004:	Anfahren des 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 ...:	Auffahrung des Flachen 15YEA26/R001 (Flachen 3) zur Verbindung der -332 mNN Sohle (3. Sohle) mit der -291 mNN Sohle (2. Sohle).
-372 mNN Sohle (4. Sohle)	
1996:	Durchführung von Firstsicherungsmaßnahmen in den Abbauen 16YER51/R002, 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1a, 1 südl., 2 südl.).
1996:	Einbringen einer Systemankerung aus 1,5 m langen Spreizhülsenankern (1 Anker pro 6 m ²) mit doppelter Netzung in den Abbau 16YER51/R004 (2 südl.).
03/97 bis 05/97:	Einbau einer zusätzlichen Systemankerung aus 6 m langen Klebeankern in den Abbau 16YER51/R004 (2 südl.).
05/97:	Auffahren eines Durchhiebs von Abbau 16YER51/R004 (2 südl.) nach 16YER51/R003 (1 südl.) im südlichen Pfeilerbereich.
05/97 bis 07/97:	Transport von Tröckenversatz 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.

3.3 Geotechnische Situation und Randbedingungen

Die anstehenden geologischen Schichten weisen ein unterschiedlich rheologisches 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 den Anlagen 39 und 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 bis zu 11 mm und laufen entlang stratigraphischer Flächen zwischen einzelnen Steinsalzbänken (z3BK/BD-z3OS), die mit 15 gon bis 40 gon nach SW bis W einfallen.

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	0025	00	

Standsicherheitsbetrachtungen für den Zentralteil der Grube Bartensleben durch numerische Berechnungen deuten darauf hin, dass aufgrund des hohen Durchbauungsgrades 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. /1/

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 20 Grubenbaue des Zentralteils und des Südostfeldes oberhalb der -332 mNN Sohle (3. Sohle) mit einem Gesamtvolumen von ca. 670.000 m³ mit Salzbeton, einem aushärtenden Dickstoffversatz aus Zement, Flugasche, Steinsalz und Salzlösung, verfüllt. Die Verfüllung erfolgt in 2 Phasen, welche infrastrukturelle Vorbereitungen und die Verfüllung der in Tabelle 2 dargestellten Abbaue beinhalten.

Tabelle 2: Verfüllreihenfolge Phase 1 und 2

Nr.	Abbaukennzeichnung	Sohle	Hohlraumvolumen		Verfüllzeitraum	
			berechnet	verfüllt		
Phase 1						
1	13YEA21/R003	Abbau 1a nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	25.500 m ³	26.165 m ³	24.09.03 - 25.03.04
2	13YEA55/R002	Abbau 13 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	17.000 m ³	17.441 m ³	31.03.04 - 09.08.04
3	13YEA55/R003 1. Abschnitt	Abbau 13 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	49.500 m ³	42.966 m ³	09.08.04 - (31.12.04)
4	12YER52/R003	Abbau 13 nördl.	-291 mNN (2. Sohle)	42.000 m ³		
5	13YEA55/R003 2. Abschnitt	Abbau 13 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	25.100 m ³		
6)*	09YER51/R003	Abbau 13a	-253 mNN (1. Sohle)	50.000 m ³		
7	13YEA21/R002	Abbau 2 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	30.080 m ³		
8	13YEA22/R002	Abbau 3 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	29.500 m ³		
Hohlraumvolumen Phase 1 insgesamt:				268.680 m³	86.572 m³	
Phase 2						
9	13YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	32.500 m ³		
10	13YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	39.020 m ³		
11	13YEA23/R002	Abbau 4 nördl.	-305 mNN (3a Sohle)	13.670 m ³		
12	13YEA53/R002	Abbau 4 südl.	-305 mNN (3a Sohle)	18.000 m ³		
13	12YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-291 mNN (2. Sohle)	58.000 m ³		
14	12YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-291 mNN (2. Sohle)	25.110 m ³		
15	12YEA22/R002	Abbau 3 nördl.	-291 mNN (2. Sohle)	43.000 m ³		
16	10YEA22/R002	Abbau 2 nördl.	-267 mNN (2a Sohle)	33.000 m ³		
17	10YEA51/R002	Abbau 2 südl.	-267 mNN (2a Sohle)	22.000 m ³		
18	10YEA52/R002	Abbau 3 südl.	-267 mNN (2a Sohle)	22.500 m ³		
19	10YEA23/R002	Abbau 3 nördl.	-267 mNN (2a Sohle)	19.000 m ³		
20	09YER51/R002	Abbau 2 südl.	-253 mNN (1. Sohle)	42.900 m ³		
21	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	-253 mNN (1. Sohle)	29.500 m ³		
Hohlraumvolumen Phase 2 insgesamt:				398.200 m³		

)* Pufferabbau

Stand: 31.12.04

Die Verfüllung begann auf der -305 mNN Sohle (3a Sohle) und wird über die -291 mNN Sohle (2. Sohle) und -267 mNN Sohle (2a Sohle) bis zur -253 mNN Sohle (1. Sohle) fortgesetzt.

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 /1/. Die Abbaue auf der -332 mNN Sohle (3. Sohle), -346 mNN Sohle (4a Sohle) und -372 mNN Sohle (4. Sohle) werden in diesem Stadium nicht verfüllt, sodass die Lasten aus dem Verfüllprozess über die Schweben und Pfeiler in diesem Bereich abgetragen werden.

	Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0025	00	

Besonders geomechanisch beansprucht sind die Schweben zwischen der -305 m und -332 mNN Sohle (3a und 3. Sohle) (siehe Anlagen 17 bis 25). Weitere durch die geplanten Verfüllmaßnahmen besonders belastete Tragelemente sind die bis zur -372 mNN Sohle reichenden Pfeiler unterhalb der zu verfüllenden Abbaue 13YEA21/R002 und 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. und 2 südl., 3a Sohle) (Anlagen 20 und 21). Dennoch kommt es auch hier 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 Tragelemente im Zusammenhang mit der Verfüllung nicht mit ausreichender Zuverlässigkeit möglich. Zur Beurteilung von Veränderungen des Beanspruchungszustandes der Tragelemente wird die Entwicklung der Deformationsgeschwindigkeiten betrachtet. Die Berechnungen der thermischen Auswirkungen aus dem Abbindeprozess des Verfüllmaterials sowie weiterer mit der Verfüllmaßnahme einhergehender Belastungen und Deformationen dienen dabei als Grundlage für die messtechnische Überwachung von geomechanisch besonders beanspruchten Tragelementen.

Im Rahmen der Installation und des Betriebes der Versatzaufbereitungsanlage (VAA) (Anlage 6) 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.) und den darüber liegenden Schweben werden geotechnische Überwachungsmaßnahmen durchgeführt. Bei Videoinspektionen 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 wurden so definiert, dass bei einer Überschreitung der zulässigen Belastungen für die in der Firste eingebauten Anker das Personal den Gefahrenbereich sicher verlassen konnte.

3.4 Verfüllung der Abbaue

Der Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) wurde vom 24.09.03 bis zum 25.03.04 mit 26.165 m³ Salzbeton M2 verfüllt. In 12/04 wurde aus Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a, 2. Sohle) die Bohrung RA304 in den verfüllten Abbau gestoßen. Die Auswertung der Bohrkerne zeigt eine dichte Anbindung des Salzbetons an die Firste sowie die Verfüllung eines horizontalen Risses mit Salzbeton im mittleren Bereich der Schweben (Abbildung 1 und 2).

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	0025	00



Abbildung 1: Bohrung 12YER22/RA304 Kernmarsch 6, Übergang Salz-Salzbeton



Abbildung 2: Bohrung 12YER22/RA304 Kernmarsch 3, mit Salzbeton gefüllter Riss

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	0025	00	

Die Verfüllung des Abbaus 13YEA55/R002, -305 mNN (13 nördl., 3a Sohle) erfolgte vom 31.03.04 bis 09.08.04 aus Abbau 12YER52/R003, -291 mNN (13 nördl., 2. Sohle) über eine Schwebenöffnung. Der Abbau wurde mit 17.441 m³ Salzbeton M2 gefüllt.

Die Verfüllung des Abbaus 13YEA55/R003, -305 mNN (13 südl., 3a Sohle) begann am 09.08.04 und wird in einem ersten Abschnitt bis auf das Niveau der 2. Sohle (ca. -288 mNN) durchgeführt. Im Berichtszeitraum wurden 42.926 m³ Salzbeton eingebracht. Dies entspricht etwa 87 % des Verfüllvolumens im ersten Abschnitt von 49.500 m³.

4 Messlokationen, Messziele und Messsysteme

Eine Übersicht der installierten Messsysteme ist in Tabelle 3 aufgeführt. 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.

Tabelle 3: Übersicht über die Instrumentierung der Messsysteme Zentralteil

Messsystem	Ist		automatisch		Handmessung	
	System	Sensoren/ Messungen	System	Sensoren/ Messungen	System	Sensoren/ Messungen
Bohrlochlageänderungsmessung	5	-	-	-	5	-
Extensometermessung	38	130	36	122	2	8
Fissurometermessung	7	21	2	2	7	19
Hydrofracmessung	13	95	-	-	13	95
Konvergenzmessung	31	70	12	24	23	46
Langzeitspannungsmessung	11	66	11	66	-	-
Mikroakustik	2	31	2	31	-	-
Nivellement zu Konvergenzankern) ¹	3	3	-	-	3	3
Ortungsseismik	1	14	1	14	-	-
Temperaturmessung im Gebirge	60	166	60	166	-	-
Temperaturmessung im Versatz	2	33	2	33	-	-
Versatzdruckkissen	9	9	9	9	-	-
insgesamt	187	638	133	467	56	171

)¹ - zusätzlich zu den großräumigen sohlenübergreifenden First-Nivellements

Stand: 31.12.04

4.1 Bohrlochinspektion

Die Bohrlochinspektionen mittels Videoendoskopie wurden mit folgenden Zielstellungen durchgeführt:

- Untersuchung der Bohrungen auf das Vorliegen von Riss- und Scherflächen,
- Nachweis der Standsicherheit der Pfeiler zwischen ausgewählten Abbauen,
- Überprüfung anomaler Lagerungsverhältnisse,
- Festlegung des Einbauortes von Messsystemen bzw. der Lokationen zur Durchführung von Hydrofrac-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 Messsysteminstallation vor-

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	0025	00	

gesehen wurde. Ebenfalls wurden alle Bohrungen zur Installation der mikroakustischen und der ortungsseismischen Überwachungsanlage endoskopiert.

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

Luftfeuchte und Lufttemperatur werden zur Überwachung der Abbaue erfasst, die verfüllt werden bzw. von denen aus verfüllt wird. Zur Luftfeuchtemessung werden folgende Systeme verwendet:

- Ein Feuchtelog DK302 der Fa. Driesen mit einem Messbereich von 0 % bis 95 % rF bei einer Messgenauigkeit von ± 2 % rF.
- Zwei kombinierte Hochtemperaturmesssonden (GERO-Sonde) 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.
- Die Messung der Lufttemperatur erfolgt ebenfalls mit den o.g. Systemen:
- Das Feuchtelog DK302 der Fa. Driesen ermöglicht die Aufzeichnung von Temperaturen im Messbereich von -30 °C bis $+80$ °C bei einer Messgenauigkeit von $\pm 0,4$ °K.
- Mit der kombinierten Hochtemperaturmesssonde (GERO-Sonde) wird die Lufttemperatur im Messbereich zwischen -20 °C und $+80$ °C bei einer Messgenauigkeit $< 0,5$ °K gemessen.

Zur Kontrolle der automatischen Messwerterfassungsanlage MEA 1 werden Luftfeuchte und Lufttemperatur auf der -357 mNN Sohle (4. 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., 4. Sohle) erfasst.

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.

Die Messanlage M3 wird zur Beobachtung der geomechanisch exponierten Tragelemente in Teilbereichen des südlichen Zentralteils, insbesondere der Pfeiler und Schweben um und oberhalb des Abbaus 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle) installiert. Im Berichtszeitraum waren 9 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 Untersuchungs-

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	0025	00	

bereich mit einer Genauigkeit von ≤ 3 m. Die Auswertung der Daten wird von BGR durchgeführt.

4.3.2 Ortungsseismische Überwachung

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

Es werden 3 Geschwindigkeitsaufnehmer vom Typ Lennartz 3D-Lite und 20 Beschleunigungsaufnehmer vom Typ PCB-393 B12 eingebaut. Mit Berichtsstand sind 14 der 23 geplanten Sensoren funktionsbereit. Durch die Kombination beider Sensortypen wird ein Frequenzbereich von ca. 1 Hz bis ca. 1 kHz überdeckt. Die Puls-Frequenz-Modulierten (PFM) Signale werden analog zur Messwerterfassungsanlage MEA (G) übertragen. Die Messwerterfassung erfolgt kontinuierlich. Die Daten werden ereignisorientiert (getriggert) aufgezeichnet. Die Bearbeitung und Interpretation der Daten erfolgt derzeit manuell.

4.3.3 Radarmessungen

In 2004 wurden keine Radarmessungen durchgeführt.

Zur Erkundung der Mächtigkeit und des Zustandes der Schweben zwischen der -253 mNN Sohle und der -332 mNN Sohle (1. und 3. Sohle) erfolgten in 08/00 und in 01/01 Radarmessungen durch DBE und DGFZ vorlaufend zu den geotechnischen Messinstrumentierungen der bGZ. Weiterhin wurde zur Untersuchung der Mächtigkeit und des Zustandes der Schweben im Bereich zwischen 15YER51/R005, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle) und dem darunter liegenden Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN Sohle (13a nördl., 4. Sohle) durch DBE in 02/01 eine Radarmessung durchgeführt.

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

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

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.

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	0025	00	

4.4 Nivellement

Zur Erfassung vertikaler Gebirgsbewegungen werden jährlich untertägige sohlenübergreifende Firstnivellements durchgeführt, die im Hauptbericht „Geomechanische Betriebsüberwachung 2004“ 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 Spreizhülsenanker mit aufgeschraubten Universalmessbolzen verwendet. Im Zuge der Installation in 1993/94 wurden die Anker mit einer Kopfplatte gegen den Stoß verspannt. Seit 1995 werden die gesetzten Anker nur am Endpunkt mit dem Gebirge verspannt und am Bohrlochmund radial stabilisiert. Bei dieser Instrumentierungsart ist der Anker gegen den Stoß unverspannt.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

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

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Auf der -291 mNN Sohle (2. Sohle) 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 vermarkter Ankerpunkte an den Konvergenzmesssystemen CG770K und CG771K in Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl.) erfolgen monatlich ergänzende Feinnivellements. Die Nivellementsmessungen sind am Höhenfestpunkt 018N im 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) gelagert.

Zur Überwachung von Firstbewegungen im Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 süd.) wird monatlich eine am firstnächsten Ankerpunkt des Extensometers CG776E angehängte Feinnivellementsplatte beobachtet. Das Nivellement ist am Pfeiler des Zuganges zum Abbau an 2 unabhängigen Punkten gelagert, die nicht in das Firstnivellementnetz der Grube eingebunden sind.

Das Nivellement in Verbindung mit Konvergenzmessungen erlaubt Aussagen über signifikante Höhenänderungen $\pm 1,0$ mm.

4.5 Spannungsmessungen

4.5.1 Hydrofrac

In 2004 wurden keine Hydrofracmessungen durchgeführt.

Für die Hydrofrac- Messungen ergaben sich folgende Zielstellungen:

- Die Bestimmung des Betrages der kleinsten Hauptnormalspannung im Stationierungsbereich von Spannungsmonitorstationen.

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	0025	00	

- Der Nachweis des geomechanischen Zustandes von Pfeilern.
- Ggf. die Durchführung von Wiederholungsmessungen an ausgewählten Messlokationen 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 Anlage 27 bis 34 ersichtlich.

Tabelle 4: Ansatz- und Zielpunkte der Hydrofracbohrungen

Abbau	Bohrung	Ansatzpunkt	Zielpunkt
-253 mNN Sohle (1. Sohle)			
09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)	RA400	nördlicher Streckenstoß, einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 10YEA22/R002 und 10YEA23/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 2a Sohle)
Abbau 09YER51/R002 (2 südl.)	RA401	Zugang zum Abbau 09YER51/R002, -253 mNN Sohle (2 südl., 1. Sohle) westlicher Stoß, einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 10YEA51/R002 und 10YEA52/R002, -267 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 2a Sohle)
-291 mNN Sohle (2. Sohle)			
Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)	RA402	östlicher Abbaustoß, ca. 10 m nördlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA22/R002, -291 mNN (3 nördl., 2. Sohle), einfallend	Schwebe zur -305 mNN Sohle (3a Sohle)
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)	RA403	südlicher Streckenstoß, ca. 2 m westlich des westlichen Zuganges zum Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle) ansteigend	Pfeiler zwischen Abbau 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 2. Sohle)
Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)	RA404	östlicher Abbaustoß, ca. 10 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle), einfallend	Schwebe zur -305 mNN Sohle (3a Sohle)
Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)	RA405	westlicher Abbaustoß, südlich der westlichen Zufahrt aus 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag), einfallend	Pfeiler zwischen Abbau 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle)
-332 mNN Sohle (3. Sohle)			
Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)	RA406	westlicher Abbaustoß, ca. 45 m nördlich des Zuganges aus 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag), ansteigend	Pfeiler zwischen Abbau 13YEA21/R002 und 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl. und 3 nördl., 3a Sohle)
Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.)	RA408	östlicher Abbaustoß, ca. 30 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle), einfallend	Schwebe zur -346 mNN Sohle (4a 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.)	RA409	westlicher Abbaustoß ca. 30 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle), einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b und 2b südl., 4a Sohle)
-357 mNN Sohle (4. Sohle)			
Durchhieb zwischen Abbau 1a südl. und Abbau 1 nördl.	RA410	östlicher Stoß, etwa in der Mitte des Durchhiebs, ansteigend	Pfeiler unterhalb des zu verfüllenden Abbaus 2 nördl. (13YEA51/R002) auf der -305 mNN Sohle im Niveau der -332 mNN Sohle (3. Sohle)
Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)	RA411	östlicher Stoß, ca. 12 m südlich des nördlichen Durchhiebs zwischen Abbau 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1 südl. und 2 südl., 4. Sohle), 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., 4. Sohle), einfallend	Pfeiler zwischen den Abbauen 16YER51/R003 und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (1 südl. und 2 südl., 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	0025	00	

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

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

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

Die Messungen wurden mit einer mobilen Anlage durchgeführt, die im Wesentlichen aus einer Aufreißsonde (Doppelpackersonde), den Zuführungsleitungen für die Hydraulikflüssigkeit, einer Hochdruckpumpeinheit, der Hydraulikflüssigkeit und dem Datenerfassungsgerät besteht. Die Drücke wurden mit einer Messgenauigkeit von $\pm 0,1$ MPa ermittelt. Im Nachgang zu den Hydrofracmessungen erfolgte zur Detektion der erzeugten Risse eine Befahrung der Bohrungen mit einer Videokamera.

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 Spannungsumlagerungen, die sich durch das Abtragen der aus dem Gebirgsdruck resultierenden Lasten über die verfüllten Abbaue des Zentralteils ergeben, insbesondere in den Tragelementen in der Nachbarschaft von verfüllten Abbauen.

Derzeit sind 11 der 13 im Rahmen der bGZ geplanten SMS der Fa. GLÖTZL installiert.

Die Lage der SMS ist aus den Anlagen 12 bis 14 sowie 20 und 21 ersichtlich. Ansatzpunkt der Messbohrungen und Zielbereich der Spannungsmessungen sind im Kapitel 4.5.1 beschrieben.

Die Spannungsmonitorstationen sind in den Bohrungen mit Spezialmörtel formschlüssig an das Gebirge angekoppelt. Die SMS bestehen aus sechs nacheinander angeordneten, flachen Druckmesskörpern, deren Orientierung die Bestimmung des räumlichen Spannungstensors ermöglicht. Die Stationen sind 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 Datenerfassungsanlage angeschlossen. Der Messbereich beträgt 0 MPa bis 30 MPa mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2$ 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.

Von den im Rahmen der bGZ geplanten 68 Versatzdruckkissen sind im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) 9 Druckkissen (6 vertikal und 3 horizontal) installiert. 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) werden 59 Druckkissen zur Installation vorbereitet. Die Lage der Druckmesskissen ist aus Anlage 7 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	0025	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 Druckkissen werden zur Sohle auf jeweils einen Sockel bzw. zum Stoß in flache Nischen bündig eingemörtelt. Als Widerlager für die Druckkissen wird Spezialmörtel „K-UTEC Rezeptur 1“ verwendet. Alternativ wurde jeweils ein Druckkissen mit einer Kombination aus Styrodurplatte (20 mm) und Hartfaserplatte (15 mm) überdeckt bzw. in einem Stahlrahmen montiert auf der Sohle verankert.

Der Messbereich der Sensoren vom Typ GLÖTZL F20/30 K100 Z4 liegt zwischen 0 MPa und 10 MPa. Die Sensoren des Typs GLÖTZL F20/30 K5 Z4 haben einen Messbereich zwischen 0 MPa und 0,6 MPa. Die Messgenauigkeit bei allen Druckkissen beträgt $\pm 0,5$ % 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 Temperatur im Gebirge

Die Temperaturmessungen werden zusammen mit den Spannungs- und Deformationsmessungen an den unter 4.5 (Spannungsmessungen) und 4.7 (Verschiebungsmessungen) aufgeführten Lokationen durchgeführt. Zur Temperaturmessung werden mit Berichtsstand insgesamt 139 Thermistoren und 16 PT100-Sensoren eingesetzt. Der Messbereich der Thermistoren beträgt 0 °C bis 70 °C, bei einer Genauigkeit von $\pm 0,2$ °C. Die PT100-Sensoren mit einem Messbereich von 0 °C bis 70 °C wurden in 4-Leitertechnik mit der Genauigkeitsklasse A lt. DIN IEC 60751 ausgeführt.

Im Zusammenhang mit der Verfüllung des ersten Abbaus 13YEA21 R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) wurde zwischen den Sohlenniveaus der Abbaue 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) und 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a, 2. Sohle) in der Bohrung RA 298 eine Temperaturmesskette bestehend aus 11 Thermistoren installiert. Der Messbereich der Thermistoren der Temperaturmesskette liegt zwischen -25 °C und 105 °C, bei einer Genauigkeit von ± 1 °C bei 25 °C.

4.6.2 Temperatur im Versatz

Zur Beobachtung des Verfüll- und des Abbindevorganges wurden im Versatz des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) Temperaturmessungen durchgeführt.

Dazu wurden 2 Messketten mit insgesamt 33 Thermistoren verwendet, die in festen Abständen an einen Glasfaserstab mit einem Durchmesser von 6,7 mm montiert waren. Zusätzlich wurden bzw. werden alle Versatzdruckmessstellen (vgl. 4.5.3) mit Thermistoren ausgerüstet.

Die Temperatursensoren wurden als Zweileitersmessstellen ausgeführt. Als Messgeber kommen Thermistoren (3 kOhm /20 °C) zum Einsatz. Der Temperaturmessbereich liegt zwischen -25 °C und +105 °C. Die absolute Genauigkeit beträgt ± 1 K bei 25 °C bei einer Auflösung von ca. 0,2 °C.

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	0025	00	

4.7 Verschiebungsmessungen

Durch Verschiebungsmessungen sollen mit dem Verfüll- und Abbindevorgang sowie mit dem Lastabtrag über die verfüllten Abbaue einhergehenden Deformationen in geomechanisch exponierten Tragelementen und Abbauen zur Beurteilung der Beanspruchung der betreffenden Tragelemente erfasst werden.

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., 4. Sohle) im Bereich der VAA.
- Überwachung des Ankerbaus der Firste im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle).

Im Zentralteil des ERA Morsleben werden bereits seit 1970 Extensometermessungen durchgeführt. Zur Überwachung des Bereiches Abbau 09YER21/R002, -253 mNN Sohle wurden in 1995 und 1996 zwei Stangenextensometer der Firma INTERFELS mit 4 Ankerpunkten installiert. Die Extensometer sind mit hydraulischen Metallpackerankern an der Bohrlochwandung gespannt. Die Messungen erfolgen manuell.

Im Rahmen der bGZ wurden bisher 18 der 21 geplanten Extensometer in ausgewählten Pfeilern und Schweben des Zentralteils installiert. Davon wurde ein Extensometer an einem Abbaupfeiler auf der -357 mNN Sohle (4. Sohle) installiert. Bei den Extensometern handelt es sich um Stangenextensometer der Firma GLÖTZL mit 3 bzw. 5 Ankerpunkten. Die Extensometerbohrungen wurden nach Installation der Extensometer mit Spezialmörtel verfüllt. Die Messungen erfolgen i.d.R. automatisch.

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., 4. Sohle) und den darüber liegenden Schweben im Zeitraum vom 12/96 bis 07/97 6 Extensometer installiert. Der Ankerbau der Firste im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle) wird seit 03/97 durch 12 Extensometer überwacht. Es wurden Einfach- und 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.

In Tabelle 5 bis Tabelle 10 sind technische Angaben zu den Messquerschnitten zusammengestellt. Die Lage der Messstationen ist aus den Anlagen 1 bis 6 und 10 bis 26 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	0025	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.	noch nicht installiert	-	-	automatisch	-

Die Zielbereiche der Extensometer sind:

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

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

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.	noch nicht installiert	-	-	automatisch	-
CG792E	RB792	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	noch nicht installiert	-	-	automatisch	-

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	
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	0025	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	Bezugsmessung
CG776E	RB776	13YEA51/R002 / 13YEA52/R002	Durchhieb zwischen 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 Schwebelücke 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	Bezugsmessung
CG770E	RB770	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	1,5/2,9/5,9	98,3	277,0	automatisch 13.06.03 ¹⁾
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	automatisch 29.01.97
CG714E	RB714	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	0,7	-	-100	automatisch 29.01.97

¹⁾ Bezugsmessung CG770E-B03 am 26.01.04

Die Zielbereiche der Extensometer sind:

- CG771E, CG770E: Schwebelücke 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: Schwebelücke zwischen der -332 mNN und der -305 mNN Sohle (3. und 3a Sohle).
- CG779E, CG780E und CG781E: Schwebelücke 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: Schwebelücke zwischen Abbau 17YEQ51/R005, -372 mNN Sohle (13a nördl., 4. Sohle) und 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle). Die Schwebelücke 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	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	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 (4. 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	07.05.03
CG794E	RB794	16YEA21/R004 / 16YEA21/R002	Durchhieb. 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	287,0	0,1	automatisch	25.07.97
CG715E	RB715	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	81,0	automatisch	30.04.97
CG716E	RB716	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	83,0	automatisch	06.05.97
CG717E	RB717	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	82,0	automatisch	30.04.97
CG718E	RB718	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	83,0	automatisch	06.05.97
CG719E	RB719	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	84,0	automatisch	30.04.97
CG720E	RB720	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	81,0	automatisch	29.04.97
CG721E	RB721	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	84,0	automatisch	29.04.97
CG722E	RB722	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	86,0	automatisch	29.04.97
CG723E	RB723	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	85,0	automatisch	05.05.97
CG724E	RB724	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	86,0	automatisch	25.04.97
CG725E	RB725	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	85,0	automatisch	28.04.97
CG726E	RB726	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	1,9/3,4/4,9/6,4	288,0	84,0	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., 4. Sohle).
- 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).

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	0025	00	

- CG786E: Unverritztes unterhalb der -372 mNN Sohle (4. Sohle).
- CG787E: Pfeiler unterhalb des Abbaus 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl., 3a Sohle).
- CG788E: Unverritztes unterhalb der -372 mNN Sohle (4. Sohle).
- CG712E: Schweben zwischen den Abbauen 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (2b südl., 4a Sohle) und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle).
- CG727E: Pfeiler zwischen Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) und 16YER51/R004 (2 südl.).
- CG715E bis CG726E: Schweben zwischen den Abbauen 16YEA51/R005, -346 mNN Sohle (1b südl., 4a Sohle) und 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle).

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

Die Messwerterfassung der automatischen Messsysteme erfolgt mit elektrischen Wegaufnehmern vom Typ GLÖTZL GWD 22/50, die einen Messbereich bis 50 mm aufweisen. 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., 4. Sohle) wird bei Überschreitung einer Dehnung von 2 mm/m oder einer signifikanten Zunahme der Verformungsgeschwindigkeit durch die Datenerfassungsanlage automatisch Alarm ausgelöst.

Die mit den elektrischen Wegaufnehmern sowie Messuhr zwischen Kopfpunkt und jeweiligem Ankerpunkt ermittelten Verschiebungen weisen Messunsicherheiten von $\pm 0,10$ mm für den ersten und $\pm 0,14$ mm für jeden weiteren Messabschnitt auf.

4.7.2 Fissurometermessungen

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

Insgesamt werden an 7 Lokationen Fissurometermessungen durchgeführt. Die Lage der Fissurometer ist in den Anlagen 1 und 5 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. Die Messungen erfolgen manuell.

-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 werden durch Handmessungen mit einer Messuhr erfasst.

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	0025	00	

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 Datenerfassungsanlage angeschlossen.

Die Messgenauigkeit der Einzelverschiebung beträgt $\pm 0,14$ mm. Die ermittelten Relativverschiebungen weisen eine Messgenauigkeit ca. $\pm 0,24$ mm auf.

4.7.3 Konvergenzmessungen

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

- der Stabilität des Tragesystems 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 des Abbaus 10YEA22/R002, -267 mNN Sohle (2 nördl. 2a 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 Konvergenzquerschnitte installiert. Im Berichtszeitraum wurden 9 Konvergenzquerschnitte gemessen.

Von den im Rahmen der Messungen bGZ geplanten insgesamt 17 Konvergenzquerschnitten sind derzeit 15 in ihrer endgültigen Betriebsart (5 manuell, 10 automatisch) eingerichtet. An den horizontalen automatischen Konvergenzquerschnitten finden begleitend zu den automatischen Messungen Handmessungen statt. Zur betrieblichen Überwachung wurden in 06/03 4 Konvergenzquerschnitte mit 8 Messstrecken im Zugang zum Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a nördl., 2. Sohle) installiert.

Im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage sind seit 1996 bzw. 1999 3 manuelle Konvergenzmessstrecken in Betrieb.

Die Lage der Konvergenzquerschnitte ist aus den Anlagen 1 bis 6 und 10 bis 26 ersichtlich. In Tabelle 11 bis Tabelle 15 sind technische Angaben zu den Messquerschnitten sowie die Messunsicherheiten der Messsysteme zusammengestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

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

Mess-system	Abbaukennzeichnung		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung	
							horizontal	vertikal
CG036K	09YER21/R001	Nordstrecke	manuell	±0,8 mm	1-3	0,8 m	22.11.95	22.11.95
CG702K	09YER21/R001	Schrapperkammer	manuell	±0,8 mm	1-4, 3-5, 2-6, 2-7	0,8 m	01.09.96	01.09.96
CG701K	09YER21/R001	Schrapperkammer	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4, 2-5, 2-7	0,8 m	27.09.96	27.09.96
CG078K	09YER21/R001	Nordstrecke	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	22.11.95	22.11.95
CG083K	09YER21/R002	Abbau 2 nördl.	manuell	±1,0 mm	1-3, 2-4	0,8 m	01.06.70	01.06.70
CG016K	09YEQ01/R001	Ostquerschlag	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	21.11.95	21.11.95
CG017K	09YEQ01/R001	Ostquerschlag	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	21.11.95	21.11.95

Die Diagonalstrecke (2-7) des Messquerschnittes CG702K schließt an das Sohlenextensometer CG702E an. Die Diagonalstrecke (2-5) des Messquerschnittes CG701K liegt in Verlängerung des Firstextensometers CG701E. Die Diagonalstrecke zwischen CG701K/2 und CG702K/7 verbindet die beiden Extensometer. (siehe Anhang 14)

Durch die Verbindung der Extensometer CG701E und CG702E mit den horizontalen bzw. diagonalen Konvergenzmessstrecken CG701K und CG702K wird die Gesamtverschiebung des Bereiches von Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) bis zur Sohle des Abbaus 12YEA21/R002, -291 mNN (2 nördl., 2. Sohle) bestimmt (siehe Anhang 14).

Tabelle 12: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -291 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung	
							horizontal	vertikal
CG039K	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.06.03	03.06.03
CG040K	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.06.03	03.06.03
CG142K	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.07.03	03.07.03
CG143K	12YER22/R001	Zugang Abbau 1a	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	03.07.03	03.07.03
CG702K	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	manuell	±0,8 mm	2-4, 6-8	0,8 m	-	27.09.96
CG791K	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	Noch nicht installiert.		
CG792K	12YER22/R002	Abbau 2 nördl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4			
CG016K	12YEQ01/R001	Ostquerschlag	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	29.11.95	29.11.95

Die Konvergenzquerschnitte 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 Rolllochsystems 09YER21/RL004 (1a) installiert. Die Konvergenzstrecke CG702K verbindet das Schweben-Extensometer CG702E mit der Sohle des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.). Die vertikalen Konvergenzstrecken CG791K und CG792K schließen an die Schweben-Extensometer CG791E und CG792E 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	0025	00	

Tabelle 13: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -332 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung	
							horizontal	vertikal
CG770K	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	automatisch	±0,1 mm	1-7, 2-4	0,5 m	13.10.03	13.10.03
CG771K	15YEA23/R002	Abbau 2 nördl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	13.10.03	13.10.03
CG774K	15YER22/R002	Abbau 3 nördl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4, 6-8	0,5 m	20.10.03	20.10.03
CG775K	15YER22/R002	Abbau 3 nördl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4, 6-8	0,5 m	21.10.03	21.10.03
CG779K	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	09.09.04	22.07.04
			manuell	±0,8 mm	6-8, 5-7	0,8 m	12.01.04	27.11.03
CG780K	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	09.09.04	18.08.04
			manuell	±0,8 mm	6-8, 5-7	0,8 m	12.01.04	27.11.03
CG781K	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	11.08.04	11.08.04
			manuell	±0,8 mm	2-8, 6-8, 5-7	0,8 m	12.01.04	27.11.03
CG783K	15YER51/R002	Abbau 3 südl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	11.08.04	-
			manuell	±0,8 mm	6-8, 5-7, 9-11	0,8 m	12.01.04	27.11.03
CG713K	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	automatisch	±0,2 mm	2-4	0,8 m	08.06.99	-
CG714K	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	automatisch	±0,2 mm	2-4	0,8 m	08.06.99	-
CG073K	15YER51/R001	1. südl. Richtstrecke	manuell	±0,8 mm	1-3, 2-4	0,8 m	04.01.96	04.01.96

Die Sohlenpunkte der Vertikalmessstrecken CG770K und CG771K sind im Versatz vermarkt. Die Bewegung der Sohlenpunkte wird über eine Höhenübertragungsmessung mit Anschluss an das Höhenfestpunktenetz beobachtet (siehe 4.4). Die Vertikalmessstrecken schließen an die Schweben-Extensometer CG770E und CG771E an. Die manuelle Horizontalmessstrecke CG770K schließt an das Horizontal-Extensometer CG782E zwischen Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) und Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.) an (Anlage 20).

Die östliche Vertikalmessstrecke des Messquerschnittes 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 Messquerschnittes CG775K schließen an die Schweben-Extensometer CG772E und CG775E an (Anlage 20).

Die Vertikalmessstrecken der Messquerschnitte CG779K, CG780K, CG781K schließen an die Schweben-Extensometer CG779E, CG780E und CG781E an (Anlage 13). Die manuelle Horizontalmessstrecke des Messquerschnitts CG783K schließt an das Horizontal-Extensometer CG783E zwischen Abbau 15YEA51/R002 und 15YER51/R002 (2 südl. und 3 südl.) an.

Tabelle 14: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -346 mNN Sohle

Mess-system	Abbaukennzeichnung		Messung	Mess-unsicherheit	Mess-querschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung	
							horizontal	vertikal
CG001K	16YEA51/R005 - 16YEA51/R006	Durchhieb Abb.1b südl./2b südl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	08.05.03	08.05.03
CG002K	16YEA51/R006	Abbau 2b südl.	automatisch	±0,1 mm	1-3, 2-4	0,5 m	08.05.03	08.05.03

Die Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K schließen an die Schweben-Extensometer CG713E und CG714E an.

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	0025	00	

Tabelle 15: Technische Angaben zu den Konvergenzquerschnitten, -357 mNN Sohle

Messsystem	Abbaukennzeichnung		Messung	Messunsicherheit	Messquerschnitte	Vermarkung	Bezugsmessung	
							horizontal	vertikal
CG005K	16YER51/R003	Abbau 1 südl.	manuell	±0,8 mm	1-3	0,5 m	19.09.03	-
CG727K	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	manuell	±0,8 mm	1-3	0,5 m	18.09.03	-
CG787K	16YEA21/R002	Durchhieb Abb.1a südl./1nördl.	manuell	±0,8 mm	2-4	0,5 m	-	18.09.03
CG789K	16YER51/R004	Abbau 2 südl.	manuell	±0,8 mm	1-3	0,5 m	18.09.03	-
CG794K	16YEA21/R002	Durchhieb Abb. 1a südl./ 1nördl.	manuell	±0,8 mm	2-4	0,5 m	-	19.09.03

Die Horizontalmessstrecke CG005K schließt an das Horizontal-Extensometer CG789E an. Die Horizontalmessstrecke CG727K schließt an das Horizontal-Extensometer CG727E an. Die Vertikalmessstrecke CG787K 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. und 2 südl.) an. Die Vertikalmessstrecke CG794K verbindet die Extensometer CG794E und CG786E (Anlage 20).

Durch die vertikale Konvergenzmessstrecke CG787K und die Extensometer CG788E und CG787E (Anlage 21) sowie durch die vertikale Konvergenzmessstrecke CG794K und die Extensometer CG786E und CG794E (Anlage 32) wird jeweils eine geschlossene Messlinie von der -305 mNN Sohle (3a Sohle) durch die Pfeiler bis zur -372 mNN Sohle (4. Sohle) hergestellt.

Die zwischen 1970 und 1984 installierten manuellen Messstrecken mit Noniusablesung sind vermutlich konturnah mit Dübeln 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 vermarkt. An den Ankern ist über eine Führungsstange ein Universalmessbolzen angebracht. Für eine Messung wird in die Messbolzen ein mobiles Konvergenzmessgerät vom Typ INTERFELS KM 15 (Messbereich bis 15 m) bzw. INTERFELS KM 30 (Messbereich bis 30 m) eingehangen.

Die automatischen Konvergenzmessquerschnitte bestehen aus einer horizontalen und einer vertikalen Messstrecke. Im Abbau 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurde jeweils zusätzlich eine zweite Vertikalmessstrecke installiert. 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,

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	0025	00	

- Überwachung der stratigraphischen Grenze zwischen Leinsteinsalz und überlagerndem Hauptanhydrit,
- Neigungsänderungen in besonders beanspruchten Schweben zwischen Abbauen auf der zu versetzenden -305 mNN (3a Sohle) und darunter liegenden unversetzten Abbauen.

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 den Anlagen 2 und 3, 17 und 18 sowie 22 und 23 dargestellt.

-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: Schweben 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: Schweben unterhalb der -305 mNN Sohle (3a Sohle) im Bereich der Abbaue 4 nördl.,
- Ansatzpunkt: östlicher Abbaustoß, ca. 5 m nördlich 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: Schweben unterhalb der -305 mNN Sohle (3a Sohle) im Bereich der Abbaue 4 südl.,
- Ansatzpunkt: östlicher Abbaustoß, ca. 10 m südlich des nördlichen Durchhiebs zum Abbau 12YEA52/R002 (3 südl.) in Richtung ENE einfallend.

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

- Zielbereich: Schweben unterhalb der -305 mNN Sohle (3a Sohle) im Bereich der Abbaue 4 südl.
- Ansatzpunkt: östlicher Abbaustoß, ca. 2 m südlich 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 zwi-

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	0025	00	

schen 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.

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 (INKREX)-Sonde, 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 Einzeltropfstellen

Ziel der Zutrittsmessung ist der Nachweis der Unversehrtheit des Salzspiegels durch Überprüfung der Menge und Konzentration der salinaren Lösungen.

Seit 1962 werden 7 Einzeltropfstellen in der Firste des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) beobachtet.

4.8.2 Überschusslösung aus dem Salzbeton

Seit dem 13.10.03 wird aus Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) Überschusslösung aus dem Salzbeton über das Rolllochsystem 09YER21/RL004 (Rolllochsystem Abbau 1a) zum Flachen 17YEA24/R001, -346 mNN (Flachen 1, 4a Sohle) erfasst.

Seit dem 20.04.04 wird aus den Abbauen 13YEA55/R002 und 13YEA55/R003, -305 mNN (13 nördl. und 13 südl., 3a Sohle) Überschusslösung aus dem Salzbeton über das Rolllochsystem 09YEA51/RL002 (Rolllochsystem 13) erfasst.

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	0025	00	

5 Messergänge

5.1 Bohrlochinspektion

In 2004 wurden durch Bohrlochinspektion in folgenden 6 von insgesamt 12 Bohrungen Risse festgestellt: RA002, RA005; RA912, RA918, RA920 und RB391. Im Folgenden sind die Ergebnisse der Bohrlochinspektion zwischen 2002 und 2004 beschrieben, bei denen Trennflächen festgestellt wurden. Die graphische Darstellung erfolgt in den Anlagen 10 und 11 sowie 17 bis 24.

Tabelle 17: Ergebnisse der Bohrlochinspektion

-253 mNN Sohle (1.Sohle)

09YER21/R002 RB391 Riss ca. 20 m westlich des Stoßes des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl.)
Abbau 2 nördl.

-291 mNN Sohle (2.Sohle)

12YER22/R003 RA002: Mehrere, zum Teil offene Risse.
Abbau 1a RA005: Mehrere, zum Teil offene Risse.
RA006: Mehrere, zum Teil offene Risse.
RB298: Mehrere Risse.
RB299: Mehrere Risse.

12YER22/R002 RA402: Mehrere umlaufende, geschlossene Risse.
Abbau 2 nördl. RB774: Schwebe zwischen Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Einzelrisse und eine Risschar. Undeutlich ausgeprägte Beanspruchungszonen und geringe Bohrlochverwerfungen senkrecht zur Bohrlochachse.
Schwebe zwischen Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Risse mit Öffnungsweiten von 2 cm bis 3 cm sowie 2 geringfügige Absätze in der Bohrlochkontur.
RB775: Schwebenbereich zwischen Abbau 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Risse, zum Teil eng geschart.
Schwebenbereich zwischen Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 nördl.): mehrere Risse mit Öffnungsweiten von 1 cm bis 2 cm.
RB807: Risse im Schwebenbereich zwischen Abbau 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.). Kluft im Hauptanhydrit (z3HA).
RB808: Schwebenbereich zwischen Abbau 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle (3 nördl.) und Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.): 2 offene Risse. Kluft im Hauptanhydrit (z3HA).
RA912 Riss im Bereich des Pfeilers zwischen den Abbauen 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002 (2 südl. und 3 südl.)
RA918 Risse in Konturnähe des westlichen Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.),
RA920 Riss ca. 2 m westlich des Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.)

12YEA51/R002 RA404: Undeutlich ausgeprägter Riss.
Abbau 2 südl. RA405: Einzelner Riss verbunden mit einer Kristallfläche.
RB811: Kluft im Hauptanhydrit (z3HA),
RB812: Schwebenbereich zwischen Abbau 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl.) und Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl.): mehrere Risse.
Schwebenbereich zwischen Abbau 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl.) und Abbau 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl.): zum Teil eng gescharte Risse. Offene Kluft im Hauptanhydrit (z3HA).

12YEA52/R002 RA007: 2 Risse im Schwebenbereich.
Abbau 3 südl.

-305 mNN Sohle (3a Sohle)

13YEA52/R005 RB776: Bohrlochinspektion von 63,0 m (Durchörterung des 13YEA52/R005, -305 mNN Sohle) bis 40,2 m.
Wetterkanal Schwebenbereich zwischen Abbau 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle (2 südl.) und Abbau 15YEA51/R002,
Abbau 2südl. – -332 mNN Sohle (2 südl.): offene Risse. Ca. 1,5 m oberhalb der Firste des Abbaus 15YEA51/R002, -332 mNN
Abbau 3südl. Sohle (2 südl.): Riss mit einer Öffnungsweite von 10 cm.

-332 mNN Sohle (3. Sohle)

15YEA23/R002 RB770: Mehrere Risse, teilweise mit Öffnungsweiten zwischen 2 cm und 3 cm.
Abbau 2 nördl. RB771: Mehrere Risse, teilweise mit Öffnungsweiten von 1 cm bis 3 cm.
RB782: 1 Riss.

15YER22/R002 RA406: Mehrere Risse (Risschar) im Anhydritmittelsalz (z3AM).
Abbau 3 nördl. RB772: 1 Riss im Anhydritmittelsalz (z3AM).

15YER51/R002 RB779: Offener Riss mit einer Öffnungsweite von ca. 5 cm.
Abbau 3 südl. RB783: 2 Risse konturnah.

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	0025	00	

-357 mNN Sohle (4. Sohle)

16YER51/R003 RA412: Mehrere Risse im letzten Viertel der Bohrung.
Abbau 1 südl.

16YER51/R004 Mehrere Risse mit Öffnungsweiten bis zu 1 cm in 19 Bohrungen in der Schwebe zu Abbau 16YEA51/R005,
Abbau 2 südl. -346 mNN Sohle (1b südl., 4a Sohle).

-372 mNN Sohle (4. Sohle)

17 YEQ51/R005 Risse mit einer Öffnungsweite von 1 cm konturnah in den Pfeilern und in der Firste des Abbaus.
Abbau 13a nördl.

5.2 Klimamessung

Klimamessung im Bereich der verfüllten Abbaue

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Im Abbau 12YER52/R003 (13 nördl.) lagen die im Berichtszeitraum mit dem DRIESEN Feuchte-log DK302 vom 20.04.04 bis 02.05.04 gemessenen Temperaturen zwischen 19,8 °C und 20,5 °C. Die relative Luftfeuchte schwankte zwischen 53 % und 63 %. Die mit den Sensoren CM001-B02 und CT001-B02 (GERO 1) vom 03.05.04 bis 31.12.04 gemessenen Temperaturen lagen zwischen 18,3 °C und 20,7 °C. Die relative Luftfeuchte schwankte zwischen 35 % und 84 %.

-305 mNN Sohle (3a Sohle)

Im Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.) lagen die im Berichtszeitraum mit dem DRIESEN Feuchte-log DK302 vom 01.01.04 bis 02.03.04 gemessenen Temperaturen zwischen 31,2 °C und 44,4 °C. Die relative Luftfeuchte schwankte zwischen 54 % und 82 %.

Im Abbau 13YEA55/R003 (13 südl.) lagen die im Berichtszeitraum mit den Sensoren CM001-B03 und CT001-B03 vom 08.10.04 bis 31.12.04 gemessenen Temperaturen zwischen 24,1 °C und 30,4 °C. Die rel. Luftfeuchte schwankte zwischen 30 % und 94 %.

Die Ergebnisse der Klimamessungen in den Abbauen sind zusammen mit der Lufttemperatur über Tage im Anhang 1 graphisch dargestellt.

Klimamessung im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage

-357 mNN Sohle

In 2004 lag die relative Luftfeuchtigkeit im Bereich der Versatzaufbereitungsanlage zwischen 17 % und 56 %. Dabei wurden Temperaturen zwischen 23 °C und 24 °C gemessen (Anhang 1).

5.3 Geophysikalische Messungen

5.3.1 Mikroakustische Überwachung

Im Untersuchungsbereich der Messanlage kam es auch in 2004, wie in den beiden Vorjahren, zu umfangreichen betrieblichen Arbeiten die in der 2. Jahreshälfte 2004 zeitweise in 3 Schichten durchgeführt wurden. Dies führte an Werktagen zu einer deutlichen Reduktion der Ortungs-raten, da aufgrund von Arbeitsgeräuschen weniger Ortungen durchgeführt werden konnten.

Am und vor dem Nordstoß des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl., 1. Sohle) sowie vor den lang aushaltenden Rissen im West- und Nordstoß wurden im Berichtszeitraum, wie in den vergangenen Jahren, signifikante mikroakustische Aktivitäten festgestellt. An der Grenze von Hauptanhydrit (z3HA) und Liniensalz (z3LS) war akustische Aktivität nicht generell feststellbar. Häufungen traten hier lokal und temporär auf (Cluster).

	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	0025	00	

Im Zusammenhang mit dem Beginn der Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) Ende 09/03 kam es zu erheblichen Erhöhungen der Ortungsraten. Mit der vollständigen Verfüllung des Abbaus in 03/04 nahm die Ortungsrate zunächst ab, um dann bis etwa 08/04 wieder anzusteigen und auf hohem Niveau zu verbleiben. Ab 08/04 kam es aufgrund von Störungen durch betriebliche Arbeiten zu einem Rückgang der Ortungsraten. Die Aktivität war räumlich nicht gleichmäßig über die Firste des verfüllten Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) verteilt, sondern örtlich stärker konzentriert. Ereignisse wurden bis ca. 60 m oberhalb der Firste des Abbaus festgestellt. Der überwiegende Anteil aller georteten Ereignisse wurde bis ca. 15 m über der Firste des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) registriert.

In Anhang 2, Blatt 75 ist die Entwicklung der Ortungsraten im Jahr 2004 im gesamten Untersuchungsbereich aufgezeigt. Die georteten Lagen der Ereignisse sind beispielhaft in Anhang 2, Blatt 76 und 77 dargestellt.

5.3.2 Ortungsseismische Überwachung

Am 26.10.04 begann der „Betrieb während der Installationsphase“. In dieser Phase werden weitere Sensoren installiert und die Anlage entsprechend der Überwachungsziele kalibriert. Seit 10/04 werden ortungsseismische Ereignisse registriert. Ereignisortungen können erst nach Kalibrierung des Messsystems vorgenommen werden.

5.3.3 Radarmessung

In 2004 wurden keine Radarmessung 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 Leinsteinsalzes versetzt aufgefahrenen Abbaue beziehen sich die Messergebnisse nur auf den unmittelbaren Schwebenbereich zwischen 2 übereinander liegenden Abbauen. Sie sind im Folgenden zusammengestellt. Die graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgt in den Anlagen 10 und 11 sowie 17 bis 24.

Tabelle 18: Ergebnisse der Radarmessungen

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

09YER21/R001 Nordstrecke	Im südl. Bereich des Profils wurde ein über 12 m aushaltender Reflektor ca. 1 m über der Firste gemessen.
09YER21/R001 Schrapperkammer	Im südlichen Teil wurden mehrere parallel verlaufende und nach NW- einfallende Reflektoren festgestellt.
09YER21/R002 Abbau 2 nördl.	Über dem gesamten Schwebenbereich wurden mehrere Gruppen mit unterschiedlichem Einfallen von jeweils parallel verlaufenden Reflektoren bestimmt.
09YER51/R002 Abbau 2 südl.	In der Schweben wurden Reflektoren mit wechselnden Einfallrichtungen nachgewiesen.

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	0025	00	

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

5.4 Nivellement

-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 2004 maximale Firstsenkungen von -5,7 mm bis -6,7 mm ±0,6 mm auf. Im Berichtszeitraum wurde eine maximale Firstsenkungsrate von -0,7 mm/a ±0,1 mm/a festgestellt. Die Raten sind im Vergleich zu den Vorepochen gleich geblieben.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Auf der -291 mNN Sohle traten von 1994 bis 2004 am südlichen Randbereich des Abbaus 12YER22/R002 (2 nördl.) am Höhenfestpunkt GC018N Firstsenkungen von -7,7 mm ±1,1 mm auf. Im Berichtszeitraum wurde hier eine Firstsenkungsrate von -0,8 mm/a ±0,1 mm/a beobachtet. Weitere Senkungen von -2,8 mm ±0,7 mm bzw. -2,7 mm ±0,6 mm errechnen sich im Zugang zum Abbau 12YER22/R003 (1a) an den Höhenfestpunkten CG039N und CG040N. Im Vergleich zum Vorjahr wurde am Höhenfestpunkt CG040N eine signifikante Erhöhung der Firstsenkungsrate von -1,9 mm/a ±0,3 mm/a festgestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

-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 Senkungen von -7,0 mm und -9,0 mm mit Bezug zum Höhenfestpunkt 018N im 15YEQ01/R001 (Ostquerschlag) bestimmt. Im Berichtszeitraum wurden Senkungen von -5,2 mm/a (CG770K-B24) und -6,8 mm/a (CG771K-B24) ermittelt.

Mit dem Feinnivellement auf den firstnah im Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.) vermarkten Ankerpunkt des Extensometers CG776E wurden keine signifikanten Höhenänderungen bestimmt.

Die Ergebnisse des Nivellements sind im Anhang 3 graphisch dargestellt.

5.5 Spannungsmessungen

5.5.1 Hydrofrac

In 2004 wurden keine Hydrofrac-Messungen durchgeführt.

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 /4/. 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 30 in Anhang 4 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 Ergebnisse sind in den Anlagen 27 bis 34 dargestellt. Zu den ermittelten Ruhedrücken lassen sich folgende Aussagen treffen:

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Messung CP400F:

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.

Messung CP401F:

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

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Messung CP402F:

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.

Messung CP403F:

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 7,8 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:

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.

Messung CP405F:

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

-332 mNN Sohle (3. Sohle)

Messung CP406F:

Bei 3,0 m Bohrlochteufe ergab sich ein vergleichsweise niedriger Ruhedruckwert von 0,6 MPa. Bei 13,0 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 Ruhedrücke zwischen 2,6 MPa und 3,5 MPa ermittelt.

Messung CP407F:

Die Ruhedrücke 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 Ruhedrücke auf ein gleichmäßiges Niveau von ca. 2,8 MPa festgestellt. Bei 10,5 m und 12,5 m betragen die Ruhedrücke nur noch 0,2 MPa bzw. 0,4 MPa. Dieser Bohrlochbereich liegt relativ nah am Stoß bzw. an der Firste des Abbaus 15YEA23/R002 (2 südl.).

Messung CP408F:

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 2,6 MPa. Das könnte durch das Anstehen von stärker kristallinem Steinsalz verbunden mit einer stärkeren Migration des Hydraulikmediums in die Kristallflächen zurückzuführen sein.

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	0025	00	

Messung CP409F:

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 0,5 MPa. Dieser Messpunkt liegt konturnah zum Abbau 16YEA51/R005, -346 mNN Sohle (1b südl., 4a Sohle).

-357 mNN Sohle (4. Sohle)

Messung CP410F:

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 6,7 MPa und fiel bis 22 m Bohrlochteufe relativ gleichmäßig mit einem Gradienten von ca. -0,8 MPa/m auf 2,1 MPa.

Messung CP411F:

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., 4. Sohle). 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:

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., 4. Sohle).

5.5.2 Spannungsmonitorstationen

Mit Berichtsstand vom 31.12.04 sind 11 von 13 Spannungsmonitorstationen (SMS) instrumentiert. Um thermisch bedingte Effekte aufgrund der Vermörtelungsarbeiten auszuschließen, wurden die Bezugsmessungen der SMS auf einen Zeitpunkt von mindestens 2 Monaten nach Installation gesetzt.

Die Ergebnisse der Langzeitspannungsmessungen sind im Anhang 5 graphisch dargestellt.

-291 mNN (2. Sohle)

An der Spannungsmonitorstation CP402L im Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.) wird am Sensor B04 seit der Bezugsmessung in 11/04 eine Druckzunahme von 0,41 MPa gemessen.

An der Spannungsmonitorstation CP405L im Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) liegen bisher keine auswertbaren Messdaten vor.

An den Spannungsmonitorstationen CP403L in 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) und CP404L im Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.) werden seit den Bezugsmessungen in 09/04 bzw. 08/04 keine signifikante Druckänderung gemessen.

-332 mNN (3. Sohle)

An den Spannungsmonitorstationen CP406L im Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.), CP408L im Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.) sowie CP407L und CP409L im Abbau 15YER51/R002 (3 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 04/04 bzw. 11/04 keine signifikanten Druckänderungen gemessen.

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	0025	00	

-357 mNN (4. Sohle)

An den Spannungsmonitorstationen CP410L im Abbau 16YEA21/R001 (Durchhieb Abbau 1a südl. und 1 nördl.) und CP411L im Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) werden seit der Bezugsmessung in 09/2003 keine signifikanten Druckänderungen gemessen.

An der Spannungsmonitorstation CP412L im Abbau 16YER51/R003 (1 südl.) wird am Sensor B01 seit der Bezugsmessung in 09/2003 eine Druckzunahme von 0,29 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine Druckzunahme von 0,23 MPa festgestellt.

Da jeweils nur ein Sensor der SMS CP402L und CP412L eine signifikante Druckänderung anzeigt, kann hier nicht von der Darstellung des Gebirgsspannungszustandes ausgegangen werden. Mit der Annahme, dass mit allen Sensoren eine ideale Ankopplung an das Gebirge erfolgte, werden vermutlich messsystembedingte Effekte wie z.B. Nullpunktverschiebungen der Sensoren festgestellt.

5.5.3 Versatzdruckmessung

Von den im Rahmen der Messungen bGZ geplanten 68 Versatzdruckkissen sind 9 Druckkissen installiert (automatische Messung).

Die Ergebnisse der Versatzdruckmessungen im Berichtszeitraum sind in Tabelle 19 zusammengestellt und im Anhang 6 graphisch aufbereitet.

Im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) sind 6 vertikal und 3 horizontal messende Druckkissen installiert. Druckkissen mit identischer Messrichtung und annähernd der selben Lage (mittig im Messquerschnitt, in Stoßnähe, am Stoß) sind entsprechend zusammengefasst.

Tabelle 19: Versatzdrücke und Temperaturen im Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN

Versatzdruck Messstelle CP001L-	Höhe [mNN]	Messanordnung	Messbereich [MPa]	Druck		Bezugswert 04.09.03 [°C]	Temperatur		
				akt. Wert 31.12.04 [MPa]	Δ P zum 31.12.03 [MPa]		akt. Wert 31.12.04 [°C]	Δ T zum Bezugswert [°C]	Δ T zum 31.12.03 [°C]
B05	-309,08	v/M	10	2,41	2,34	20,0	29,2	9,1	-6,1
B06	-309,05	v/M	0,6	)¹	-	20,0	30,3	10,4	-5,8
B09	-309,08	v/M/B	0,6	0,28	0,25	20,0	30,4	10,4	-5,0
B02	-309,14	v/N	10	4,46	2,44	19,9	26,5	6,6	-5,0
B03	-309,02	v/N/R	10	0,11	0,00	19,9	27,4	7,5	-6,1
B08	-309,09	v/N	0,6	)¹	-	19,9	26,0	6,1	-5,1
B01	-307,31	h/S	10	3,10	2,42	19,9	26,4	6,5	-4,3
B04	-308,87	h/N/R	10	0,45	-0,37	19,8	27,5	7,7	-6,6
B07	-307,27	h/S	0,6	)¹	-	19,8	25,8	6,0	-4,5

h: horizontal
v: vertikal
M: Mittig im Messquerschnitt
N: Stoßnähe
S: Stoß
B: Sonderbettung
R: Rahmen
)¹ Werte gesperrt, da Messbereich überschritten

Von den etwa mittig im Messquerschnitt vertikal messenden Druckkissen zeigt CP001L-B05 seit Bezugsmessung in 09/03 einen Druck von 2,41 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine Druckerhöhung von 2,34 MPa festgestellt. Die ab 16.12.04 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 0,28 MPa. Im Berichtszeitraum stieg der Druck um 0,25 MPa an. Am Kissen

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	0025	00	

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 4,46 MPa aufgebaut. Im Berichtszeitraum wurde eine Druckerhöhung von 2,44 MPa gemessen. Das Kissen CP001L-B03 am Stahlrahmen zeigt seit 09/03 einen Druck von 0,11 MPa. Im Berichtszeitraum wurde eine Druckerhöhung von 0,04 MPa 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 seit 09/03 ein horizontaler Druck von 3,10 MPa gemessen. Im Berichtszeitraum wurde eine Druckerhöhung von 2,47 MPa festgestellt. Das Kissen CP001L-B04 am Stahlrahmen in Stoßnähe zeigt seit 09/03 einen Druck von 0,45 MPa an. Im Berichtszeitraum wurde eine Verringerung des Druckes von -0,36 MPa festgestellt. Am Kissen CP001L-B07 wurde der kalibrierte Messbereich von 0,72 MPa am 21.11.03 überschritten. Die Messwerte wurden gesperrt.

5.6 Temperaturmessungen

5.6.1 Temperaturmessung im Gebirge

Die Ergebnisse der Temperaturmessung im Gebirge sind im Anhang 7 graphisch dargestellt. In den überwachten Bereichen des Zentralteils lässt sich im Berichtszeitraum ein relativ homogenes Temperaturniveau in einem Schwankungsbereich von 19,7 °C und 22,9 °C mit einem Mittelwert von 21,9 °C ± 0,4 °C feststellen.

Im Abbau 12YER22/R002 -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) stieg die Temperatur im Berichtszeitraum um ca. 1,3 °C. Im Abbau 15YER51/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) kam es aufgrund bergmännischer Arbeiten zeitweise zu Temperaturerhöhungen von ca. 1,9 °C. Die Temperatursensoren an den Stößen der -357 mNN Sohle (4. Sohle) zeigen einen deutlichen Jahresgang der Temperaturen. Der maximale Jahresgang im Berichtszeitraum mit einer mittleren Temperatur von 20,7 °C und einer Amplitude von 0,3 °C wurde an den Sensoren CT787E-B01 und CT789E-B04 festgestellt.

-305 mNN (3a Sohle)

In Tabelle 20 sind die Ergebnisse der Temperaturmessungen in der Bohrung RB298 dargestellt.

Tabelle 20: Temperaturen in der Bohrung RB298

Temperatur Messstelle CT298-	Höhe [mNN]	Bezugstemperatur	aktuelle Temperatur	Temperaturdifferenz zum	
		25.09.03 [°C]	31.12.04 [°C]	25.09.03 [°C]	31.12.03 [°C]
B01	-292,78	20,2	25,8	5,6	2,3
B02	-294,40	20,2	27,2	6,9	1,2
B03	-296,03	20,2	28,8	8,6	1,4
B04	-297,66	20,2	29,9	9,8	3,2
B05	-299,29	20,2	29,9	9,7	5,1
B06	-300,91	20,2	29,6	9,4	6,3
B07	-302,54	20,2	29,4	9,2	6,9
B08	-304,17	20,2	28,9	8,7	7,2
B09	-305,79	20,3	)¹	-	-
B10	-307,42	20,3	27,5	7,3	6,7
B11	-309,05	20,2	26,5	6,3	5,8

)¹ Wert gesperrt

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	0025	00	

Am Ende des Berichtszeitraumes lag die mittlere Gebirgstemperatur der Sensoren CT298 -B01 bis CT298 -B07 mit einem Abstand von 1,5 m bis 4,5 m zur Hohlraumkontur des Abbaus 13YEA21/R003 (1a nördl.) bei durchschnittlich 28,7 °C. Im Berichtszeitraum stieg die Temperatur im Mittel um 3,8 °C. Eine Maximaltemperatur von 34,1 °C wurde im 2. Quartal am Sensor CT298 -B04 gemessen. Die Temperatur an den Sensoren CT298 -B08 bis CT298 -B011 mit einem Abstand zur Hohlraumkontur von ca. 5,2 m bis 7,0 m betrug am Ende des Berichtszeitraumes im Mittel 27,6 °C. Sie ist seit Verfüllbeginn um 6,6 °C gestiegen. Die Maximaltemperatur von 29,1 °C wurde im 3. und 4. Quartal 2004 am Sensor CT298 -B08 festgestellt.

5.6.2 Temperaturmessung im Versatz

-305 mNN (3a Sohle)

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen im Versatz sind in Tabelle 21 und im Anhang 8 dargestellt. Am Ende des Berichtszeitraumes lagen die Temperaturen im Salzbeton des Abbaus 13YEA21/R003 (1a nördl.) zwischen 34,8 °C und 50,5 °C. Die Maximaltemperatur von 50,5 °C wurde 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 durchschnittliche Temperatur im Versatz liegt bei 44,0 °C. Sie stieg im Berichtszeitraum um 3,0 °C. Die Temperaturwerte der Sensoren CT299-B05, -B07, -B08, -B15, -B17, -B19 bis -B24 und -B26 bis -B28 wurden gesperrt.

Tabelle 21: Temperaturen im Versatz des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN

Temperatur Messstelle CT299-	Höhe [mNN]	Bezugstemperatur	aktuelle Temperatur	Temperaturdifferenz zum	
		25.09.03 [°C]	31.12.04 [°C]	25.09.03 [°C]	31.12.03 [°C]
B01	-293,12	20,4	38,5	18,1	2,0
B02	-293,62	20,3	40,6	20,3	3,7
B03	-294,12	20,3	42,1	21,7	5,2
B04	-294,62	20,4	43,6	23,2	6,6
B06	-295,62	20,3	45,6	25,3	8,7
B09	-297,12	20,3	48,4	28,1	11,5
B10	-297,62	20,3	49,2	28,8	12,1
B11	-298,12	20,4	49,8	29,4	12,7
B12	-298,62	20,3	50,2	29,9	13,1
B13	-299,12	20,4	50,4	30,1	13,4
B14	-299,62	20,4	50,5	30,2	13,1
B16	-300,62	20,3	50,3	30,0	0,8
B18	-301,62	20,3	49,4	29,1	-3,9
B25	-305,12	20,3	43,7	23,4	-10,0
B29	-307,12	20,3	39,1	18,8	-8,5
B30	-307,62	20,4	38,1	17,7	-7,6
B31	-308,12	20,3	36,9	16,6	-6,4
B32	-308,62	20,3	35,9	15,5	-5,2
B33	-309,12	20,4	34,8	14,4	-3,8

5.7 Verschiebungsmessungen

5.7.1 Extensometermessungen

Die Ergebnisse der Extensometermessungen sind im Anhang 9 grafisch dargestellt. Die Verformungen sowie die durchschnittlichen Verschiebungs- und Verformungsraten sind in Tabelle 22 bis Tabelle 27 seit Messbeginn und für den Berichtszeitraum 2004 angegeben. Die Messwerte wurden temperaturkompensiert. Nicht temperaturkompensierte Messsysteme sind durch * gekennzeichnet.

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	0025	00	

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Tabelle 22: Ergebnisse der Extensometermessungen, -253 mNN Sohle

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamtzeitraum				2004	
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)]
09YER21	CG391E	0,4-2,9	07/04	0,05	0,02	0,12	0,047	0,12	0,047
		2,9-12,9		-0,02	0,00	-0,05	-0,005	-0,05	-0,005
		12,9-21,9		0,04	0,00	0,09	0,010	0,09	0,010
09YER21	CG701E*	0-7	09/96	0,04	0,01	0,01	0,001	0,01	0,002
		7-14		-0,23	-0,03	-0,03	-0,004	0,01	0,001
		14-21		-0,15	-0,02	-0,02	-0,003	-0,01	-0,001
		21-28		-0,05	-0,01	-0,01	-0,001	-0,08	-0,011
		0-28		-0,39	-0,01	-0,05	-0,002	-0,07	-0,002
09YER21	CG702E*	0-7	11/95	0,61	0,09	0,07	0,010	-0,07	-0,010
		7-14		-0,91	-0,13	-0,10	-0,014	-0,21	-0,030
		14-21		-0,12	-0,02	-0,01	-0,002	0,01	0,001
		21-28		3,55	0,51	0,39	0,056	0,68	0,098
		0-28		3,13	0,11	0,35	0,012	0,42	0,015

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

Am Extensometer CG391E wurden seit der Bezugsmessung in 07/04 im konturnahen 1. Abschnitt geringe Dehnungen festgestellt.

Das Extensometer CG701E zeigte bis 09/97 in den beiden mittleren Messabschnitten Stauungen und im konturnahen untersten Messabschnitt geringe Dehnungen. Seither sind nur geringe Verschiebungen im Bereich der Messunsicherheit festzustellen.

Am Extensometer CG702E waren von 11/95 bis Mitte 1999 keine signifikanten Verformungen festzustellen. Im Messabschnitt 7 m bis 14 m, der sich in einem Pfeiler zwischen den in diesem Niveau liegenden Abbauen 10YEA22/R002 (2 nördl.) und 10YEA22/R003 (1a) der -267 mNN Sohle (2a Sohle) befindet, treten seit Mitte 1999 zunehmende Stauchungen auf. In 2004 wurde eine Verschiebungsrate von -0,21 mm/a beobachtet. Der untere konturnahe Messabschnitt von 21 m bis 28 m zeigte zum Ende des Jahres 1999 eine sprunghafte Zunahme der Verschiebung um 0,16 mm. Dies deutete auf eine sich bildende Auflockerung im oberen Bereich des nordöstlichen Stoßes des Abbaus 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) hin. Hier wurden anschließend Firstsicherungsarbeiten durchgeführt. Nachdem im Jahr 2000 auf den konturnahen Messabschnitten zurückgehende Verformungsraten zu beobachten waren, kam es im Jahr 2001 – vermutlich durch erneute Firstsicherungsarbeiten initiiert – wieder zu sprunghaften Zunahmen der Verschiebung im Messabschnitt 21 m bis 28 m. Im Zeitraum von 01/01 bis 04/01 betragen diese 0,39 mm und von 07/01 bis 08/01 1,27 mm. Im Jahr 2002 war in diesem Messabschnitt eine Zunahme der Verschiebungen auf 0,25 mm/a zu beobachten, die in 2004 auf 0,68 mm/a anstieg. Seit 07/04 sind leicht erhöhte Verformungsraten festzustellen.

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	0025	00	

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Tabelle 23: Ergebnisse der Extensometermessungen, -291 mNN Sohle

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamtzeitraum				2004	
Ort	Nummer			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]
12YER22	CG774E	0,4-15,8	09/03	0,45	0,03	0,34	0,022	0,48	0,031
		15,8-21,2		-0,88	-0,16	-0,67	-0,124	-0,57	-0,105
		21,2-25,3		0,99	0,24	0,75	0,184	0,65	0,158
		25,3-28,6		-0,11	-0,03	-0,08	-0,025	-0,10	-0,030
12YER22	CG775E	0,4-15,4	09/03	0,72	0,05	0,55	0,037	0,67	0,045
		15,4-20,0		-0,70	-0,15	-0,53	-0,116	-0,63	-0,137
		20,0-23,6		0,14	0,04	0,11	0,030	0,12	0,032
		23,6-27,1		-0,06	-0,02	-0,05	-0,013	-0,05	-0,014

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

Die Extensometer CG774E und CG775E erfassen u.a. die Hohlraumkonvergenz des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle).

Am Extensometer CG774E wurde im Messabschnitt 15,8 m bis 21,2 m in 2004 eine Abschnittsverschiebung von -0,56 mm/a festgestellt. Auf der anschließenden Messstrecke von der Sohle des Abbaus 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) bis zur Mitte der Schwebel (Messabschnitt 21,2 m bis 25,3 m) wurde eine Abschnittsverschiebung von 0,65 mm/a festgestellt.

Am Extensometer CG775E wurde im Messabschnitt 0,4 m bis 15,4 m in 2004 eine Abschnittsverschiebung von 0,67 mm/a festgestellt.

-305 mNN Sohle (3a Sohle)

Tabelle 24: Ergebnisse der Extensometermessungen, -305 mNN Sohle

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamtzeitraum				2004	
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)]
13YEA52	CG776E	0,4-15,4	10/03	-0,01	0,00	-0,01	0,001	0,09	0,006
		15,4-27,4		0,42	0,04	0,34	0,028	0,15	0,012
		27,4-34,4		-0,31	-0,03	-0,25	-0,025	-0,17	-0,017

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

Am Extensometer CG776E wurde im Messabschnitt 15,4 m bis 27,4 m, der sich von der Sohle des Abbaus 13YEA51/R002 (2 südl.) bis zur Mitte der Schwebel des Abbaus 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3. Sohle) erstreckt, wurde in 2004 eine Abschnittsverschiebung von 0,16 mm/a festgestellt. Im anschließenden bis etwa zur Firste des Abbaus 15YEA51/R002 (2 südl.) reichenden Messabschnitt zwischen 27,4 m bis 34,4 m wurde eine Stauchung von -0,17 mm/a ermittelt.

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	0025	00	

-332 mNN Sohle (3. Sohle)

Tabelle 25: Ergebnisse der Extensometermessungen, -332 mNN Sohle

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamtzeitraum				2004	
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)]
15YEA23	CG770E	0,4-1,5	06/03	0,40	0,36	0,26	0,234	0,12	0,107
		1,5-2,9		0,30	0,22	0,19	0,138	0,35	0,250
		2,9-5,9	01/04	)¹	)¹	)¹	)¹	0,36	0,120
15YEA23	CG771E	0,4-2,3	06/03	0,22	0,12	0,14	0,075	0,19	0,100
		2,3-3,7		0,30	0,21	0,19	0,138	0,19	0,135
		3,7-5,9		0,73	0,33	0,47	0,214	0,43	0,195
15YEA23	CG782E	0,4-3,5	06/03	0,03	0,01	0,02	0,006	0,02	0,006
		3,5-9,7		0,07	0,01	0,05	0,007	0,09	0,014
		9,7-12,8		0,08	0,03	0,05	0,017	0,05	0,016
15YER22	CG772E	0,4-2,3	06/03	0,02	0,01	0,01	0,007	0,00	0,000
		2,3-5,9		0,04	0,01	0,03	0,007	0,04	0,011
		5,9-7,8		0,04	0,02	0,03	0,014	-0,03	-0,016
15YER51	CG779E	0,4-1,9	11/03	0,10	0,07	0,09	0,058	0,09	0,060
		1,9-4,9		0,44	0,15	0,38	0,127	0,43	0,143
		4,9-6,4		-0,06	-0,04	-0,05	-0,035	-0,04	-0,027
15YER51	CG780E	0,4-1,9	11/03	0,18	0,12	0,16	0,107	0,12	0,083
		1,9-4,8		0,16	0,06	0,14	0,048	0,25	0,086
		4,8-6,2		0,06	0,04	0,05	0,036	0,02	0,014
15YER51	CG781E	0,4-1,7	11/03	0,16	0,13	0,14	0,111	0,16	0,128
		1,7-4,2		0,14	0,06	0,12	0,048	0,11	0,044
		4,2-5,4		0,05	0,04	0,04	0,035	0,04	0,032
15YER51	CG783E	0,4-3,5	11/03	0,10	0,03	0,09	0,028	0,09	0,029
		3,5-9,6		0,01	0,00	0,01	0,001	0,01	0,002
		9,6-12,6		0,02	0,01	0,02	0,006	0,05	0,016
15YER51	CG713E*	1,2	01/97	2,81	2,34	0,36	0,298	1,36	1,135
15YER51	CG714E*	0,7	01/97	5,89	8,41	0,75	1,070	2,29	3,271

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

)¹ Keine Abschnittverschiebungen im gesamten Messzeitraum, da unterschiedliche Bezugsmessungen

Durch die Extensometer CG770E und CG771E wird die Schewe 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 in 2004 eine Dehnung des Schwebenabschnittes (1,5 m bis 2,9 m) von 0,38 mm/a festgestellt. Das Extensometer CG771E zeigt in 2004 im konturnah zum Abbau 13YEA21/R002 (2 nördl.) liegenden Messabschnitt (3,7 m bis 5,9 m) eine Abschnittverschiebung von 0,43 mm/a. An den Extensometern CG779E, CG780E und CG781E in der Schewe zum Abbau 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) wurden in 2004 Abschnittverschiebungen von maximal 0,43 mm/a (Messabschnitt 1,9 m bis 4,9 m des Extensometers CG779E) festgestellt, die überwiegend zwischen 04/04 und 08/04 auftraten. Am Extensometer CG783E im Pfeiler zwischen den Abbauen 15YEA51/R002 und 15YER51/R002, -322 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3. Sohle) wurden zwischen 04/04 und 08/04 im Abschnitt 0,4 m bis 3,5 m geringe Dehnungen festgestellt.

Von 09/97 bis 2003 betrug die Verformungsrate der Extensometer CG713E und CG714E 0,20 mm/(m·a) bzw. 0,37 mm/(m·a). Im Berichtszeitraum wurden stark erhöhte Verformungsraten von 1,14 mm/(m·a) (CG713E) und 3,27 mm/(m·a) (CG714E) festgestellt.

-346 mNN Sohle (4a Sohle)

Tabelle 26: Ergebnisse der Extensometermessungen, -346 mNN Sohle

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugs- messung	Gesamtzeitraum				2004	
Ort	Nummer			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m a)]
16YEA21	CG784E	0-2,1	05/03	-0,01	0,00	0,00	-0,003	-0,01	-0,005
		2,1-6,2		0,02	0,00	0,01	0,003	-0,04	-0,010
		6,2-8,2		-0,07	-0,03	-0,04	-0,021	0,00	0,000

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

Am Extensometer CG784E wurden keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

-357 mNN Sohle (4. Sohle)

In Tabelle 27 sind die Ergebnisse der Extensometermessungen auf der -357 mNN Sohle (4. Sohle) dargestellt.

Tabelle 27: Ergebnisse der Extensometermessungen, -357 mNN Sohle

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugs- messung	Gesamtzeitraum				2004	
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	CG710E	0,4-1,5	12/96	-0,07	-0,07	-0,01	-0,008	0,00	-0,001
16YER51	CG711E	0,4-1,5	12/96	0,35	0,31	0,04	0,039	-0,01	-0,010
16YER51	CG789E	0,4-2,3	05/03	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,01	-0,005
		2,3-6,3		0,12	0,03	0,07	0,018	0,06	0,015
		6,3-8,2		-0,04	-0,02	-0,02	-0,013	-0,03	-0,016
16YEA21	CG794E	0,4-5,4	09/03	0,12	0,02	0,09	0,019	0,06	0,013
		5,4-15,2		-0,09	-0,01	-0,07	-0,007	-0,05	-0,006
		15,2-21,3		-0,12	-0,02	-0,09	-0,015	-0,10	-0,016
		21,3-39,1		0,14	0,01	0,11	0,006	0,09	0,005
16YEA21	CG786E	0,7-3,9	27.05.03	0,01	0,00	0,01	0,002	0,00	0,000
		3,9-13,4		-0,04	0,00	-0,03	-0,003	-0,04	-0,004
		13,4-20,7		-0,01	0,00	-0,01	-0,001	-0,01	-0,001
16YER51	CG787E	0,4-9,0	05/03	0,01	0,00	0,01	0,001	0,00	0,000
		9,0-19,4		-0,06	-0,01	-0,04	-0,003	-0,07	-0,007
		19,4-27,2		0,05	0,01	0,03	0,004	0,05	0,006
		27,2-41,7		0,04	0,00	0,02	0,002	0,04	0,003
		41,7-49,0		0,00	0,00	0,00	0,000	-0,01	-0,001
16YER51	CG788E	0,7-3,4	05/03	0,04	0,01	0,03	0,009	0,01	0,004
		3,4-11,5		-0,05	-0,01	-0,03	-0,004	-0,03	-0,004
16YER51	CG712E	0,4-1,5	12/96	0,38	0,35	0,05	0,044	0,00	-0,001
16YER51	CG727E	1,9-7,7	07/97	0,43	0,07	0,06	0,010	0,04	0,008
16YER51	CG715E	3,4-4,9	05/97	0,23	0,15	0,03	0,020	0,00	-0,001
16YER51	CG716E	3,4-4,9	05/97	0,44	0,29	0,06	0,038	0,00	-0,001
16YER51	CG717E	3,4-4,9	05/97	0,39	0,26	0,05	0,034	0,01	0,006
16YER51	CG718E	0,4-1,9	05/97	0,20	0,13	0,03	0,017	0,00	-0,001
16YER51	CG719E	0,4-1,9	05/97	0,20	0,13	0,03	0,017	0,00	-0,001
16YER51	CG720E	3,4-4,9	05/97	0,30	0,20	0,04	0,026	0,00	-0,001
16YER51	CG721E	4,9-6,4	05/97	0,19	0,13	0,03	0,017	0,01	0,006
16YER51	CG722E	3,4-4,9	04/97	-0,17	-0,11	-0,02	-0,015	0,00	-0,001

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	0025	00	

Kennzeichnung		Messab-schnitt [m]	Bezugs-messung	Gesamtzeitraum				2004	
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	CG723E	4,9–6,4	05/97	0,25	0,17	0,03	0,022	0,02	0,013
16YER51	CG724E	1,9–3,4	05/97	0,20	0,13	0,03	0,017	0,01	0,006
16YER51	CG725E	1,9–3,4	04/97	0,42	0,28	0,05	0,036	0,00	-0,001
16YER51	CG726E	0,4–1,9	04/97	0,24	0,16	0,03	0,020	-0,01	-0,008

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

Insgesamt sind die Verformungen des Tragsystems der VAA überwiegend gering. Die Auffahrung des Durchhiebs zwischen Abbau 16YER51/R004 und 16YER51/R003 (2 südl. und 1 südl.) im Juni 1997 führte an den Extensometern CG711E und CG712E zu temporär erhöhten Verformungen (siehe Seite 138 und 144, Anhang 9). Danach waren bis zur Inbetriebnahme der VAA im Dezember 1997 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 im November 2000 waren keine signifikanten Verformungen zu beobachten. Danach nahmen durch den Betrieb der VAA die Temperaturen um bis zu 3 °C und gleichzeitig auch die Verformungen zu. Nach Außerbetriebnahme der VAA im März 2001 kam es wieder zu einer Abnahme der Temperaturen und der Verformungen. In 2004 wurden an den Extensometern CG710E bis CG712E und CG727E keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

An den im Rahmen der bGZ in 2003 installierten Extensometern CG786E bis CG789E und CG794E wurden keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

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 gesamten Messzeitraum sind an den Extensometern CG715E bis CG726E keine signifikanten Verschiebungen festzustellen.

5.7.2 Fissurometermessungen

Die Ergebnisse der Fissurometermessungen sind im Anhang 10 graphisch dargestellt.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Am westlichen Stoß des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) zeigen die in den 60er Jahren gesetzten Gipsmarken Rissöffnungsweiten bis 11 mm. Gegenüber dem Vorjahr zeigten sich im Berichtszeitraum bei den regelmäßigen visuellen Kontrollen der Risse, insbesondere der an den Rissenden angebrachten Gipsmarken, keine Veränderungen.

Seit 10/95 ist mit den in diesem Bereich installierten 5 Fissurometern eine geringfügige Vergrößerung der Rissöffnungsweite festzustellen. Für die Auswertung wurde entsprechend der geomechanischen Situation und unter Berücksichtigung der Nivellements und Konvergenzmessungen a priori das hangende Rissufer als fest angenommen.

In Tabelle 28 sind die Richtungen und Beträge der resultierenden Verschiebungsvektoren im gesamten Messzeitraum und im Jahr 2004 angegeben. Da die streichenden Scherbewegungen innerhalb der Messunsicherheit liegen, sind die berechneten Vektorrichtungen unbestimmt.

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	0025	00	

Tabelle 28: Ergebnisse der Fissurometermessungen, -253 mNN Sohle

Kennzeichnung		10/95 - 12/04	10/95 - 12/04	12/02 - 12/03	12/03 - 12/04	Vektor (10/95 - 12/04)		Vektor (12/03 - 12/04)	
Ort	Nummer	Betrag [mm]	Betrag [mm/a]	Betrag [mm/a]	Betrag [mm/a]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]
09YER21/R002 (Abbau 2 nördl.) - Weststoß									
09YER21	CG089F	0,77	0,08	0,05	0,09	123	-86	121	23
09YER21	CG090F	0,97	0,11	0,06	0,08	376	-35	98	16
09YER21	CG091F	0,61	0,07	0,05	0,04	11	-71	70	-15
09YER21/R001 (Nordstrecke) – Ost- bzw. Weststoß									
09YER21	CG092F	1,68	0,18	0,24	0,13	184	-53	148	-73
09YER21	CG093F	0,94	0,10	0,10	0,11	335	-72	262	-19

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

-346 mNN Sohle (4a Sohle)

Die Anfangsmessung für die automatisch durchgeführte Erfassung der Rissöffnungsweite an den 3D-Fissurometern erfolgte 05/03. Die Anfangsmessung für die beiden manuell erfassten Messrichtungen wurde 12/03 durchgeführt.

In allen 3 Messrichtungen konnten bisher keine signifikanten Verschiebungen festgestellt werden.

5.7.3 Konvergenz messungen

In Anhang 11 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 29 bis Tabelle 33 mit einer Nachkommastelle und von automatischen Messungen mit 2 Nachkommastellen angegeben.

Zur Bestimmung der Konvergenzgeschwindigkeit des Berichtsjahres werden alle Konvergenzmessungen aus dem Zeitraum 01.06.03 bis 31.12.04 verwendet. Da die Konvergenzgeschwindigkeit der überwiegenden Anzahl der Messstrecken konstant bzw. leicht stetig abnehmend ist, wird das Bewegungsverhalten durch eine logarithmische Funktion beschrieben. Bei der hier angegebenen "Konvergenzgeschwindigkeit 2004" handelt es sich somit um den berechneten Wert zum Zeitpunkt der jeweils letzten Messung im Jahr 2004. Beschleunigungsprozesse, die durch Temperaturdifferenzen, Veränderungen der Feuchte, Neuauffahrung von Strecken und Bruchkriechen verursacht werden, können durch diese Modellfunktion nicht beschrieben werden. Für diese Konvergenzverläufe wird die Konvergenzgeschwindigkeit in einer ersten Näherung durch lineare Interpolation zwischen den letzten Messungen von 2003 und 2004 ermittelt. Die so berechneten Messwerte sind in den Tabellen durch * gekennzeichnet. Die Verwendung einer optimierten Modellfunktion wird derzeit geprüft.

-253 mNN Sohle (1. Sohle)

Im Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.) wurden geringe Konvergenzen festgestellt. Diese betragen kumulativ über einen Zeitraum von 34 Jahren -3,9 mm vertikal und -5,6 mm horizontal. In 09YER21/R001 (Nordstrecke) zwischen dem Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.) und der ehemaligen Schrapperkammer wurde in den vergangenen Jahren eine vertikale Divergenz festgestellt. Nachdem im Jahr 2001 die vertikale Divergenzrate am Messquerschnitt CG701K in der ehemaligen Schrapperkammer auf ca. 1 mm/a angestiegen war, stellte sich ab 2002 eine geringe Konvergenzrate ein, die 2004 -0,7 mm/a betrug. Am Messquerschnitt CG702K wurde in 2004 eine horizontale Konvergenzrate von -0,3 mm/a und eine vertikale Konvergenzrate von

-0,6 mm/a festgestellt. Insgesamt waren die Beträge aller Konvergenz- bzw. Divergenzraten im Jahr 2004 mit $\leq 0,7$ mm/a gering.

Blatt 175 im Anhang 11 zeigt die Gesamtverschiebung des Bereiches Abbau 09YER21/R003 (1a) durch Verknüpfung der Extensometer CG701E, CG702E und der angeschlossenen Konvergenzstrecken. 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) zusammensetzte. Im Jahr 2004 kam es im Wesentlichen bei einem un stetigen Konvergenzverlauf in den beiden Grubenräumen zu einem Rückgang der Gesamtverschiebung auf -0,2 mm gegenüber 1,1 mm im Vorjahr.

Tabelle 29: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -253 mNN Sohle

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum						2004		
Ort	Nummer		Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
09YER21/R001 (Nordstrecke, nördl. Bereich)											
09YER21	CG036K	11/95	-1,0	-0,6		-0,1	-0,1		-0,2	-0,3	
09YER21/R001 (ehemalige Schrapperkammer)											
09YER21	CG702K (1-4)	09/96	-0,5			-0,1			-0,3		
	CG702K (3-5)				-2,1			-0,3			-0,6
	CG702K (2-6)				0,4			0,1			-0,2*
	CG702K (2-7)					0,7			0,1			-0,3*
	CG701K/CG702K	10/96			-0,3			0,0			-0,6*
	CG701K	09/96	-0,7	1,9	1,7	-0,1	0,2	0,2	-0,4	-0,7	-0,5*
09YER21/R001 (Nordstrecke, südl. Bereich)											
09YER21	CG078K	11/95	-1,6	2,7		-0,2	0,3		-0,4	0,1	
09YER21/R002 (Abbau 2 nördl.)											
09YER21	CG083K	06/70	-5,6	-3,9		-0,2	-0,1		0,2	0,0	
09YEQ01/R001 (Ostquerschlag)											
09YEQ01	CG017K	11/95	0,4	0,5		0,0	0,1		-0,3	-0,2	
09YEQ01	CG016K	11/95	-0,1	-0,2		0,0	0,0		-0,4	-0,2	

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

Messstrecken: H= Horizontal, V= Vertikal, D=Diagonal

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

Die im Durchhieb zum Abbau 12YER22/R003 (1a) installierten Konvergenzmessstellen CG039K, CG040K, CG142K und CG143K weisen in 2004 deutliche Konvergenzraten von maximal -2,6 mm/a horizontal und -4,8 mm/a vertikal (CG040K) auf. In der 2. Jahreshälfte wurde an allen Messquerschnitten eine verringerte Konvergenzrate registriert. Durch Nivellement (vgl. 0) wurde am Messpunkt CG040N eine Firstsenkung von -2,1 mm/a festgestellt.

Im Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.) wurden am Messquerschnitt CG702K Konvergenzen von -0,7 mm/a (vertikal) und -1,1 mm/a (zum Extensometer CG702E) festgestellt. Im 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) wurde eine geringe Konvergenzrate von -0,1 mm/a festgestellt.

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	0025	00	

Tabelle 30: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -291 mNN Sohle

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum						2004		
Ort	Messstelle		Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
12YER22/R001 (Zugang Abbau 1a)											
12YER22	CG039K	06/03	-1,8	-2,0		-1,2	-1,3		-1,6*	-1,8*	
12YER22	CG040K	06/03	-3,5	-5,3		-2,3	-3,5		-2,6*	-4,8*	
12YER22	CG142K	07/03	-2,6	-4,9		-1,8	-3,4		-2,1*	-4,4*	
12YER22	CG143K	06/03	-1,7	-4,9		-1,2	-3,4		-1,0*	-4,5*	
12YER22/R002 (Abbau 2 nördl.)											
12YER22	CG702K	09/96		-1,1	-2,4		-0,1	-0,3		-0,6	-1,1*
12YEQ/R001 (Ostquerschlag)											
12YEQ01	CG016K	11/95	0,1	0,1		0,0	0,0		-0,1	0,0	

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.
 Messstrecken: H= Horizontal, V= Vertikal, D= Diagonal

-332 mNN Sohle (3. Sohle)

Im Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.) sind die vertikalen Divergenzen unter Einbeziehung der Ergebnisse des Nivellements (vgl. 5.4) auf eine Absenkung des im Versatz vermarkten Sohlenpunktes beider Konvergenzmessstrecken zurückzuführen. In 2004 wurden nach Korrektur der Konvergenzergebnisse durch die Ergebnisse des Nivellements auf die Sohlenpunkte der Konvergenzmessstellen Absenkungen der Firstpunkte CG770K und CG771K von -2,7 mm/a bzw. -3,3 mm/a ermittelt. An der Messstrecke CG770K-B13 wurden horizontal manuelle Messungen durchgeführt. Hier wurden keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

Im Abbau 15YER22/R003 (3 nördl.) wurden an den vertikalen Messstrecken der Messquerschnitte CG774K und CG775K in 2004 Konvergenzen von maximal -0,33 mm und -0,43 mm festgestellt.

Im Abbau 15YER51/R003 (3 südl.) wurden an den vertikalen Konvergenzmessstrecken CG781K und CG783K Divergenzen von 0,8 mm/a und 0,9 mm/a festgestellt. An der horizontalen Konvergenzmessstrecke CG783K wurde eine Divergenz von 0,8 mm/a ermittelt.

An den Konvergenzstrecken CG713K und CG714K traten nach der Bezugsmessung in 06/99 minimale Vertikalkonvergenzen auf. Zwischen 2000 und 2003 wurden Divergenzen festgestellt. In 2004 wurden aufgrund von Baumaßnahmen im Bereich der Konvergenzstrecken keine Messungen durchgeführt.

An der Konvergenzstrecke CG073K in 15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke) traten von 11/03 bis 08/04 horizontale und vertikale Konvergenzraten von -4,8 mm/a auf. Die zwischen 08/04 und 12/04 ermittelten Verschiebungsraten liegen, wie im Zeitraum von 01/96 bis 11/03, im Bereich der Messunsicherheit.

Tabelle 31: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -332 mNN Sohle

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum				2004	
Ort	Messstelle		Konvergenz [mm]		Konvergenzrate [mm/a]		Konvergenzrate [mm/a]	
			H	V	H	V	H	V
15YEA23/R002 (Abbau 2 nördl.)								
15YEA23	CG770K	)¹	-0,2	3,60	-0,3	2,96	-0,3*	2,48
15YEA23	CG771K	10/03	)⁵	5,02	)⁵	4,12	-	3,57
15YER22/R002 (Abbau 3 nördl.)								
15YER22	CG774K	10/03	)⁵	-0,34	)⁵	-0,28	0,00	-0,33
			-	-0,26	-	-0,22	-	-0,23
15YER22	CG775K	10/03	)⁵	-0,08	)⁵	-0,07	0,00	-0,11
			-	-0,42	-	-0,35	-	-0,43
15YER51/R002 (Abbau 3 südl.)								
15YER51	CG779K	)²	0,5	0,1	0,6	0,0	0,5*	0,1*
15YER51	CG780K	)²	0,6	0,3	0,6	0,2	0,6*	0,2*
15YER51	CG781K	)²	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4*	0,8*
15YER51	CG783K	)²	0,8) ³	1,0) ³	1,5	1,4	0,8*	0,9*
15YER51/R001 (1. südl. Richtstrecke)								
15YER51	CG713K	06/99	-	0,5) ⁴	-	0,1	-	-
15YER51	CG714K	06/99	-	0,8) ⁴	-	0,2	-	-
15YER51	CG073K	01/96	-3,9	-3,4	-0,4	-0,4	-3,2*	-3,2*

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

)¹ Bezugsmessungen: 03/04 (H), 10/03 (V)

)² Bezugsmessungen: 01/04 (H), 11/03 (V)

)³ Letzte Messung aus infrastrukturellen Gründen in 08/04.

)⁴ Letzte Messung aus infrastrukturellen Gründen in 2003

)⁵ Die Messstrecken werden derzeit auf Funktionsfähigkeit überprüft.

-346 mNN Sohle (4a Sohle)

An den Konvergenzquerschnitten im Bereich des Abbaus 16YEA51/R006 (2b südl.) wurden keine signifikanten Verschiebungen ermittelt. Im Durchhieb zum Abbau 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (Abbau 1b südl., 2b südl.) wurden horizontal Divergenzen festgestellt.

Tabelle 32: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -346 mNN Sohle

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum				2004	
Ort	Nummer		Konvergenz [mm]		Konvergenzrate [mm/a]		Konvergenzrate [mm/a]	
			H	V	H	V	H	V
16YEA51/R006 (Abbau 2b südl.)								
16YEA51	CG002K	05/03	0,4	-0,07	0,3	-0,04	0,1	0,00
Durchhieb Abbau 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (Abbau 1b südl., 2b südl.)								
16YEA51	CG001K	05/03	0,9	0,07	0,8	0,04	0,1	0,04

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

-357 mNN Sohle (4. Sohle)

An den Konvergenzmessstellen auf der -357 mNN Sohle (4. Sohle) wurden keine signifikanten Verschiebungen festgestellt.

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	0025	00	

Tabelle 33: Ergebnisse der Konvergenzmessungen, -357 mNN Sohle

Kennzeichnung		Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum				2004	
Ort	Nummer		Konvergenz [mm]		Konvergenzrate [mm/a]		Konvergenzrate [mm/a]	
			H	V	H	V	H	V
Durchhieb Abbau 16YEA21/R004 und 16YEA21/R003 (Abbau 1a südl., 1 nördl.)								
16YEA21	CG794K	09/03	-	0,3	-	0,2	-	0,0
Durchhieb Abbau 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (Abbau 1 südl., 2 südl.)								
16YER51	CG787K	09/03	-	0,4	-	0,3	-	0,0
16YER51/R003 (Abbau 1 südl.)								
16YER51	CG005K	09/03	0,1	-	0,1	-	0,1	-
16YER51/R004 (Abbau 2 südl.)								
16YER51	CG789K	09/03	0,3	-	0,2	-	0,0	-
16YER51	CG727K	09/03	0,5	-	0,4	-	0,0	-

Werte nicht signifikant, da innerhalb der Messunsicherheit.

5.7.4 Lageänderungsmessungen

Nachfolgend werden die Messergebnisse der Messepochen 09/04 bzw. 12/04 bezogen auf die Anfangsmessungen dargestellt. Die Messlinie CG801J(m) wird zweimal pro Jahr gemessen. In der der Verfüllung vorlaufenden Phase wird an den Messlinien CG807J(m), CG808J(m), CG811J(m) und CG812J(m) eine Messung pro Quartal durchgeführt. Die Ergebnisse der Lageänderungsmessung sind in Anhang 12 und den Anlagen 35 bis 38 graphisch dargestellt.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

CG801J(m) – Messung vom 13.09.04, Bezugsmessung in 04/96

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

- Im Teufenbereich von 1,0 m bis 2,0 m traten Längenänderungen von 1,0 mm/m und eine Neigungsänderung von ca. 1,5 mm/m bedingt durch die Konvergenz der Abbaukammer 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl., 2. Sohle) auf.
- Im Teufenbereich von 20,0 m bis 21,0 m, über der Abbaukante des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle), traten Längenänderungen von -0,07 mm/m bis 0,19 mm/m auf.
- Im Teufenbereich von 37,0 m bis 57,0 m im Hauptanhydrit und im Übergang des liegenden Leinesalzes zum Hauptanhydrit bei ca. 40,0 m (z3LS-z3HA) traten Längenänderungen von max. -0,12 mm/m bis max. 0,23 mm/m auf. Die max. Neigungsänderungen lagen in diesem Teufenbereich bei ca. -4,6 mm/m bis 5,0 mm/m. Eine Trendänderung in den Neigungsmessungen wurde im Teufenbereich von 40,0 m bis 43,0 m seit der Messung in 09/02 beobachtet. Der Grund für die Trendänderung sind vermutlich die Beraubearbeiten an der Firste und Stößen im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle). Zwischen den Klufflächen bei 38,2 m und 52,0 m lag die Längenänderung bei -0,04 mm/m.
- Im Teufenbereich ca. 73,0 m, im Bereich der stratigraphischen Grenze z3-z2, traten Längenänderungen von 0,62 mm/m auf. Die Geschwindigkeit lag hier seit der Nullmessung in 4/96 kontinuierlich bei ca. 0,07 mm/m pro Jahr. Ursache hierfür können Restverformungen im Carnallitlager sein. Signifikante Neigungsänderungen wurden in diesem Teufenbereich nicht beobachtet.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

CG807J(m) – Messung vom 21.12.04, Anfangsmessung in 12/02

- Im Teufenbereich von 1,0 m bis 12,0 m traten Längenänderungen von 0,12 mm/m auf.
- Im Bereich der Trennflächen von 29,5 m bis 37,4 m traten Längenänderungen von -0,17 mm/m und Neigungsänderungen von 0,5 mm/m auf.
- Im Teufenbereich der vermutlichen Muldenachse von 72,0 m bis 74,0 m traten Längenänderungen von -0,05 mm/m und 0,05 mm/m auf.
- Zwischen den Abbauen 13YEA23/R002, -305 mNN Sohle (4 nördl., 3a Sohle) und 16YEA25/R002, -357 mNN Sohle (4 nördl., 4. Sohle) traten im Teufenbereich von 106,0 m bis 126,0 m Längenänderungen von -0,14 mm/m und Neigungsänderungen von 0,4 mm/m auf.
- Die maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung lag bei ca. -0,08 mm/m/a.

CG808J(m) – Messung vom 15.12.04, Anfangsmessung in 12/02

- Im Teufenbereich von 1 m bis 13 m traten Längenänderungen von 0,13 mm/m auf.
- Im Bereich der Trennflächen von 21,3 m bis 26,6 m traten Längenänderungen bis -0,30 mm/m und Neigungsänderungen bis 1,00 mm/m auf.
- Zwischen den Abbauen 13YEA23/R002, -305 mNN Sohle (4 nördl., 3a Sohle) und 16YEA25/R002, -357 mNN Sohle (4 nördl., 4. Sohle) traten im Teufenbereich von 96,0 m bis 111,0 m Längenänderungen bis -0,25 mm/m auf.
- Die maximalen Verformungsraten lagen für die axialen Längenänderungen bei ca. -0,15 mm/m/a und für die Neigungsänderungen bei ca. 0,5 mm/m/a.

CG811J(m) – Messung vom 14.12.04, Anfangsmessung in 05/03

- Zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 4. Sohle) traten im Teufenbereich von 76,0 m bis 87,0 m Längenänderungen bis -0,28 mm/m auf. In den Messteufen 7,0 m, 32,0 m und 85,0 m traten Neigungsänderungen von -0,4 mm/m bis -0,5 mm/m auf.
- Die maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung lag bei ca. -0,17 mm/m/a.

CG812J(m) – Messung vom 08.12.04, Anfangsmessung in 05/03

- Im Bereich der Trennflächen von 24,0 m bis 28,4 m traten zwischen den Abbauen 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl., 2. Sohle) und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) Längenänderungen bis -0,06 mm/m auf.
- Im Bereich der Trennflächen von 84,9 m bis 88,9 m traten zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle) und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 4. Sohle) Längenänderungen bis -0,17 mm/m auf.
- Die maximale Verformungsrate der axialen Längenänderung lag bei ca. -0,11 mm/m/a.

5.8 Zutritts- und Zuflussmessung

5.8.1 Einzeltropfstellen

Im Jahr 2004 sank die durchschnittliche Austrittsrate aus dem Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) gegenüber 2003 von 2,9 l/d auf 2,2 l/d. Insgesamt traten im Jahr 2004 ca. 0,8 m³ gesättigte Lösungen aus. Die Dichte und Temperatur der Lösungen lagen zwischen 1,269 g/cm³ und 1,283 g/cm³ bzw. 19,5 °C und 20,6 °C. Die Wettertemperatur lag bei

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	0025	00	

durchschnittlich 20 °C, während die Wetterfeuchtigkeit zwischen 37 % und 61 % relativer Feuchte schwankte.

5.8.2 Überschusslösung aus dem Salzbeton

Aus dem Salzbeton des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) wurde seit dem 13.10.03 ein Abfluss von Überschusslösung über das Rolllochsystem 09YER21/RL004 (Rolllochsystem Abbau 1a) zum Flachen 17YEA24/R001, -346 mNN (Flachen 1, 4a Sohle) beobachtet. Im Flachen 17YEA24/R001 wurden im Berichtszeitraum 122,7 m³ Überschusslösung erfasst. Der Gesamtzufluss seit Beginn der Verfüllung beträgt 235,9 m³.

Aus dem Salzbeton der Abbaue 13YEA55/R002 und 13YEA55/R003, -305 mNN (13 nördl. und 13 südl., 3a Sohle) wurde seit dem 20.04.04 ein Abfluss von Überschusslösung über das Rolllochsystem 09YEA51/RL002 (Rolllochsystem 13) beobachtet. Im Berichtszeitraum wurden 687,7 m³ Überschusslösung gefasst.

Die Ergebnisse der Zuflussmessungen sind im Anhang 13 graphisch dargestellt.

6 Geotechnischer Status

6.1 Bohrlochinspektion

Im Berichtszeitraum wurden in Bohrung RA912 im Pfeiler zwischen Abbau 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002 (2 südl. und 3 südl.) Messungen durchgeführt.

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.

-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 (Anlagen 7 und 25).

In der Schweben zwischen den Abbauen 12YER22/R002, -291 mNN Sohle (2 nördl.) und 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) wurden in den 3 Bohrungen RA402, RB774 und RB775 mehrere Risse festgestellt. Der unmittelbare Konturbereich der Schweben 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 (Anlagen 2, 17 und 18).

In der Schweben zwischen den Abbauen 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle (3 nördl.) und 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl.) wurden in 2 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 (Anlagen 2, 17 und 18).

Im Pfeiler zwischen Abbau 12YEA51/R002 und 12YEA52/R002 (2 südl. und 3 südl.) wurde in 3 Bohrungen RA404, RA405 und RA912 Risse festgestellt. Der Pfeiler ist in diesem Bereich durch mehrere Rolllöcher durchörtert und vermutlich aufgelockert (Anlage 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	0025	00	

In der Schweben zwischen den Abbauen 12YEA52/R002, -291 mNN Sohle (3 südl.) und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) wurden in den 2 Bohrungen RA007 und RB812 Risse festgestellt. Die Risse korrelieren mit den dort nachgewiesenen Radarreflektoren. Im nördlichen Bereich der Abbaue ist der Schwebenkern aufgelockert (Anlagen 2 und 22).

-305 mNN Sohle (3a Sohle)

In der Schweben 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 Schweben im mittleren Bereich des Abbaus 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl.) sowie die Konturbereiche sind aufgelockert. (Anlagen 3, 4 und 19).

In der Schweben 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 (Anlagen 3, 4 und 18).

In der Schweben 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 Schweben stark aufgelockert (Anlagen 3, 4, 18 und 19).

In der Schweben 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 Schweben stark beansprucht (Anlage 3, 4 und 24).

In der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl.) und 15YER51/R002, -332mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurde in der Bohrung RB779 ein Riss mit einer Öffnungsweite von 5 cm festgestellt. Eine Ausbreitung dieses Risses in Richtung Südost konnte nicht festgestellt werden. Im mittleren Bereich des Abbaus ist der Schwebenkern beansprucht (Anlage 3, 4 und 28).

In der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle (4 südl.) und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 4. Sohle) wurden in der Bohrung RB812 steil einfallende Risse festgestellt. Im mittleren Bereich der Abbaue ist der Schwebenkern beansprucht (Anlage 3, 4 und 22).

-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 4 und 19).

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 21)

-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.

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	0025	00	

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 6 und 21).

In der Schweben zwischen den Abbauen 16YEA51/R006, -346mNN (2b südl.) und 16YER51/R004, -357mNN (2 südl., 4. Sohle) 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, -357mNN (2 südl., 4. Sohle) aufgelockert (Anlage 21).

Bei den Bohrlochinspektionen wurden 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 Gefährdungsklassifikation für die betreffenden Schweben oder Pfeiler lässt sich aber anhand der stichprobenartig gefundenen Risse nicht aufstellen, da nur in wenigen Fällen ein lateraler Zusammenhang zwischen den in benachbarten Bohrungen festgestellten Rissen nachzuweisen ist.

6.2 Klimamessung

Im Abbau 13YEA55/R003, -305 mNN Sohle (13 südl., 3a Sohle) wurde im Berichtszeitraum eine maximale rel. Luftfeuchtigkeit von bis zu 94 % bei einer maximalen Temperatur von 30,4 °C festgestellt. Während der Verfüllung aller Abbaue wurden Geräuschereignisse (Löserfälle) registriert, sodass von einer Änderung der mechanische Verbandseigenschaften des Gebirges durch den Eintrag von Feuchte auf die Trennflächen vorgeschädigter Bereiche ausgegangen werden kann. Dieser Effekt wird durch die Hydratationswärme des eingetragenen Salzbetons unterstützt, durch die der Bereich der Abbaufirsten aufgrund thermisch induzierter Spannungsumlagerungen zusätzlich destabilisiert werden kann.

6.3 Nivellement

Im Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a, 2. Sohle) wurde im Berichtszeitraum am Höhenfestpunkt CG040N/K unter Berücksichtigung der Konvergenzmessungen eine Firstsenkungsrate von -1,9 mm/a und eine Sohlhebung von 2,9 mm/a ermittelt. Sie ist vermutlich auf die Verfüllung des direkt unterhalb liegenden Abbaus zurückzuführen. Da an der Konvergenzmesstelle CG040N/K seit Beendigung der Verfüllung in 04/04 ein Rückgang der Beschleunigungsrate zu verzeichnen ist, wird die Senkung des Höhenfestpunktes nicht als kritisch eingeschätzt.

Die Ergebnisse des Feinnivellements im Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) auf die Punkte CG770N und CG771N in 2004 deuten auf eine Konsolidierung des dort eingebrachten Trockenversatzes hin.

6.4 Geophysikalische Messungen

6.4.1 Mikroakustische Messungen

An und vor dem Nordstoß des Abbaus 09YER21/R002, -253 mNN Sohle (2 nördl., 1. Sohle) sowie vor den lang aushaltenden Rissen im West- und Nordstoß dieses Abbaus wurde wie in den vergangenen Jahren signifikante Aktivität festgestellt. Die lokalen und temporären Cluster könnten Hinweise auf die Entstehung oder Fortpflanzung einzelner makroskopischer Rissflächen im Bereich der Grenzfläche sein.

Die Verfüllung des Abbaus 13YEA21/R003, -305 mNN (1a nördl., 3a Sohle) von 09/03 bis 03/04 bewirkte wesentlich erhöhte Ortungsraten im Vergleich zum Zeitraum vor der Verfüllung. Zwischen der aus der Hydratation des Abbindeprozesses resultierenden Temperaturerhöhung und

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	0025	00	

der Ereignisrate war während der Verfüllung eine klare Korrelation festzustellen. Zeitweise auftretende Abweichungen von dieser Korrelation waren mit größeren Löserfällen aus der Firste des Abbaus in Zusammenhang zu bringen. Die nach Abschluss der Verfüllung aufgetretenen mikroakustischen Aktivitäten oberhalb des Abbaus deuten auf weitere Auflockerungen in diesem Bereich hin.

6.4.2 Radarmessungen

Bei der Bewertung der Radarmessergebnisse sind folgende Punkte zu beachten:

- In 2004 wurden keine Radarmessungen durchgeführt. Die in 08/00 bzw. 01/01 durchgeführten Messungen erlauben nur eine bedingte Aussage über den jetzigen Zustand der Schweben. Die Zustandsänderungen der Schweben 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 Videoinspektion) 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 /6/ 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.

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 Einfallsrichtung festgestellt. Hier besteht Firstfallgefahr durch mögliche Keilbildung. Im übrigen Bereich ist kein zusammenhängendes Trennflächensystem nachweisbar.

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

In der Schweben 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 Schwebendicke erstrecken. Die Tragsicherheit der Schweben kann nicht aus-

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	0025	00	

gewiesen werden /6/. Die Arbeiten im Rahmen der bGZ werden im nordwestlichen Bereich des Abbaus durchgeführt, der sich nicht oberhalb dieser Schwebe befindet.

-267 mNN Sohle (2a Sohle)

In der Schwebe 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 Schwebe des Abbaus 12YEA51/R002, -291 mNN Sohle (2 südl., 2. Sohle) wurde eine steil stehende aufgelockerte Zone festgestellt. Die Arbeitssicherheit ist in diesem Bereich nur nach Firstsicherungsarbeiten sichergestellt /6/.

In der Schwebe 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.

-291 mNN Sohle (2. Sohle)

In der Schwebe 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 zunimmt. 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 Schwebe mit Salzbeton verfüllt (siehe Kapitel 3.4).

Im nordwestlichen Teil der Schwebe zwischen den Abbauen 12YER22/R002 (2 nördl.), 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 Eigentragfähigkeit der Schwebe wurde durch Berechnungen ausgewiesen /6/.

In der Schwebe 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.

In der Schwebe zwischen dem Abbau 12YEA52/R003 (3 südl.) und dem nordöstlichen Teil des Abbaus 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (3 südl., 3a Sohle) wurden entlang der gesamten nordöstlichen Abbaukante des liegenden Abbaus diagonal verlaufende nach Nordost einfallende Trennflächenscharen festgestellt. Hier besteht die Gefahr einer Verringerung der Auflagefläche der Schwebe auf dem Pfeiler und einer damit verbundenen verringerten Lastübertragung. Lokal begrenzt wurde auch eine diagonal verlaufende Trennflächenschar mit einem Einfallen zur Abbaumitte (Richtung Südwest) registriert. Das diffuse Bild der Firstreflexion lässt auf eine Aufblätterung der Firste des liegenden Abbaus schließen. Berechnungen konnten keine Eigentragfähigkeit der Schwebe ausweisen /6/.

In der Schwebe 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 Schwebe hinweisen. Markante Einzelreflektoren waren nicht erkennbar. Der Abbau 13YEA55/R003, -305 mNN Sohle (13 nördl., 3a Sohle) wurde in 2004 mit Firstanbindung verfüllt.

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	0025	00	

-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 /6/.

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 mit einem Einfallen nach Nordost bzw. Südost zur östlichen Abbaukante (Pfeiler) zulaufen. Die Schweben besitzt ggf. 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 /6/.

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 kann, ist keine Gefährdung zu erkennen. Die Eigentragfähigkeit der Schweben wurde durch Berechnungen ausgewiesen /6/.

Die Ergebnisse der Radarmessungen weisen eine Vielzahl von unterschiedlich ausgeprägten Trennflächen im Tragwerk des Zentralteils aus. Besonders gefährdet für einen eventuellen Lösserfall erscheinen im Ergebnis der 2000 und 2001 durchgeführten Radarmessungen und der Einzelfallbetrachtungen /6/ :

- 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).

Beide Abbaue sind gesperrt.

6.5 Spannungsmessungen

In 2004 wurden keine Hydrofrac-Messungen durchgeführt. Die mittels Hydrofrac gemessenen 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 Messergebnisse sind in Kapitel 5.5.1 und in den Anlagen 27 bis 34 enthalten.

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	0025	00	

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

Messung CP400F und CP401F:

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 sind.

-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

Messung CP402F:

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

Südlicher Abschnitt

Messung CP403F:

In dem etwas gedrungenen Pfeiler zwischen 12YEQ01/R001 (Ostquerschlag) und dem ersten südlichen Durchrieb 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 liegt. 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 ist intakt, mit Ruhedrucke zwischen ca. 3,1 MPa und 3,8 MPa aber deutlich geringer belastet. Zur Kontur zum Abbau 13YEA51/R002 (2 südl.) ist eine weiter zunehmende Entlastung einhergehend mit einer Entfestigung festzustellen.

Messung CP404F:

Die Messung erfasst den Belastungszustand in der Schwebe 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 ist dieser Schwebenbereich stark entlastet. Die ermittelten Aufreißfestigkeiten weisen im oberen Bereich der Schwebe 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, erscheint leicht entfestigt.

Messung CP405F:

Der durch die Messung erfasste Bereich des Pfeilers zwischen den Abbauen 13YEA51/R002 und 13YEA52/R002, -305 mNN Sohle (2 südl. und 3 südl., 3a Sohle) ist 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

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	0025	00	

unteren Bereich sinkt das Ruhedruckniveau auf Werte zwischen 1,3 MPa und 3,4 MPa ab. Die ermittelten Aufreißfestigkeiten deuten eine leichte Entfestigung in diesem Bereich an. Aufgrund des Verlaufes der Messbohrung wird 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.

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

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

Nördlicher Abschnitt

Messung CP406F:

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

Messung CP410F:

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., 4. Sohle) erscheint im Kern noch weitgehend intakt. Bezüglich seiner Belastungssituation lässt sich der Pfeiler in zwei vertikale Bereiche unterteilen. Im Abschnitt bis ca. 2 m unterhalb dem Niveau der -332 mNN Sohle (3. Sohle) ist der Pfeiler analog zu den Ergebnissen der Messung CP406F sowie den Messungen auf der Südseite entlastet. Der sich anschließende Bereich weist dann aber ein wesentlich höheres Belastungsniveau auf (siehe auch Messungen CP408F, CP409F sowie CP411F im vergleichbaren Pfeilerbereich auf der Südseite). Offensichtlich wirkt 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.

Südlicher Abschnitt

Messung CP407F:

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) erscheint in einem ca. 3 m breiten Kernbereich zwar entlastet aber intakt. Die Randbereiche sind entfestigt, der westliche Randbereich kaum noch belastet.

Messung CP408F:

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

Messung CP409F:

Die Ergebnisse der Messung CP409F erfassen die Belastungssituation im Gebirgsbereich zwischen der -332 mNN Sohle (3. Sohle) und der -357 mNN Sohle (4. Sohle). Dabei werden die ersten 3 Messpunkte (bis 7,5 m Bohrlochteufe) der Schweben zwischen den beiden Sohlen, die

	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	0025	00	

restlichen Messpunkte dem Pfeiler zwischen den Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006, -346 mNN Sohle (1b südl. und 2b südl., 4a Sohle) zugeordnet. Der erfasste Schwebenbereich ist total entfestigt. Der Pfeilerkern zwischen den beiden Abbauen 16YEA51/R005 und 16YEA51/R006 (1b südl. und 2b südl.) erscheint intakt aber entlastet. Das Ruhedruckniveau in diesem Bereich ist 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.) ist eine zunehmende standzeitbedingte Entfestigung des Pfeilers zu verzeichnen.

Messung CP411F und CP412F:

Es ist davon auszugehen, 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., 4. Sohle) im Kern entlastet aber intakt ist. Die Konturbereiche sind entfestigt. Der vergleichsweise sehr geringe Ruhedruck des am nächsten zur vermuteten Kontur des Abbaus 16YER51/R004 (2 südl.) gelegenen Messpunktes deutet darauf hin, dass dort der Abstand zur Hohlraumkontur möglicherweise geringer ist als in Anlage 33 eingezeichnet.

Die in 2002 und 2003 mittels Hydrofrac untersuchten Pfeilerbereiche sind generell im Kern als entlastet zu betrachten, erscheinen aber hinsichtlich ihrer Festigkeitseigenschaften im Wesentlichen als intakt. Hier haben wahrscheinlich im Laufe der Standzeit Spannungsumlagerungen auf die Randbereiche des Baufeldes sowie auf Pfeiler mit geringerem Schlankheitsmaß stattgefunden. In den Konturbereichen dagegen sind deutliche Anzeichen einer standzeitbedingten Entfestigung verbunden mit einer dementsprechenden Entlastung feststellbar. Die Messungen weisen zur Zeit nicht auf kritische Belastungszustände in den Pfeilern hin. Die Ergebnisse 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) deuten 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 /6/.

Die Spannungsmonitorstationen lieferten im Berichtszeitraum keine signifikanten Ergebnisse. Dies ist möglicherweise auf die Veränderung des Spannungszustandes im unmittelbaren Umfeld der Bohrungen durch die Bohrarbeiten zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Versatzdruckmessungen in Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle) lassen im Berichtszeitraum auf eine Lastaufnahme des Versatzes schließen. Die testweise mit den Bettungsvarianten „Stahlrahmen“ (CP001L-B04) und „Styrodurplatte“ (CP001L-B09) installierten Versatzdruckkissen lieferten keine plausiblen Ergebnisse. Diese Bettungsvarianten sind für die vorliegende Messaufgabe nicht geeignet.

6.6 Temperaturmessungen

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 Ende des Berichtszeitraumes auf 29,9 °C (CT298-B04) ab. Im Abstand von 5,2 m bis 7,0 m zur Hohlraumkontur wurde im 3. und 4. Quartal 2004 ein maximaler Temperaturanstieg auf 29,1 °C (CT298-B08) gemessen. Die Ergebnisse der numerischen Modellierung weisen in unmittelbarer Umgebung der verfüllten Abbaue Maximaltemperaturen von 35 °C im Gebirge (Steinsalz) aus /5/. Im Berichtszeitraum wurde 97 % der numerisch prognostizierten Temperatur erreicht. Eine kritische temperaturinduzierte Belastung des Tragesystems ist derzeit nicht zu erkennen.

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	0025	00	

6.7 Verschiebungsmessungen

Im Bereich des Rolllochsystems 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) insgesamt leicht steigende Verformungen festgestellt.

Bei den am Weststoß des Abbaus 09YER21/R002 (2 nördl.) installierten Fissurometern CG089F bis CG091F 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 weniger als 0,10 mm/a. 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.) erzeugten 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 0,13 mm/a. Die Hohlraumkonvergenz im Bereich 09YER21/R001 (Nordstrecke) führt zu keinen signifikanten querschlägigen Scherbewegungen an den Rissufern.

Im Bereich des Zuganges zum Abbau 12YER22/R003, -291 mNN Sohle (1a nördl., 2. Sohle) wurden im Berichtszeitraum an den Konvergenzquerschnitten CG040K, CG142K und CG143K im Durchschnitt Konvergenzraten von -3,9 mm/a (vertikal) und -1,8 mm/a (horizontal) beobachtet. Die vergleichsweise hohen Konvergenzraten resultieren aus der Erwärmung des Gebirges, die durch die von Ende 09/03 bis 04/04 durchgeführte Verfüllung des direkt unterhalb liegenden Abbaus verursacht wurde. Die Messergebnisse lassen auf erhöhte thermisch induzierte Verformungen schließen, die im Betrachtungszeitraum im Wesentlichen bruchfrei abliefen. Seit 04/04 ist ein Rückgang der Beschleunigungsraten zu verzeichnen. Der Anstieg der Verformungen am Extensometer CG702E in der 2. Jahreshälfte 2004 und die korrelierende Konvergenz am Messquerschnitt 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.

Im Abbau 13YEA22/R002, -305 mNN Sohle (3 nördl., 3a Sohle) lassen die im Berichtszeitraum gemessenen Dehnungen an den 3. Abschnitten der Extensometer CG774E und CG775E auf Sohlenhebungen schließen.

Im Bereich der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA51/R002, -305 mNN Sohle und 15YEA51/R002, -332 mNN Sohle (2 südl., 3a und 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum im 3. Abschnitt des Extensometers CG776E Stauchungen festgestellt. Dies deutet auf ein Zusammenschieben der Risse im Bereich dieser Schweben hin.

In der Schweben zwischen den Abbauen 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) und 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum im konturnah zum Abbau 13YEA21/R002, -305 mNN Sohle (2 nördl., 3a Sohle) gelegenen 3. Abschnitt der Extensometer CG770E und CG771E Dehnungen festgestellt, die auf eine Sohlenhebung im Abbau schließen lassen. Die Verformungen des 2. Abschnittes deuten auf eine Auflockerung des mittleren Schwebenabschnittes hin. In diesem Bereich wurden durch Bohrlochinspektion Risse festgestellt, die Öffnungsweiten bis 3 cm aufwiesen. Am konturnahen 1. Abschnitt in der Schweben zum Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) wurden im Berichtszeitraum nur geringe Verformungen festgestellt. Dieser Bereich wurde vor der Installation der Messsysteme durch Ankerung und Injektion gesichert. An den vertikalen Konvergenzmessstrecken im Abbau wurden vergleichsweise hohe Firstsenkungsraten von -2,7 mm/a und -3,3 mm/a festgestellt. Unter Berücksichtigung des o.g. Verformungsverhaltens

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	0025	00	

an beiden Messquerschnitten CG770E/K und CG771E/K und der nicht durchgängigen Ankerung des Bereiches des 2. Extensometerabschnittes (Ankertiefe bis 2,5 m bzw. 2,8 m) kann eine Absenkung dieses Schwebenabschnittes nicht ausgeschlossen werden.

Im Bereich des Abbaus 15YER22/R002, -332 mNN Sohle (3 südl., 3. Sohle) wurden die an den Extensometern CG779E, CG780E und CG781E zwischen 04/04 und 08/04 aufgetretenen erhöhten Verformungsraten vermutlich durch bergmännische Arbeiten initiiert (siehe Kapitel 3.2). Nach Abschluss der Arbeiten konnte ein Rückgang der Verschiebungsraten verzeichnet werden. Die zwischen 11/03 und 08/04 erhöhten Konvergenzraten des Messquerschnittes CG073K sind wahrscheinlich ebenfalls auf bergmännische Arbeiten (Umfahrung der 15YER51/R001, -332 mNN Sohle (1. südl. Richtstrecke, 3. Sohle), siehe Kapitel 3.2) zurückzuführen. Nach Beendigung der Arbeiten in 08/04 sanken auch hier die Konvergenzraten auf die durchschnittlichen Raten vor Beginn der Arbeiten.

Die in der Firste des Abbaus 17YEQ51/R005, -372 mNN Sohle (13a nördl., 4. Sohle) im Berichtszeitraum gemessenen hohen 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. Die im Vergleich zu den Vorjahren deutlich erhöhten Verformungsraten wurden möglicherweise ebenfalls durch o.g. bergmännische Arbeiten initiiert. Da die Extensometer aus betrieblichen Gründen von 11/03 bis 12/04 nicht gemessen wurden, kann der Verformungsverlauf nicht direkt mit den bergmännischen Arbeiten korreliert werden. Am Extensometer CG714E wurden bereits in den Vorjahren relativ hohe Verformungen festgestellt. Diese waren jedoch aufgrund der Nähe zum Rollloch nicht repräsentativ für die gesamte Schweben. Die Radarmessergebnisse 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.

In der Lageänderungsbohrung RB801 wurden in 2004 keine signifikanten Veränderungen festgestellt. Seit 09/02 wurde im Bereich ca. 50 m über Abbau 15YEA23/R002, -332 mNN Sohle (2 nördl., 3. Sohle) eine Trendänderung in den Neigungen festgestellt, die möglicherweise durch bergmännische Arbeiten im Abbau initiiert wurde.

In den beiden nördlichen Lageänderungsbohrungen RB807 und RB808 wurden in 2004 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 den Abbauen 12YEA22/R002, -291 mNN Sohle und 13YEA22/R002, -305 mNN (3 nördl., 2. und 3a Sohle) festgestellt. In diesem Bereich wurden 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 Videoendoskopie 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 4. Sohle) und zwischen den Abbauen 13YEA53/R002, -305 mNN Sohle und 16YEA52/R002, -357 mNN Sohle (4 südl., 3a Sohle und 4. Sohle) signifikante Stauchungen nachweisbar. Generell zeigen die signifikanten Messungen in den Schweben zwischen den genannten Abbauen Pressungen der betreffenden Schwebenbereiche mit einer überwiegend stationären, teilweise auch leicht erhöhten Verformungsrate der Längenänderungen. Die Messungen lassen keine Rückschlüsse auf den beschleunigten Ablauf möglicher Bruchprozesse erkennen.

Die Überwachung des Tragsystems im Bereich der VAA ergab bis Ende 1998 in der Firste der Abbaue 16YER51/R003 und 16YER51/R002, -357 mNN Sohle (1 südl. und 1a, 4. Sohle) sowie im Pfeiler zwischen Abbau 16YER51/R004 und 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (2 südl. und

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	0025	00	

1 südl., 4. Sohle) 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 2004 sind keine signifikanten Verformungen an den am stärksten beanspruchten Messabschnitten festzustellen.

Die Überwachung des Ankerbaus im Abbau 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle) ergab insgesamt geringe Verformungen. Die maximale Abschnittsverformung liegt weiterhin mit ca. 0,3 mm/m weit unter der vom Bergamt zugelassenen Grenze von 2,0 mm/m. Damit erreichen die Dehnungen der Anker maximal 15 % der zugelassenen Werte. Die Auffahrung des Durchhiebs zwischen Abbau 16YER51/R004 und 16YER51/R003, -357 mNN Sohle (2 südl. und 1 südl., 4. Sohle) 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. Im Jahr 2004 wurden Bereich des Abbaus 16YER51/R004, -357 mNN Sohle (2 südl., 4. Sohle) keine weiteren Auflockerungen und keine signifikanten Verformungen festgestellt.

7 Bewertung

An den Tropfstellen in Abbau 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) wurde kein erhöhter Zutritt festgestellt.

Die Mess- und Beobachtungsergebnisse im Bereich des Abbaus 09YER21/R003, -253 mNN Sohle (1a, 1. Sohle) weisen insgesamt ein zwar höher belastetes aber prinzipiell verformungsarmes Tragsystem mit überwiegend gleichbleibender geringer Verformungsrate aus. Einige lokale Beobachtungsergebnisse, insbesondere im Bereich des Rolllochsystems 09YER21/RL001 (1a), weisen auf deutliche Konturauflockerungen und Pfeilerstauchungen sowie Scherbeanspruchungen von Trennflächen im Steinsalz hin. Begünstigt wird dies durch die Durchfeuchtung im Bereich der -253 mNN Sohle (1. Sohle), bestehende Abbaukanten und die zum Teil geringe Mächtigkeit der Schweben.

Im Rahmen der in 09/03 begonnenen bergbaulichen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr im Zentralteil (bGZ) werden die Einflüsse der Verfüllmaßnahmen auf das Grubengebäude beobachtet. 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.

Die Ergebnisse der geotechnischen und geophysikalischen Messungen im Bereich des Zentralteils zeigen lokal stark variierende, z. T. erhebliche Schädigungen des Tragsystems auf. 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 auf der -305 mNN

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0025	00	

Sohle 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.

Die überwiegende Anzahl der Messsysteme zur Überwachung des Tragverhaltens des Gebirges während der bergbaulichen Gefahrenabwehrmaßnahmen im Zentralteil wurde bis Ende des Berichtszeitraumes in Betrieb genommen. Die Messungen wurden i. d. R. mindestens 18 Monate vor geplantem Verfüllbeginn der jeweiligen Abbaue begonnen, sodass die Funktionsfähigkeit der Messsysteme bestätigt und Zustand des Gebirges vor der Verfüllung erfasst wurde.

Die im Messkonzept „Geotechnische Messungen im Rahmen der vorgezogenen Verfüllung des Zentralteils“ erwähnte Bestimmung von Temperatur- und Deformationsgrenzwerten dauert derzeit noch an. Der in Anwendung der DIN 1054 vorgesehene Vergleich von Beobachtungsergebnissen mit numerischen Berechnungen wurde noch nicht durchgeführt.

Im Bereich der VAA belegen die festgestellten geringen Verformungen in der Firste oberhalb der VAA, dass der Ankerabau seine Funktion erfüllt.

Die Messergebnisse lassen zur Zeit keine unmittelbare Gefährdung der erfassten Gebirgsbereiche erkennen. Eine neue Bewertung der sicherheitlichen Situation im Zentralteil ergibt sich aus den vorliegenden geotechnischen und geophysikalischen Erkenntnissen nicht.

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	0025	00	

8 Verwendete Unterlagen

- /1/ DBE,
Thermomechanische Berechnungen zur vorgezogenen Verfüllung des Zentralteils -
Nachweis Bauzustände/stabiler Endzustand,
DBE: 9M/66415013/GC/LD/0006/01,
Peine, Oktober 2001.

- /2/ DBE,
Radarmessungen zur Schwebenerkundung im Zentralteil der Grube Bartensleben,
DBE: 9M/12Y/GC/BZ/0006/01,
Peine, Mai 2001.

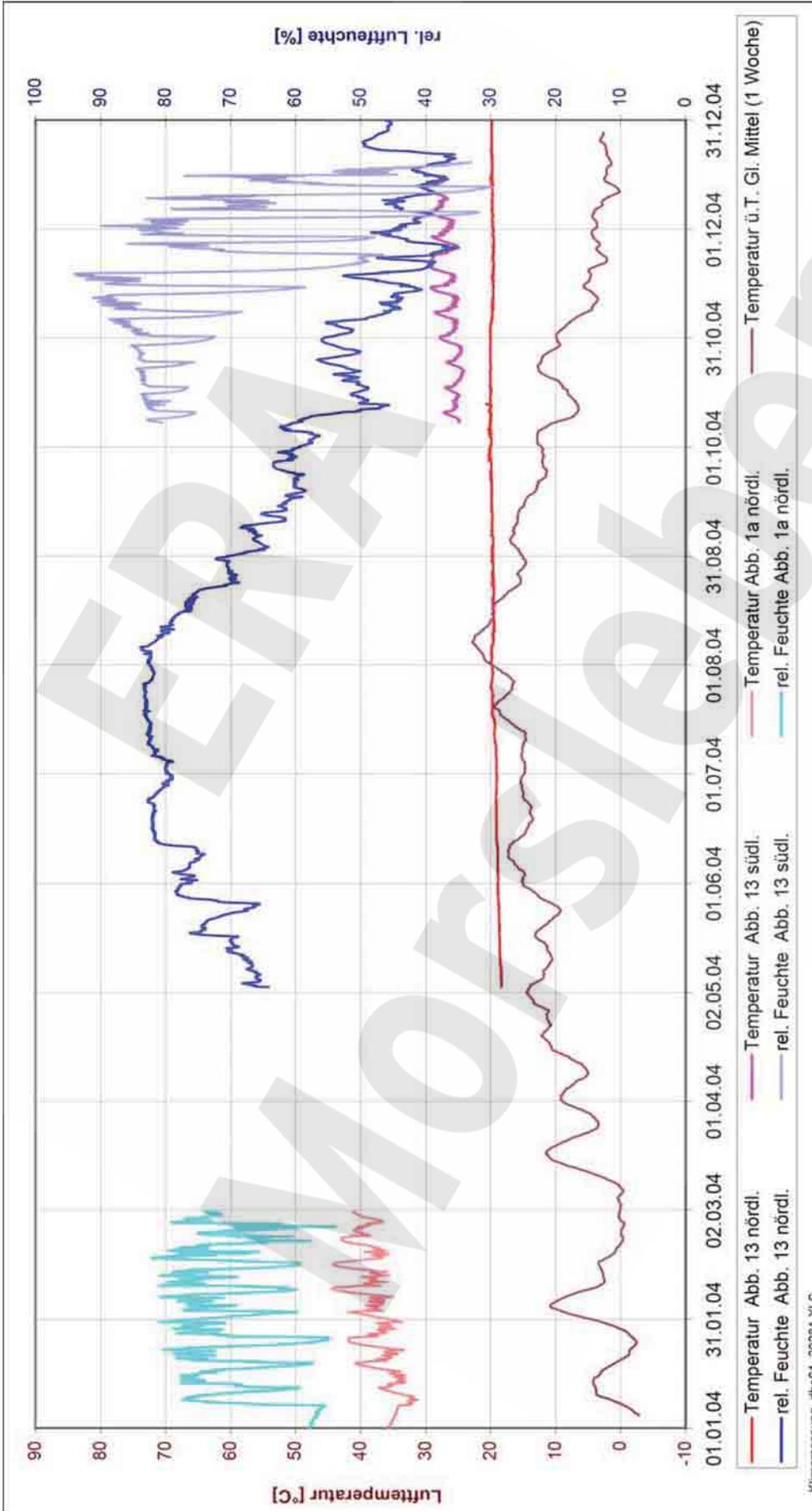
- /3/ BfS,
Oberflächenradarmessungen zur Erkundung des Salzgebirges im Grubengebäude
ERA Morsleben – Abschlussbericht,
DBE: 9M/Y/GC/BZ/0002/00,
Dresden, Juli 2001.

- /4/ Dr.-Ing. Axel Stäubert,
Spannungsmessungen mittels Hydraulic Fracturing zum Nachweis zeitabhängiger Ent-
festigungsprozesse im Salzbergbau,
Glückauf-Forschungshefte 59, Nr.4, 1998.

- /5/ DBE,
Verfüllung von ausgewählten Grubenbauen des Zentralteils ERAM als Maßnahme der
Gefahrenabwehr, Modellrechnungen zur Sicherheitsbewertung,
Teil 1: Einzelfallbetrachtung und Prognosewerte,
DBE: 9M/66415021/GC/LD/0023/00,
Peine, April 2003.

- /6/ DBE,
BGZ – Einzelfallbetrachtung zur Sicherheit der Schweben oberhalb der 3. Sohle,
DBE:9M/66415021/GC/RB/0048/00
Peine, März 2004.

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	0025	00



Klimamessung_dbe01_20281.XLS

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



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

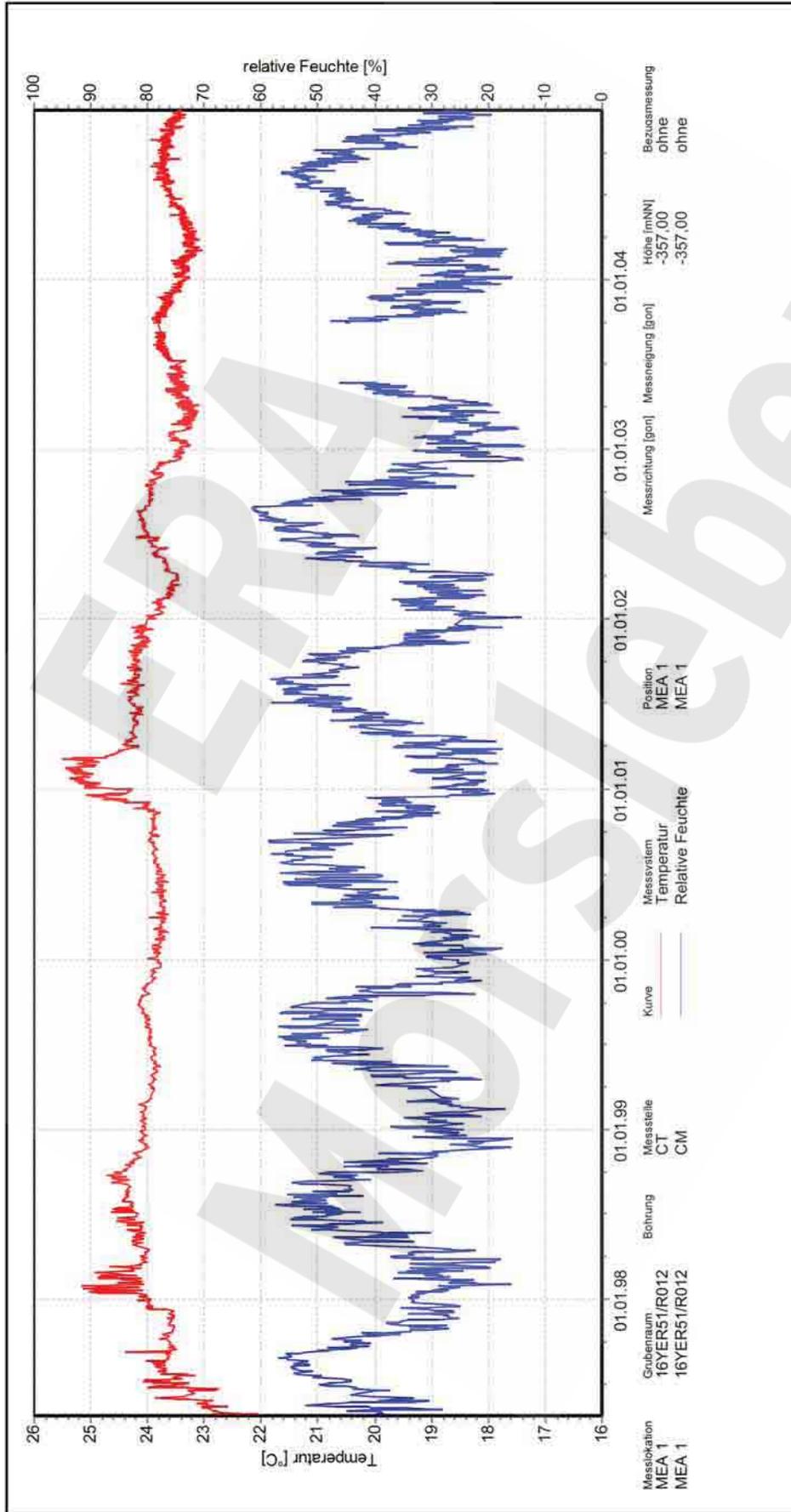
Zentralteil

-291 mNN, Abbau 12YER52/R003 (13 nördl.)

-305 mNN, Abbau 13YEA55/R003 (13 südl.) und Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)

Lufttemperatur und relative Luftfeuchte

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	0025	00



Auswertung: 16YER51-CM_CT_MEA1
 Messwerte: bis 31.12.2004
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: alle

Zentralteil
 -357 mNN, Abbau 16YER51/R012 (MEA 1)
Klimamessung

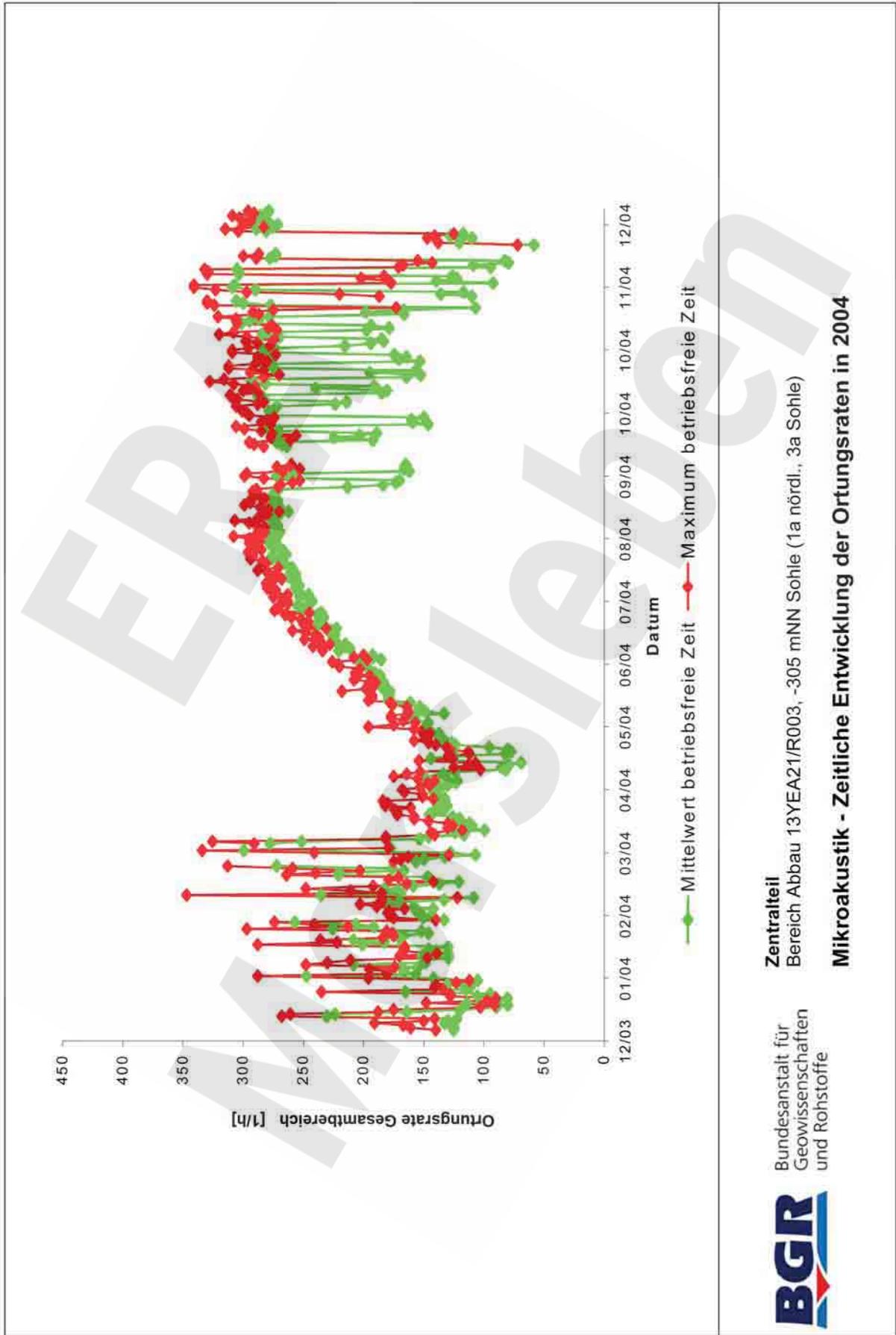
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



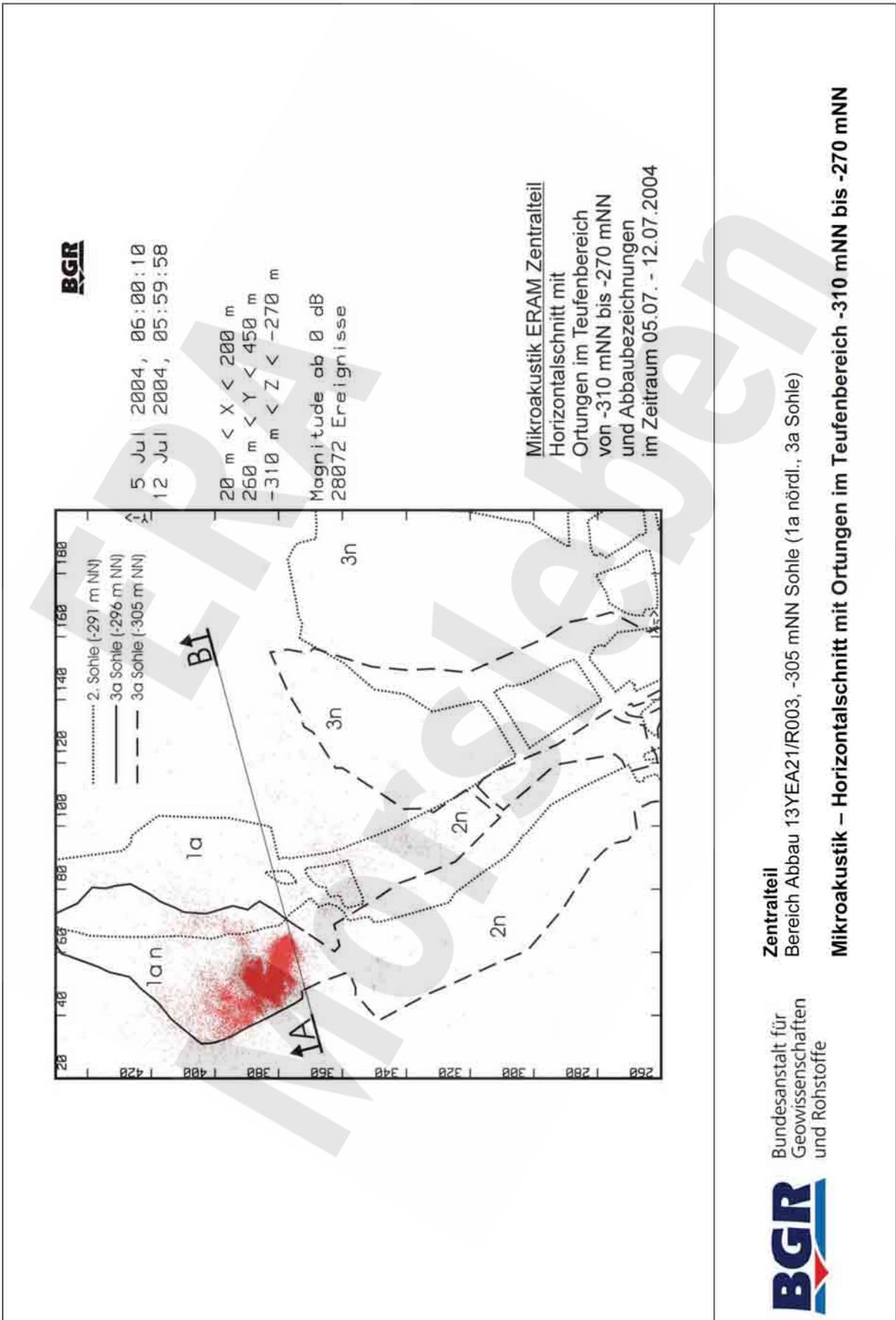
Programm: GEOTECH
 Version: 0.75 Stand: 25.01.2005

Stand: 26.01.2005

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	0025	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	0025	00



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

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

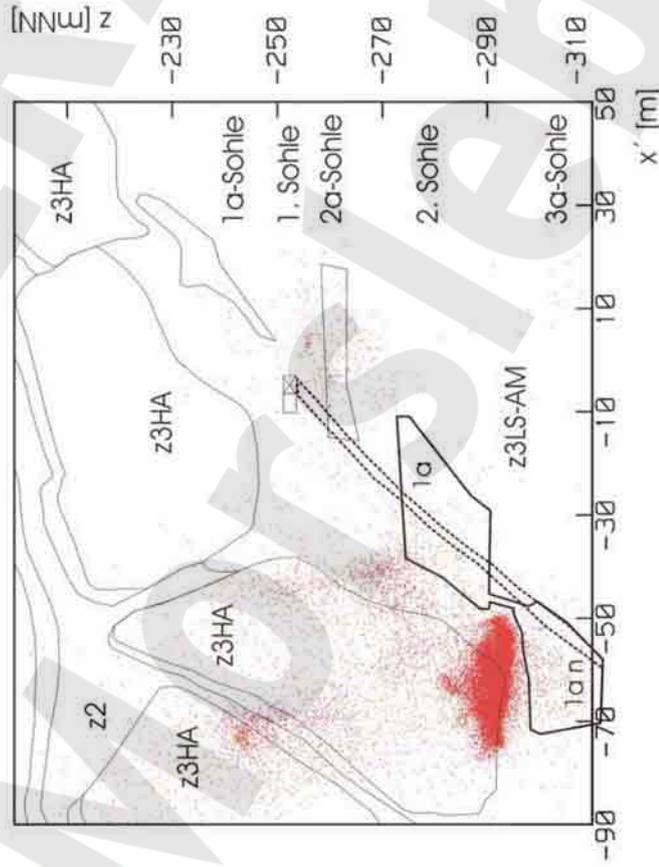
Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe



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	0025	00



29441 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 $X = 114 \text{ m}$, $Y = 389 \text{ m}$



Mikroakustik ERAM Zentralteil
 Vertikalschnitt AB
 (geologisches Profil 3.3)
 durch die Abbaureihe 1a
 mit Rollochsystem und Ortungen
 im Zeitraum 05.07. - 12.07.2004

Zentralteil

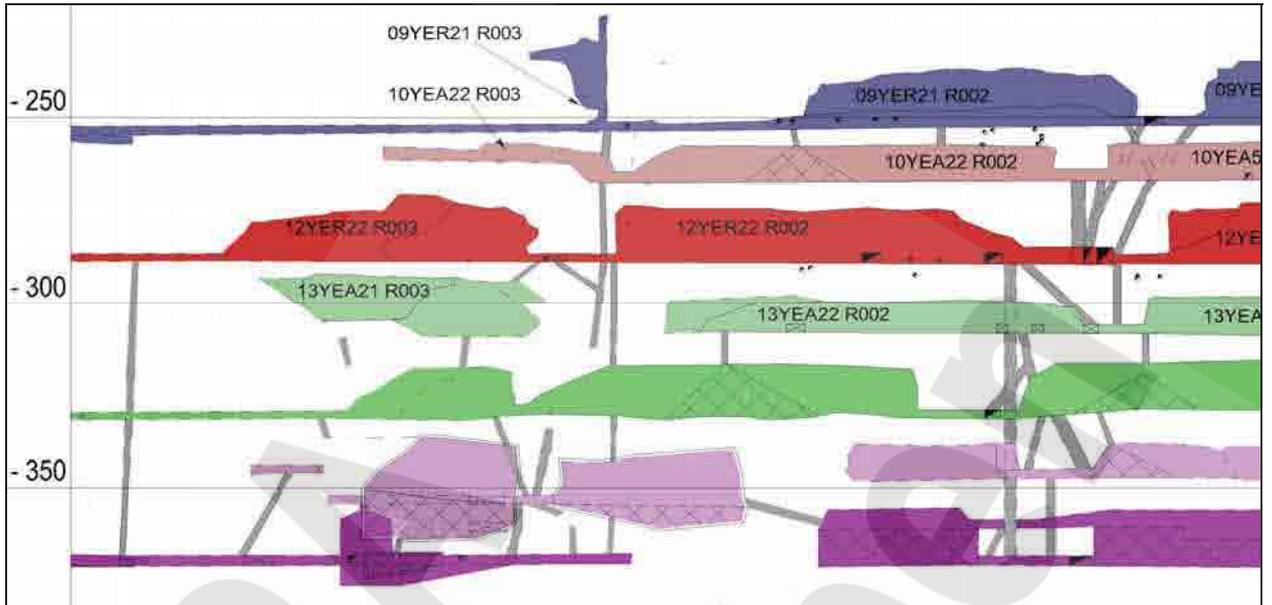
Bereich Abbau 13YEA21/R003, -305 mNN Sohle (1a nördl., 3a Sohle)

Mikroakustik – Vertikalschnitt mit Ortungen durch die Abbaureihe 1a mit Rollochsystem

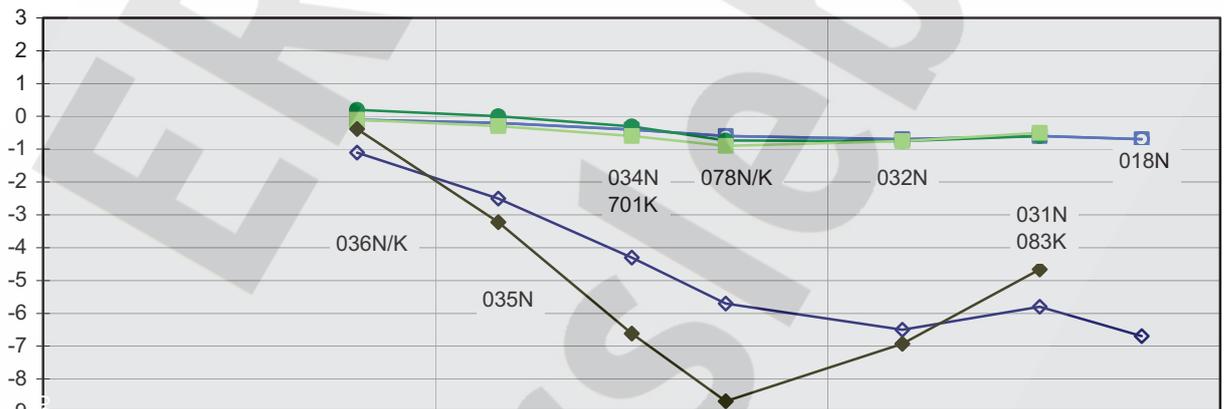
Bundesanstalt für
 Geowissenschaften
 und Rohstoffe



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	0025	00

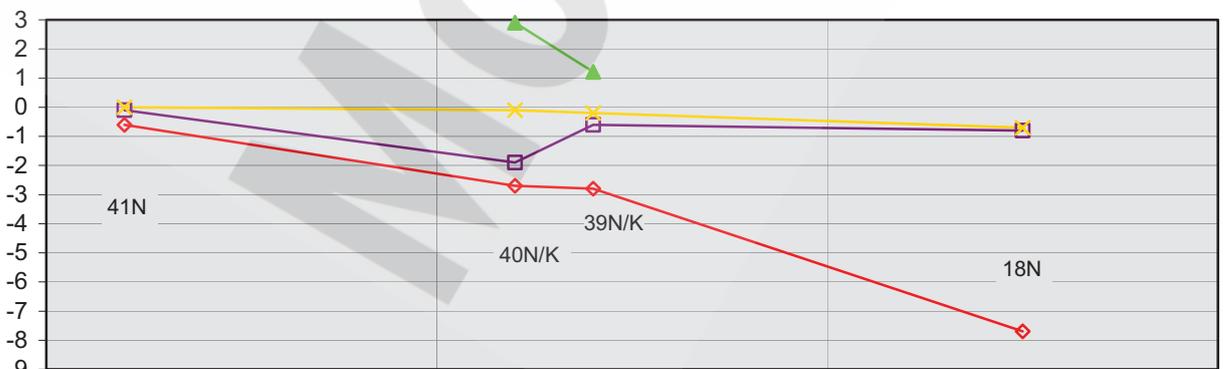


N S



—○— Firste 2004 [mm/a] —□— Firste 2003 [mm/a] —◇— Firste 1994-2004 [mm]
—●— Sohle 2004 [mm/a] —■— Sohle 2003 [mm/a] —◆— Sohle 1994-2004 [mm]

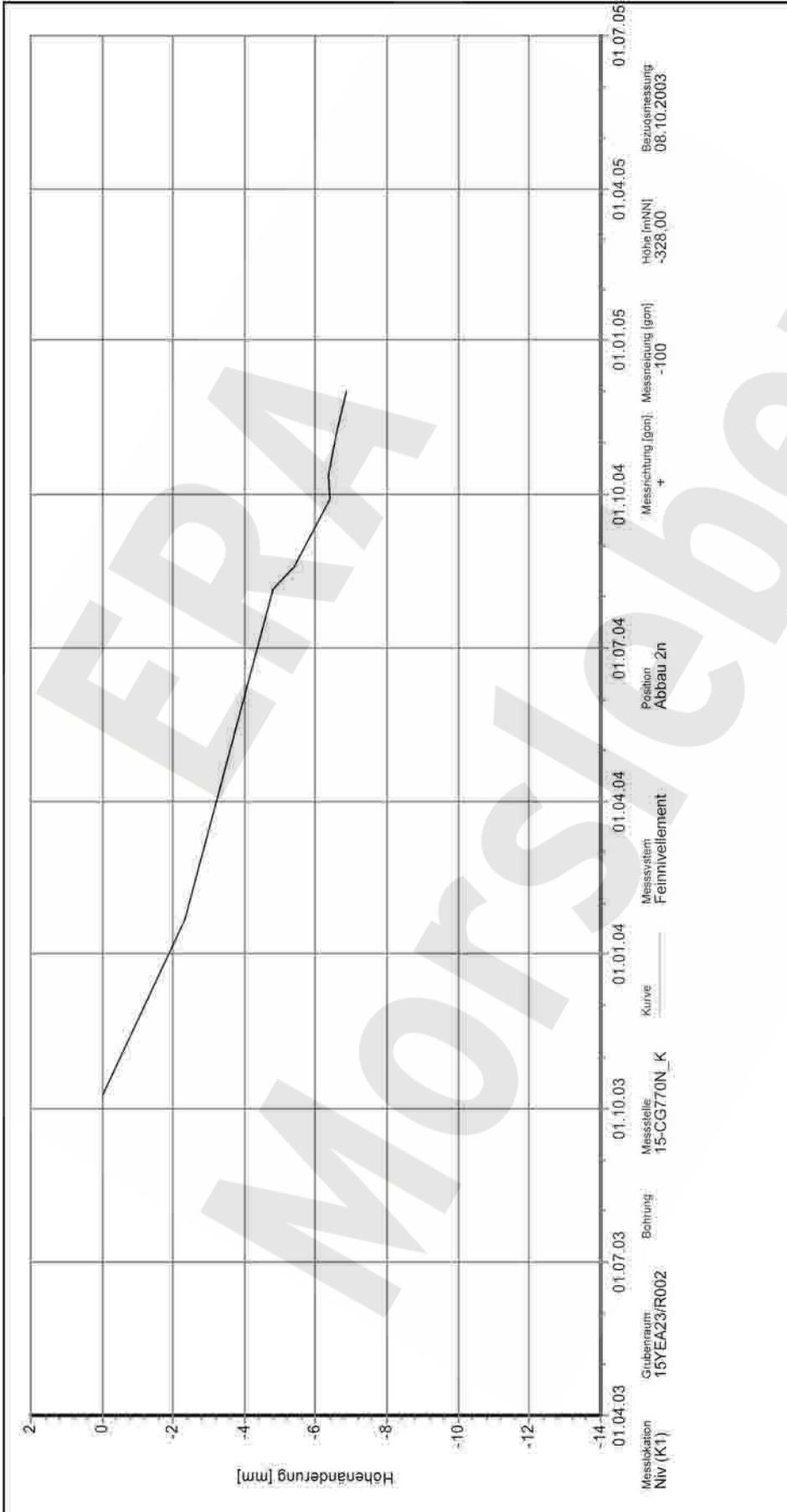
Höhenänderungen -253 mNN Sohle, Abbau 1a und 2n (09YER21 R003, R002)



—□— Firste 2004 [mm/a] —×— Firste 2003 [mm/a]
—◇— Firste 1994-2004 [mm] —▲— Sohle 2004 [mm/a]

Höhenänderungen -291 mNN Sohle, Abbau 1a und 2n (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	0025	00



Auswertung: 15YEA23-CG770N_K (Niv. K1)
 Messwerte: bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugdatum: individuell
 Freigabe: F2

-332 mNN Sohle; Abbau 15YEA23R002 (2 nördl.)
Feinnivellement

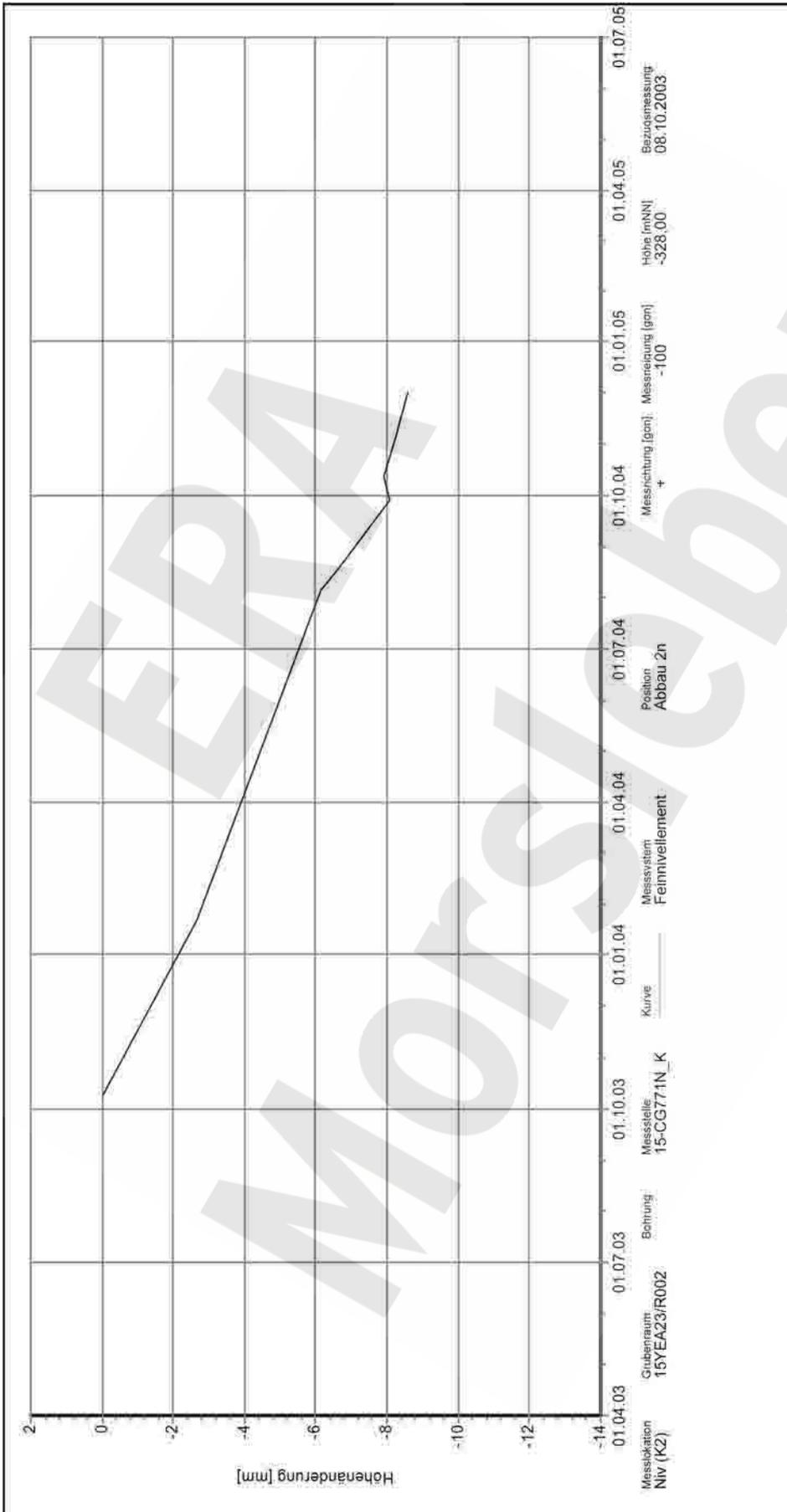
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.82 Stand: 29.03.2005

Stand: 07.04.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YEA23-CG771N_K (Niv. K2)
 Messwerte: bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugdatum: individuell
 Freigabe: F2

**-332 mNN Sohle; Abbau 15YEA23R002 (2 nördl.)
Feinnivellement**

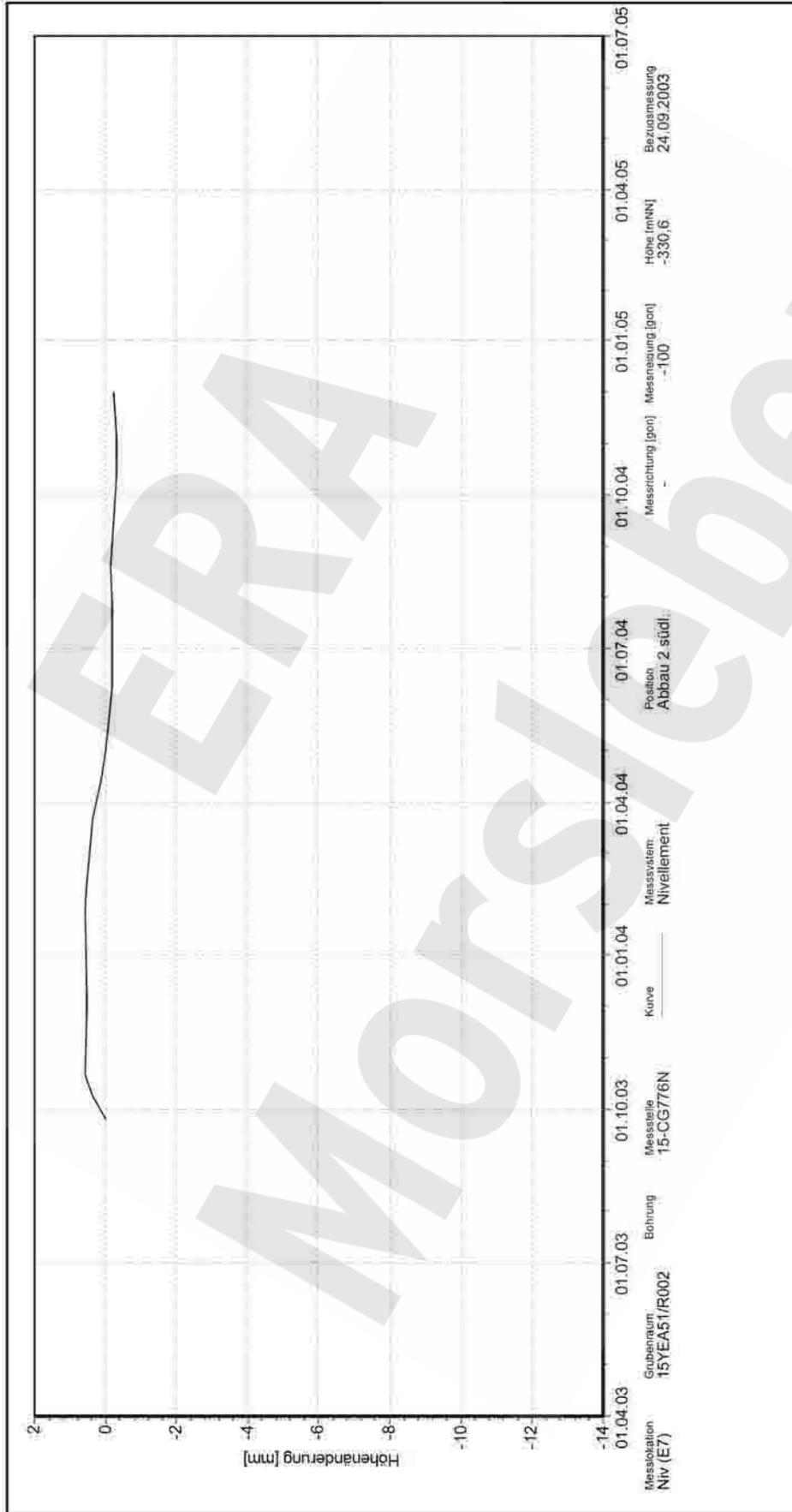
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.82 Stand: 29.03.2005

Stand: 07.04.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YEA51-CG776N (Niv. E7)
 Messwerte: alle Messwerte ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YEA51/R002 (2 südl.)
Feinnivellement

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.75 Stand: 25.01.2005

Stand: 26.01.2005

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	0025	00



Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p _R [MPa]	σ _{az} [MPa]
-253 mNN Sohle (1.Sohle)						
09YER51/R001 (Ostquerschlag)						
CP400F RA400		72,8	09/03 bis 10/03	57,0 3,58		3,00
				58,5 2,98		4,11
				61,5 2,20		4,89
				64,5	0,92	0,79
				67,5 1,80		3,14
				70,5 1,36		0,52
Zugang Abbau 09YER51/R002 (2 südl.)						
CP401F RA401		23,4	09/03 bis 10/03	6,0 5,11		2,51
				6,5 4,30		
				9,5 5,50		3,26
				12,5 2,80		5,83
				15,5	2,54	
				18,5 2,78		1,50
				21,5 4,59		2,34
-291 mNN Sohle (2.Sohle)						
Abbau 12YER22/R002 (2 nördl.)						
CP402F RA402		15,4	01/03	2,0 4,29		1,80
				4,0 3,97		3,50
				6,0 4,72		3,98
				8,5		8,95
				10,5 0,53		2,89
				12,5	0,01	3,74
12YEQ01/R001 (Ostquerschlag)						
CP403F RA403		37,4	01/03	11,5 8,21		3,29
				28,5 3,82		4,11
				30,5 3,12		3,88
				32,5 1,88		1,41
				34,5 0,50		2,81
				36,5 0,18		0,55
Abbau 12YEA51/R002 (2 südl.)						
CP404F RA404		40,0	12/03	24,0 1,00		3,01
				27,0 0,96		-
				27,5 -		-
				28,5 0,82		2,49
				30,0 -		3,85
				30,5 -		-
				31,5 0,61		3,14
				33,0 0,61		2,72
				36,0 2,88		1,89
39,0 -		2,52				

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00



Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p _r [MPa]	σ _{az} [MPa]	
CP405F RA405		27,0	12/03	13,0	5,23		
				15,0	4,91	3,23	
				16,5	4,86	3,18	
				18,5	5,74	2,82	
				20,0	3,42	2,46	
				20,5	-	-	
				22,5	1,33	2,98	
				24,5	2,30	2,14	
				26,5	2,69	2,37	
-332 mNN Sohle (3. Sohle)							
Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)							
CP406F RA406		14,0	03/03	3,0	0,56	3,95	
				4,0	2,54	4,82	
				5,0	2,97	5,15	
				6,0	3,40	5,63	
				7,0	3,29	5,23	
				9,0	3,47	4,23	
				11,0	2,60	4,17	
				12,8	-	2,35	
Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)							
CP407F RA407		13,2	09/03	3,5	1,83	1,65	
				4,5	1,36	0,93	
				5,5	2,60	4,79	
				6,5	2,76	3,65	
				8,5	2,80	3,56	
				10,5	0,17	1,25	
				12,5	0,41	0,95	
				3,0	4,00	2,32	
CP408F RA408		13,9	09/03	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	
				3,0	-	-	
CP409F RA409		22,4	09/03	6,0	-	-	
				7,5	-	-	
				9,0	2,37	3,19	
				12,0	2,26	3,71	
				14,0	3,01	3,68	
				16,0	2,10	3,48	
				18,0	1,45	2,92	
				20,0	1,09	2,67	
				21,5	0,33	1,59	

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00



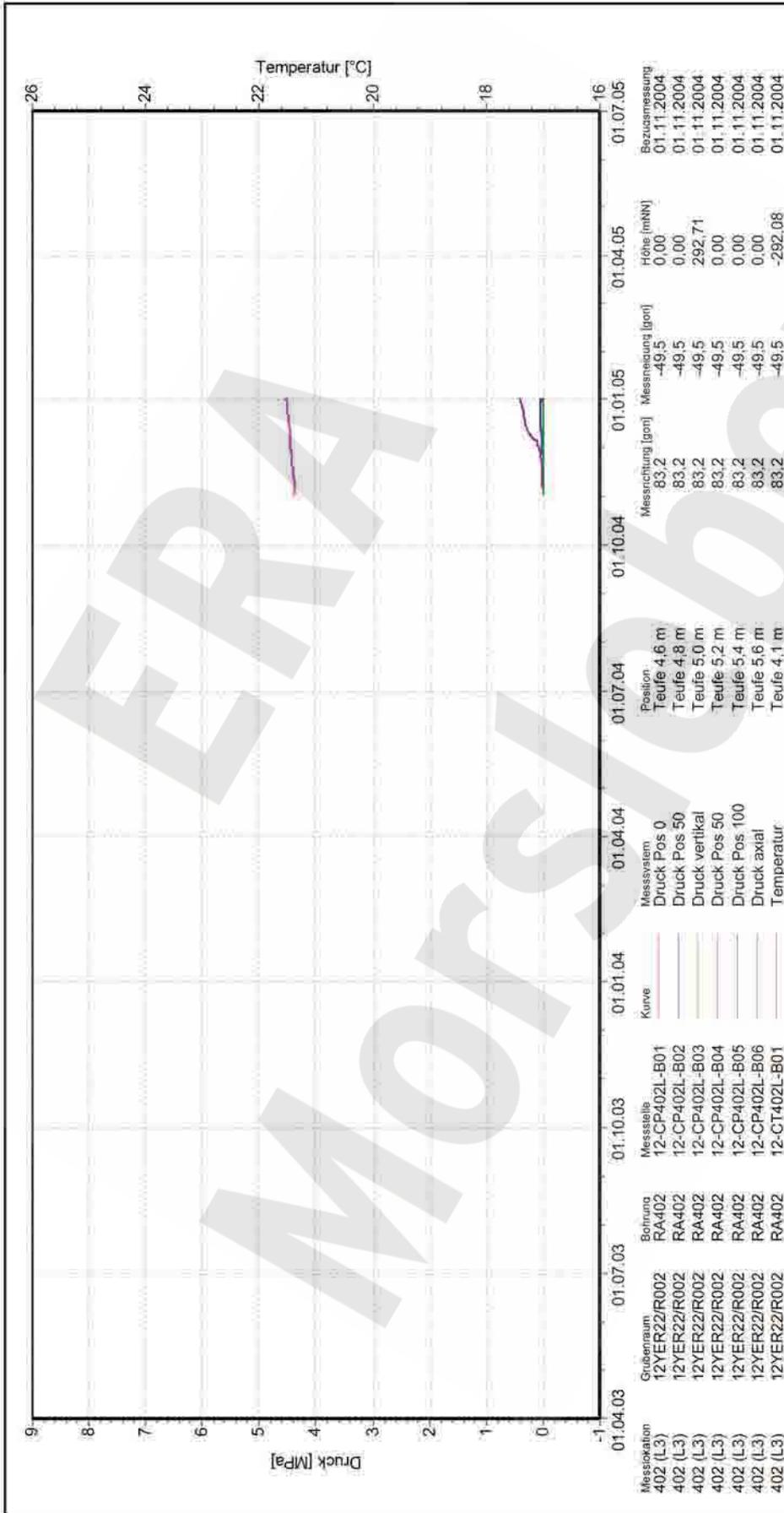
Messung	Bohrung	Bohrlänge [m]	Mess- zeitraum	Teufe [m]	p _R [MPa]	σ _{AZ} [MPa]
-357 mNN Sohle (4. Sohle)						
Durchrieb Abbau 16YEA21/R002 (1 nördl.)						
CP410F RA410		22,6	08/02	3,0 6,92		1,23
				6,0 8,74		3,40
				9,0 7,87		2,32
				12,0 7,63		3,77
				14,0 7,57		1,78
				16,0 6,76		2,30
				18,0 5,29		2,83
				20,0 3,94		1,80
				22,0 2,11		1,93
Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)						
CP411F RA411		11,2	06/02	2,0 6,77		-
				3,0 5,48		3,22
				4,0 2,78		5,86
				6,0 3,21		4,80
				8,0 2,04		3,36
				10,0 3,17		1,84
CP412F RA412		11,5	06/02	2,0 2,24		-
				3,0 2,09		1,42
				4,0 1,80		5,56
				6,5 2,59		4,82
				8,0 0,50		2,22

Werte nicht interpretierbar

Kursiv: Ruhedruck (1/2 Std.)

Tabelle 30: Ergebnisse der Hydrofracmessungen

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	0025	00



12YER22-CP402L (L3)

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

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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

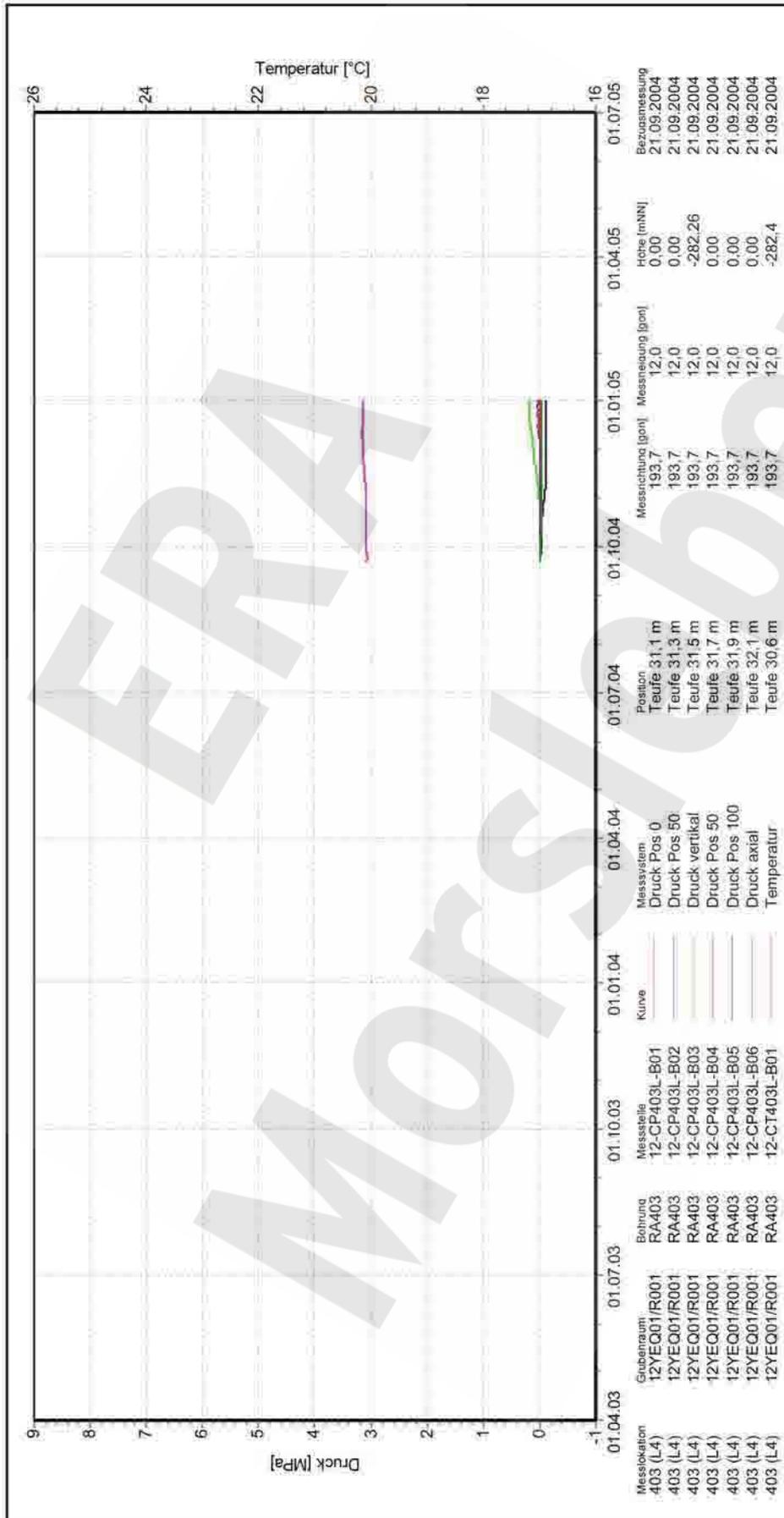


DBE
 Gesellschaft für Geotechnik, Bauwesen und Bergbau
 www.freiburg.de/abfall/CP402L.html (DBE)

Programm: GEOTECH
 Version: 0.73 - Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

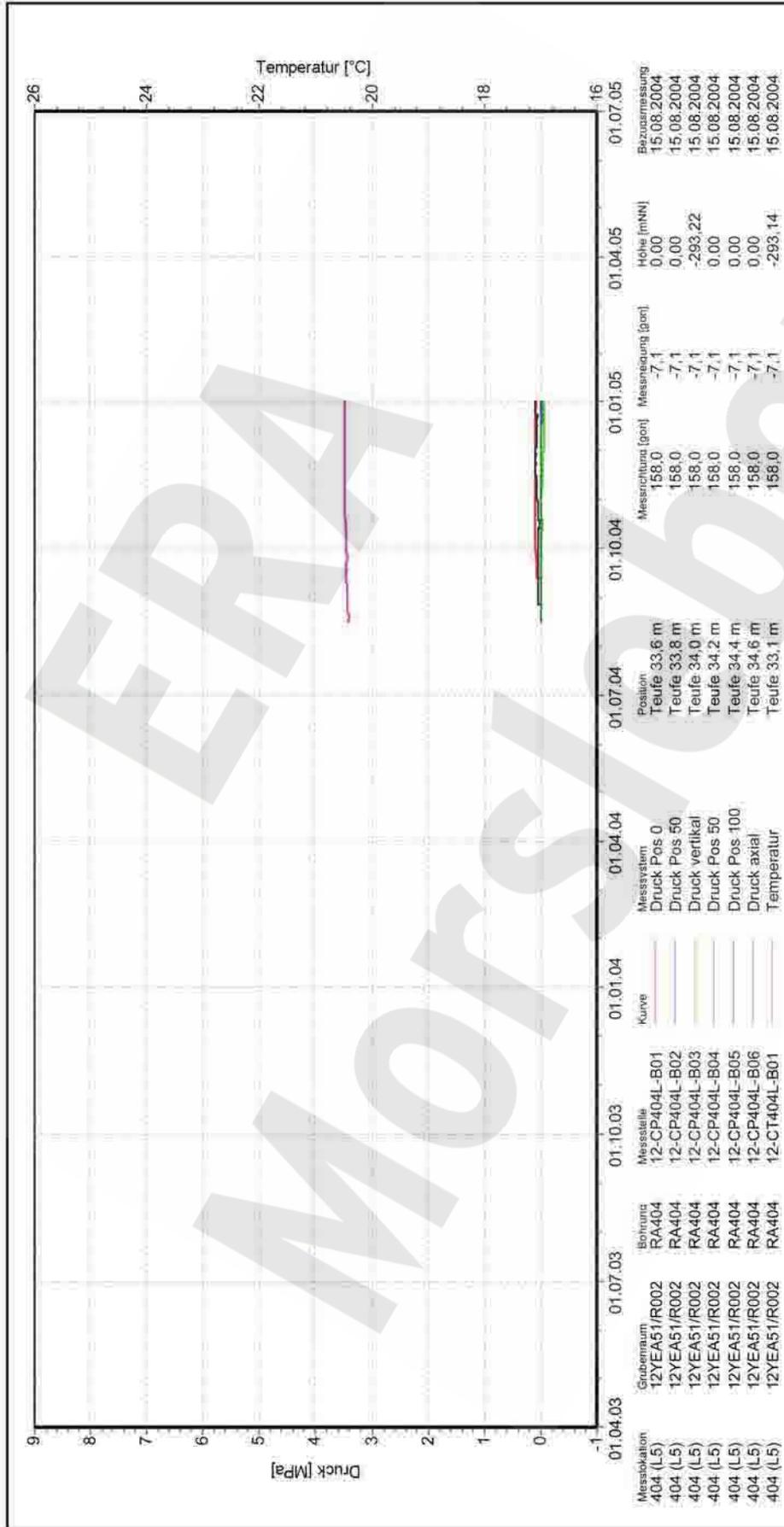


Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

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

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung (gon)	Messrichtung (gon)	Höhe (mNK)	Bezugsmessung
404 (L5)	12YEA51/R002	RA404	12-CP404L-B01		Druck Pos 0	Teufe 33,6 m	158,0	-7,1	0,00	15.08.2004
404 (L5)	12YEA51/R002	RA404	12-CP404L-B02		Druck Pos 50	Teufe 33,8 m	158,0	-7,1	0,00	15.08.2004
404 (L5)	12YEA51/R002	RA404	12-CP404L-B03		Druck vertikal	Teufe 34,0 m	158,0	-7,1	-293,22	15.08.2004
404 (L5)	12YEA51/R002	RA404	12-CP404L-B04		Druck Pos 50	Teufe 34,2 m	158,0	-7,1	0,00	15.08.2004
404 (L5)	12YEA51/R002	RA404	12-CP404L-B05		Druck Pos 100	Teufe 34,4 m	158,0	-7,1	0,00	15.08.2004
404 (L5)	12YEA51/R002	RA404	12-CP404L-B06		Druck axial	Teufe 34,6 m	158,0	-7,1	0,00	15.08.2004
404 (L5)	12YEA51/R002	RA404	12-CT404L-B01		Temperatur	Teufe 33,1 m	158,0	-7,1	-293,14	15.08.2004

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

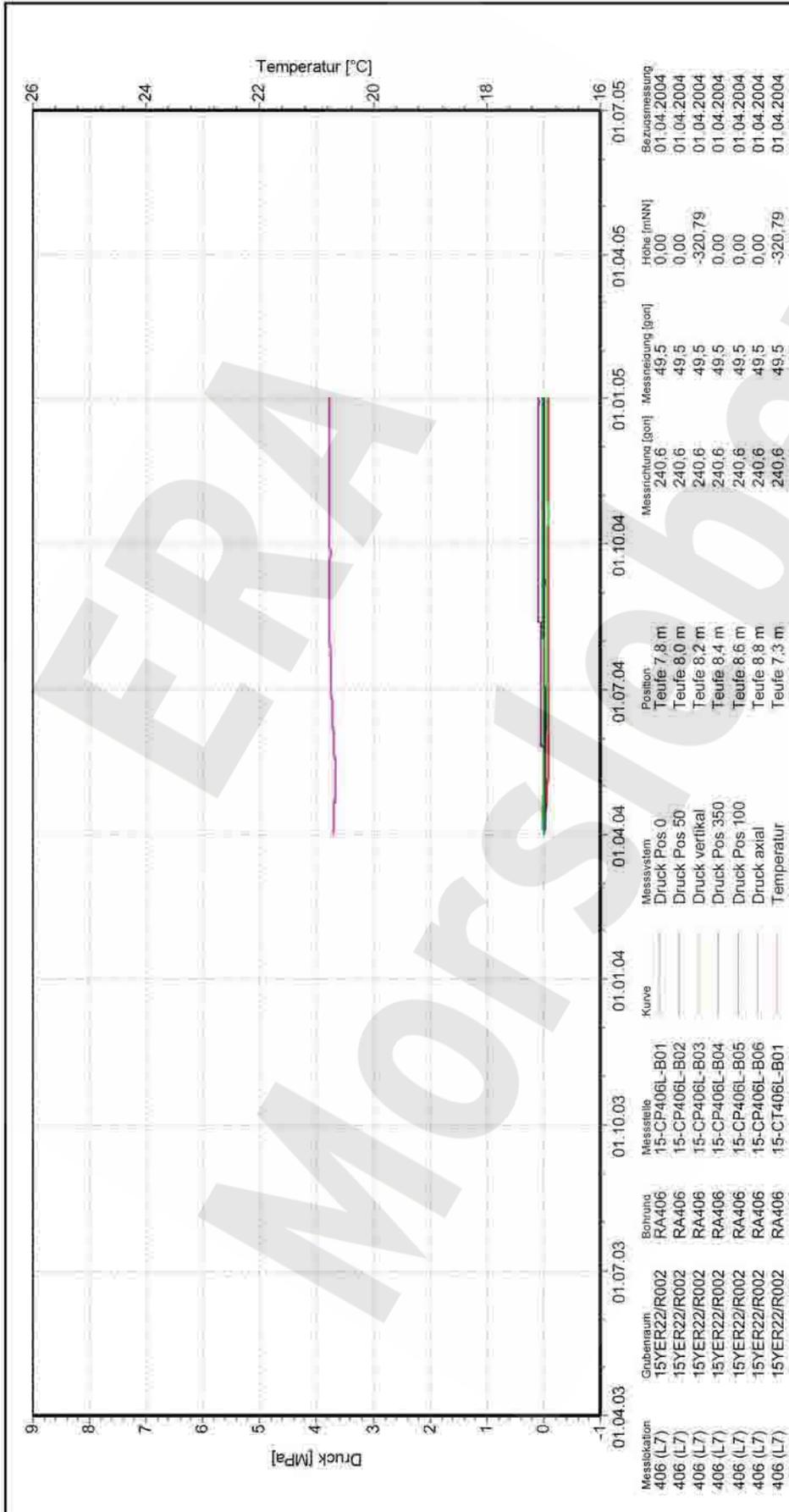
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

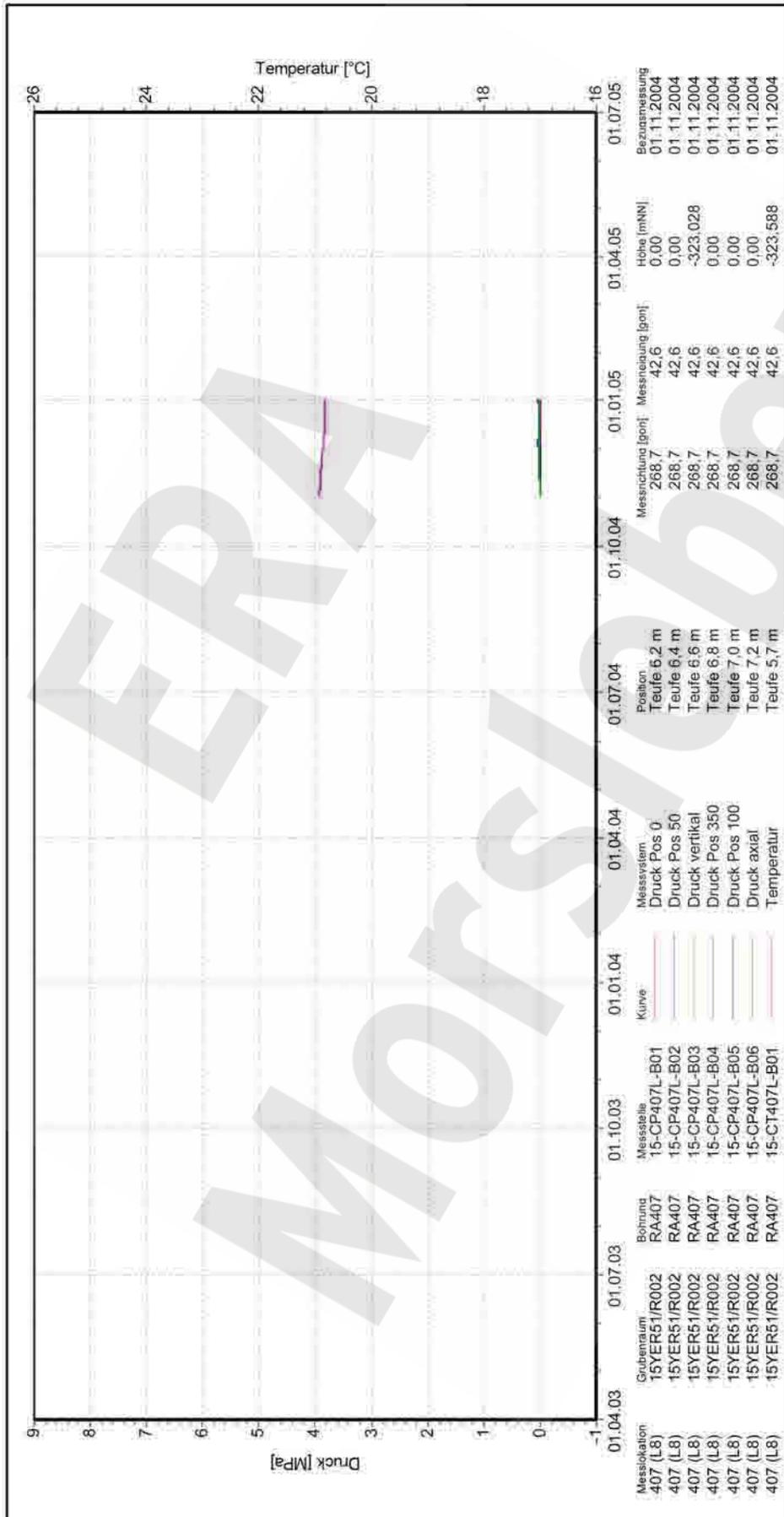


Programm: GEOTECH
Version: 0.73 | Stand: 20.12.2004

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

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messleistung [gon]	Hohe [mNN]	Bezugsmessung
407 (L8)	15YER51/R002	RA407	15-CP407L-B01		Druck Pos 0	Teufe 6,2 m	268,7	42,6	0,00	01.11.2004
407 (L8)	15YER51/R002	RA407	15-CP407L-B02		Druck Pos 50	Teufe 6,4 m	268,7	42,6	0,00	01.11.2004
407 (L8)	15YER51/R002	RA407	15-CP407L-B03		Druck vertikal	Teufe 6,6 m	268,7	42,6	-323,028	01.11.2004
407 (L8)	15YER51/R002	RA407	15-CP407L-B04		Druck Pos 350	Teufe 6,8 m	268,7	42,6	0,00	01.11.2004
407 (L8)	15YER51/R002	RA407	15-CP407L-B05		Druck Pos 700	Teufe 7,0 m	268,7	42,6	0,00	01.11.2004
407 (L8)	15YER51/R002	RA407	15-CP407L-B06		Druck axial	Teufe 7,2 m	268,7	42,6	0,00	01.11.2004
407 (L8)	15YER51/R002	RA407	15-CT407L-B01		Temperatur	Teufe 5,7 m	268,7	42,6	-323,588	01.11.2004

Auswertung:	15YER51-CP407L (L8)
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: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
408 (L9)	15YEA51/R002	RA408	15-CP408L-B01	Druck Pos 0	Teufe 9,1 m	269,9	-34,7	0,00	01,11.2004	01,11.2004
408 (L9)	15YEA51/R002	RA408	15-CP408L-B02	Druck Pos 50	Teufe 9,3 m	269,9	-34,7	-335,667	01,11.2004	01,11.2004
408 (L9)	15YEA51/R002	RA408	15-CP408L-B03	RA408 (L9)	Teufe 9,5 m	269,9	-34,7	0,00	01,11.2004	01,11.2004
408 (L9)	15YEA51/R002	RA408	15-CP408L-B04	Druck Pos 350	Teufe 9,7 m	269,9	-34,7	0,00	01,11.2004	01,11.2004
408 (L9)	15YEA51/R002	RA408	15-CP408L-B05	Druck Pos 100	Teufe 9,9 m	269,9	-34,7	0,00	01,11.2004	01,11.2004
408 (L9)	15YEA51/R002	RA408	15-CP408L-B06	Druck axial	Teufe 10,1 m	269,9	-34,7	-335,201	01,11.2004	01,11.2004
408 (L9)	15YEA51/R002	RA408	15-CT408L-B01	Temperatur	Teufe 8,6 m	269,9	-34,7			

Zentralteil
-332 mNN, Abbau 15YEA51/R002 (2 stidl.)

Langzeitspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

15YER51-CP408L (L9)
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung
individuell
Freigabe: F2

Stand: 20.01.2005



Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

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	0025	00



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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

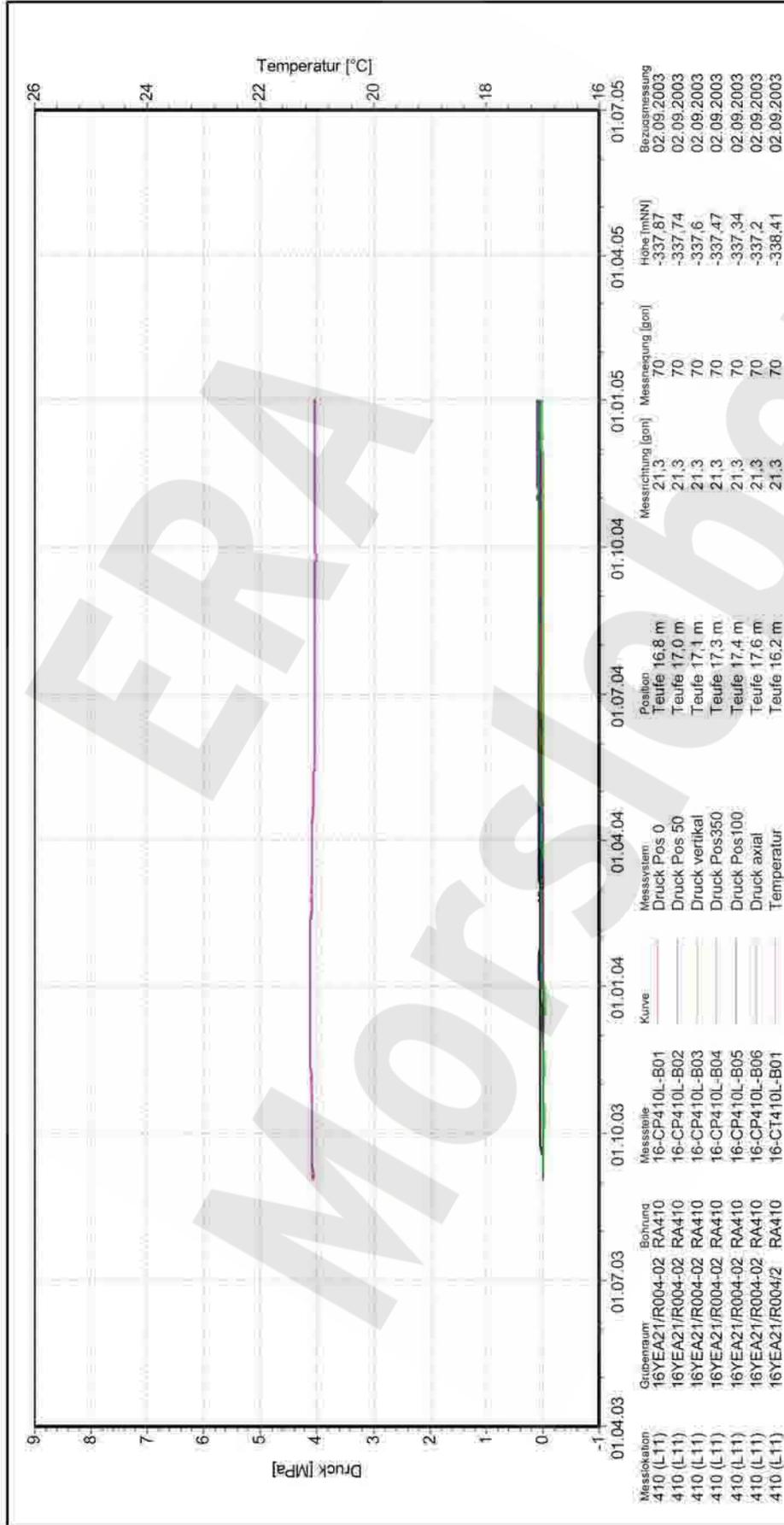


Program: GEOTECH
Version: 0.73 - Stand: 20.12.2004

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

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messverfahren	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
410 (L11)	16YEA21/R004-02	RA410	16-CP410L-B01		Druck Pos 0	Teufe 16,8 m	21,3	70	-337,87	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004-02	RA410	16-CP410L-B02		Druck Pos 50	Teufe 17,0 m	21,3	70	-337,74	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004-02	RA410	16-CP410L-B03		Druck vertikal	Teufe 17,1 m	21,3	70	-337,6	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004-02	RA410	16-CP410L-B04		Druck Pos350	Teufe 17,3 m	21,3	70	-337,47	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004-02	RA410	16-CP410L-B05		Druck Pos100	Teufe 17,4 m	21,3	70	-337,34	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004-02	RA410	16-CP410L-B06		Druck axial	Teufe 17,6 m	21,3	70	-337,2	02.09.2003
410 (L11)	16YEA21/R004/2	RA410	16-CT410L-B01		Temperatur	Teufe 16,2 m	21,3	70	-338,41	02.09.2003

Auswertung:	16YEA21-CP410L (L11)
Messwerte	alle Messwerte
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Freigabe	individuell
	F2

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

Langzeitspannungsmessung

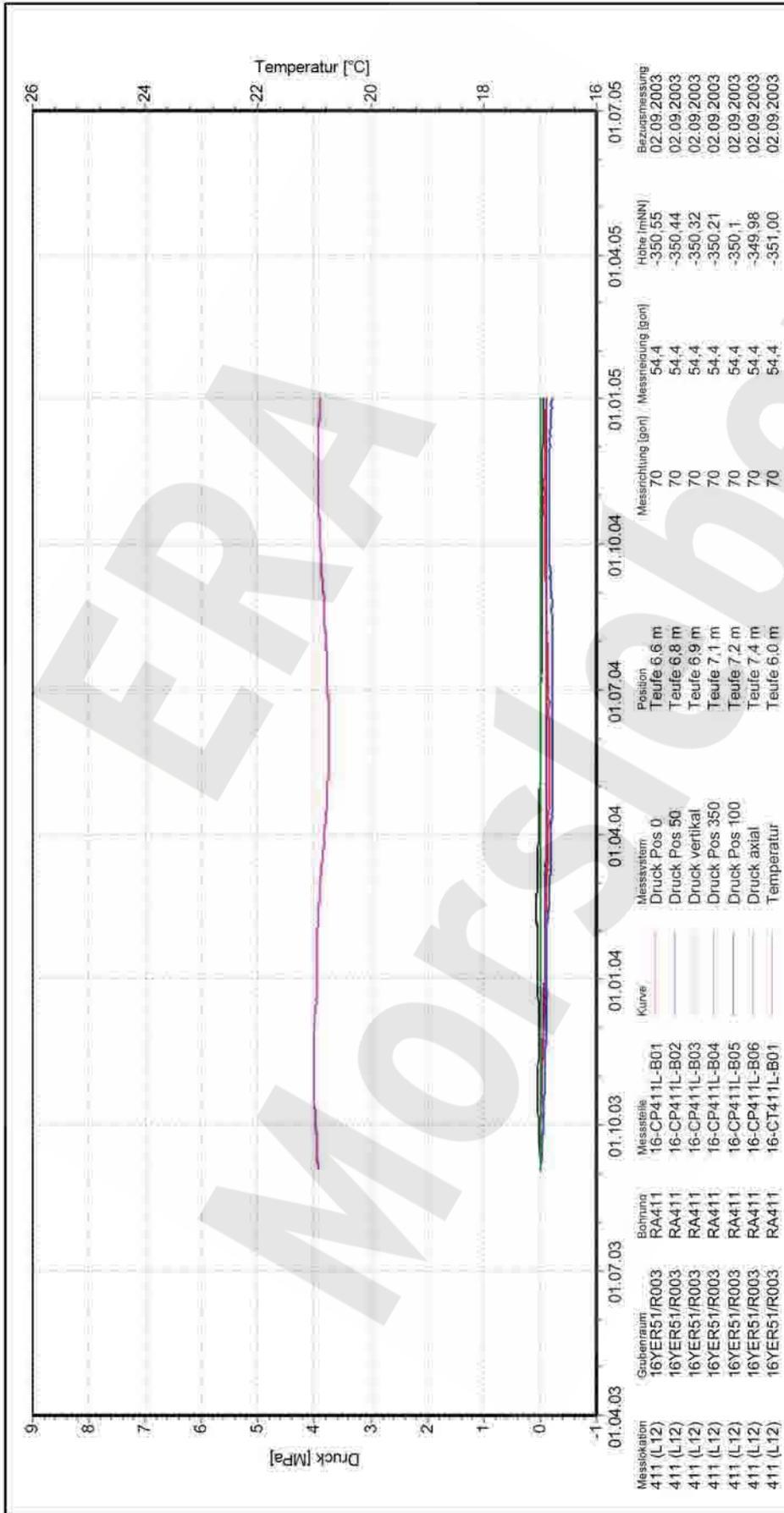
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBEO
Deutscher Geotechnik- und Bau- und Bergbau-Verlag (Teil der Geotechnik-Verlag DBEO)

Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

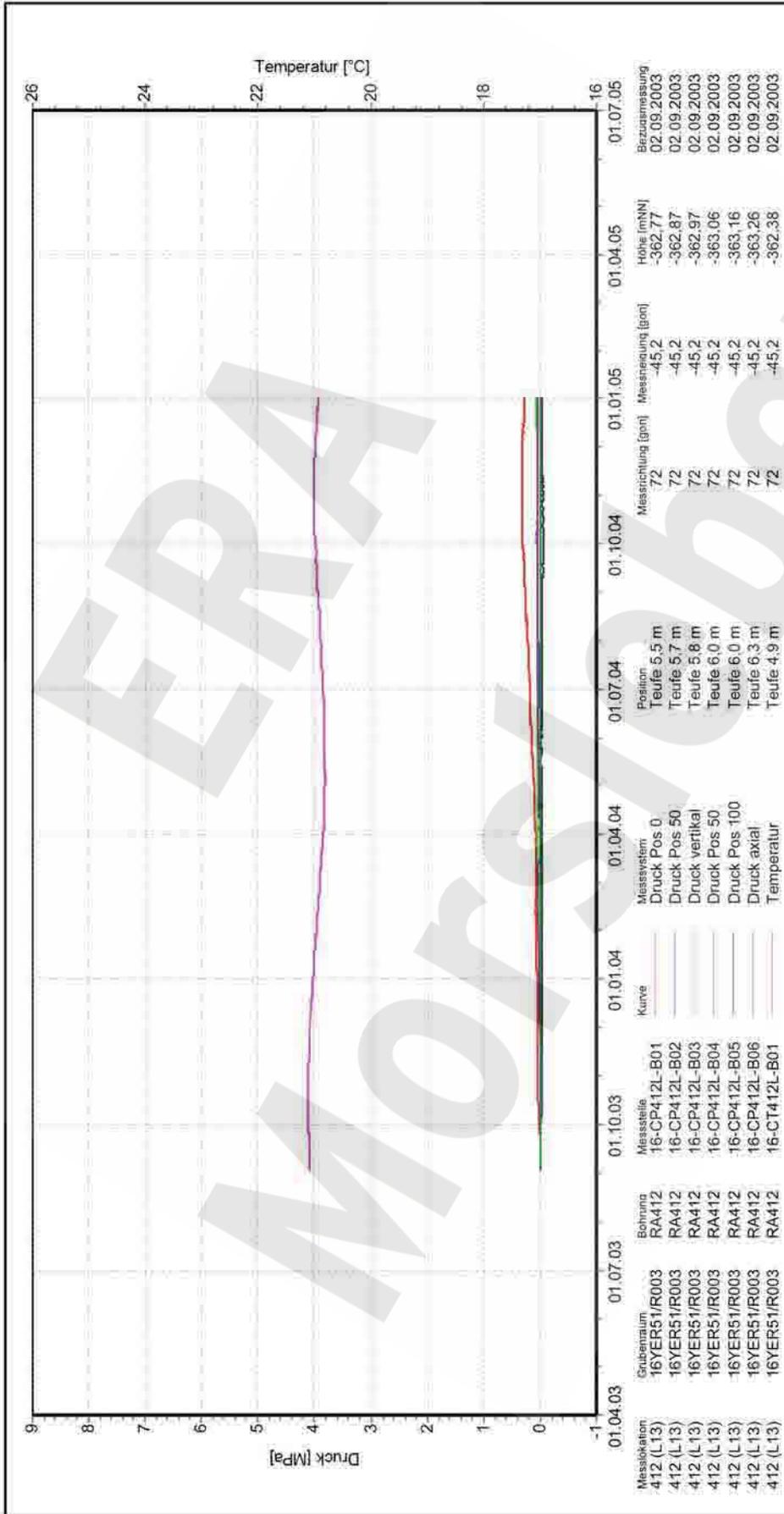


Programm: GEOTECH
 Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

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

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messstation	Grubenstamm	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messmessung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsdatum
412 (L13)	16YER51/R003	RA412	16-CP412L-B01		Druck Pos 0	Teufe 5,5 m	72	-45,2	-362,77	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RA412	16-CP412L-B02		Druck Pos 50	Teufe 5,7 m	72	-45,2	-362,87	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RA412	16-CP412L-B03		Druck vertikal	Teufe 5,8 m	72	-45,2	-362,97	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RA412	16-CP412L-B04		Druck Pos 50	Teufe 6,0 m	72	-45,2	-363,06	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RA412	16-CP412L-B05		Druck Pos 100	Teufe 6,0 m	72	-45,2	-363,16	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RA412	16-CP412L-B06		Druck axial	Teufe 6,3 m	72	-45,2	-363,26	02.09.2003
412 (L13)	16YER51/R003	RA412	16-CT412L-B01		Temperatur	Teufe 4,9 m	72	-45,2	-362,38	02.09.2003

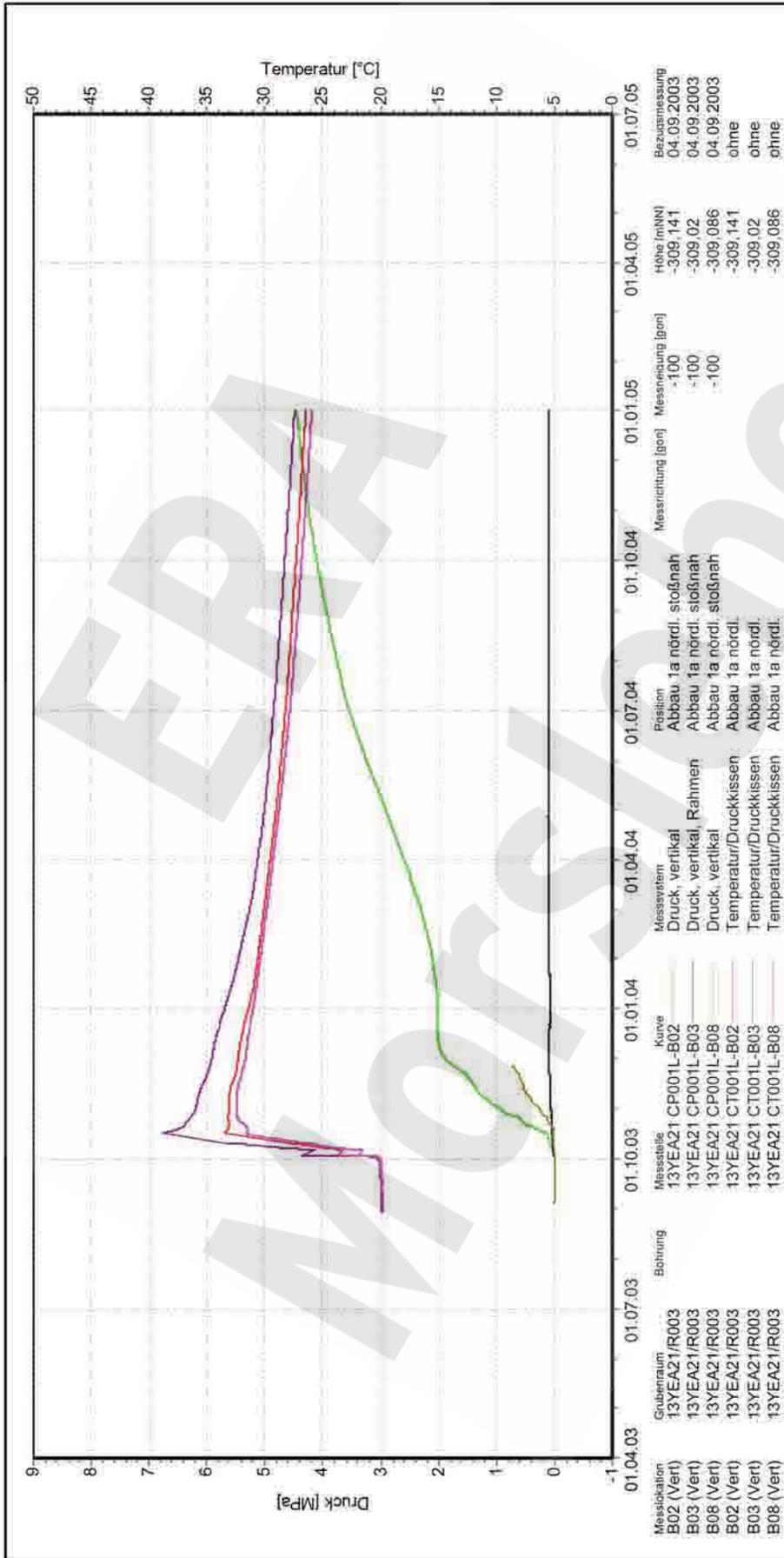
Zentralteil
 -357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1 süd.)
Langzeitspannungsmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Auswertung: **16YER51-CP412L (L13)**
 Messwerte: alle Messwerte
 Bezugsdatum: ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
 Freigabe: individuell
 F2



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	0025	00



Messstation:	B02 (Vert)	Grubenraum:	13YEA21/R003	Bohrung:		Messstelle:	13YEA21 CP001L-B02	Kurve:		Messsystem:	Druck, vertikal	Position:	Abbau 1a nördl. stoßnah	Messrichtung [gen]:		Höhe [mNN]:	-309,141	Bezugsmessung:	04.09.2003
	B03 (Vert)		13YEA21/R003				13YEA21 CP001L-B03				Druck, vertikal, Rahmen		Abbau 1a nördl. stoßnah	Messrichtung [gen]:	-100		-309,02		04.09.2003
	B08 (Vert)		13YEA21/R003				13YEA21 CP001L-B08				Druck, vertikal		Abbau 1a nördl. stoßnah	Messrichtung [gen]:	-100		-309,086		04.09.2003
	B02 (Vert)		13YEA21/R003				13YEA21 CT001L-B02				Temperatur/Druckkissen		Abbau 1a nördl.	Messrichtung [gen]:			-309,141		ohne
	B03 (Vert)		13YEA21/R003				13YEA21 CT001L-B03				Temperatur/Druckkissen		Abbau 1a nördl.	Messrichtung [gen]:			-309,02		ohne
	B08 (Vert)		13YEA21/R003				13YEA21 CT001L-B08				Temperatur/Druckkissen		Abbau 1a nördl.	Messrichtung [gen]:			-309,086		ohne

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

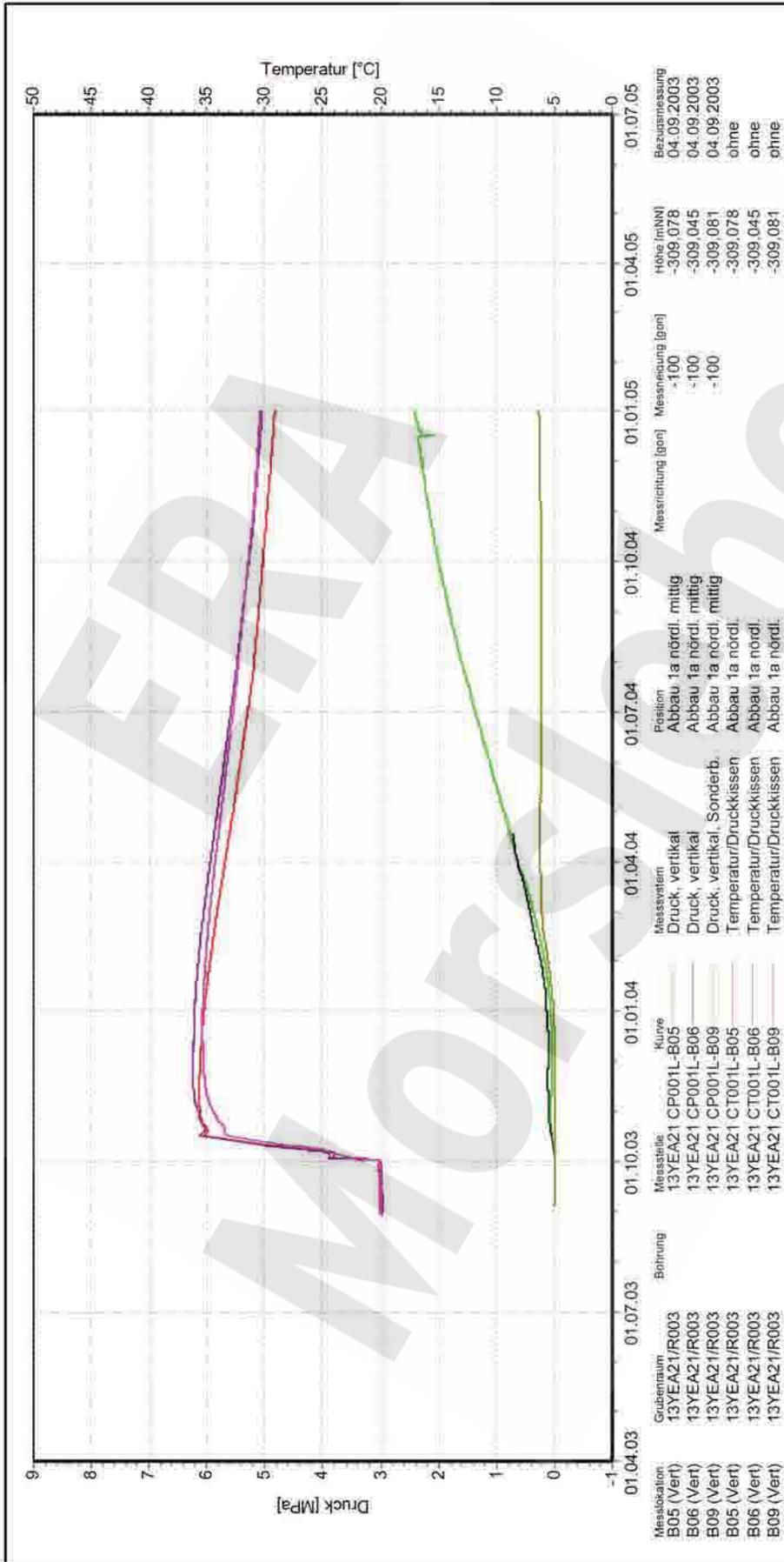
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



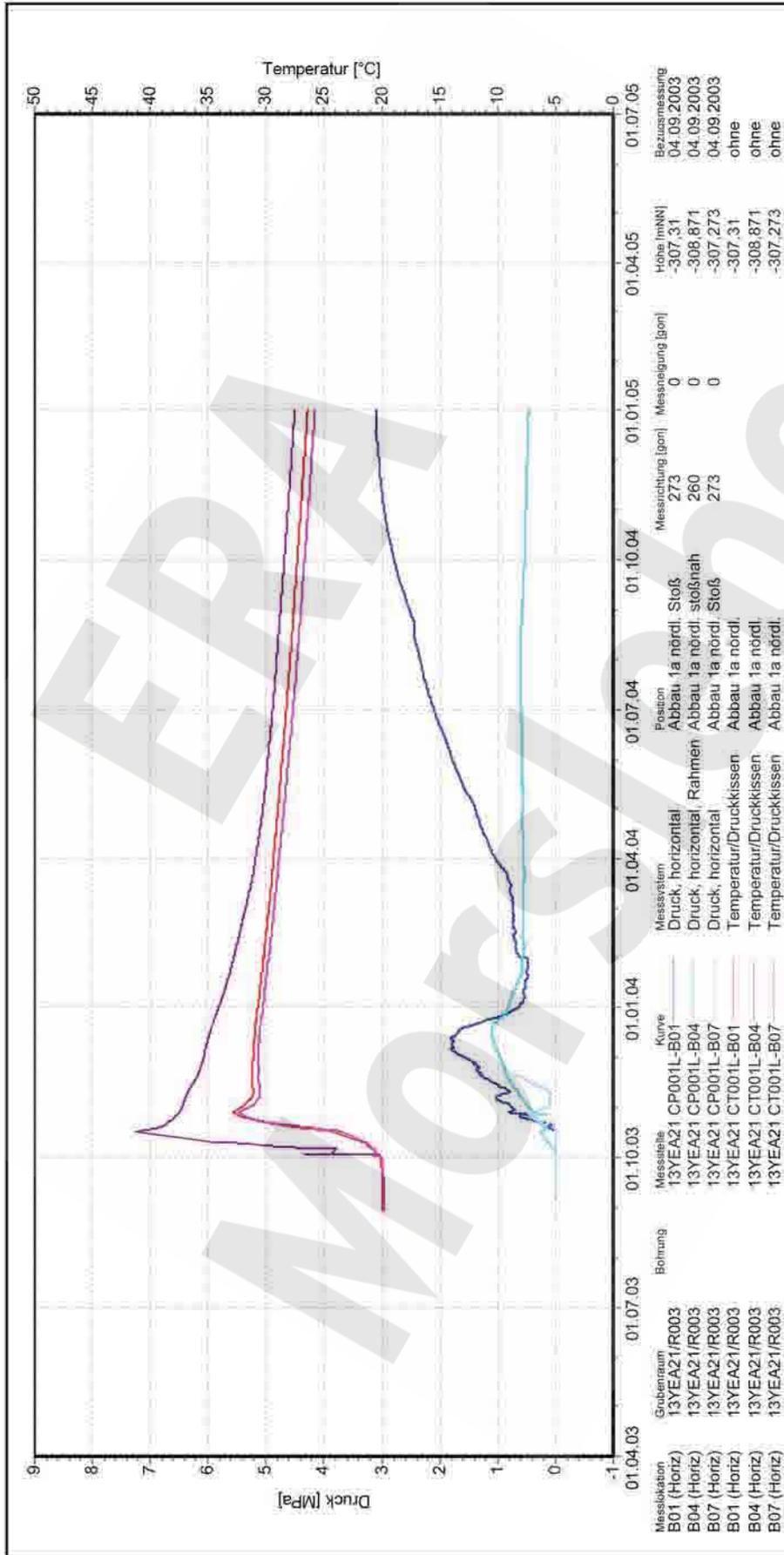
Auswertung: **CP001L-B5.6.9 (Vert)**
 Messwerte: alle Messwerte
 Bezugsdatum: ohne S/U Messwerte
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung
 Freigabe: individuell
 Freigabe: F2

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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben.

 Quelle: Speichertechnik zum Bau und Betrieb von Endlagern für radioaktive Abfälle (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	0025	00



Messstation	B01 (Horiz)	B04 (Horiz)	B07 (Horiz)	B01 (Horiz)	B04 (Horiz)	B07 (Horiz)
Grubenraum	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003
Bohrung						
Messstelle	13YEA21 CP001L-B01	13YEA21 CP001L-B04	13YEA21 CP001L-B07	13YEA21 CT001L-B01	13YEA21 CT001L-B04	13YEA21 CT001L-B07
Kurve	CP001L-B01	CP001L-B04	CP001L-B07	CT001L-B01	CT001L-B04	CT001L-B07
Messsystem	Druck, horizontal	Druck, horizontal	Druck, horizontal	Temperatur/Druckkissen	Temperatur/Druckkissen	Temperatur/Druckkissen
Position	Abbau 1a nördl. Stoß	Abbau 1a nördl. stoßnah	Abbau 1a nördl. Stoß	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.
Messrichtung [gon]	273	260	273			
Messneigung [gon]	0	0	0			
Höhe [m(NN)]	-307,31	-308,871	-307,273	-308,871	-307,31	-307,273
Bezugsmessung	04.09.2003	04.09.2003	04.09.2003	ohne	ohne	ohne

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

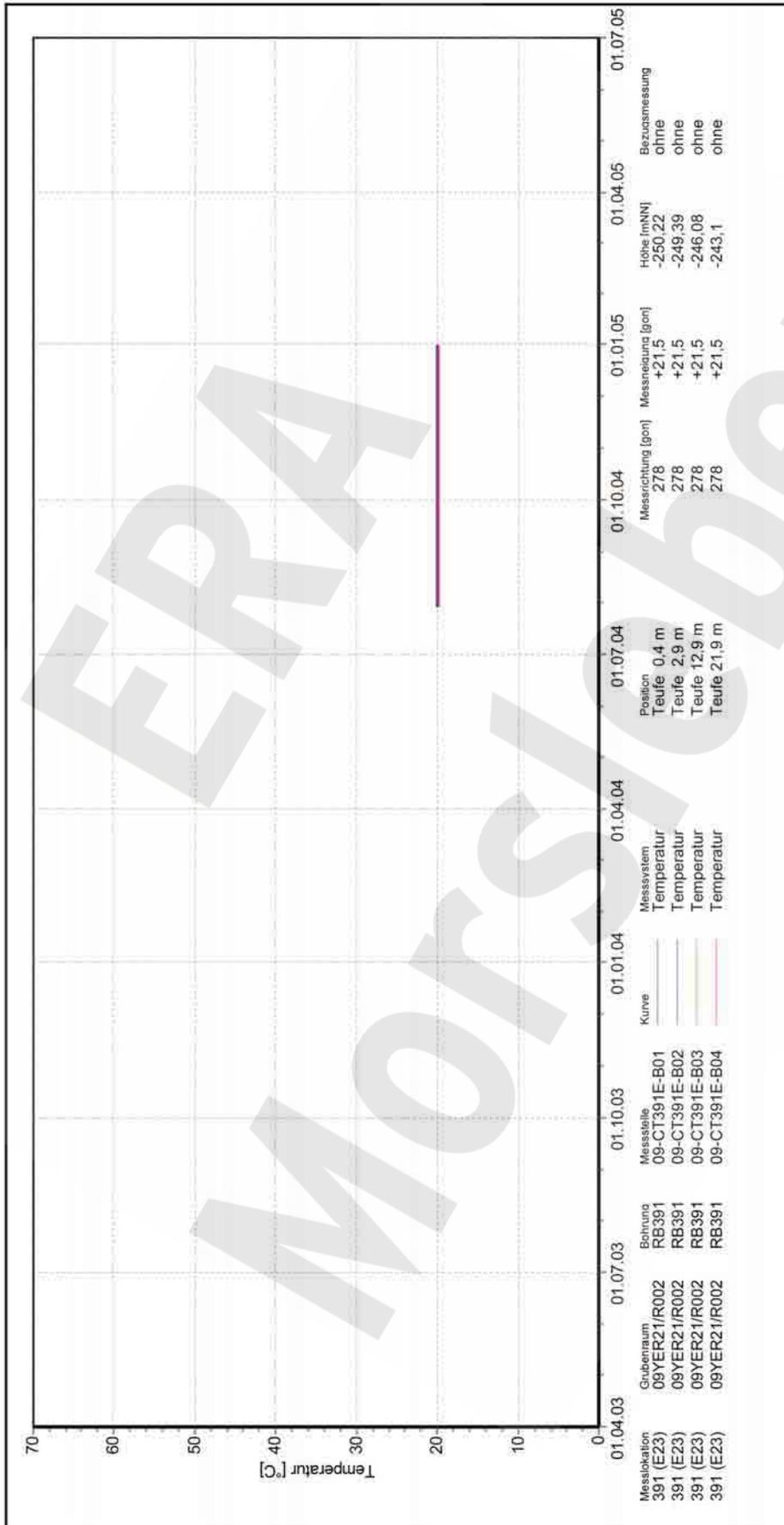
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

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

Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Zentralteil
-253 mNN, Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.)
Temperatur

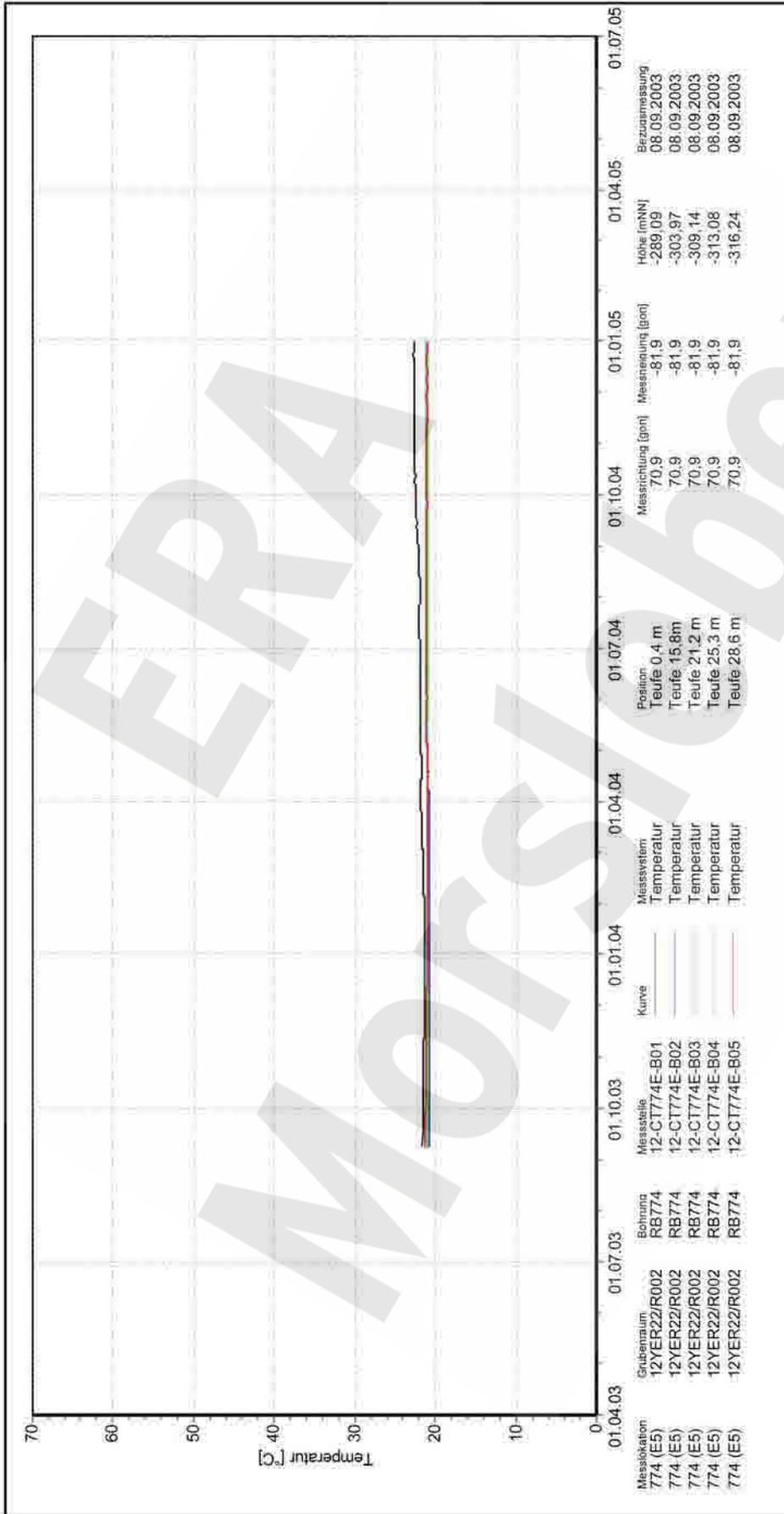
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



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

Auswertung: **09YER21-CT391E (E23)**
Messwerte: alle Messwerte
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

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	0025	00



Auswertung: 12YER22-CT774E (E5)

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

Bezugsdatum

Freigabe: F2

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

Temperatur

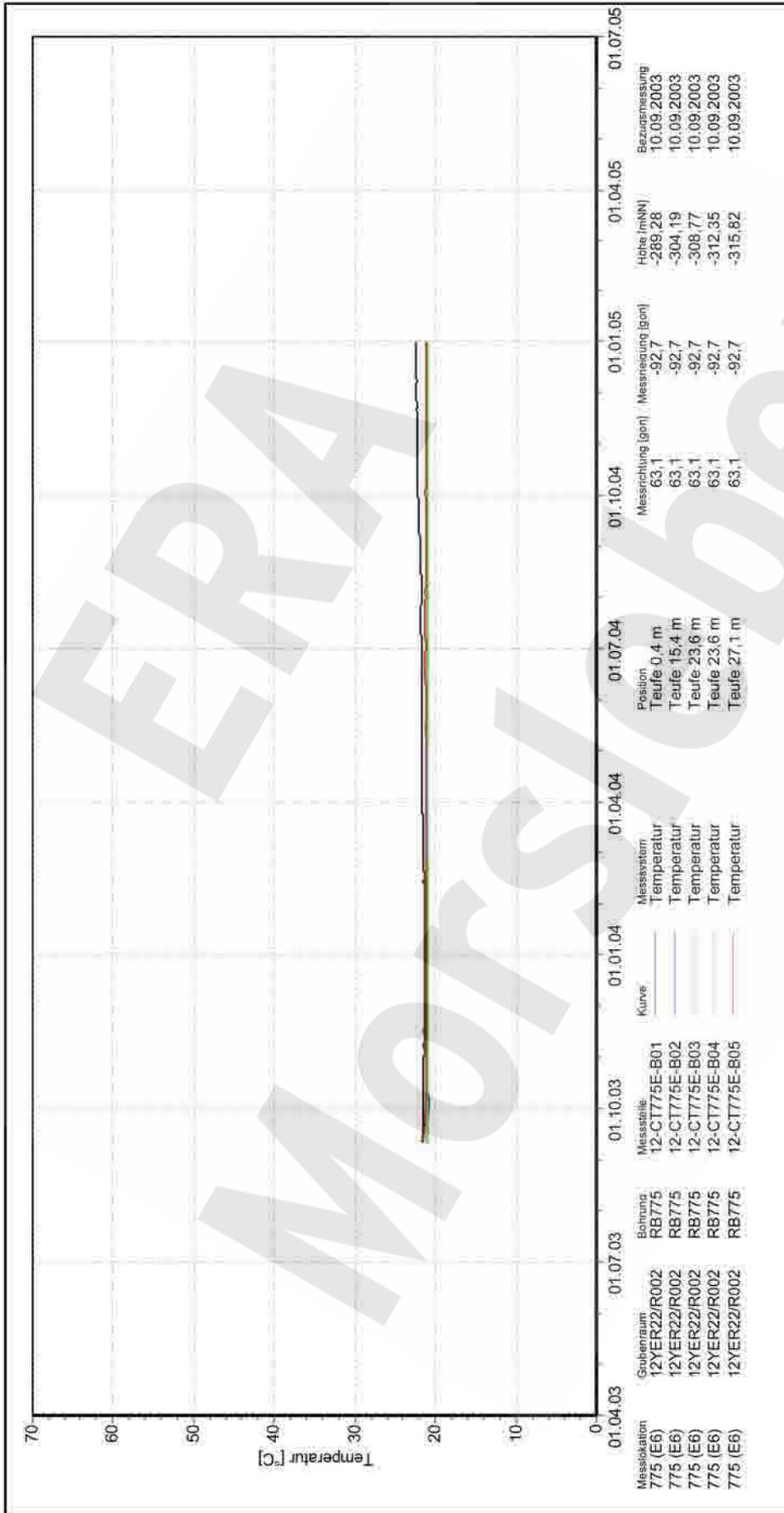
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messstation	Gebirgsraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messrichtung [gon]	Hebe [m(NN)]	Bezugsmessung
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CT775E-B01		Temperatur	Teufe 0,4 m	63,1	-92,7	-289,28	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CT775E-B02		Temperatur	Teufe 15,4 m	63,1	-92,7	-304,19	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CT775E-B03		Temperatur	Teufe 23,6 m	63,1	-92,7	-308,77	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CT775E-B04		Temperatur	Teufe 23,6 m	63,1	-92,7	-312,35	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CT775E-B05		Temperatur	Teufe 27,1 m	63,1	-92,7	-315,82	10.09.2003

Auswertung:	12YER22-CT775E (E6)
Messwerte:	alle Messwerte
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte
Freigabe:	ab Bezugsmessung
	individuell
	F2

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

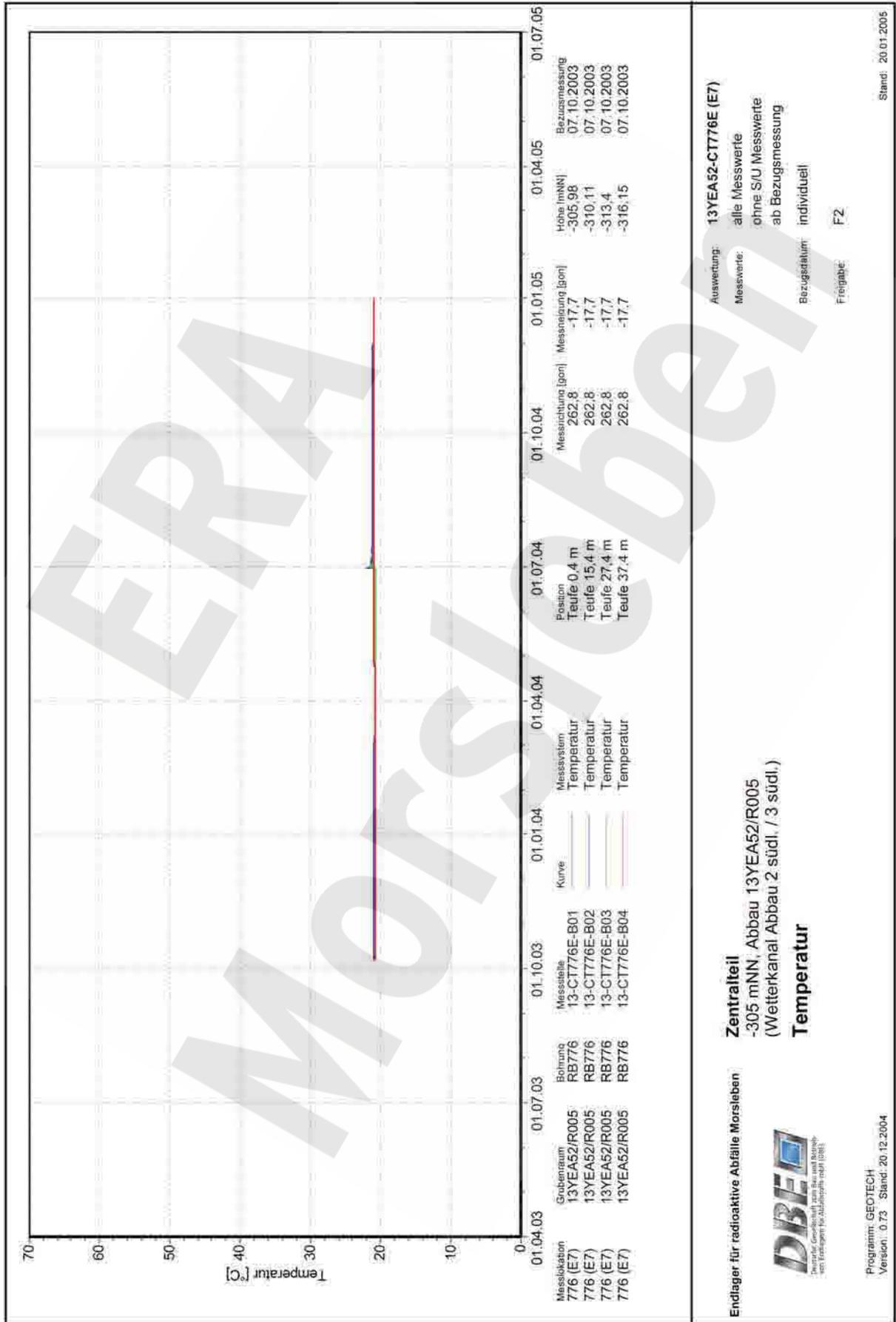
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBE
Deutscher Geotechnischer Verein e.V. mit Kurze
und Freigabe für Abfallstoffe (DBE)

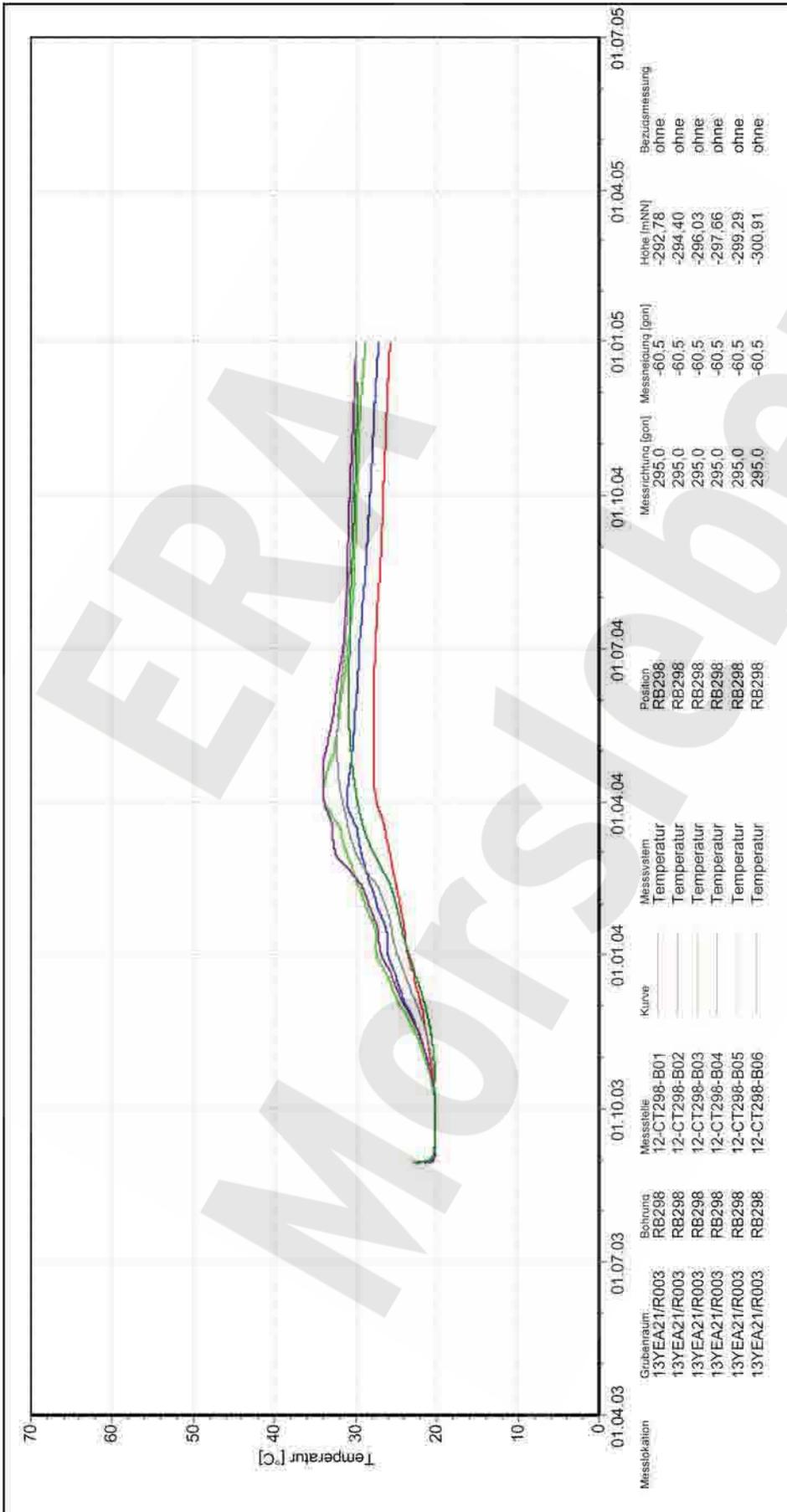
Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



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	0025	00



Messstation	Grubenraum:	Bohrung:	Messstelle:	Kurve	Messwert:	Position	Messrichtung [gon]	Messungswert [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
01.04.03	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B01		295,0	RB298	295,0	-60,5	-292,78	ohne
01.04.03	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B02		295,0	RB298	295,0	-60,5	-294,40	ohne
01.04.03	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B03		295,0	RB298	295,0	-60,5	-296,03	ohne
01.04.03	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B04		295,0	RB298	295,0	-60,5	-297,66	ohne
01.04.03	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B05		295,0	RB298	295,0	-60,5	-299,29	ohne
01.04.03	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B06		295,0	RB298	295,0	-60,5	-300,91	ohne

Auswertung	CT298-B01-B06
Messwerte	01.01.1995 bis 31.12.2004
Bezugsdatum	ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Freigabe	individuell
	F2

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Temperatur in der Bohrung RB298

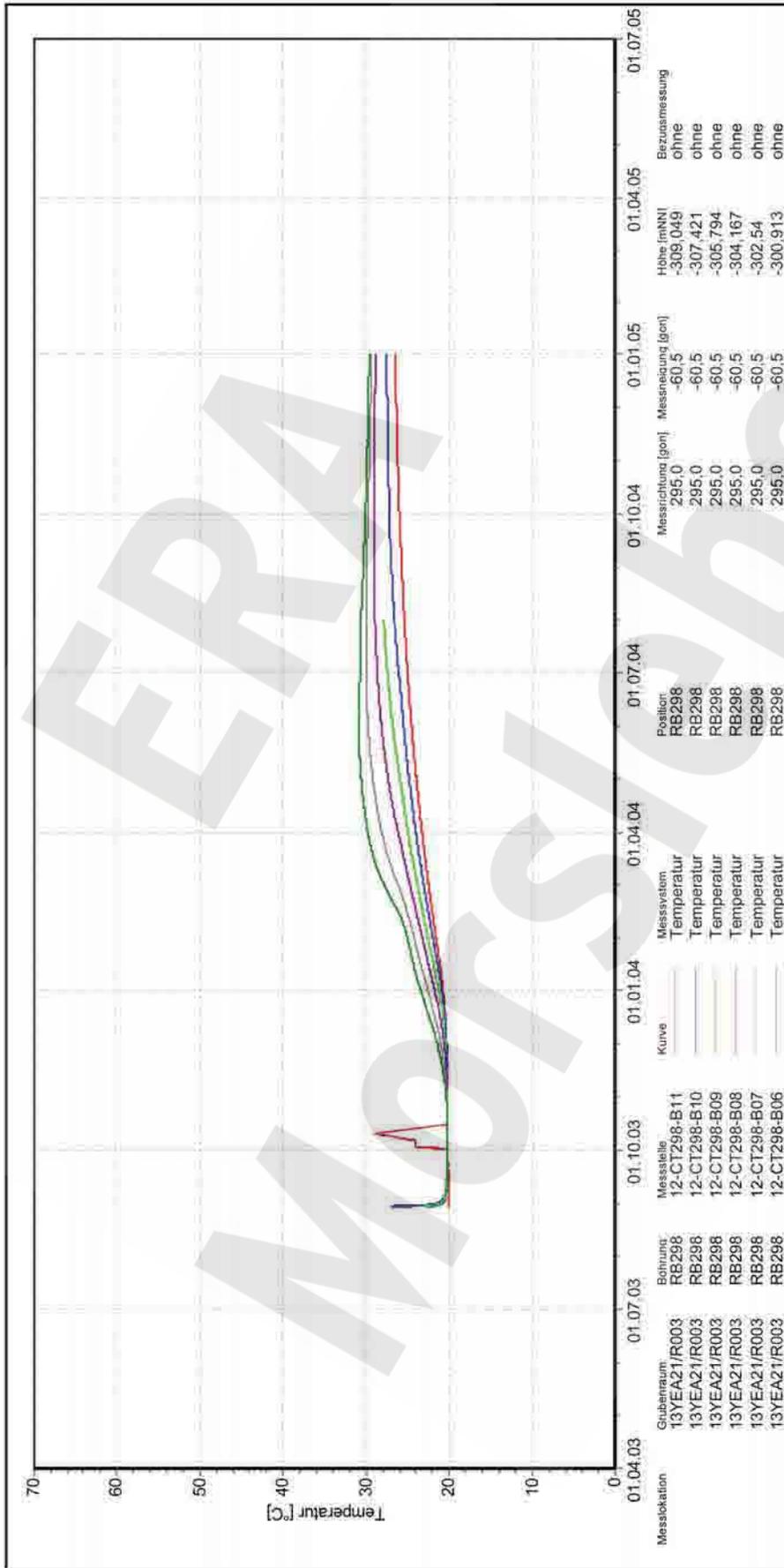
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBE
Das ist die Geotechnik zum Bau und Betrieb von Endlagern für radioaktive Abfälle (GEA)

Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 09.03.2005

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	0025	00



Messstation	Gubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messdatum	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B11		01.04.04	RB298	295,0	-60,5	-309,049	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B10		01.04.04	RB298	295,0	-60,5	-307,421	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B09		01.04.04	RB298	295,0	-60,5	-305,794	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B08		01.04.04	RB298	295,0	-60,5	-304,167	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B07		01.04.04	RB298	295,0	-60,5	-302,54	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB298	12-CT298-B06		01.04.04	RB298	295,0	-60,5	-300,913	ohne

Auswertung	CT298-B06-B11
Messwerte	alle Messwerte
Bezugsdatum	ohne S/U Messwerte
Freigabe	ab Bezugsmessung individuell
	F2

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Temperatur in der Bohrung RB298

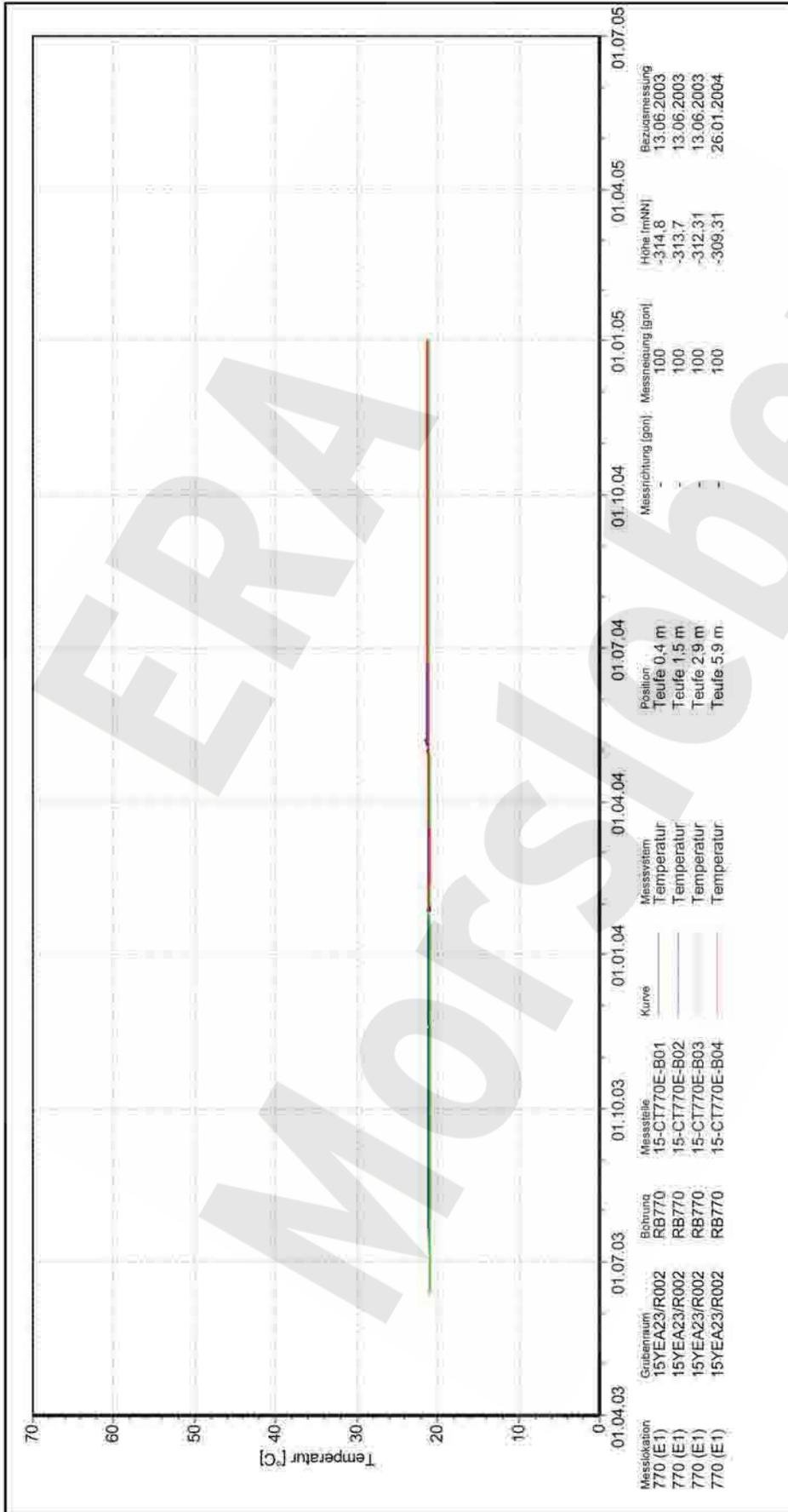
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

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

Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



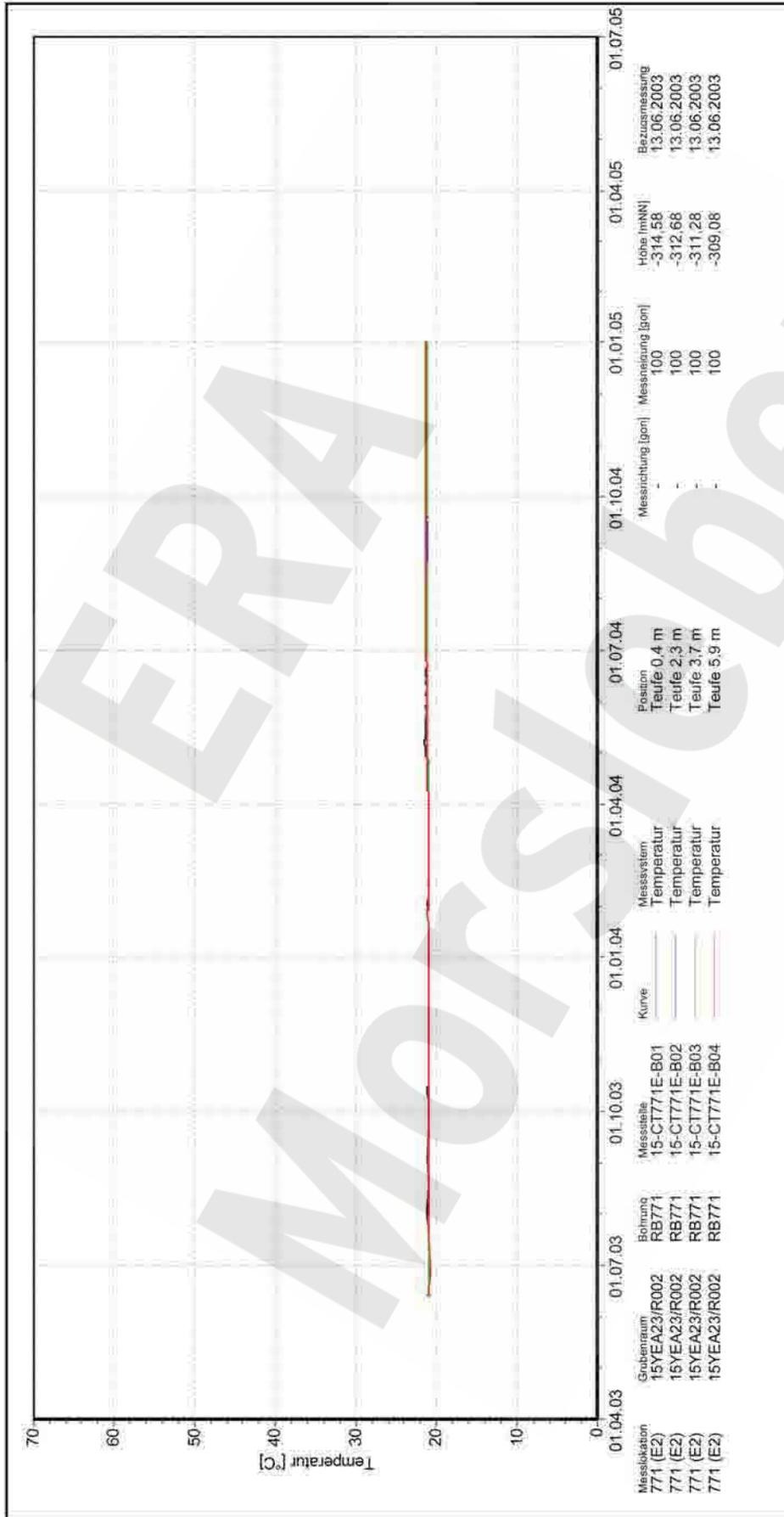
Auswertung: 15YEA23-CT770E (E1)
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne SIU Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

 Das ist ein Geotechnik zugehöriges Dokument.
 von Ingeborg/Dr. Jochen/Dr. Ingeborg/Dr. Ingeborg

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	0025	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

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

Temperatur

15YEA23-CT771E (E2)

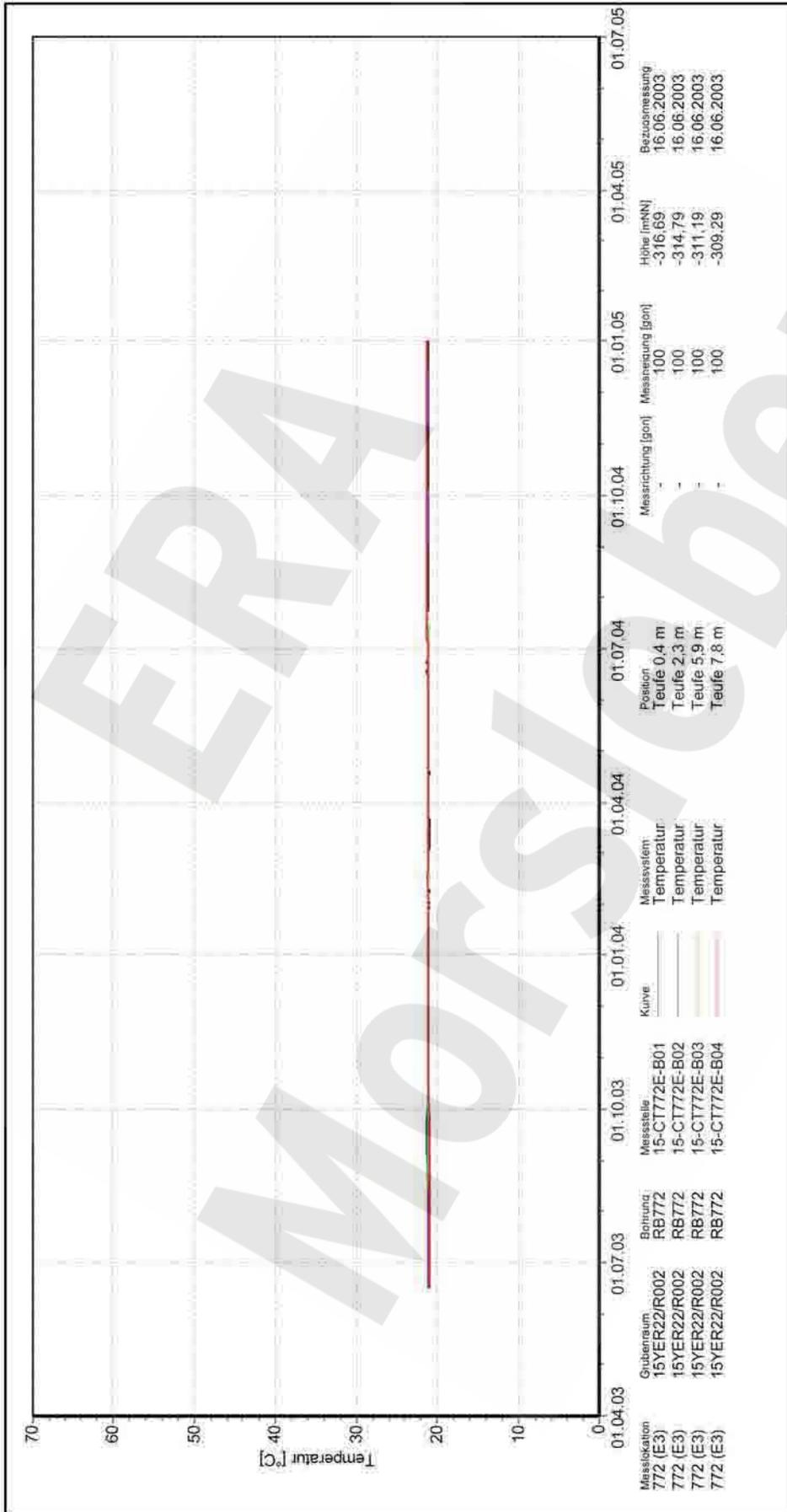
Auswertung: alle Messwerte
Messwerte: ohne S/U Messwerte
Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell
Freigabe: F2

Stand: 20.01.2005



Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

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	0025	00



Messlokation	Gubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem:	Position	Messrichtung [gon]	Messanregung [gon]	Hohe [mNN]	Bezugsmessung
772 (E3)	15YER22/R002	RB772	15-CT772E-B01		Temperatur	Teufe 0,4 m	-	100	-316,69	16.06.2003
772 (E3)	15YER22/R002	RB772	15-CT772E-B02		Temperatur	Teufe 2,3 m	-	100	-314,79	16.06.2003
772 (E3)	15YER22/R002	RB772	15-CT772E-B03		Temperatur	Teufe 5,9 m	-	100	-311,19	16.06.2003
772 (E3)	15YER22/R002	RB772	15-CT772E-B04		Temperatur	Teufe 7,8 m	-	100	-309,29	16.06.2003

Auswertung	15YER22-CT772E (E3)
Messwerte:	alle Messwerte
	ohne SIU-Messwerte
	ab Bezugsmessung
Bezugsdatum:	individuell
Freigabe:	F2

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

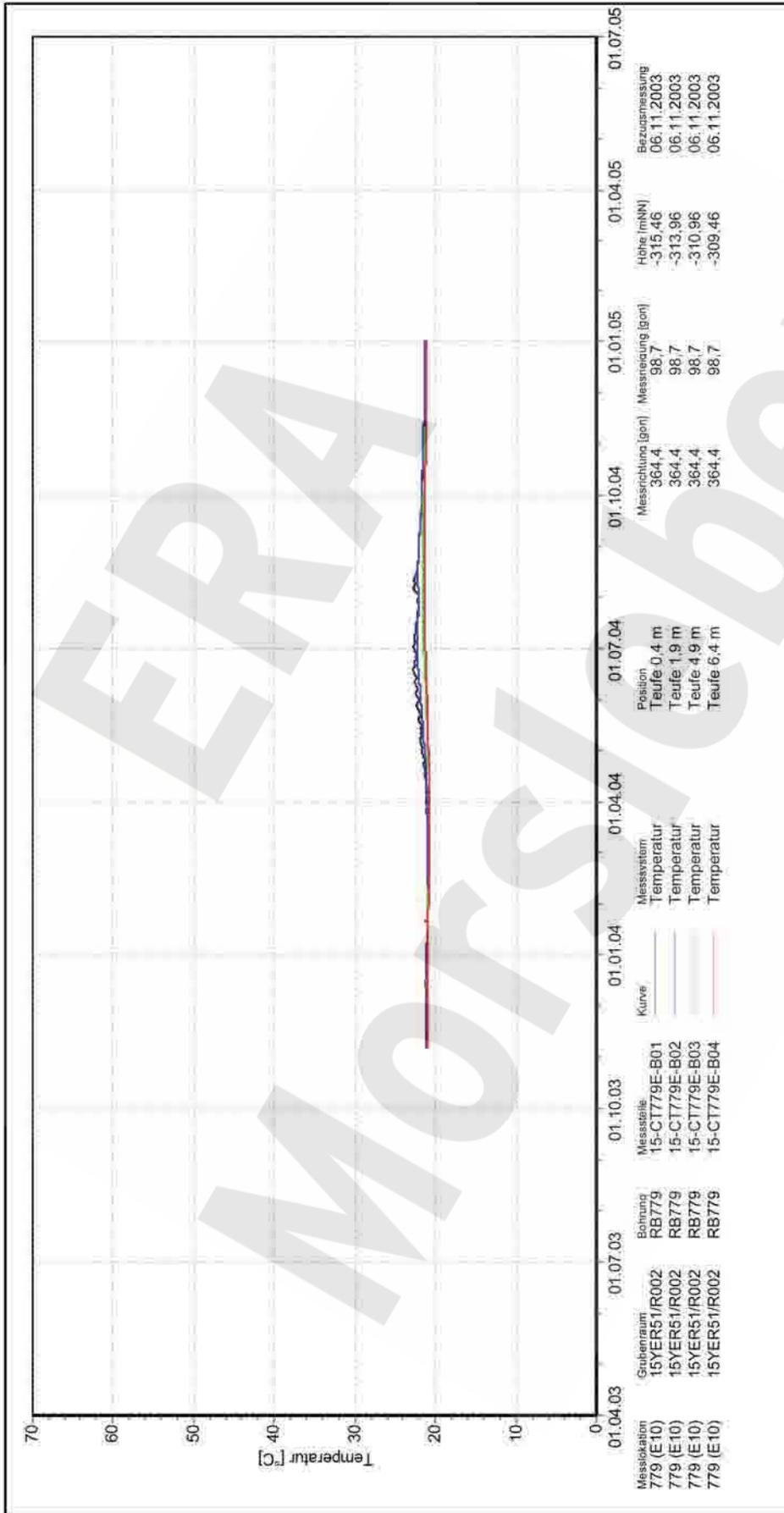
Temperatur

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Programmiert: GEOTECH
Version: 0.73 - Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messstation	779 (E10)	Gebirgsraum	15YER51/R002	Bohrung	RB779	Messstelle	15-CT779E-B01	Kurve		01.01.04	Messsystem	Temperatur	01.04.04	Position	Teufe 0,4 m	01.07.04	Messrichtung [gon]	364,4	01.10.04	Messrichtung [gon]	364,4	01.01.05	Messrichtung [gon]	98,7	01.04.05	Referenzmessung	06.11.2003	01.07.05
	779 (E10)		15YER51/R002		RB779		15-CT779E-B02				Temperatur			Teufe 1,9 m				364,4				98,7			06.11.2003			
	779 (E10)		15YER51/R002		RB779		15-CT779E-B03				Temperatur			Teufe 4,9 m				364,4				98,7			06.11.2003			
	779 (E10)		15YER51/R002		RB779		15-CT779E-B04				Temperatur			Teufe 6,4 m				364,4				98,7			06.11.2003			

Auswertung:	15YER51-CT779E (E10)
Messwerte:	alle Messwerte
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Freigabe:	individuell
	F2

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

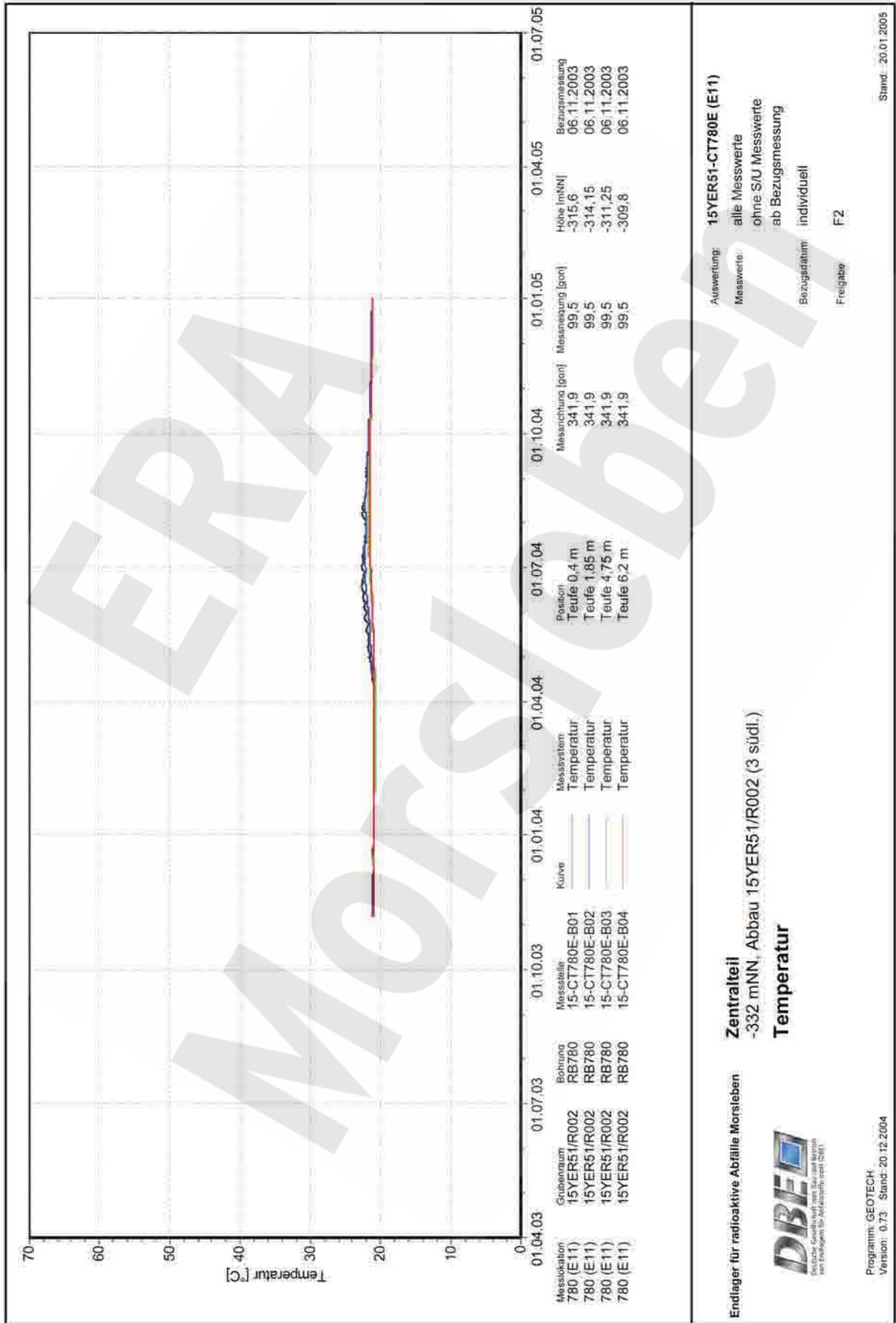
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBE
Deutsches Geotechnik Zentrum für Abfalllagerung (DBE)

Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YER51-CT780E (E11)

Messwerte: alle Messwerte
ohne S/U Messung
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

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

Temperatur

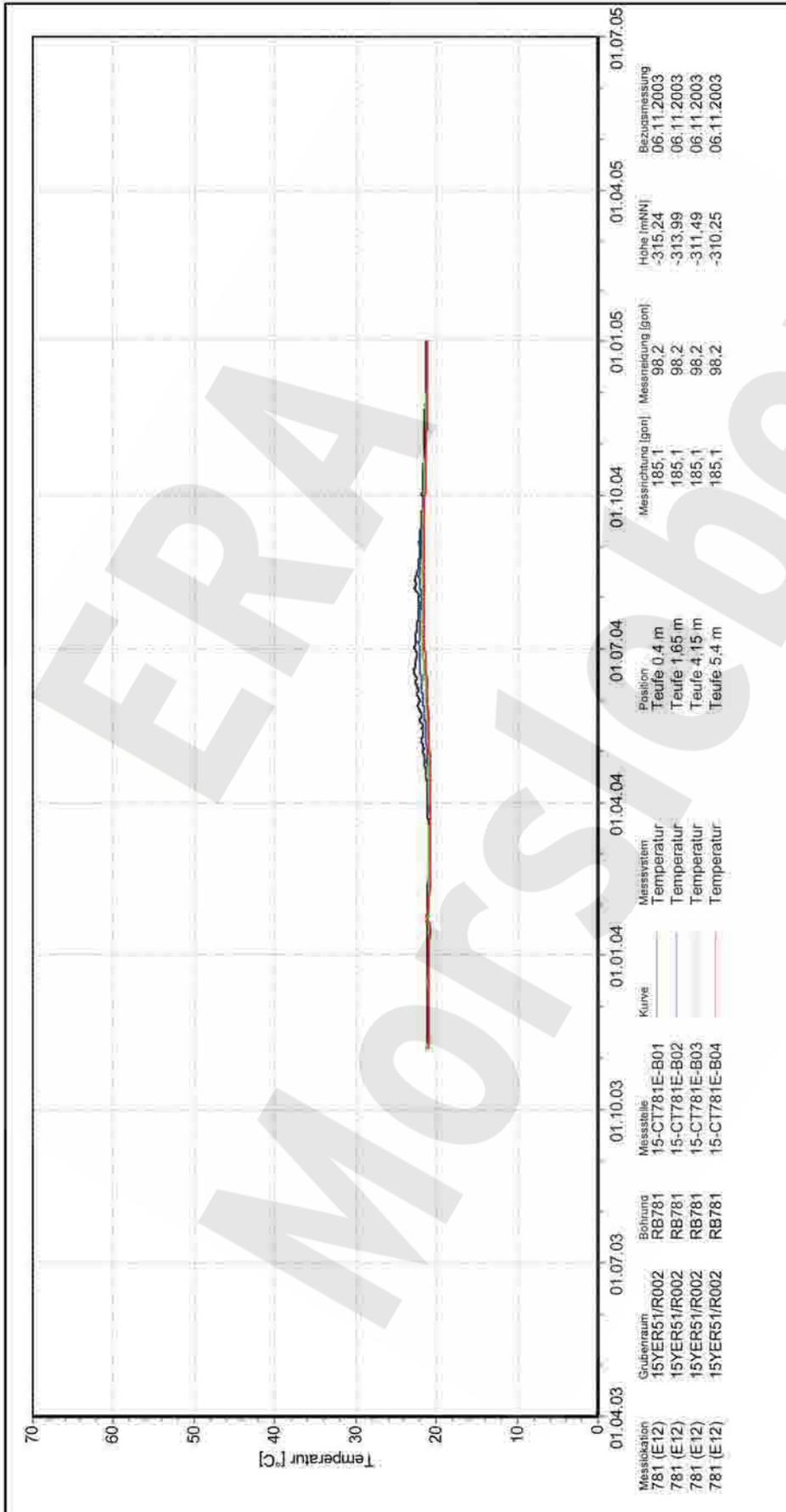
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messstation 781 (E12) 781 (E12) 781 (E12)	Gefäßraum 15YER51/R002 15YER51/R002 15YER51/R002	Bohrung RB781 RB781 RB781	Messstelle 15-CT781E-B01 15-CT781E-B02 15-CT781E-B03	Kurve 	Messsystem Temperatur Temperatur Temperatur	Position Tiefe 0,4 m Tiefe 1,65 m Tiefe 4,15 m Tiefe 5,4 m	Messrichtung [gon] 185,1 185,1 185,1	Messung [gon] 98,2 98,2 98,2	Höhe [mNN] -315,24 -313,99 -311,49	Bezugsdatum 06.11.2003 06.11.2003 06.11.2003
---	--	---	--	------------------	---	---	--	--	--	--

Auswertung:	15YER51-CT781E (E12)
Messwerte	alle Messwerte
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte
Freigabe:	ab Bezugsmessung
	individuell
	F2

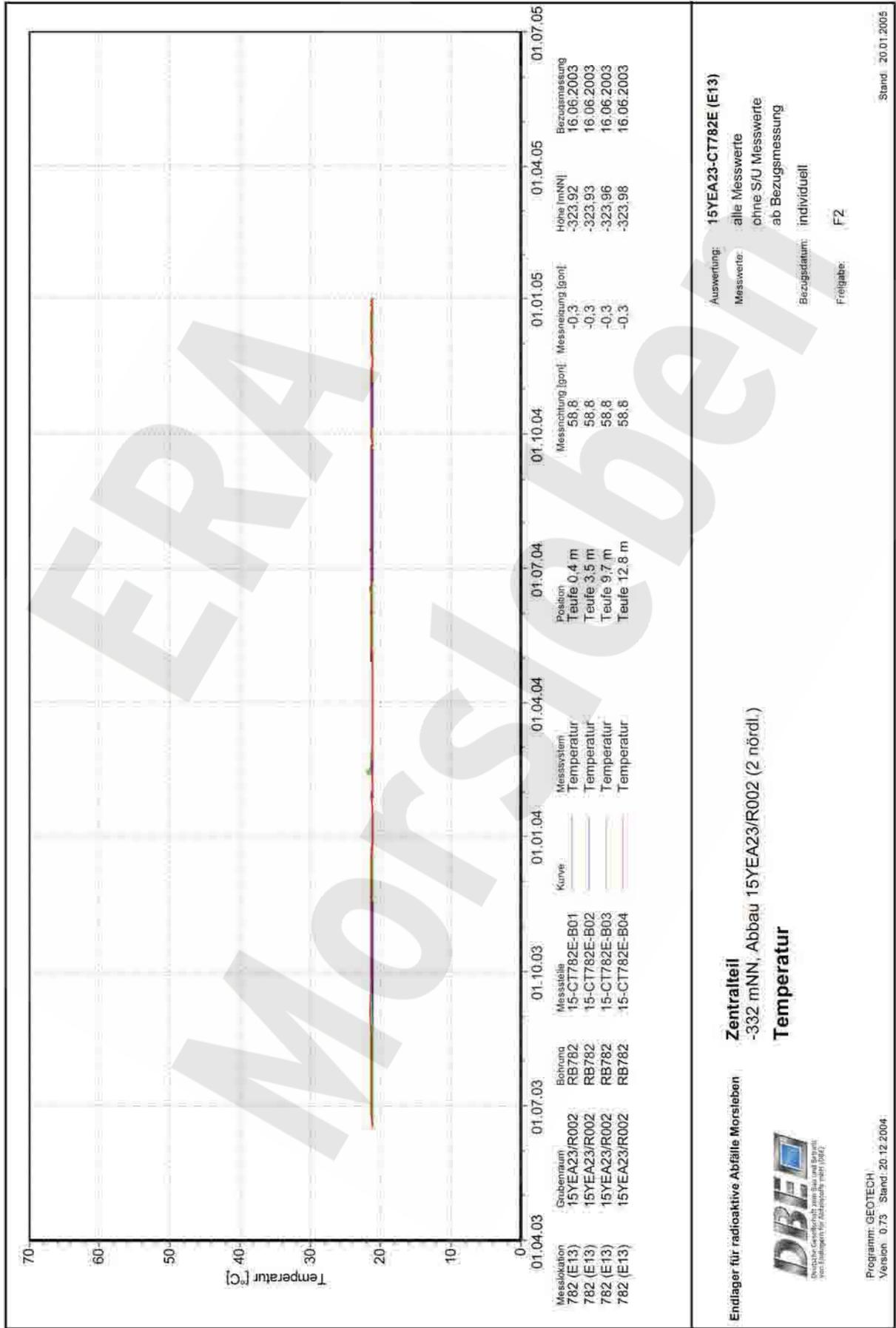
Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)
Temperatur

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Programm: GEOTECH
 Version: 0.73 - Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



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

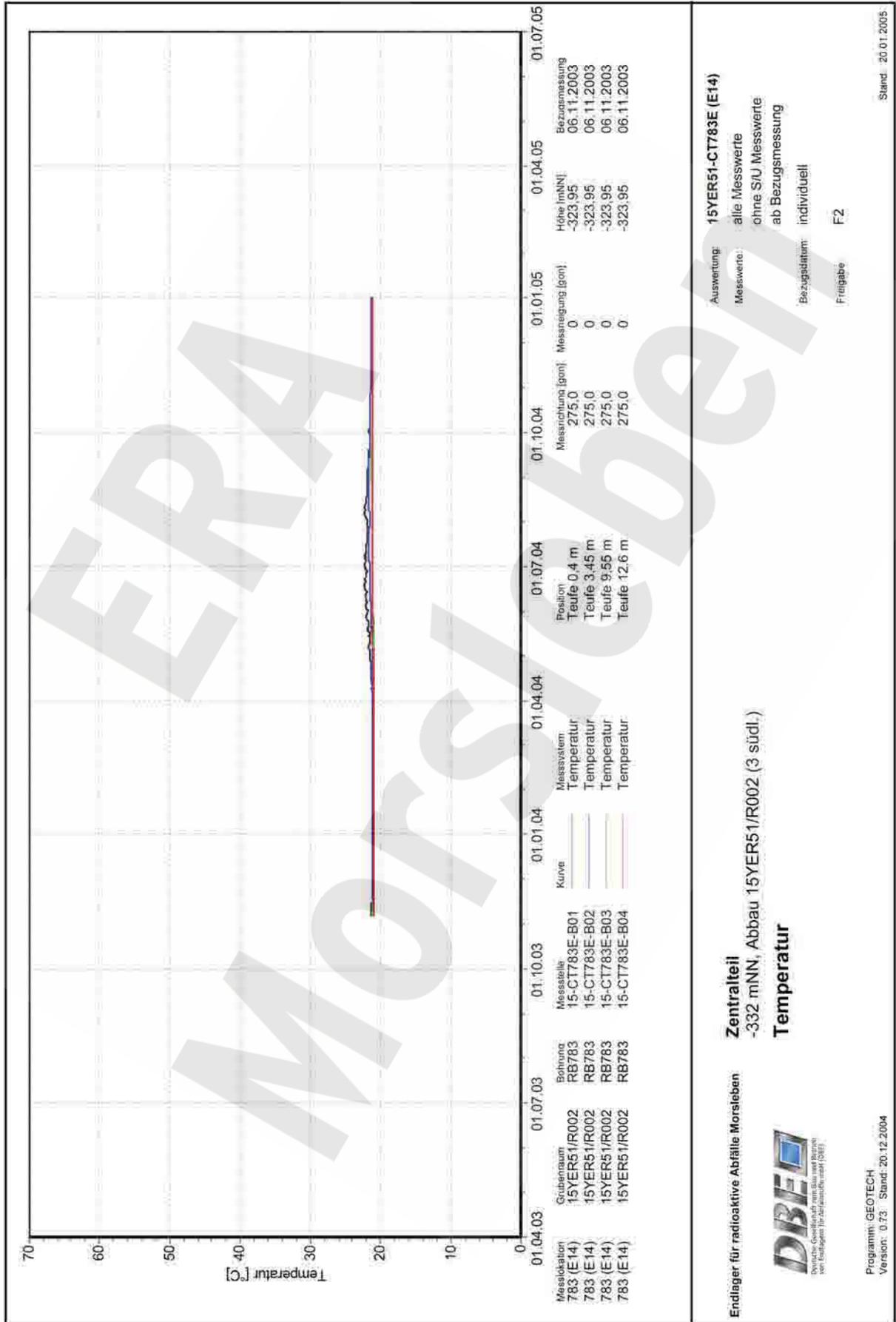
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Program: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Auswertung: **15YER51-CT783E (E14)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne SJU Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Fertigung: F2

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

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

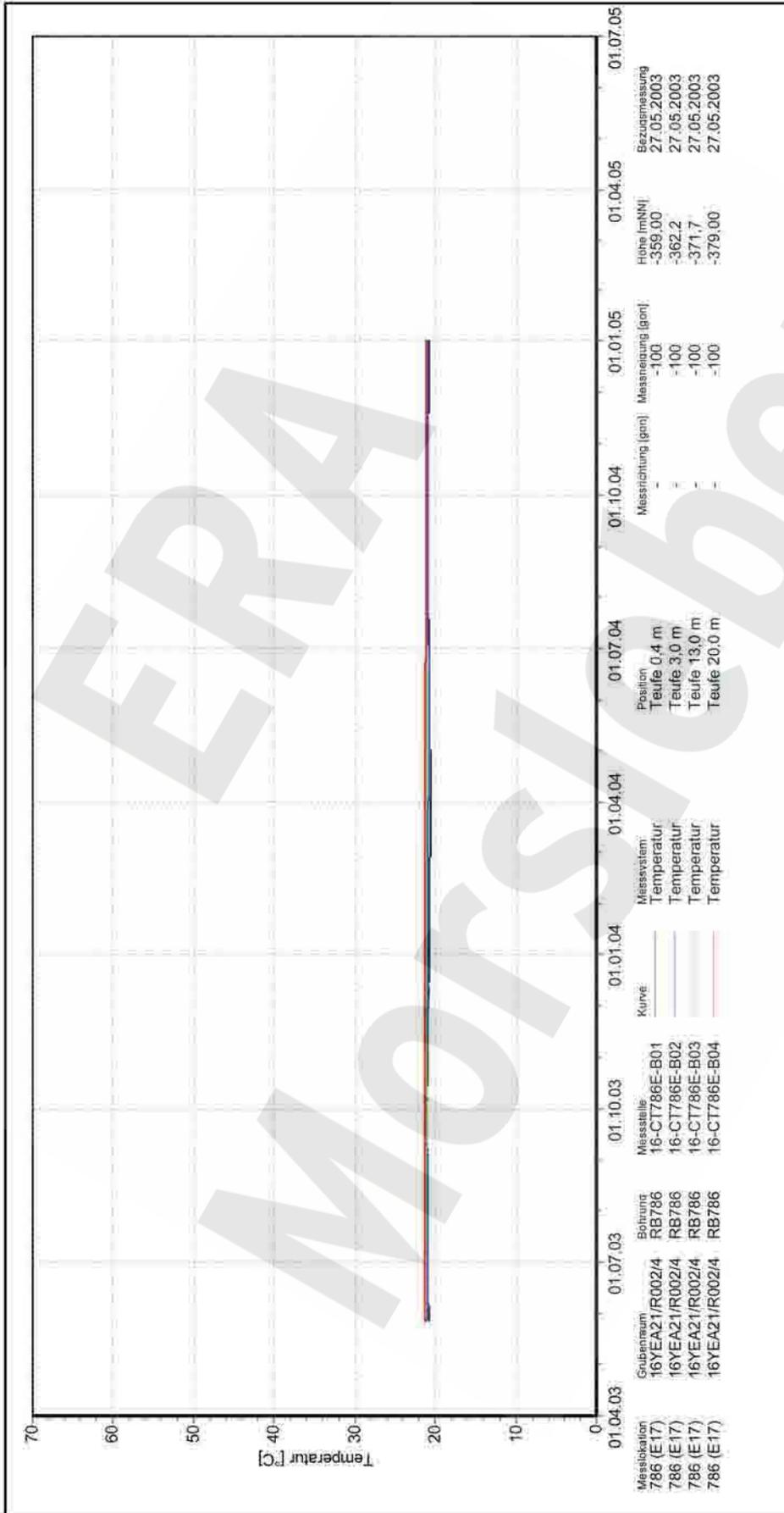


Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für abfalltechnische Zwecke (DBE)

Programm: GEOTECH
 Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

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

Temperatur

16YEA21-CT786E (E17)

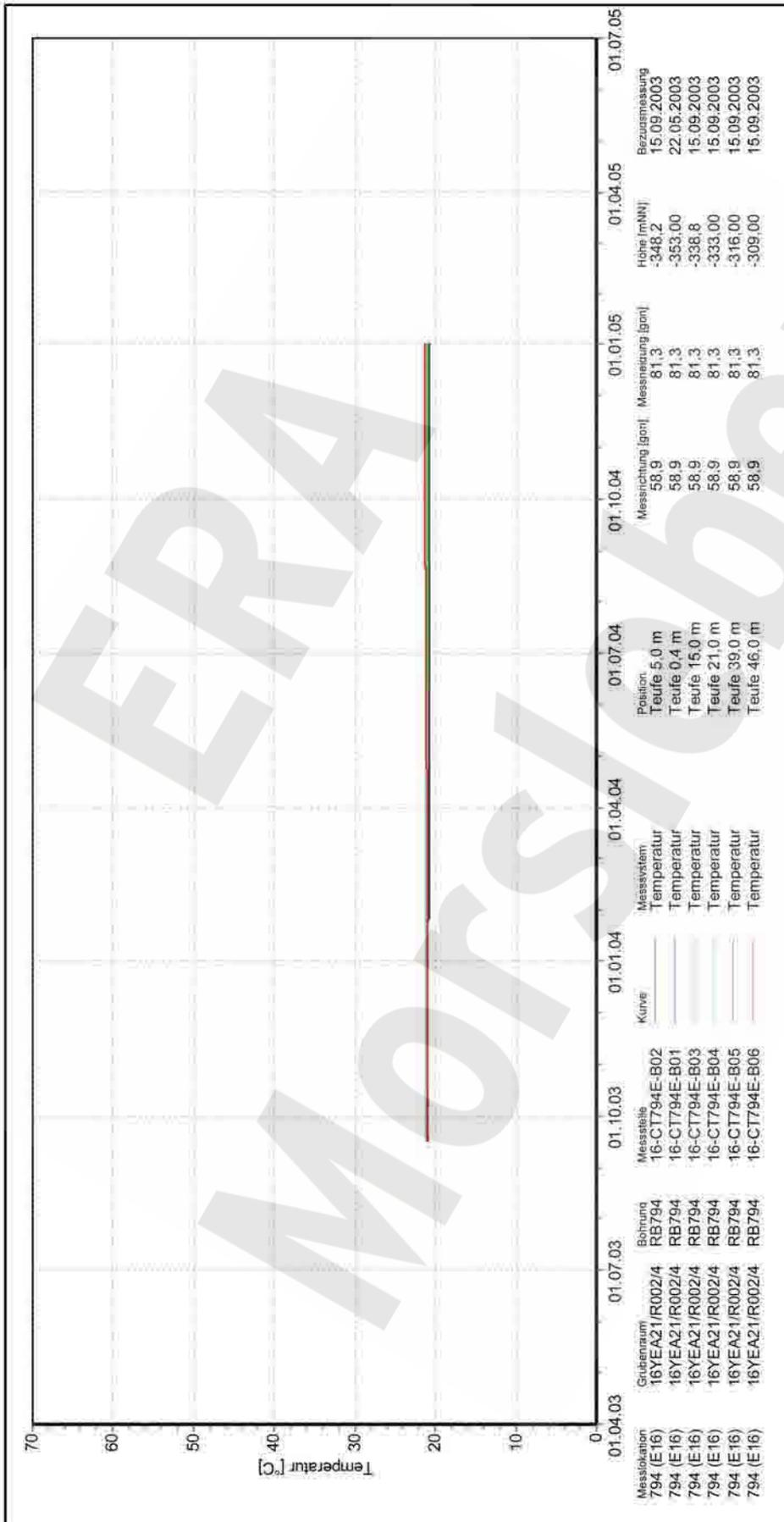
Auswertung: alle Messwerte
 Messwerte: ohne S/U Messwerte
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung individuell
 Freigabe: F2

Stand: 20.01.2005

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

Programm: GEOTECH
 Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

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	0025	00



Zentralteil
 -357 mNN, Verbindung zw. den Abbauen
 16YEA21/R002 und 16YEA21/R004
 (1 nördl. / 1a süd.)
Temperatur

Auswertung: **16YEA21-CT794E (E16)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

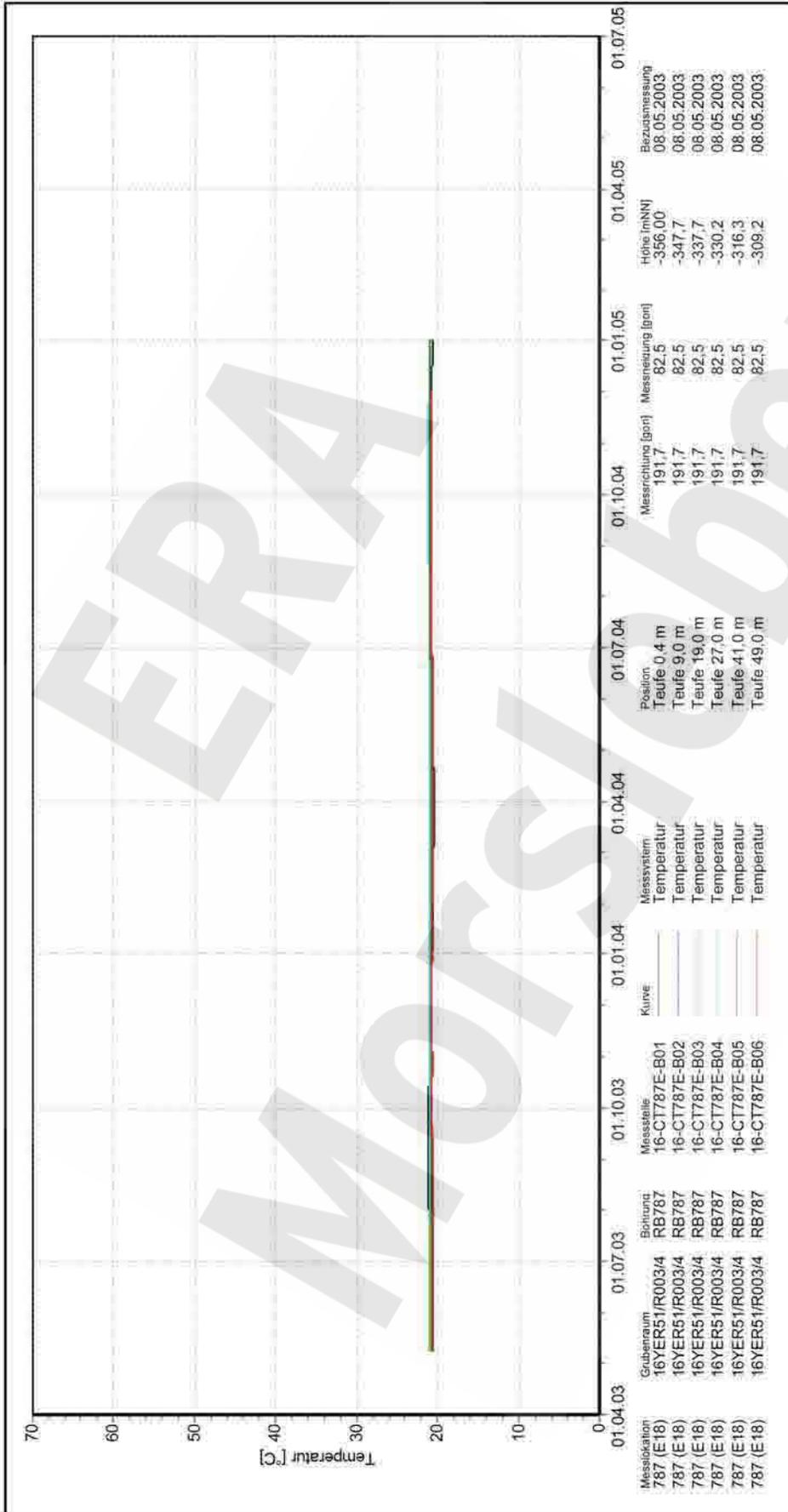
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBE
 Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb
 von Endlagern für abfalligehaltige Stoffe (DBE)

Programm: GEOTECH
 Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00

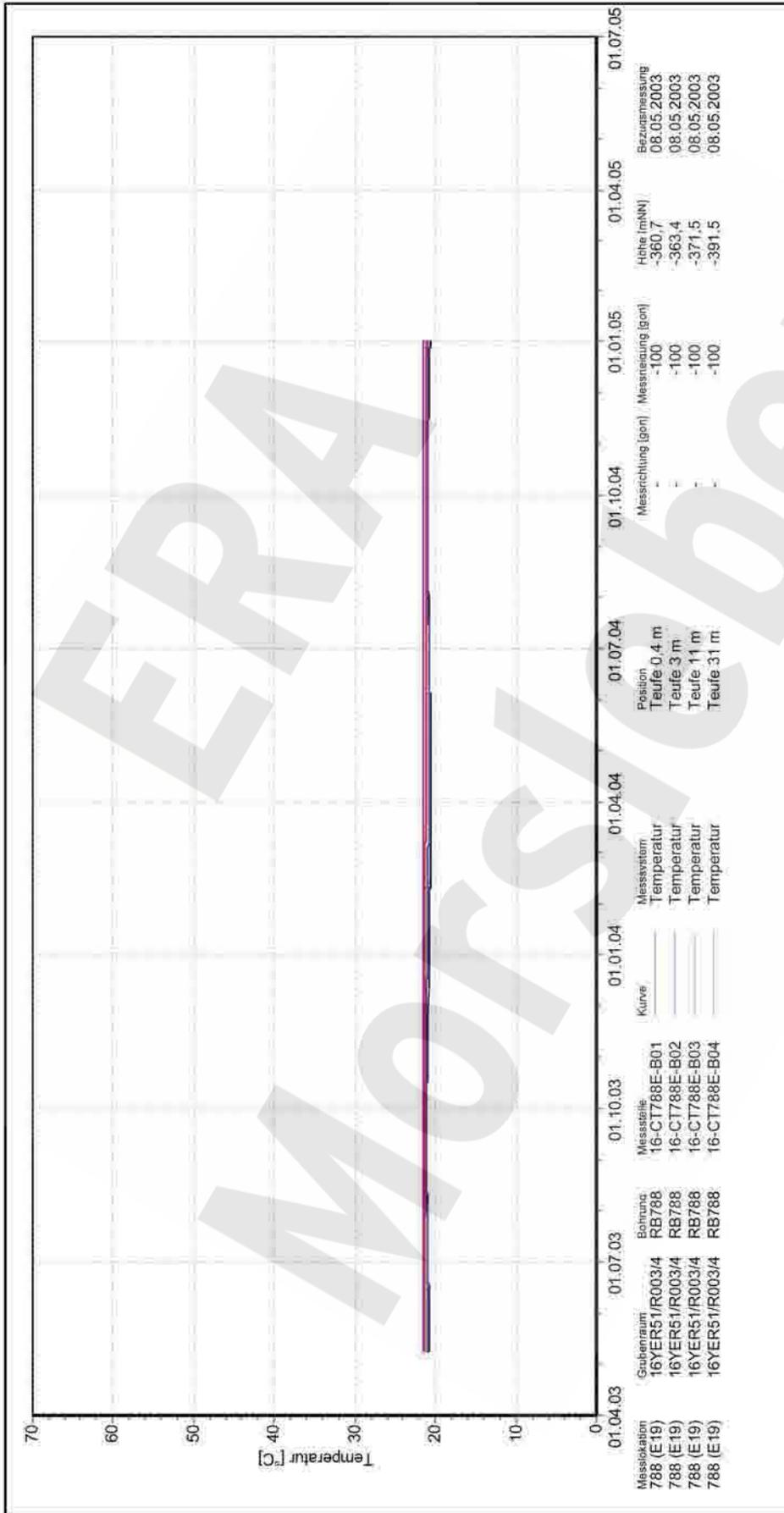


Messstation	787 (E18)	Grubenraum	16YER51/R003/4	Röhrung	RB787	Messstelle	16-CT787E-B01	Kurve		Messsystem	Temperatur	Position	Teufe 0,4 m	Messrichtung [gon]	191,7	Höhe [mNN]	-356,00	Bezugsmessung	08.05.2003
	787 (E18)		16YER51/R003/4		RB787		16-CT787E-B02				Temperatur		Teufe 9,0 m		191,7	-347,7		08.05.2003	
	787 (E18)		16YER51/R003/4		RB787		16-CT787E-B03				Temperatur		Teufe 19,0 m		191,7	-337,7		08.05.2003	
	787 (E18)		16YER51/R003/4		RB787		16-CT787E-B04				Temperatur		Teufe 27,0 m		191,7	-330,2		08.05.2003	
	787 (E18)		16YER51/R003/4		RB787		16-CT787E-B05				Temperatur		Teufe 41,0 m		191,7	-316,3		08.05.2003	
	787 (E18)		16YER51/R003/4		RB787		16-CT787E-B06				Temperatur		Teufe 49,0 m		191,7	-309,2		08.05.2003	

Zentralteil	Auswertung:
-332 mNN, Verbindung zw. den Abbauen 16YER51/R003 und 16YER51/R004 (1 stüdl. / 2 stüdl.)	16YER51-CT787E (E18)
Temperatur	alle Messwerte
	ohne S/U Messwerte
	ab Bezugsmessung
	Bezugsdatum: individuell
	Freigabe: F2



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	0025	00

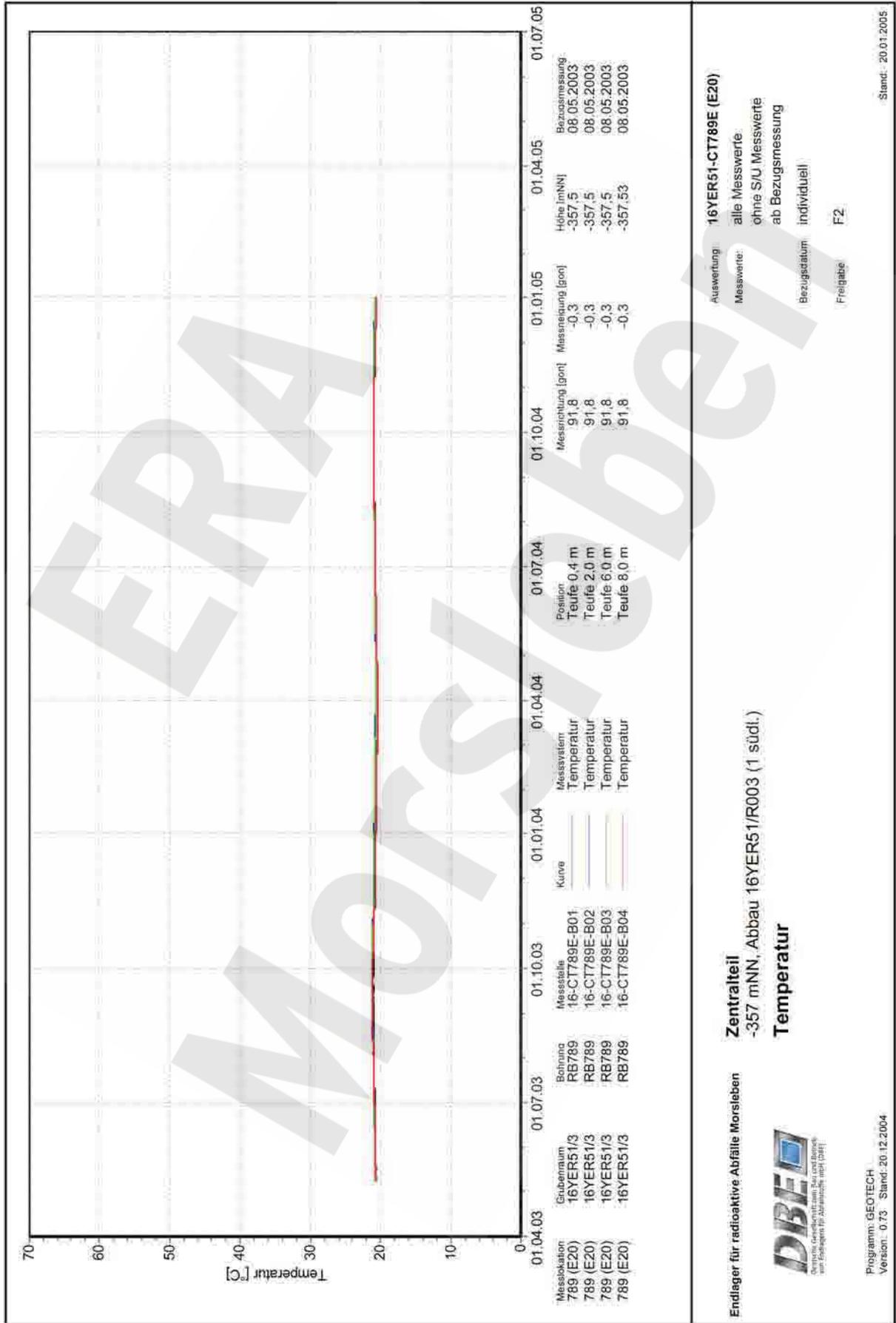


Zentralteil
 -332 mNN, Verbindung zw. den Abbauen
 16YER51/R003 und 16YER51/R004
 (1 südl./ 2 südl.)
Temperatur

Auswertung: **16YER51-CT788E (E19)**
 Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2



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	0025	00



Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)
Temperatur

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

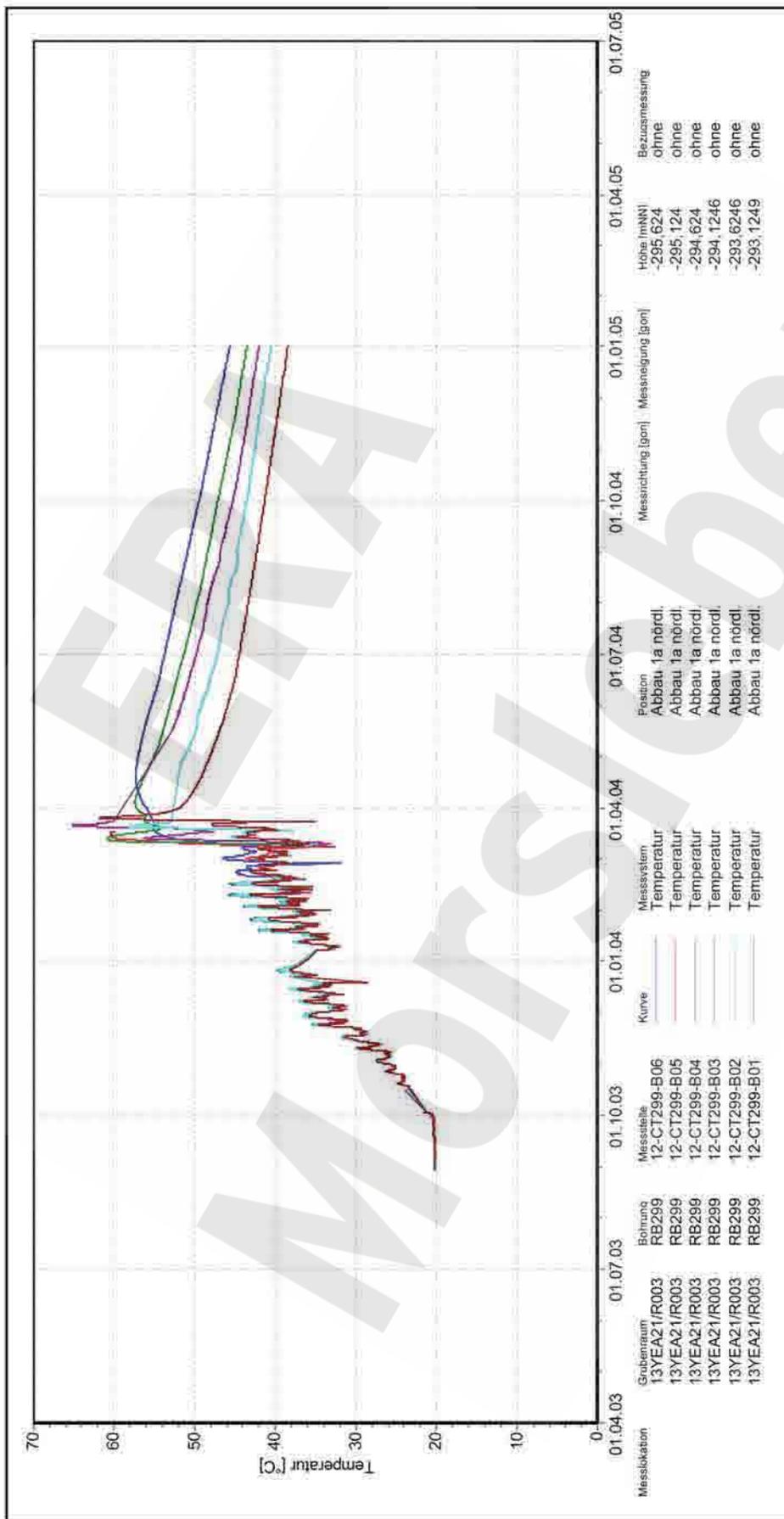
Auswertung: **16YER51-CT789E (E20)**
Messwerte: alle Messwerte
Bezugsdatum: ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Freigabe: individuell
F2



Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

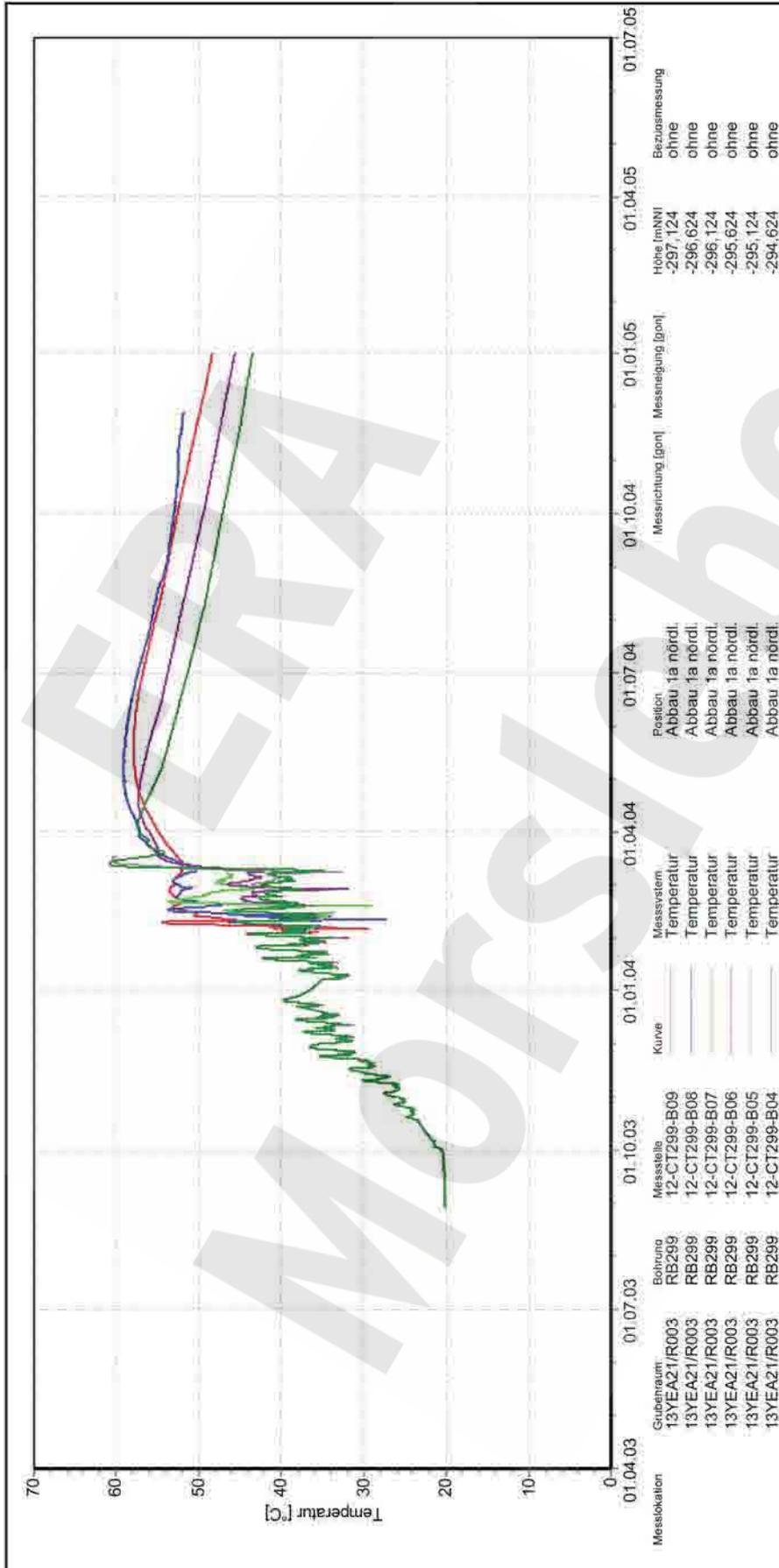
Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Massikulation	01.04.03	01.07.03	01.10.03	01.01.04	01.04.04	01.07.04	01.10.04	01.01.05	01.04.05	01.07.05
Grubenname	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003 (1a nördl.)					
Bohrung	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299
Messstelle	12-CT299-B06	12-CT299-B05	12-CT299-B04	12-CT299-B03	12-CT299-B02	12-CT299-B01	12-CT299-B06	12-CT299-B05	12-CT299-B04	12-CT299-B03
Messsystem	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur
Position	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.
Höhe [mNN]	-295,624	-295,124	-294,624	-294,1246	-293,6246	-293,1249	-295,624	-295,124	-294,624	-294,1246
Bezugsmessung	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Auswertung:	CT299-B01-B06									
Messwerte:	alle Messwerte									
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte									
Freigabe:	ab Bezugsdatum individuell									
	F2									
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	Zentralteil									
	-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)									
	Temperatur im Versatz									
DBE	<small> Deutscher Geotechnischer Vereinigung zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfälle (DBE) </small>									
Programmiert: GEOTECH	Stand: 20.12.2004									
Version: 0.73	Stand: 20.01.2005									

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	0025	00



Messstation	Gubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B09		Temperatur	Abbau 1a nördl.	-297,124	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B08		Temperatur	Abbau 1a nördl.	-296,624	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B07		Temperatur	Abbau 1a nördl.	-296,124	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B06		Temperatur	Abbau 1a nördl.	-295,624	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B05		Temperatur	Abbau 1a nördl.	-295,124	ohne
13YEA21/R003	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B04		Temperatur	Abbau 1a nördl.	-294,624	ohne

Auswertung:	CT299-B04-B09
Messwerte	alle Messwerte
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte
Freigabe:	at Bezugsmessung
	individuell
	F2

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Temperatur im Versatz

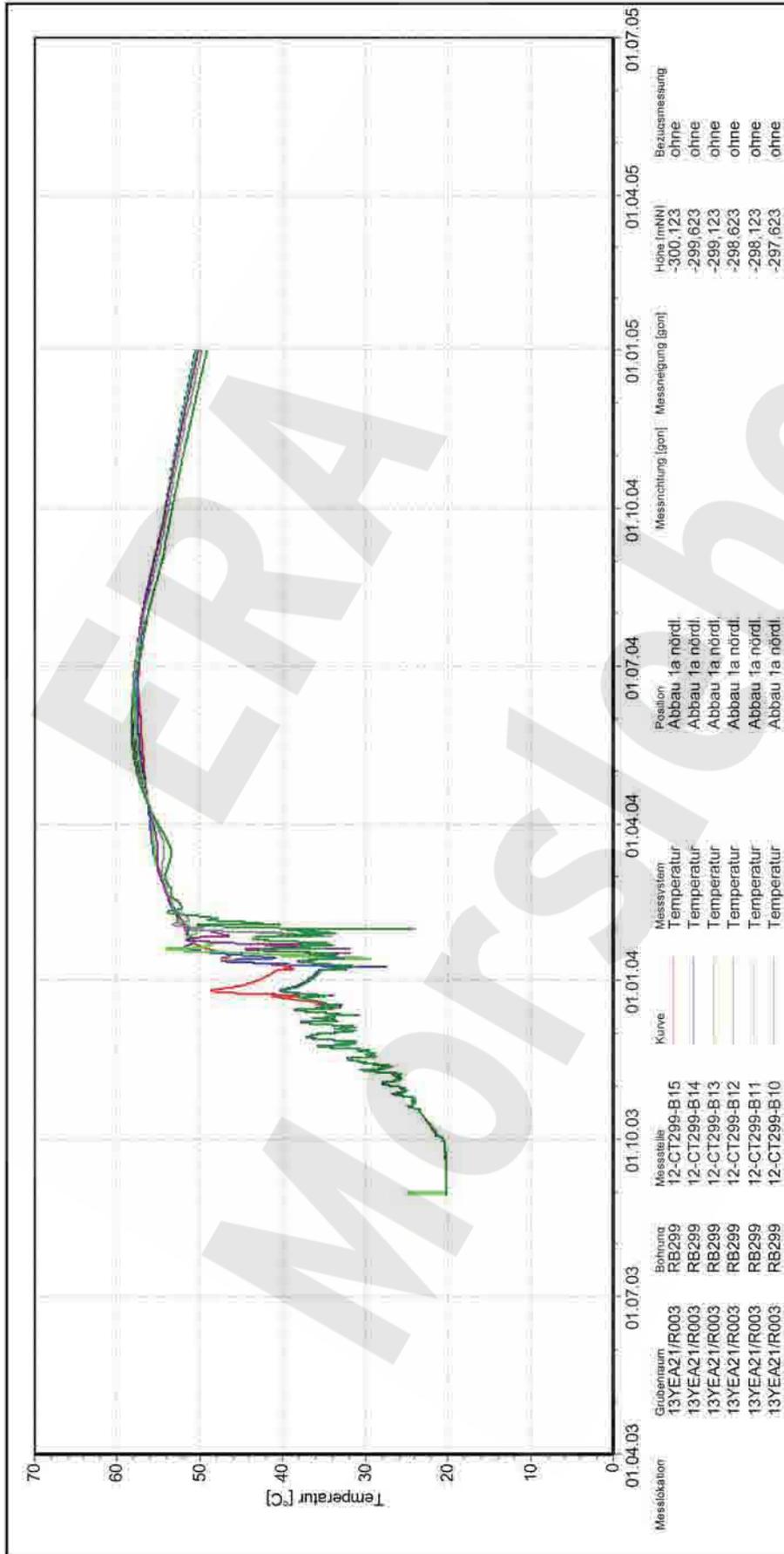
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBE
Deutsche Gesellschaft für Abfalltechnik (DBAT)
Vier Dörflinger für Abfalltechnik, seit 1981

Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstab	Kurve	Messsystem	Position	Höhe (mNN)	Bezugsmessung
01.04.03	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B15	Temperatur	Temperatur	Abbau 1a nördl.	-300,123	ohne
01.07.03	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B14	Temperatur	Temperatur	Abbau 1a nördl.	-299,623	ohne
01.10.03	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B13	Temperatur	Temperatur	Abbau 1a nördl.	-299,123	ohne
01.01.04	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B12	Temperatur	Temperatur	Abbau 1a nördl.	-298,623	ohne
01.04.04	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B11	Temperatur	Temperatur	Abbau 1a nördl.	-298,123	ohne
01.07.04	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B10	Temperatur	Temperatur	Abbau 1a nördl.	-297,623	ohne
01.10.04								
01.01.05								
01.04.05								
01.07.05								

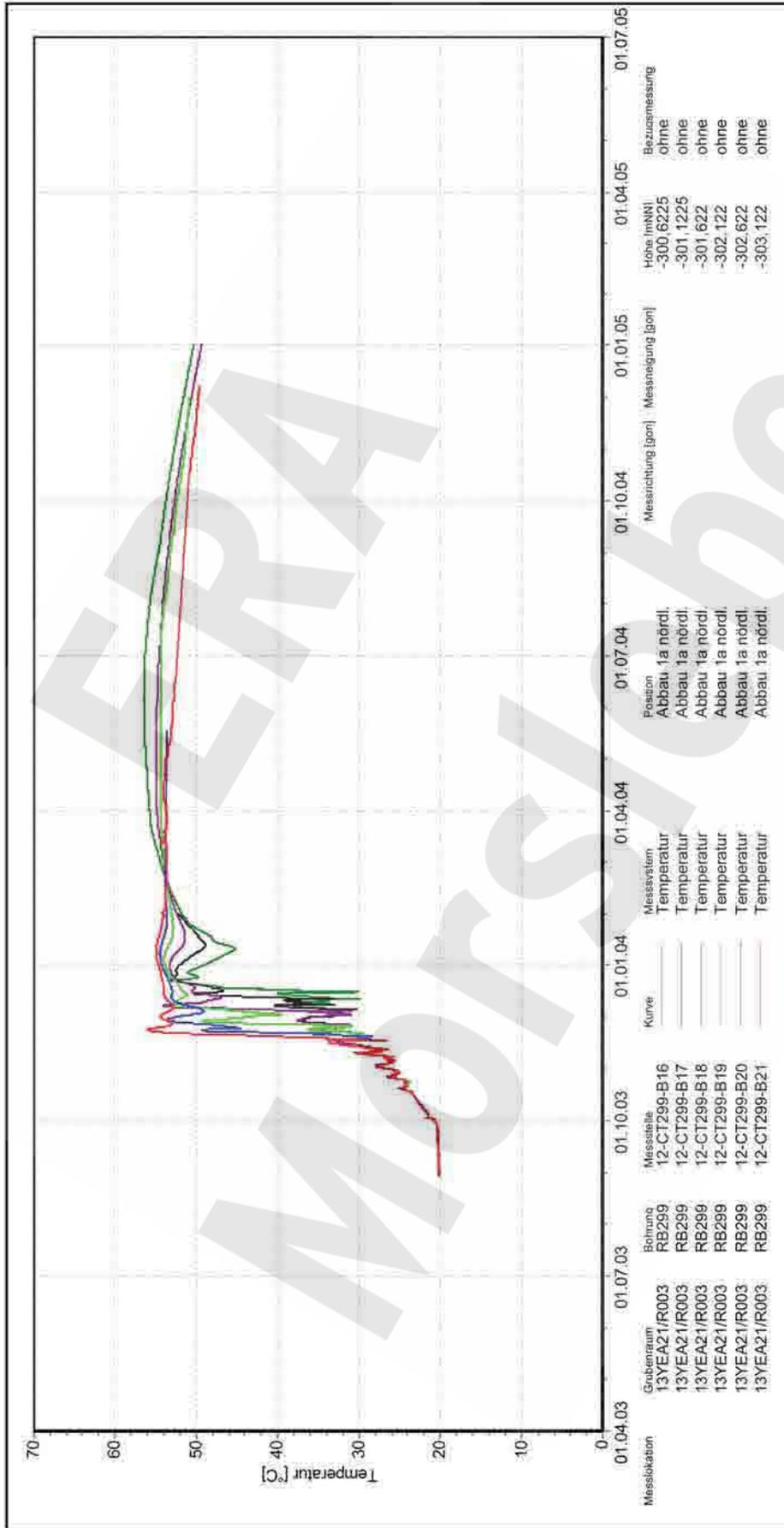
Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Temperatur im Versatz

Auswertung: **CT299-B10-B15**
 Messwerte: alle Messwerte
 Bezugsdatum: ohne SU Messwerte
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

Stand: 20.01.2005



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	0025	00



Messkennung	01.04.03	01.07.03	01.10.03	01.01.04	01.04.04	01.07.04	01.10.04	01.01.05	01.04.05	01.07.05
Grubenname	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003	13YEA21/R003
Bohrung	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299	RB299
Messstelle	12-CT299-B16	12-CT299-B17	12-CT299-B18	12-CT299-B19	12-CT299-B20	12-CT299-B21				
Kurve										
Messsystem	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur				
Position		Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.	Abbau 1a nördl.				
Höhe [mNN]		-300,6225	-301,1225	-301,622	-302,122	-302,622				
Bezugsmessung		ohne	ohne	ohne	ohne	ohne				

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Temperatur im Versatz

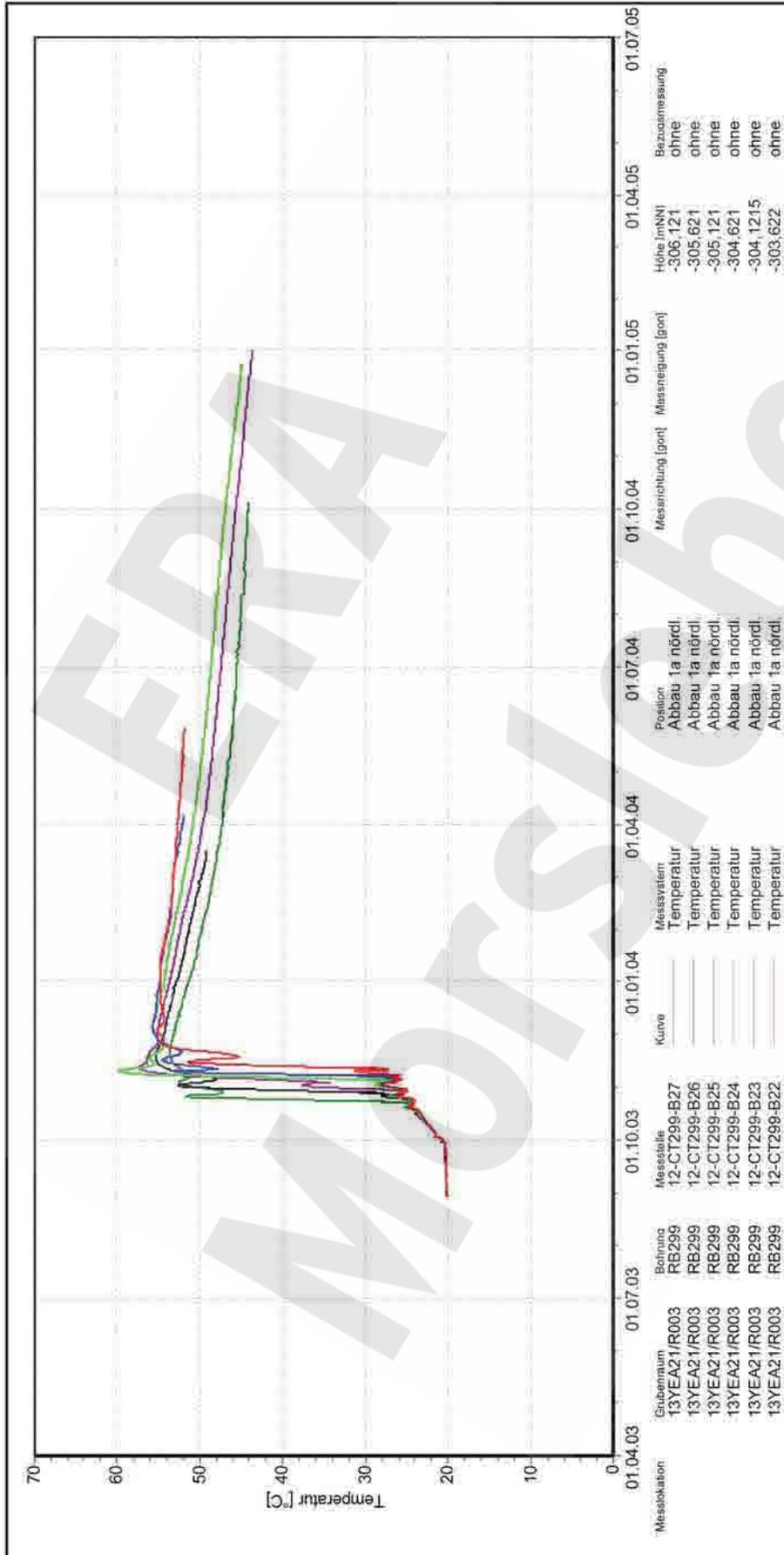
Auswertung: CT299-B16-B21
Messwerte: alle Messwerte
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

Stand: 20.01.2005



Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

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	0025	00



Messstation	Grubenum	Bohrung	Messstelle	Küve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe (mNN)	Bezugsmessung
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B27		Temperatur	Abbau 1a nördl.			-306,121	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B26		Temperatur	Abbau 1a nördl.			-305,621	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B25		Temperatur	Abbau 1a nördl.			-305,121	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B24		Temperatur	Abbau 1a nördl.			-304,621	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B23		Temperatur	Abbau 1a nördl.			-304,1215	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B22		Temperatur	Abbau 1a nördl.			-303,622	ohne

Auswertung	CT299-B22-B27
Messwerte:	alle Messwerte
Bezugsdatum	ohne S/U Messwerte
Freigabe	ab Bezugsmessung
	individuell
	F2

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Temperatur im Versatz

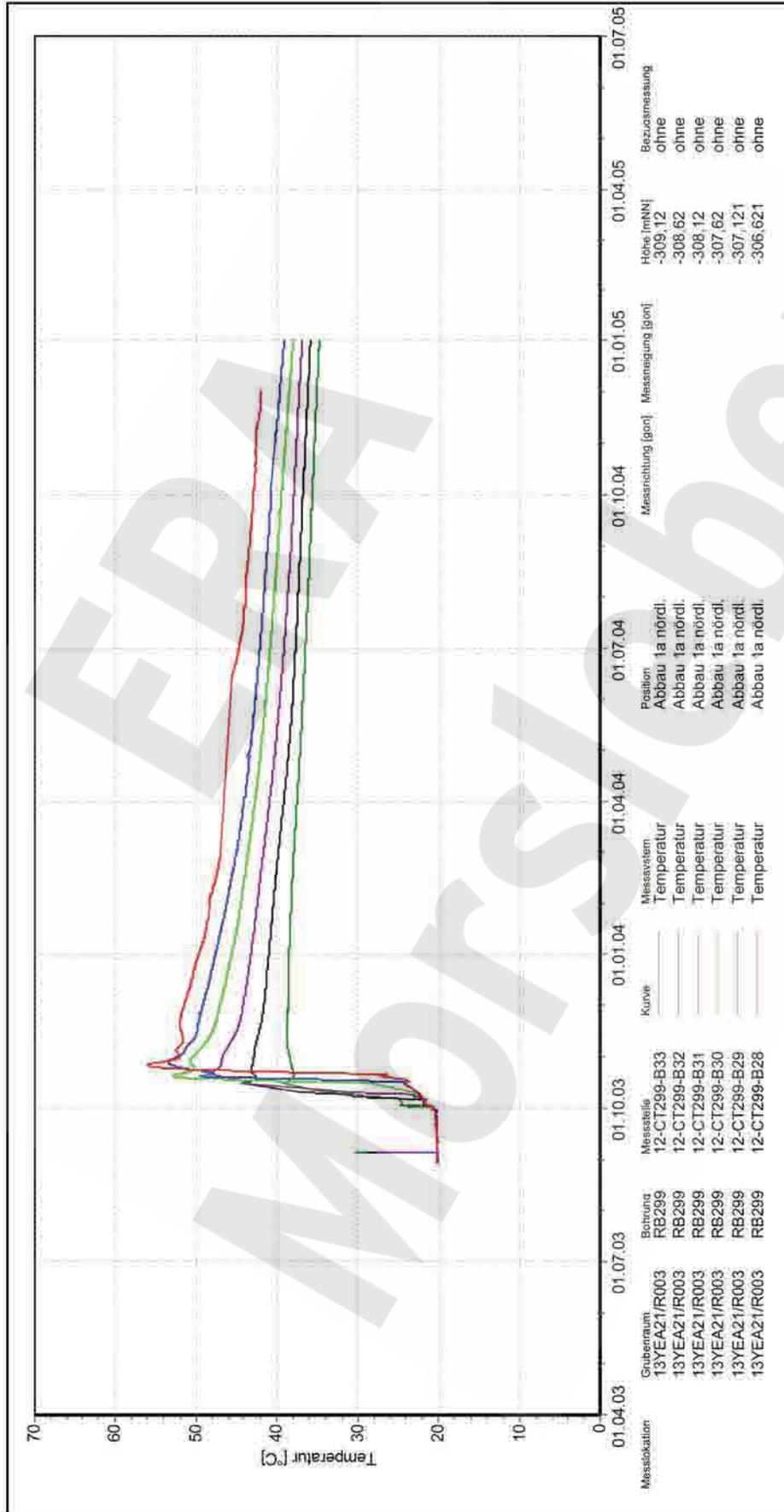
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

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

Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Messstation:	Grubenraum:	Bohrung:	Messstelle:	Kurve:	01.04.03	01.07.03	01.10.03	01.01.04	01.04.04	01.07.04	01.10.04	01.01.05	01.04.05	01.07.05
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B33						Messwertem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B32						Temperatur	Abbau 1a nördl.			-309,12	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B31						Temperatur	Abbau 1a nördl.			-308,62	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B30						Temperatur	Abbau 1a nördl.			-307,62	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B29						Temperatur	Abbau 1a nördl.			-307,121	ohne
	13YEA21/R003	RB299	12-CT299-B28						Temperatur	Abbau 1a nördl.			-306,621	ohne

Auswertung:	CT299-B28-B33
Messwerte:	alle Messwerte
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte
Freigabe:	ab Bezugsmessung
	individuell
	F2

Zentralteil
-305 mNN, Abbau 13YEA21/R003 (1a nördl.)
Temperatur im Versatz

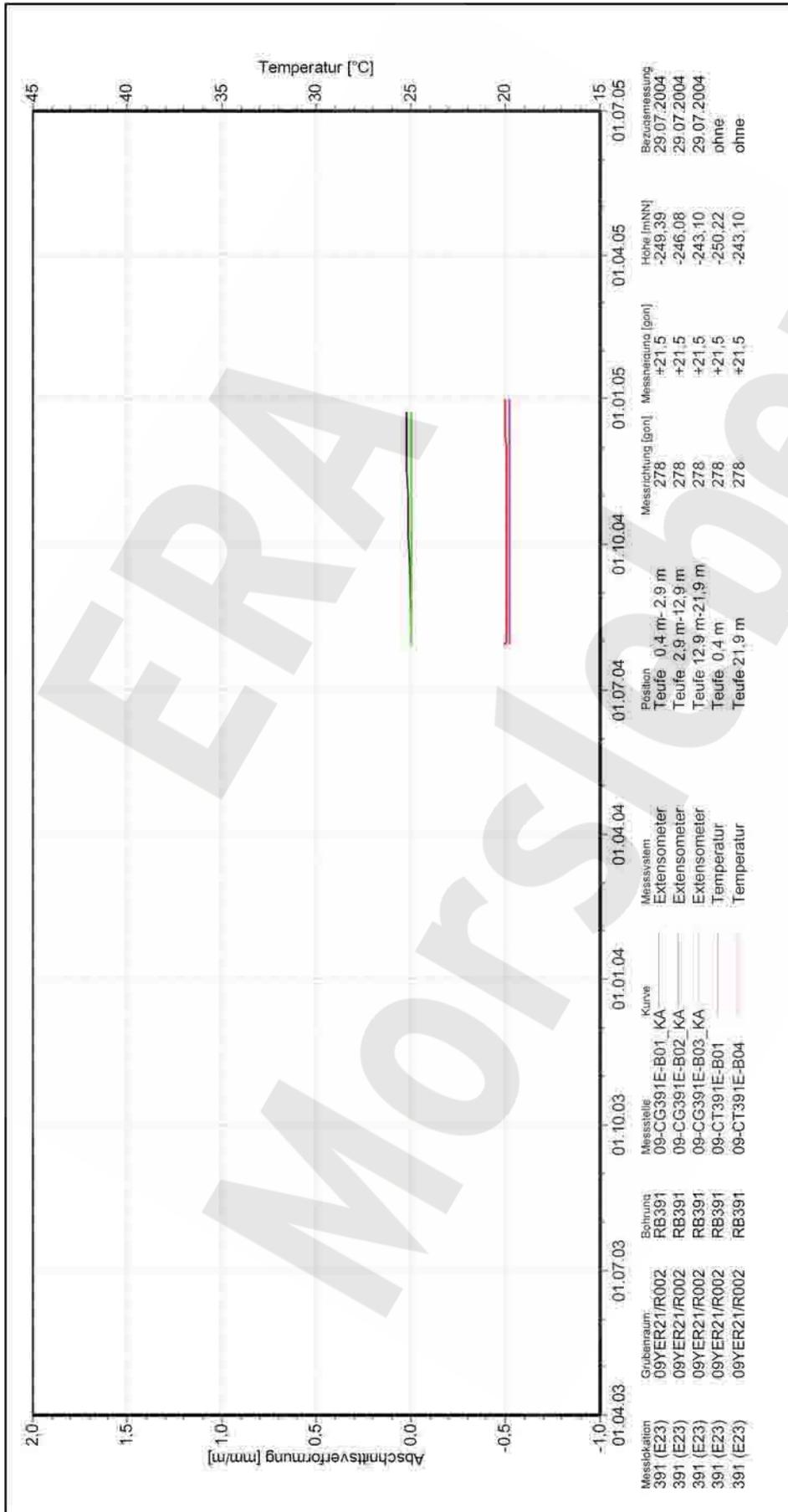
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Deutsche Gesellschaft für Strahlenschutz und Sicherheit von Hochlagern für abfallhaltige Materialien

Programm: GEOTECH
Version: 0.73 Stand: 20.12.2004

Stand: 20.01.2005

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	0025	00



Auswertung: 09YER21-CG391E_Avf (E23)

Messwerte: 01.01.2003 bis 01.01.2005

ohne S/U-Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Zentralteil
-253 mNN, Abbau 09YER21/R002 (2 nördl.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

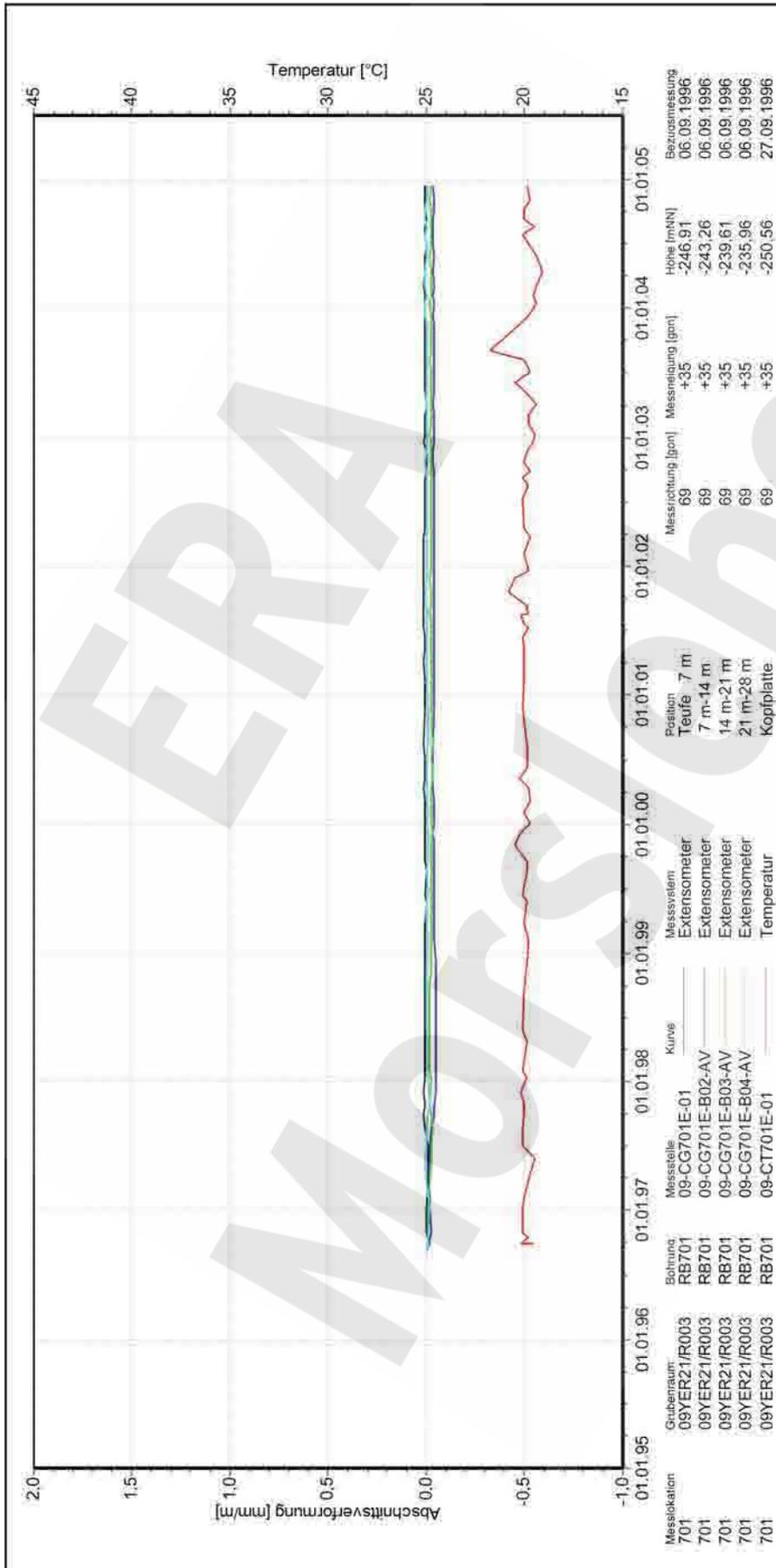
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 09.03.2005

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	0025	00



Auswertung: **09YER21-CG701EAVI**

Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe: F2

Zentralteil
-253 mNN, Abbau 09YER21/R003 (1a)

Extensometermessung
Abschnittsverformung

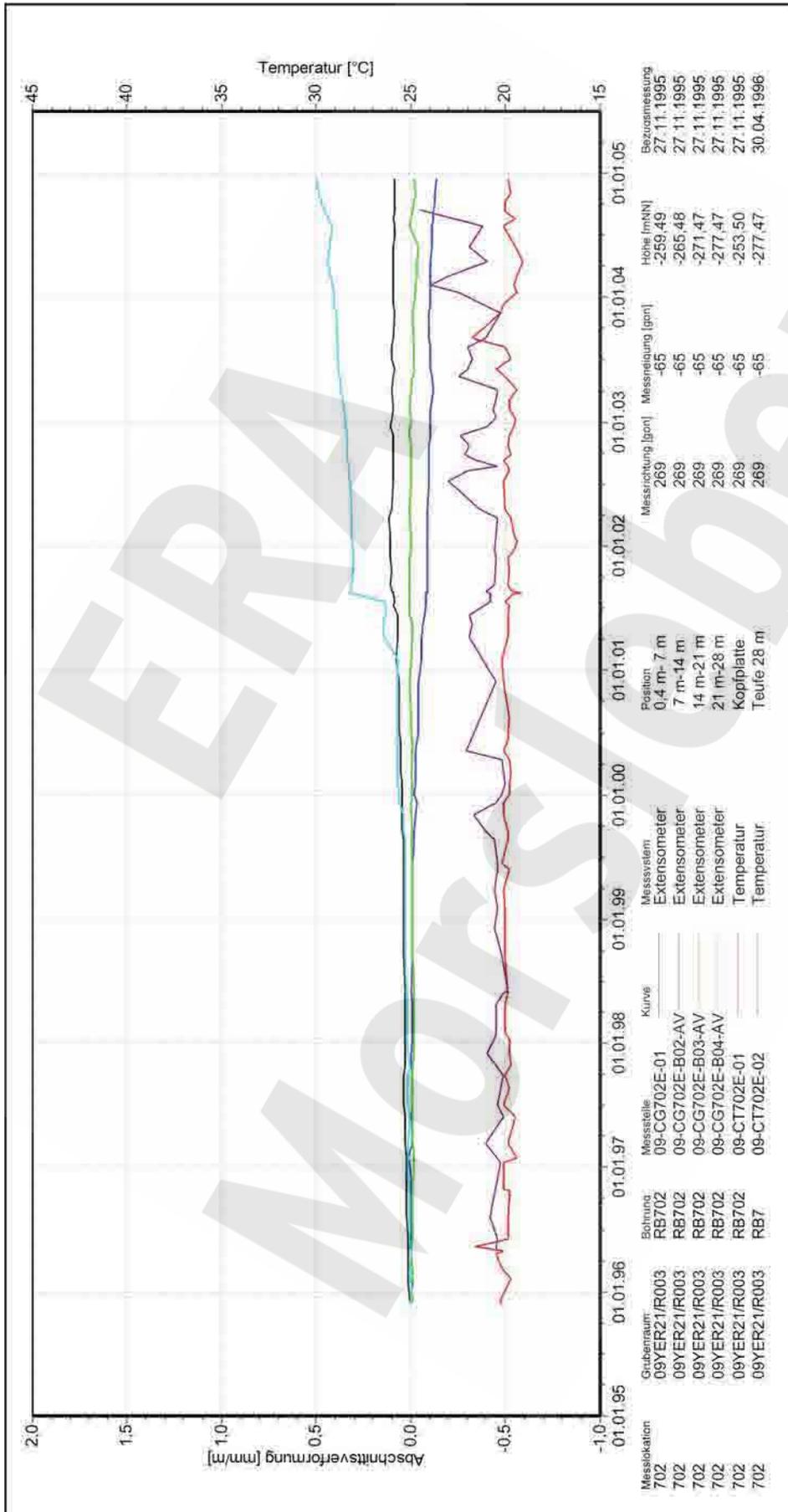
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Program: GEOTECH
Version 0.80 Stand 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



09YER21-CG702EAVI

Auswertung: 01.01.1995 bis 01.01.2005
 Messwerte: ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

Zentralteil
 -253 mNN, Abbau 09YER21/R003 (1a)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung

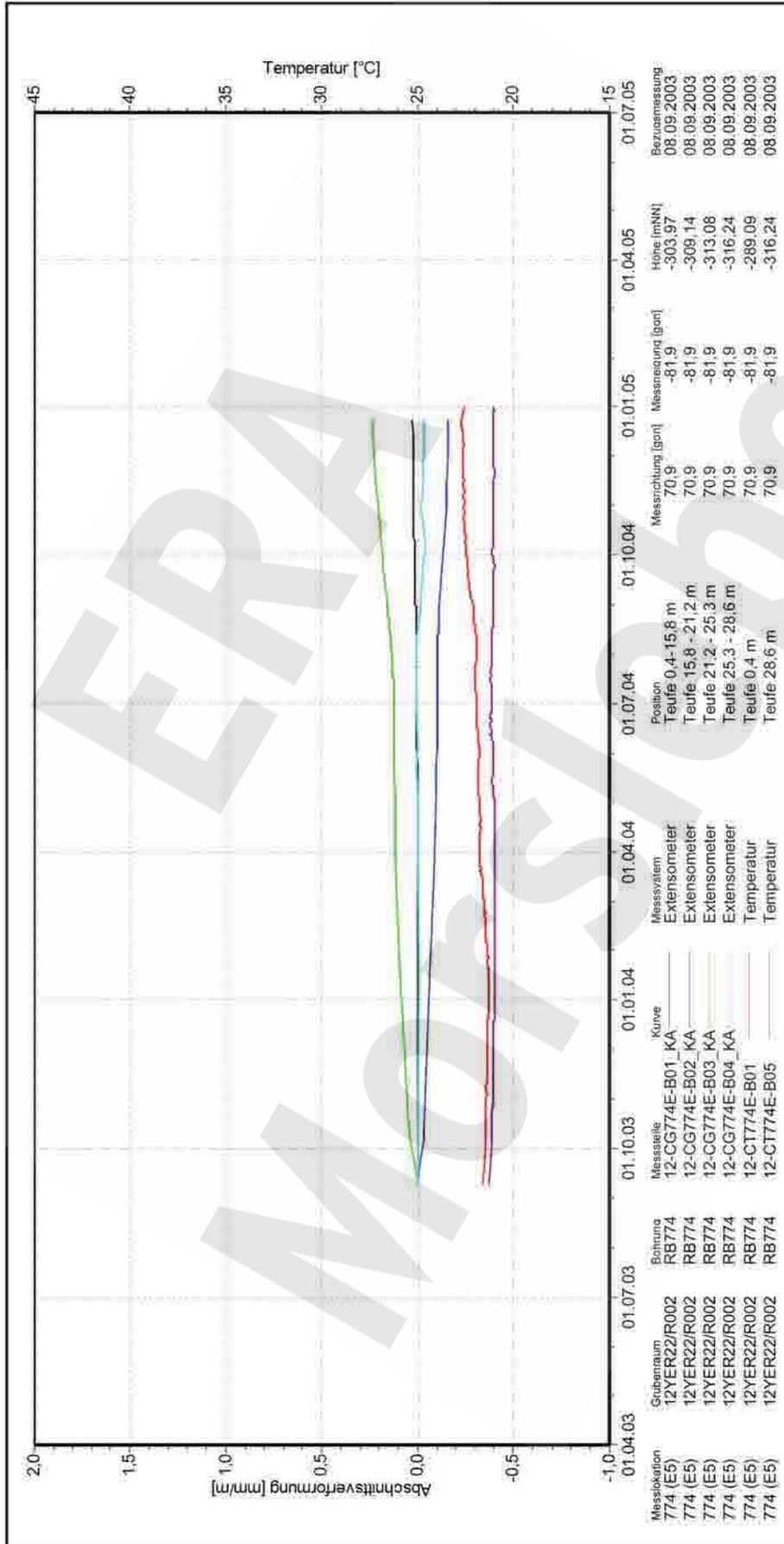
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Program: GEOTECH
 Version 0.80 Stand 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung: 12YER22-CG774E_AV(E5)

Messwerte: bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsdatum

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

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

Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

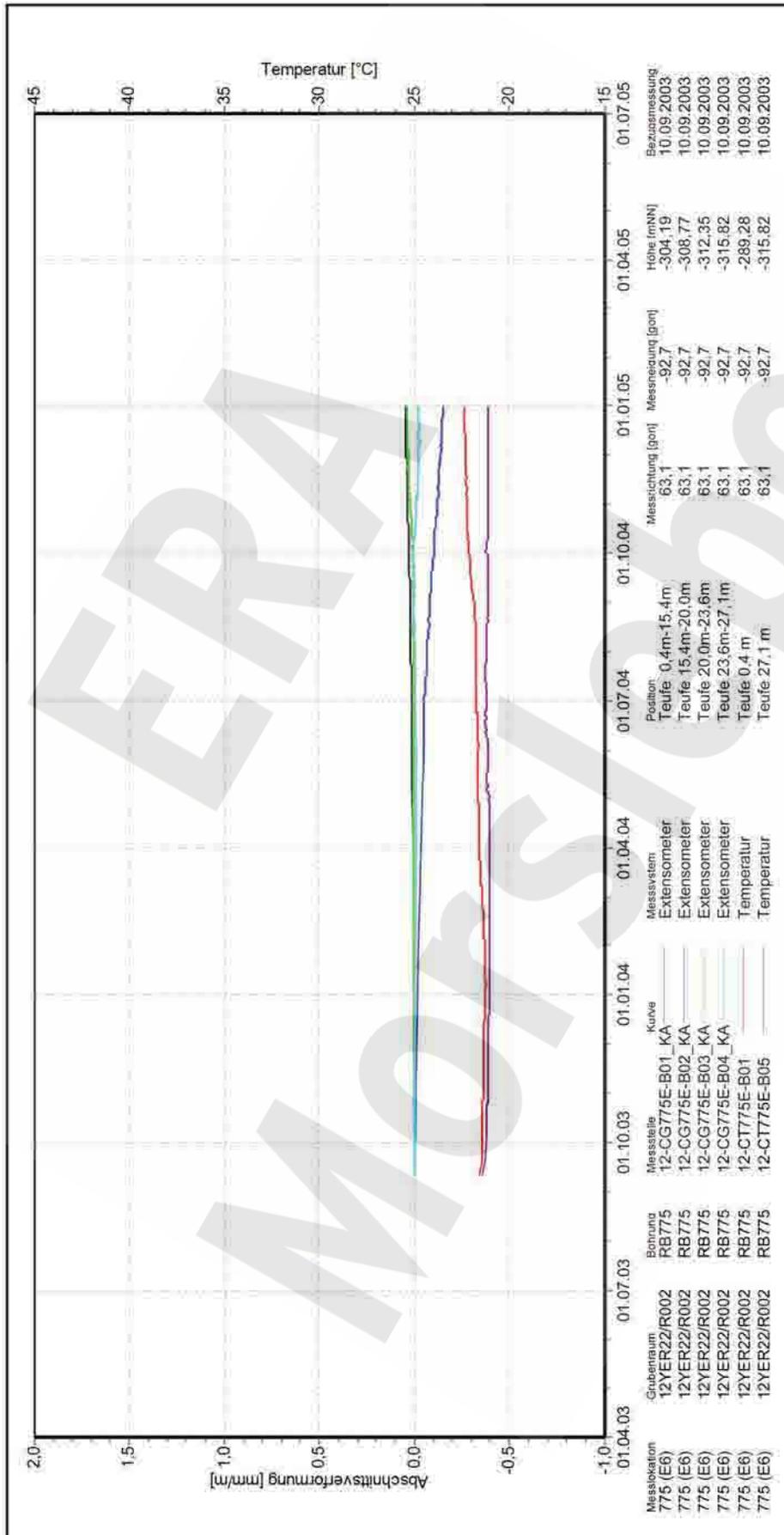
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsdatum
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CG775E-B01	KA	Extensometer	Teufe 0,4m-15,4m	63,1	-92,7	-304,19	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CG775E-B02	KA	Extensometer	Teufe 15,4m-20,0m	63,1	-92,7	-308,77	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CG775E-B03	KA	Extensometer	Teufe 20,0m-23,6m	63,1	-92,7	-312,35	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CG775E-B04	KA	Extensometer	Teufe 23,6m-27,1m	63,1	-92,7	-315,82	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CT775E-B01		Temperatur	Teufe 0,4 m	63,1	-92,7	-289,28	10.09.2003
775 (E6)	12YER22/R002	RB775	12-CT775E-B05		Temperatur	Teufe 27,1 m	63,1	-92,7	-315,82	10.09.2003

Auswertung	12YER22-CG775E_AV1 (E6)
Messwerte:	bis 01.01.2005 ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Bezugsdatum:	individuell
Freigabe:	F2

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

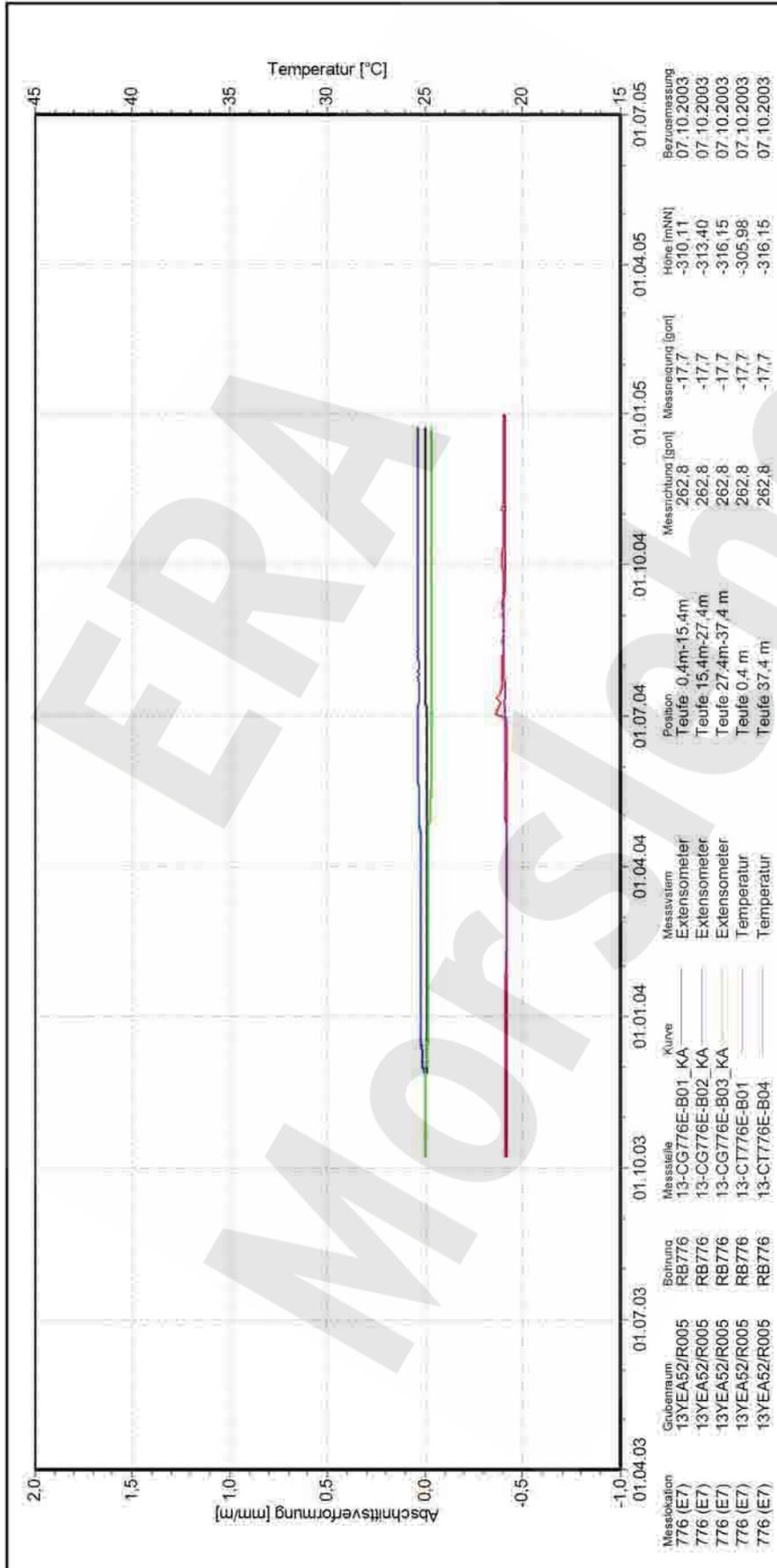
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Programmiert: GEOTECH
Version: 0.80, Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



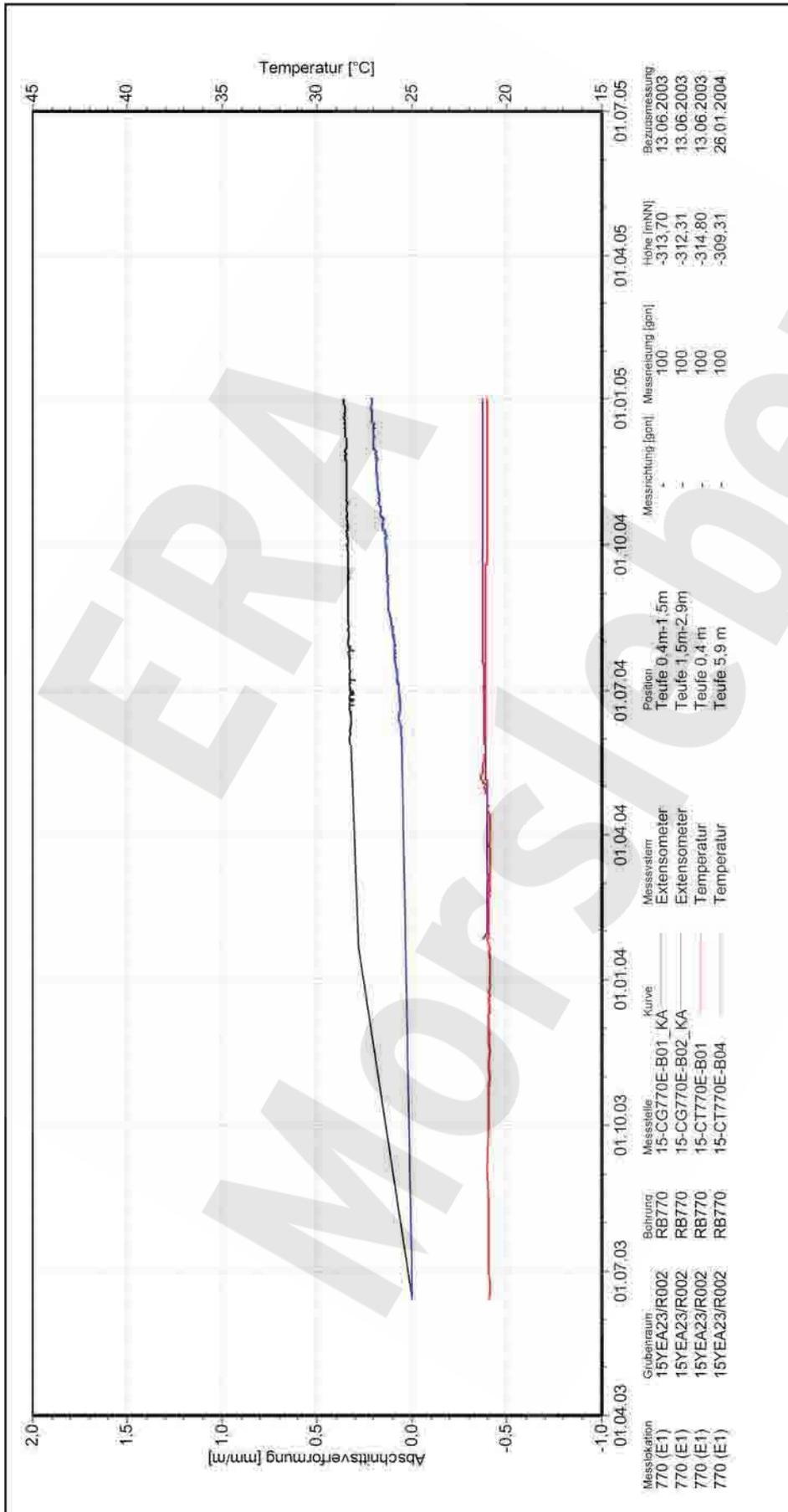
Auswertung: **13YEA52-CG776E_AV1 (E7)**
 Messwerte: bis 01.01.2005 ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
 Bezugssystem: individuell
 Freigabe: F2

Zentralteil
 -305 mNN, Abbau 13YEA52/R005 (Wetterkanal Abbau 2 südli. / 3 südli.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

 DBE
 Dienstleistungen für Abfallwirtschaft
 Programm: GEOTECH
 Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YEA23-CG770E_AVf (E1)
Messwerte: 01.01.2003 bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

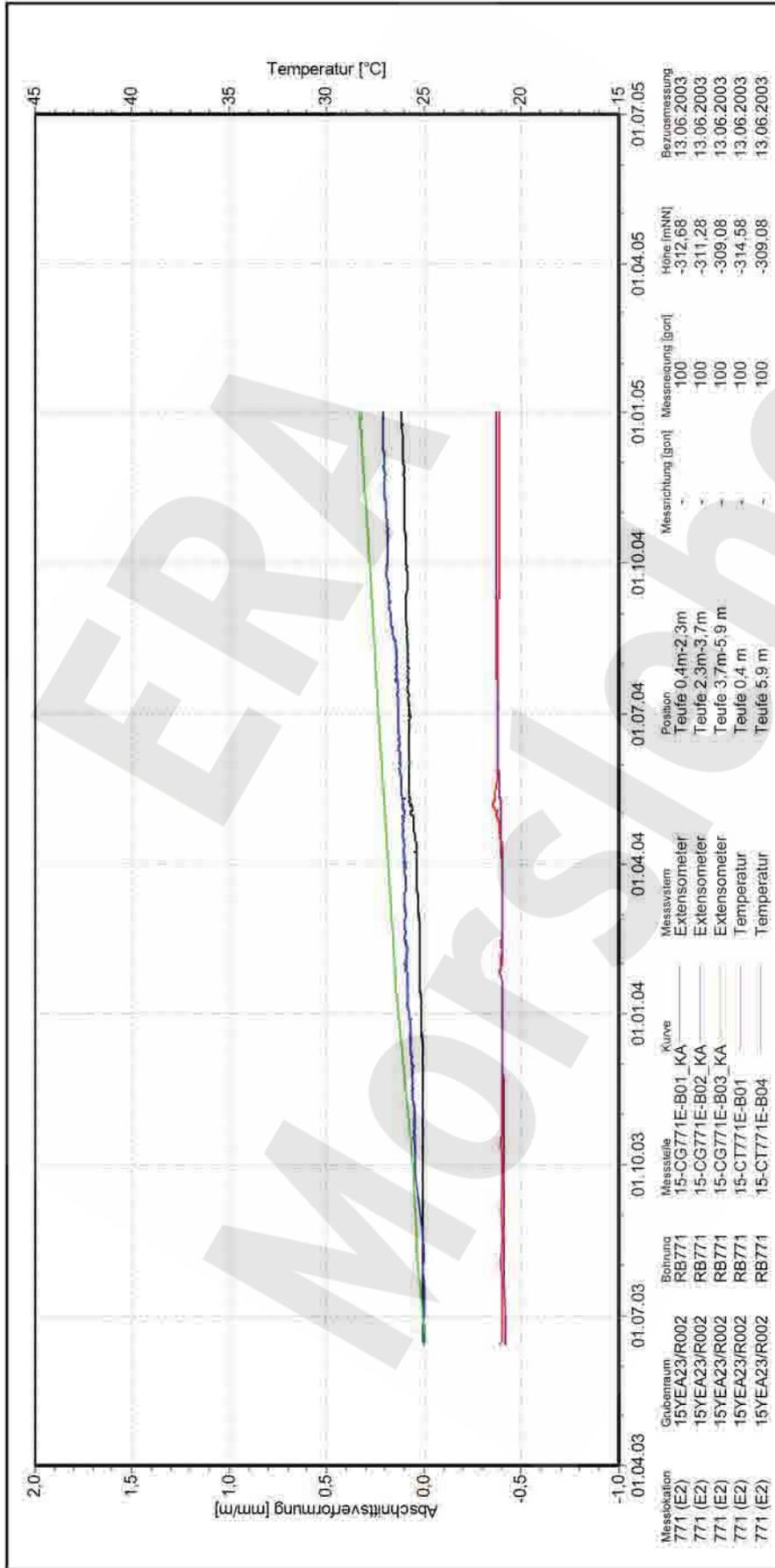
Endlager für radioaktive Abfälle Worsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.82 Stand: 29.03.2005

Stand: 05.04.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YEA23-CG771E_AV1 (E2)

Messwerte: bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte

ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Zentralteil

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

Extensometermessung

Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

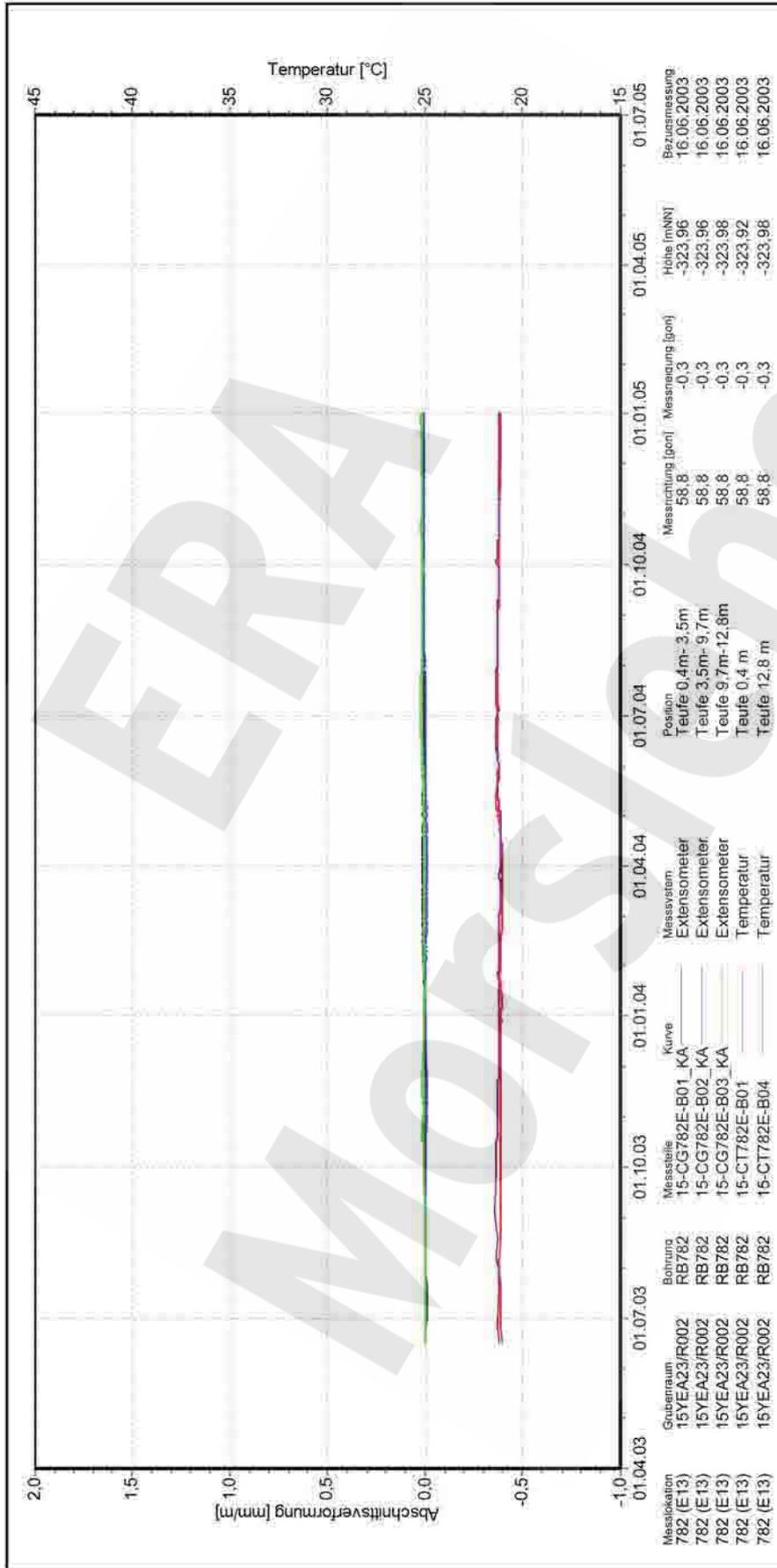
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



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

Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

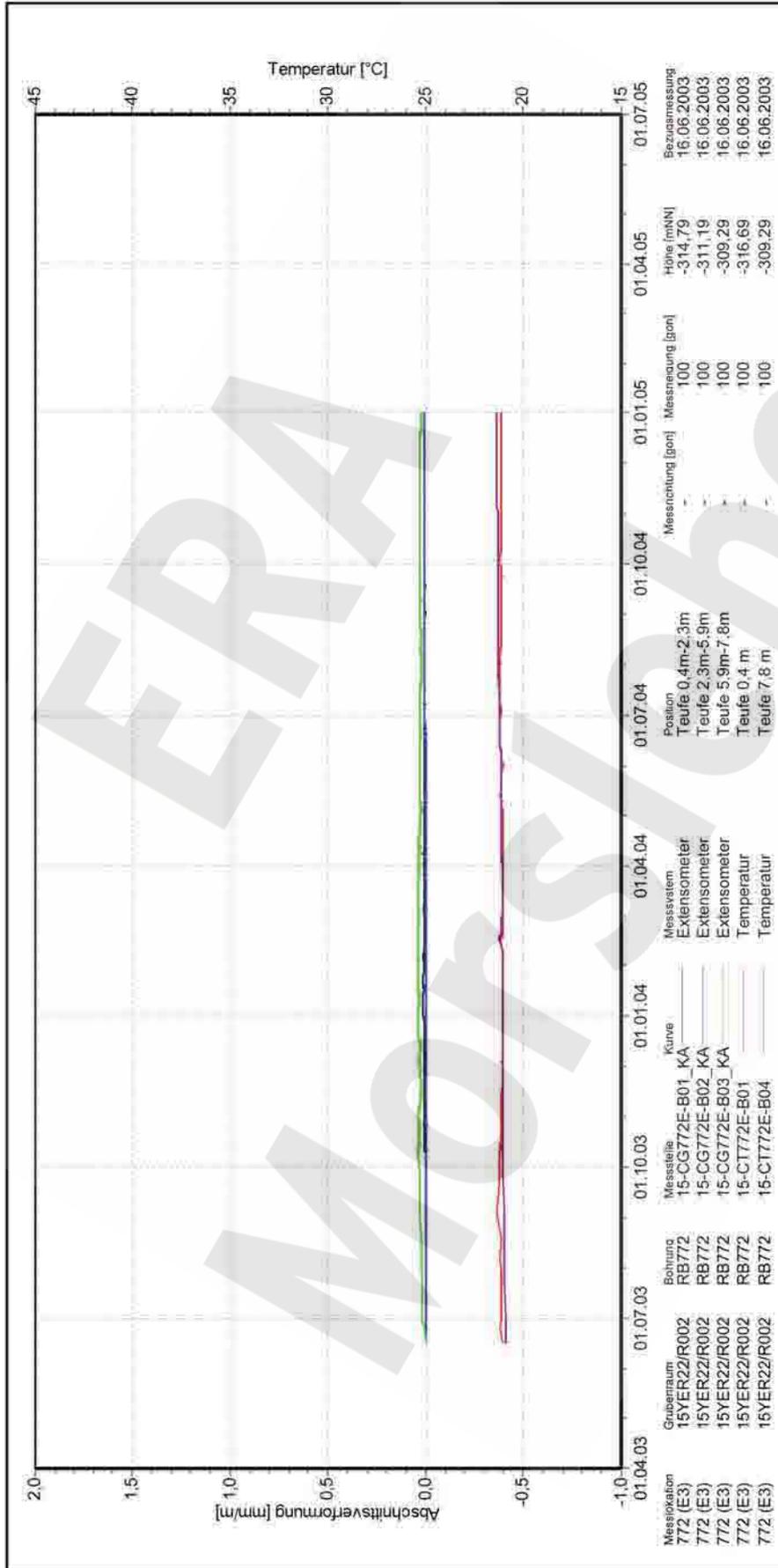
DBE
Inventar-Geschäftsbereich zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfälle ohne NBE

Program: GEOTECH
Version: 0.80 - Stand: 17.02.2005

Auswertung: 15YEA23-CG782E_AV1 (E13)
Messwerte: bis 01.01.2005
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YER22-CG772E_AV1 (E3)

Messwerte: bis 01.01.2005
ohne S/U Messwerte

Bezugsdatum: ab Bezugsmessung

Freigabe: individuell

Stand: 22.02.2005

Zentralteil

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

Extensometermessung

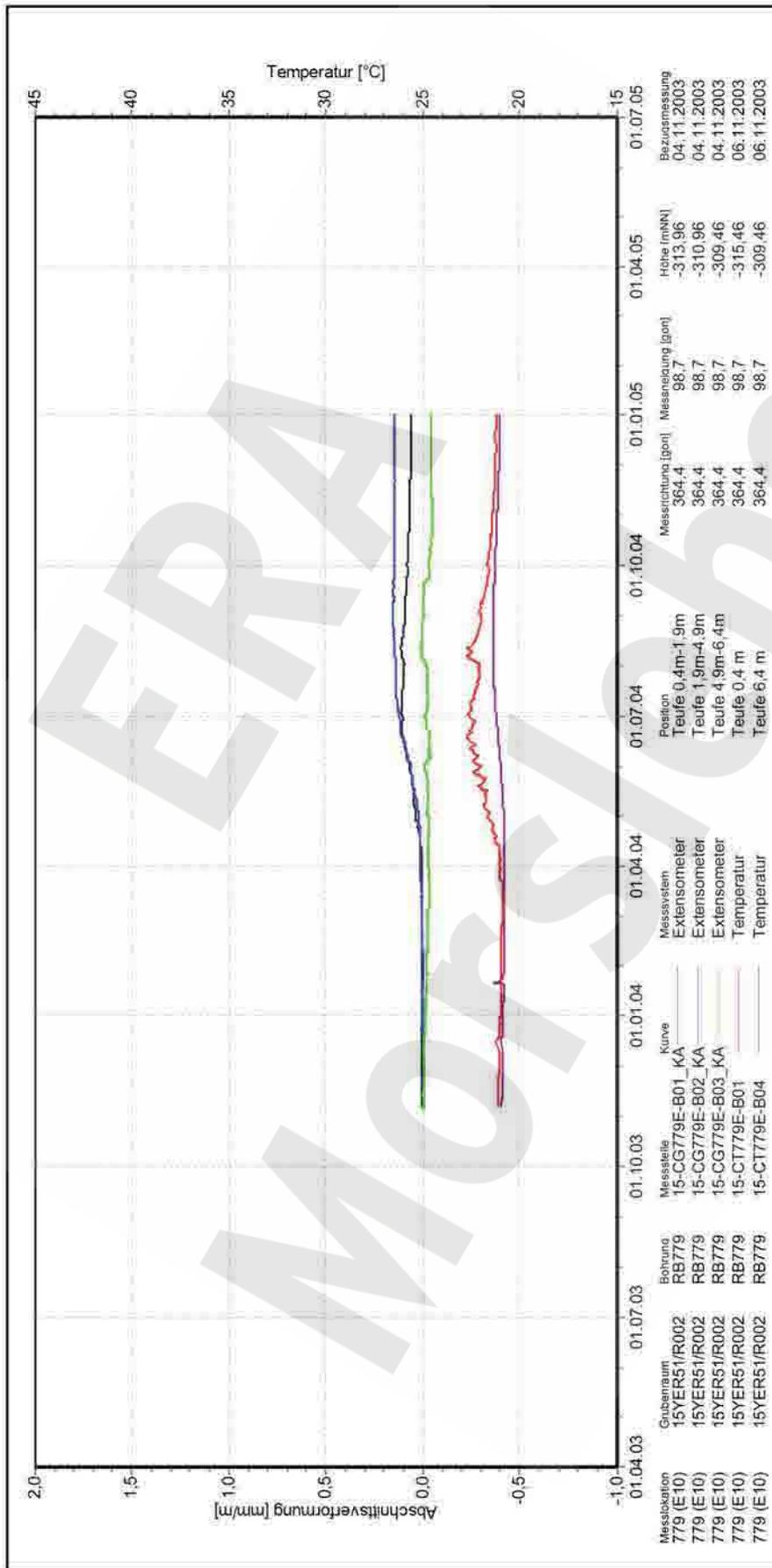
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YER51-CG779E_AV1 (E10)
 Messserie: bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 Bezugsdatum: ab Bezugsmessung
 individuell
 Freigabe: F2

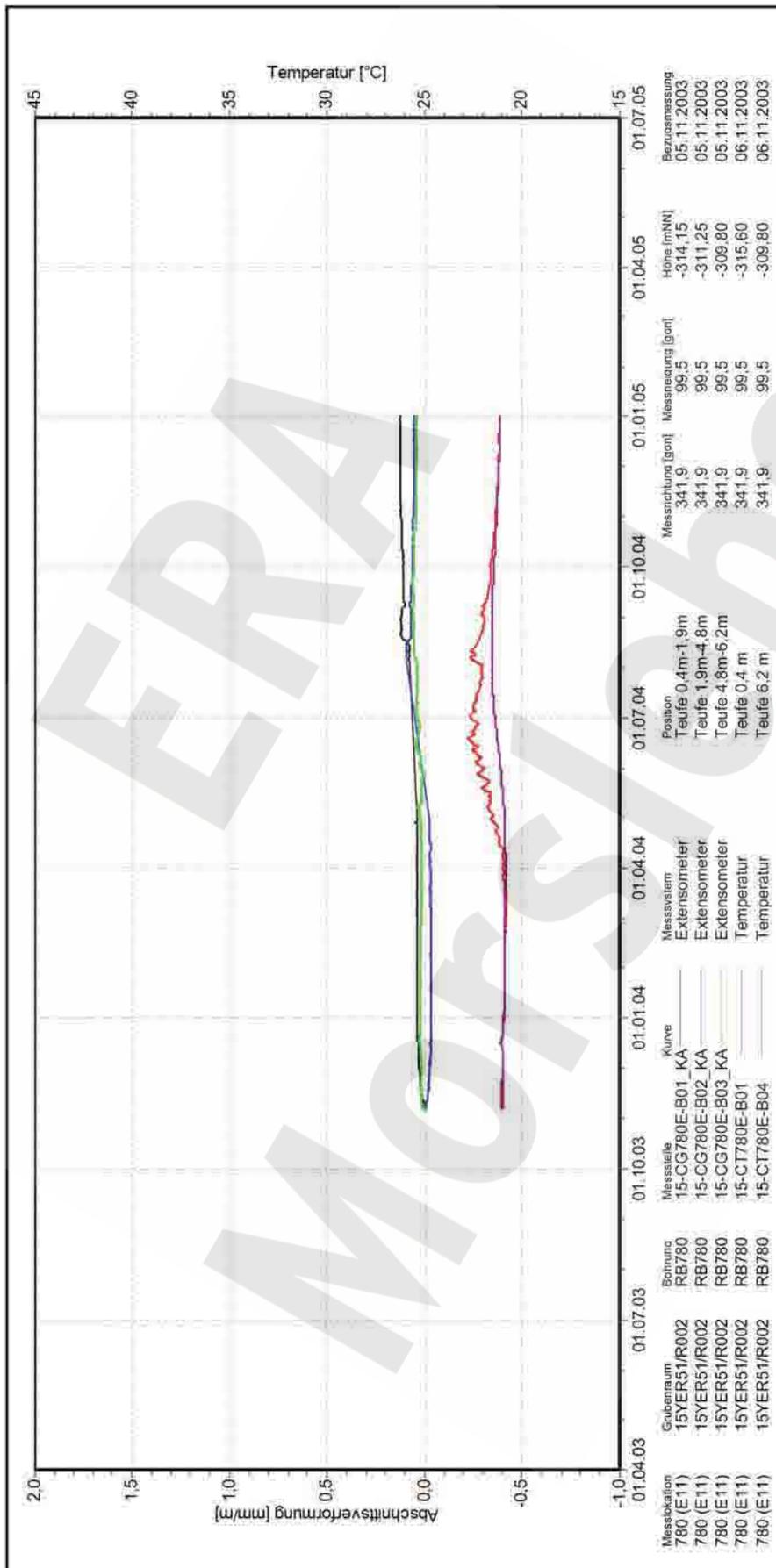
Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER22/R002 (3 süd.)
 Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



Programm: GEOTECH
 Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Auswertung: **15YER51-CG780E_AV1 (E11)**
 Messwerte: bis 01.01.2005 ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

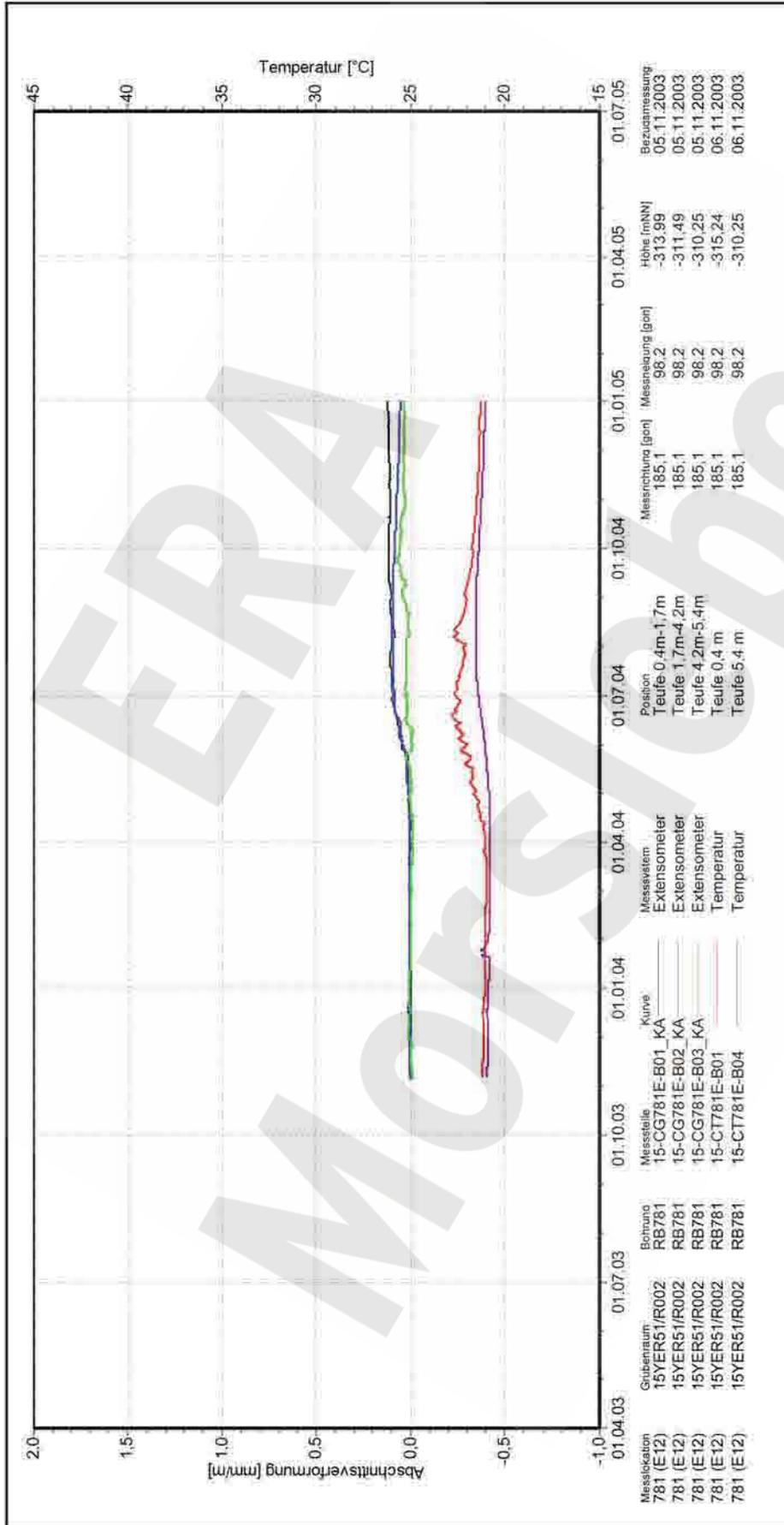
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YER51-CG781E_AVI (E12)
 Messverf: bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 Bezugsmessung: ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

Zentralteil
 -332 mNN, Abbau 15YER51/R002 (3 südl.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

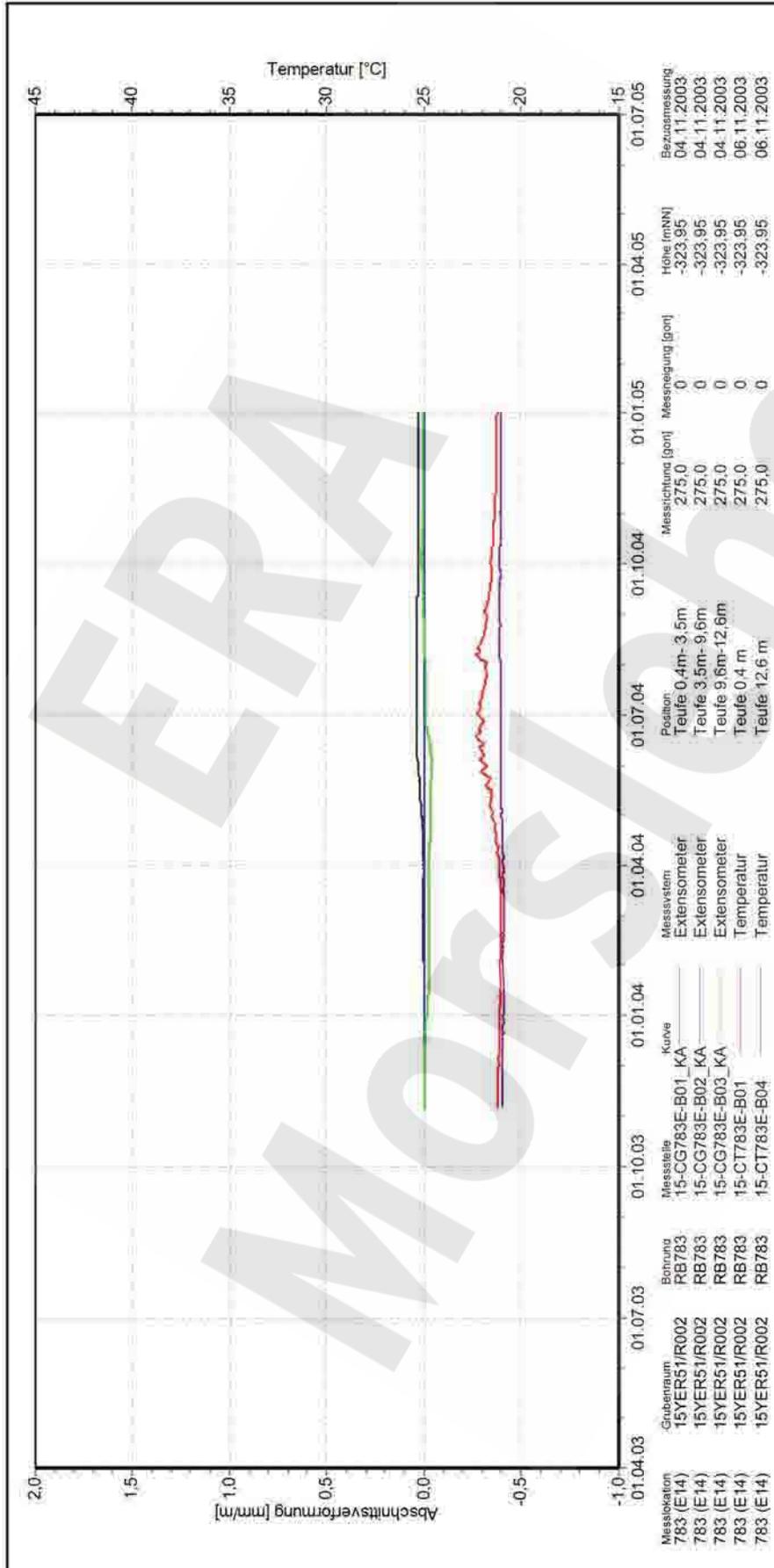
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YER51-CG783E_AV1 (E14)

Messwerte: bis 01.01.2005 ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Zentralteil

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

Extensometermessung

Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

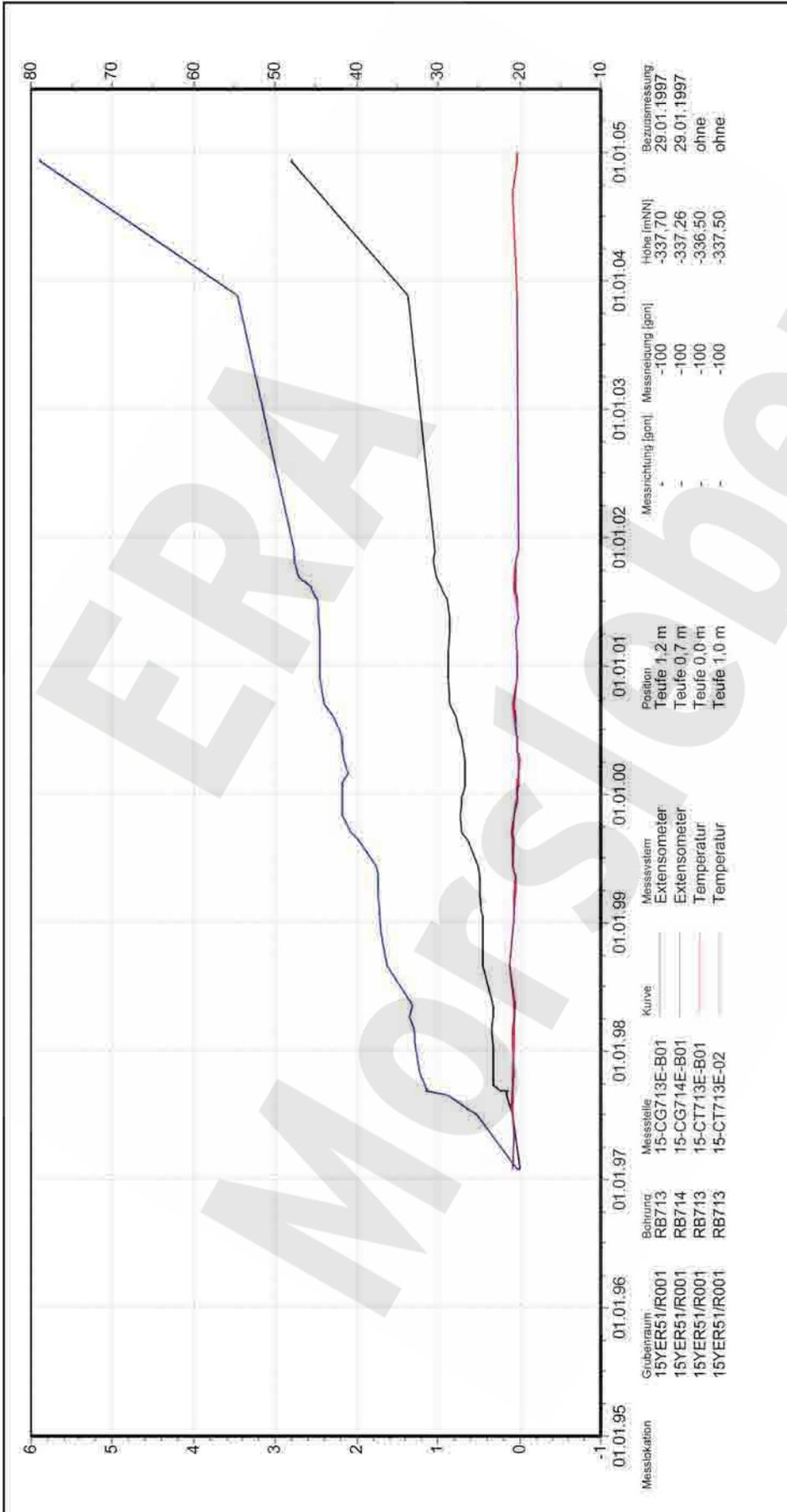
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80, Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Betriebsüberwachung Bereich VAA
 -332 mNN, 15YER51/R001 (1 südl. Richtstrecke)
Extensometermessung

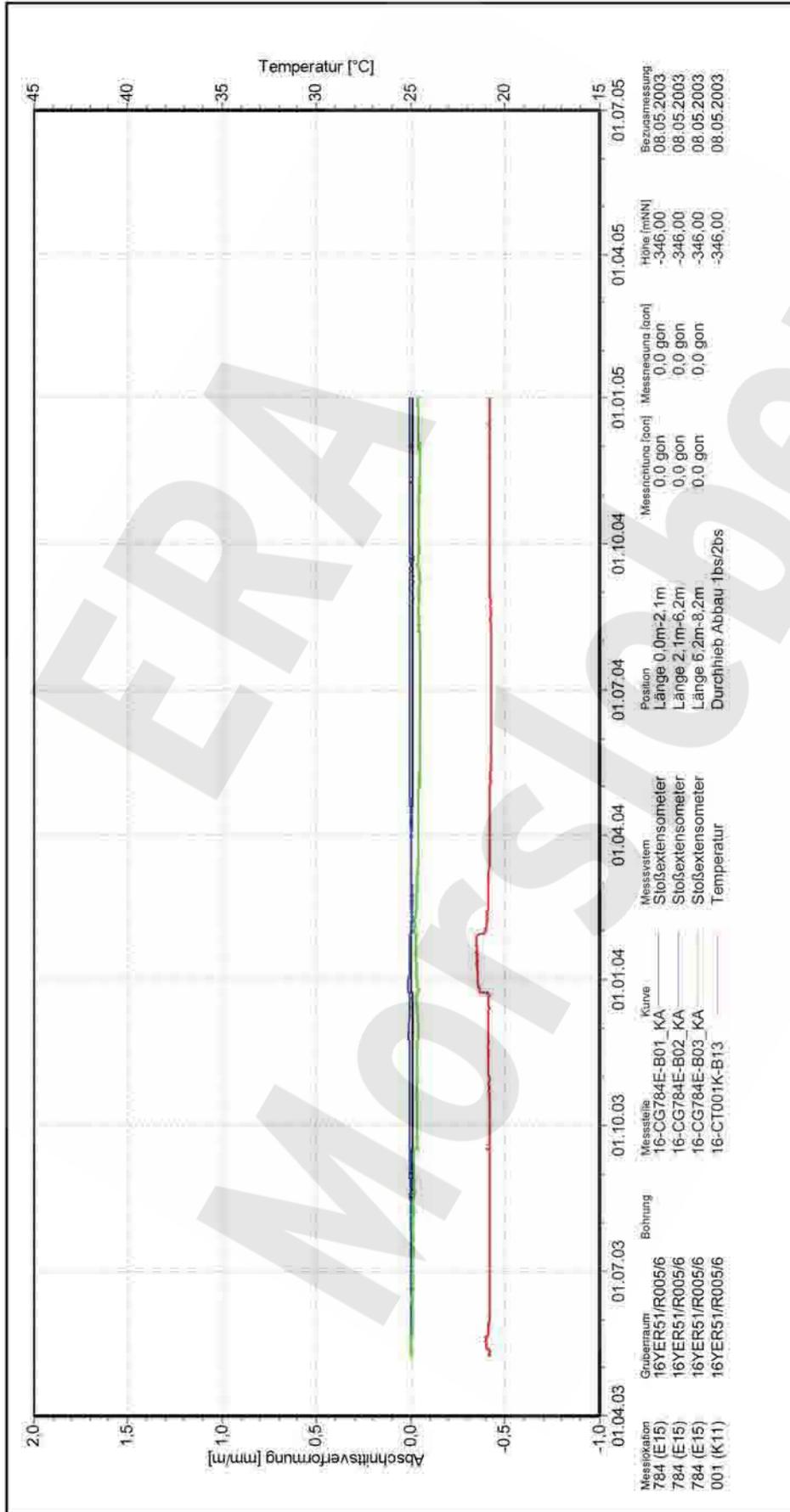
Auswertung: **15YER51-CG71xE**
 Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

Stand: 18.03.2005

Programm: GEOTECH
 Version: 0.81 Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Zentralteil
-346 mNn, Durchtrieb zw. den Abbauen
16YER51/R005 und 16YER51/R006
(1b südl. / 2b südl.)

Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



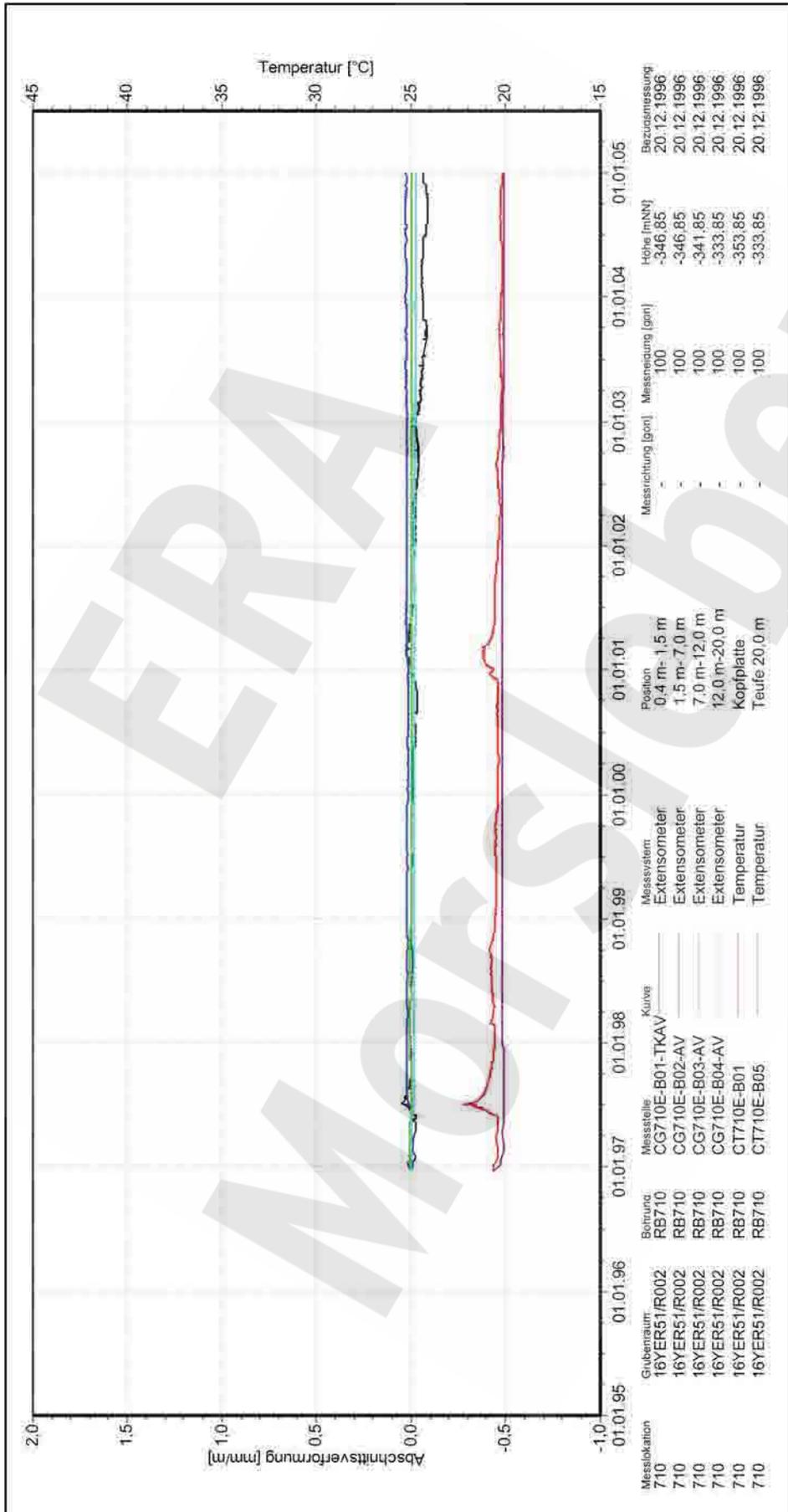
Beachte Geschäftsamt für und bitte:
jeweils Endlager für Abfälle mit DBE

Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Auswertung: 16YER51-CG784E_AV1 (E15)
Messwerte: bis 01.01.2005
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Auswertung **16YER51-CG710EAVI**

Messwerte 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne SU Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R002 (1a)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

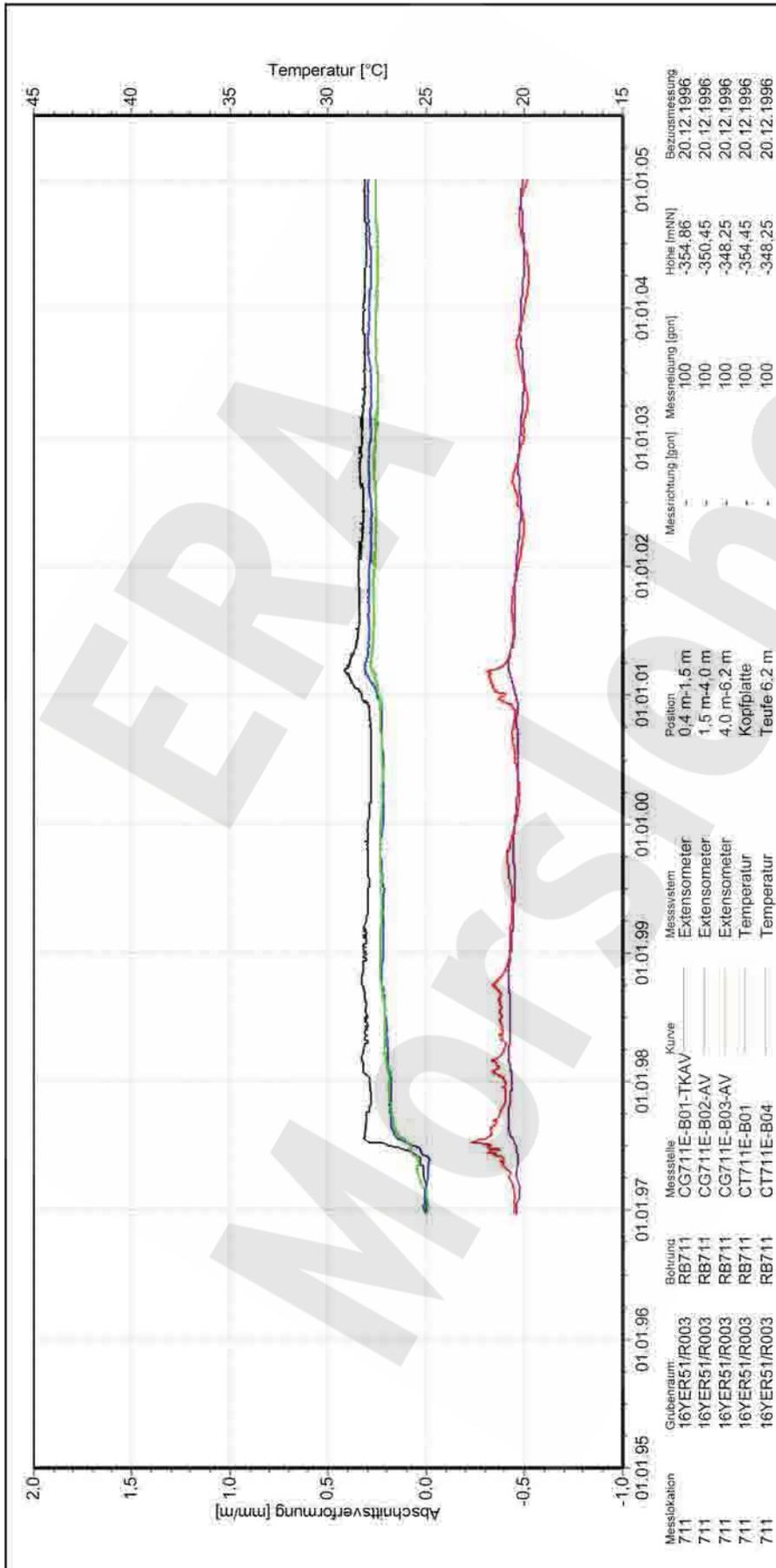
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version 0.90 Stand 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung: 16YER51-CG711EAVI

Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe: F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1 süd.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

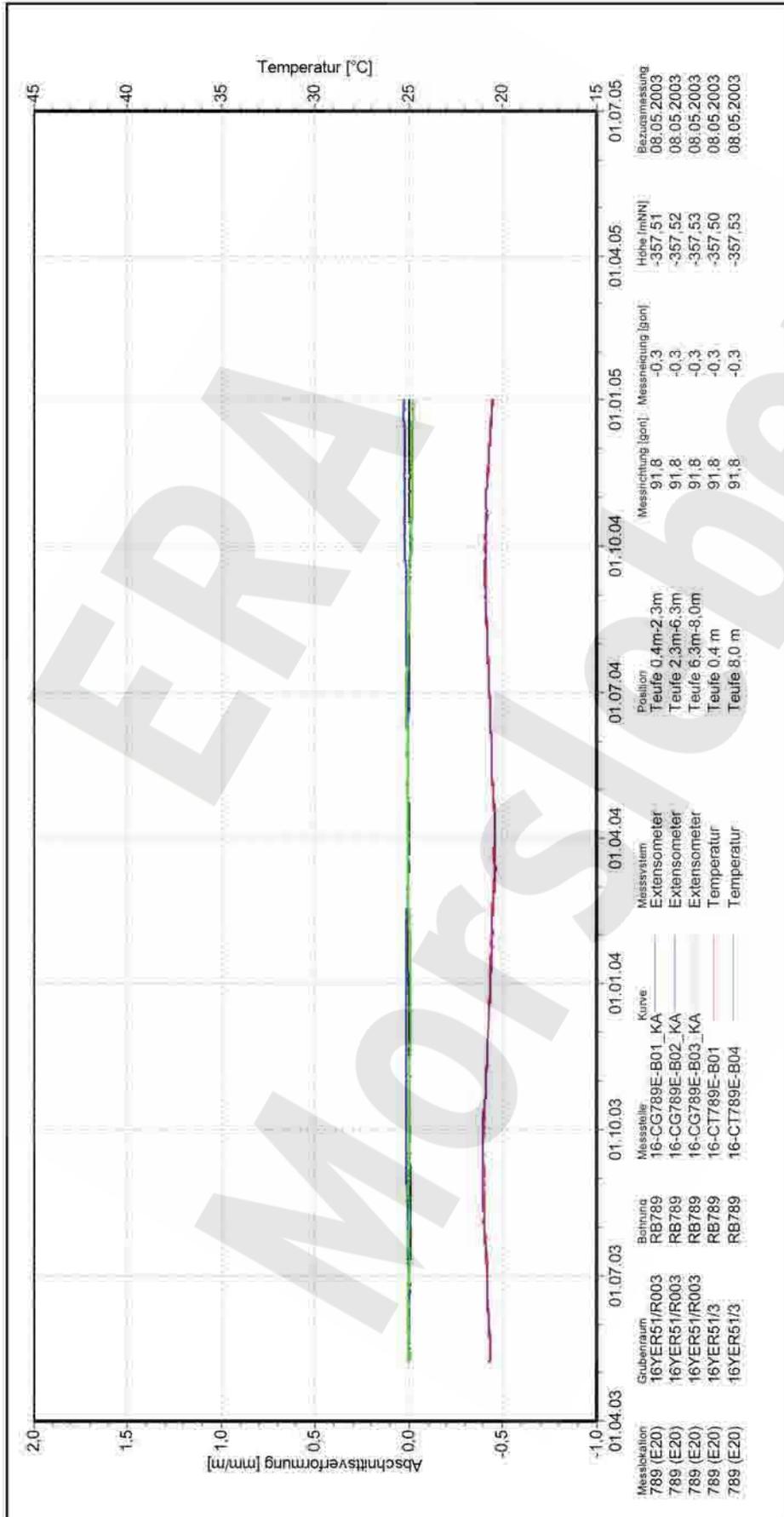
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Messstation	789 (E20)	Grubentyp	16YER51/R003	Rechnung	RB789	Messschleife	16-CG789E-B01_KA	Kurve	16-CG789E-B01_KA	Messsystem	Extensometer	Position	Teufe 0,4m-2,3m	Messrichtung [gon]	91,8	Messrichtung [gon]	-0,3	Höhe [mNN]	-357,51	Risikomessung	08.05.2003
	789 (E20)		16YER51/R003		RB789		16-CG789E-B02_KA		16-CG789E-B02_KA		Extensometer	Teufe 2,3m-6,3m			91,8		-357,52		08.05.2003		
	789 (E20)		16YER51/R003		RB789		16-CG789E-B03_KA		16-CG789E-B03_KA		Extensometer	Teufe 6,3m-8,0m			91,8		-357,53		08.05.2003		
	789 (E20)		16YER51/3		RB789		16-CT789E-B01		16-CT789E-B01		Temperatur	Teufe 0,4 m			91,8		-357,50		08.05.2003		
	789 (E20)		16YER51/3		RB789		16-CT789E-B04		16-CT789E-B04		Temperatur	Teufe 8,0 m			91,8		-357,53		08.05.2003		

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R003 (1 südl.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

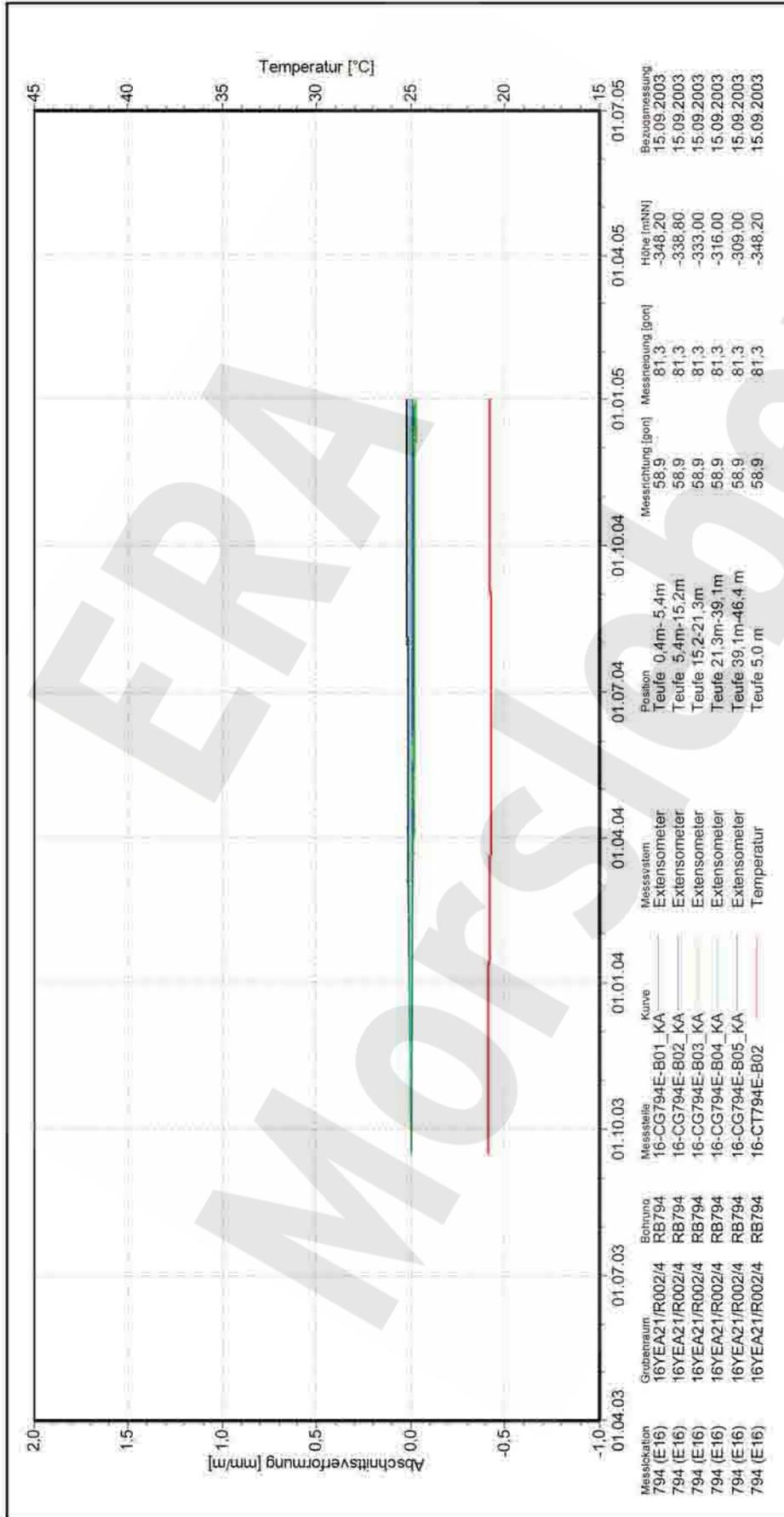
Auswertung: **16YER51-CG789E_AV1 (E20)**
Messwerte: bis 01.01.2005
Bezugsdatum: ohne SU Messwerte
Feingabe: ab Bezugsmessung individuell
Feingabe: F2

Stand: 22.02.2005

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
DBE
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe e.V. (DBE)

Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

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	0025	00



Auswertung: 16YEA21-CG794E_AVT (E16)

Messwerte: bis 01.01.2005 ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

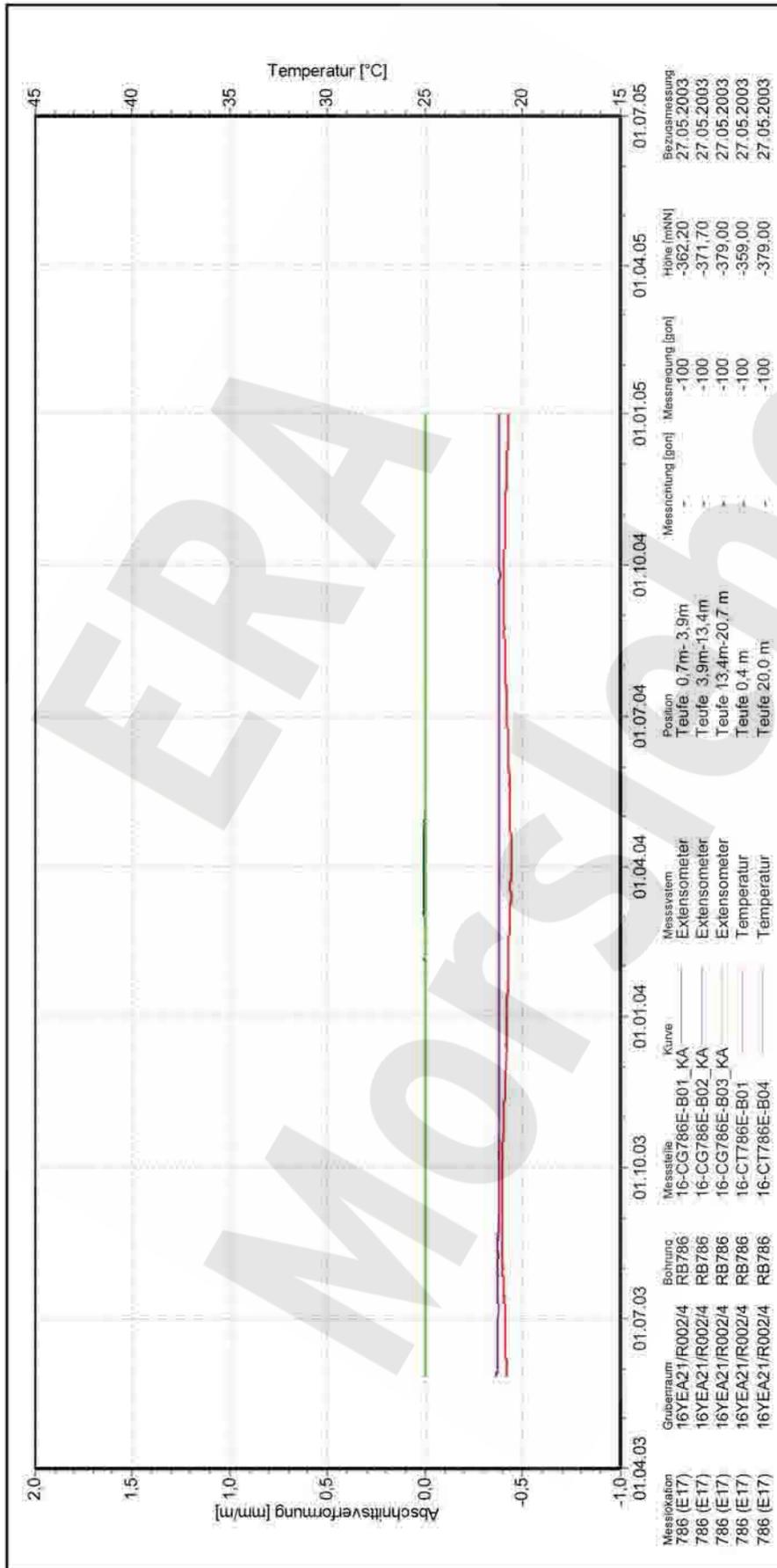
Stand: 22.02.2005

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

Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



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	0025	00



Auswertung: 16YEA21-CG786E_AV1 (E17)

Messwerte: bis 01.01.2005
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

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

Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

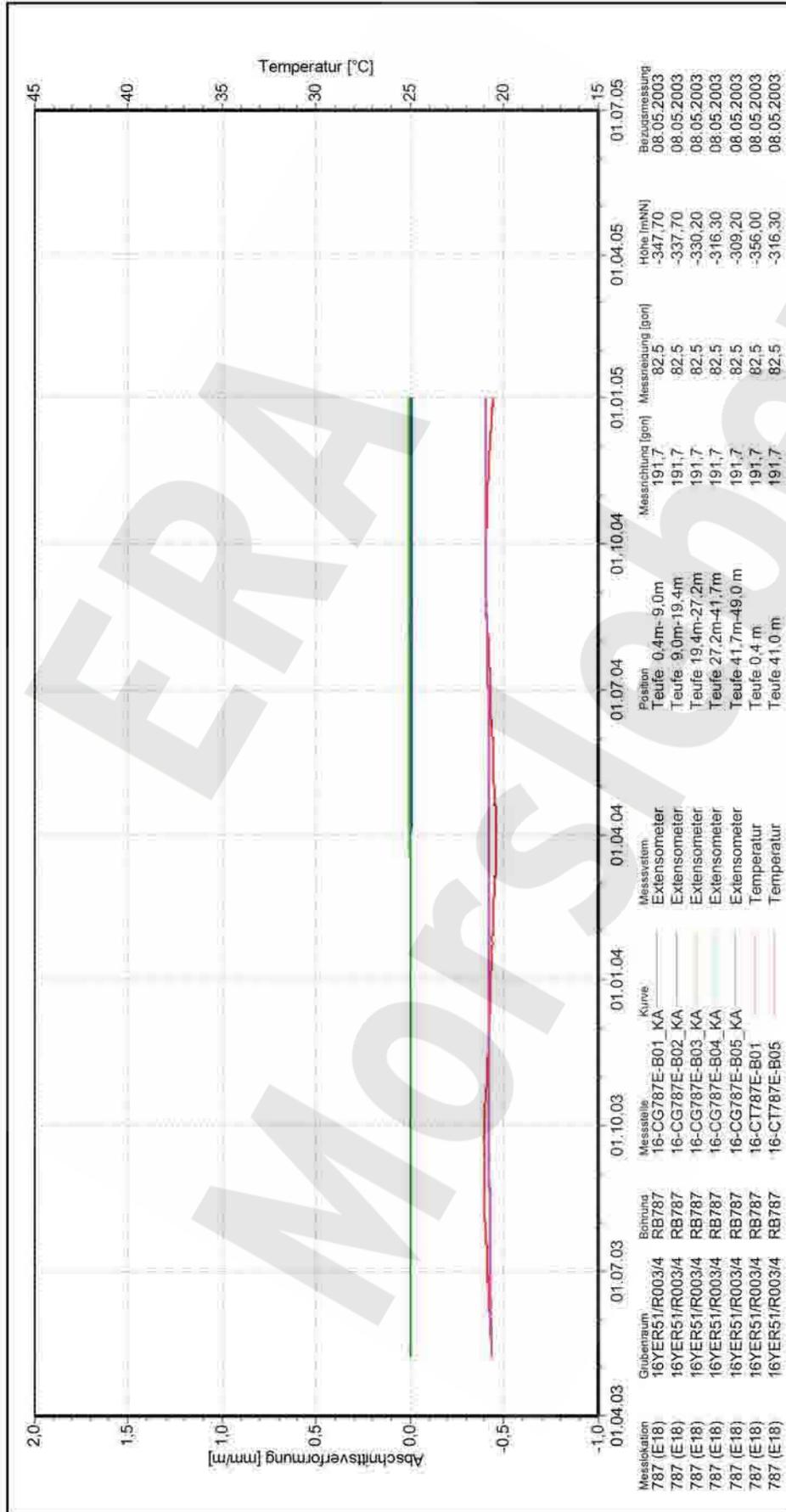


Beleite-Gesellschaft zum Bau und Betrieb
von Endlagern für Abfälle mit DBE

Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Messstation	Gruberraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messrichtung [gon]	Höhe [mN]	Bezugsmessung
787 (E18)	16YER51/R003/4	RB787	16-CG787E-B01_KA		Extensometer	Teufe 0,4m-9,0m	191,7	82,5	-347,70	08.05.2003
787 (E18)	16YER51/R003/4	RB787	16-CG787E-B02_KA		Extensometer	Teufe 9,0m-19,4m	191,7	82,5	-337,70	08.05.2003
787 (E18)	16YER51/R003/4	RB787	16-CG787E-B03_KA		Extensometer	Teufe 19,4m-27,2m	191,7	82,5	-330,20	08.05.2003
787 (E18)	16YER51/R003/4	RB787	16-CG787E-B04_KA		Extensometer	Teufe 27,2m-41,7m	191,7	82,5	-316,30	08.05.2003
787 (E18)	16YER51/R003/4	RB787	16-CG787E-B05_KA		Extensometer	Teufe 41,7m-49,0 m	191,7	82,5	-309,20	08.05.2003
787 (E18)	16YER51/R003/4	RB787	16-CT787E-B01		Temperatur	Teufe 0,4 m	191,7	82,5	-356,00	08.05.2003
787 (E18)	16YER51/R003/4	RB787	16-CT787E-B05		Temperatur	Teufe 41,0 m	191,7	82,5	-316,30	08.05.2003

Auswertung	16YER51-CG787E_AVF (E18)
Messwerte:	bis 01.01.2005 ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Bezugsdatum:	individuell
Freigabe:	F2

Zentralteil
-357 mN, Verbindung zw. den Abbauen
16YER51/R003 und 16YER51/R004
(1 südl. / 2 südl.)

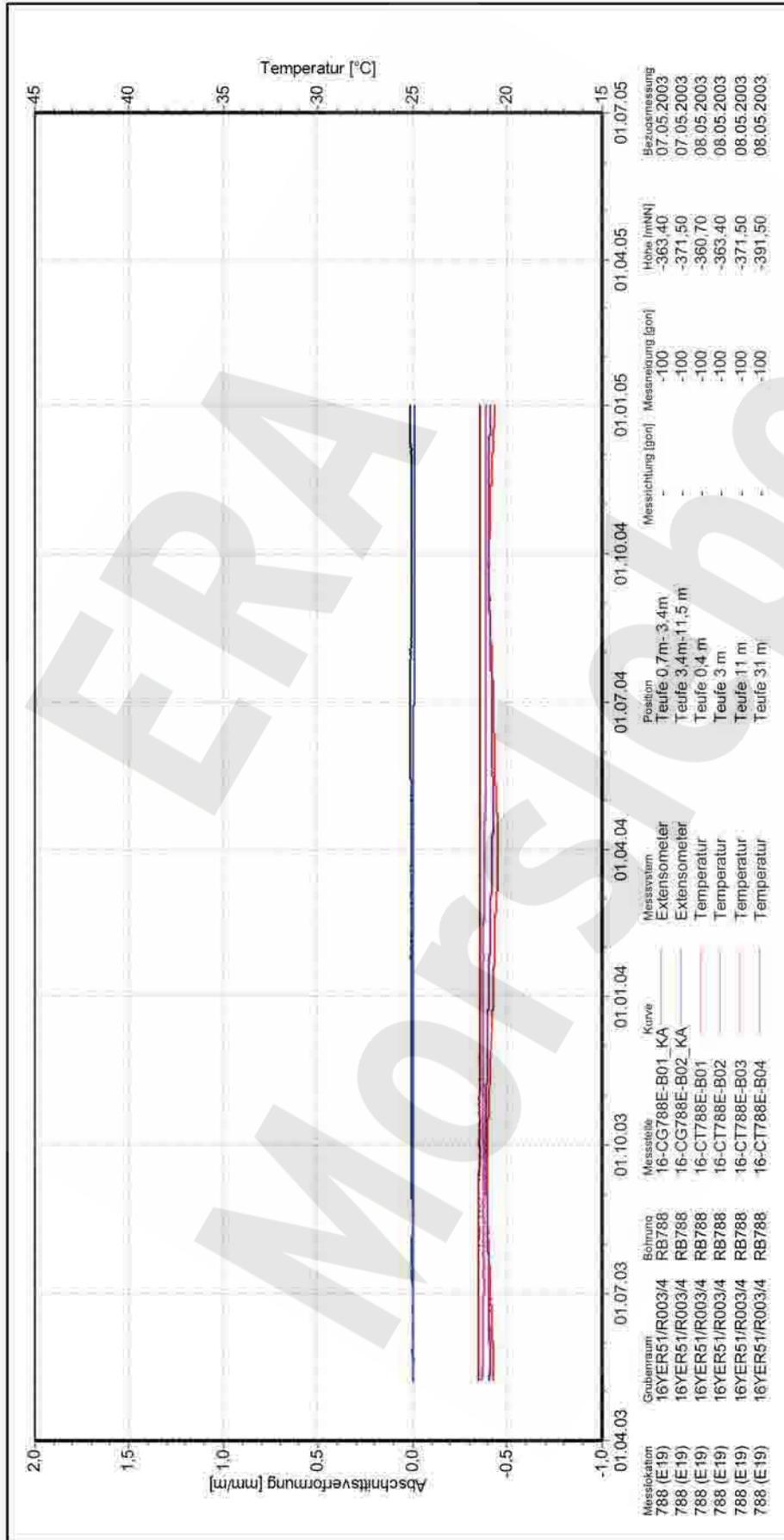
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Messstation	788 (E 19)	Grubenraum	16YER51/R003/4	Bohrung	RB788	Messstelle	16-CG788E-B01_KA	Kurve		Messsystem	Extensometer	Position	Teufe 0,7m-3,4m	Messrichtung [gon]	-100	Höhe [mNN]	-363,40	Bezugsmessung	07.05.2003
	788 (E 19)		16YER51/R003/4		RB788		16-CG788E-B02_KA				Extensometer		Teufe 3,4m-11,5 m		-100			07.05.2003	
	788 (E 19)		16YER51/R003/4		RB788		16-CT788E-B01				Temperatur		Teufe 0,4 m		-100			08.05.2003	
	788 (E 19)		16YER51/R003/4		RB788		16-CT788E-B02				Temperatur		Teufe 3 m		-100			08.05.2003	
	788 (E 19)		16YER51/R003/4		RB788		16-CT788E-B03				Temperatur		Teufe 11 m		-100			08.05.2003	
	788 (E 19)		16YER51/R003/4		RB788		16-CT788E-B04				Temperatur		Teufe 31 m		-100			08.05.2003	

Auswertung:	16YER51-CG788E_AVf (E19)
Messwerte:	bis 01.01.2005 ohne SIU Messwerte ab Bezugsmessung
Bezugsdatum:	individuell
Freigabe:	F2

Zentralteil
-357 mNN, Verbindung zw. den Abbauen
16YER51/R003 und 16YER51/R004
(1 südl. / 2 südl.)

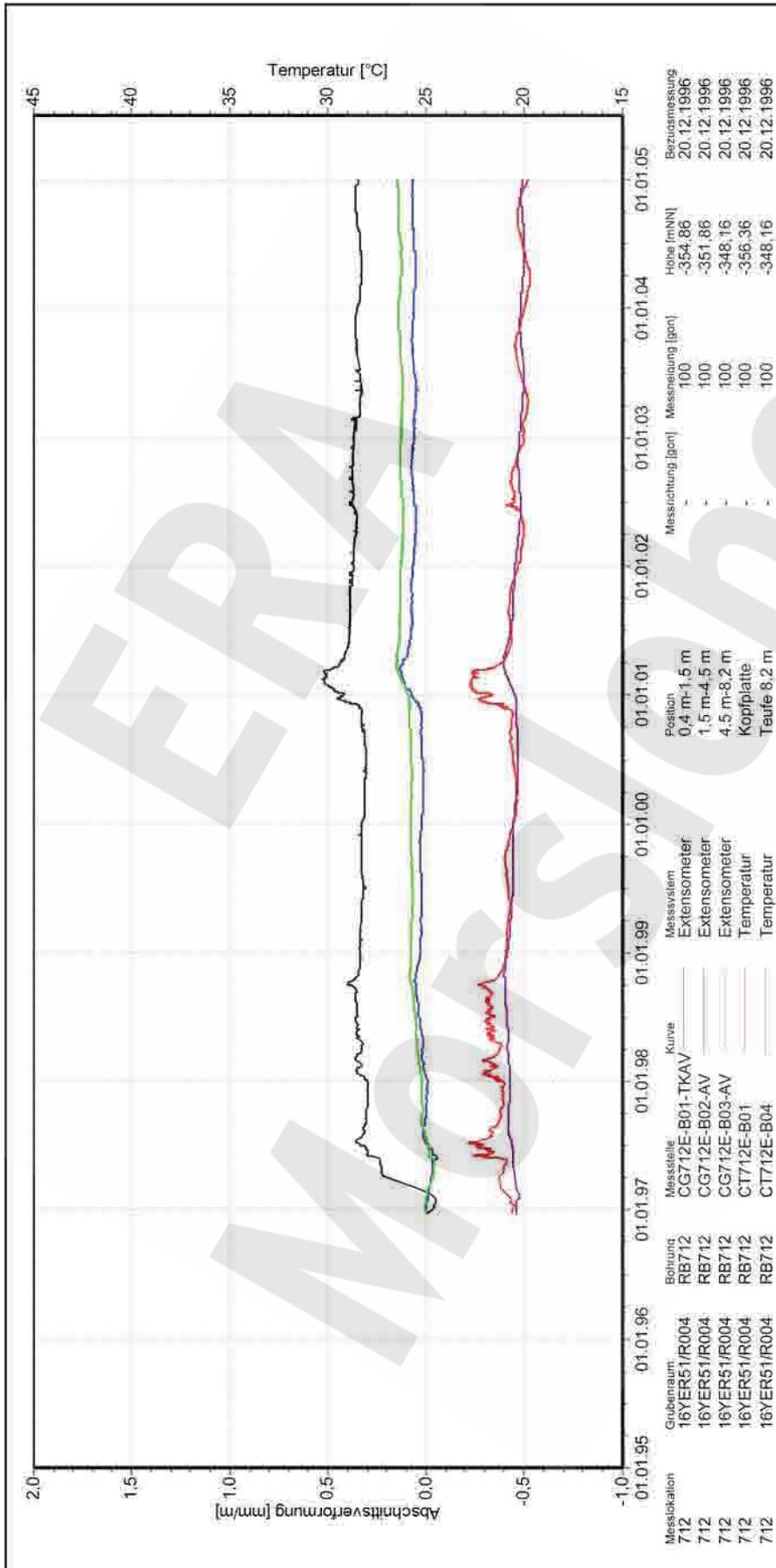
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 22.02.2005

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	0025	00



Auswertung: 16YER51-CG712EAVF
Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

Zentralteil
 -357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2. süd.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

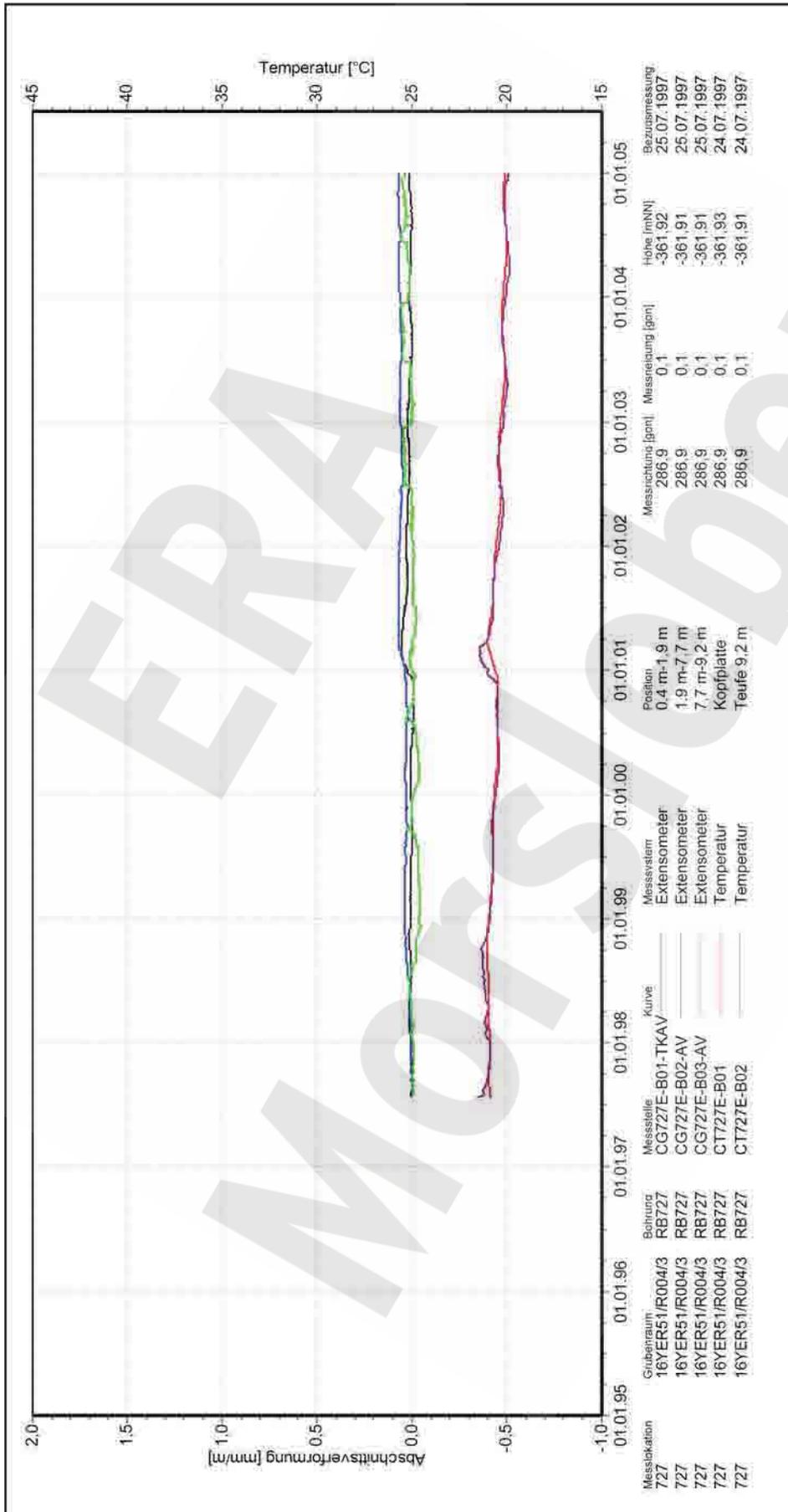
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version 0.80 Stand 17.02.2005.

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung: 16YER51-CG727EAVF

Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte

ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004/3 (2 südl./1 südl.)

Extensometermessung

Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



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	0025	00



Messlokation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Hohe [mNN]	Bezugsmessung
715	16YER51/R004	RB715	CG715E-B01-TKAV		Extensometer	0,4 m-1,9 m	288	81	-353,55	02.05.1997
715	16YER51/R004	RB715	CG715E-B02-AV		Extensometer	1,9 m-3,4 m	288	81	-352,11	02.05.1997
715	16YER51/R004	RB715	CG715E-B03-AV		Extensometer	3,4 m-4,9 m	288	81	-350,68	02.05.1997
715	16YER51/R004	RB715	CG715E-B04-AV		Extensometer	4,9 m-6,4 m	288	81	-349,25	02.05.1997
715	16YER51/R004	RB715	CT715E-B01		Temperatur	Kopfplatte	289	81	-354,98	30.04.1997
716	16YER51/R004	RB716	CT716E-B05		Temperatur	Teufe 6,4 m	288	83	-349,05	06.05.1997

Auswertung:	16YER51-CG715EAV
Messwerte:	01.01.1995 bis 01.01.2005
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte
Freigabe:	ab Bezugsmessung
	individuell
	F2

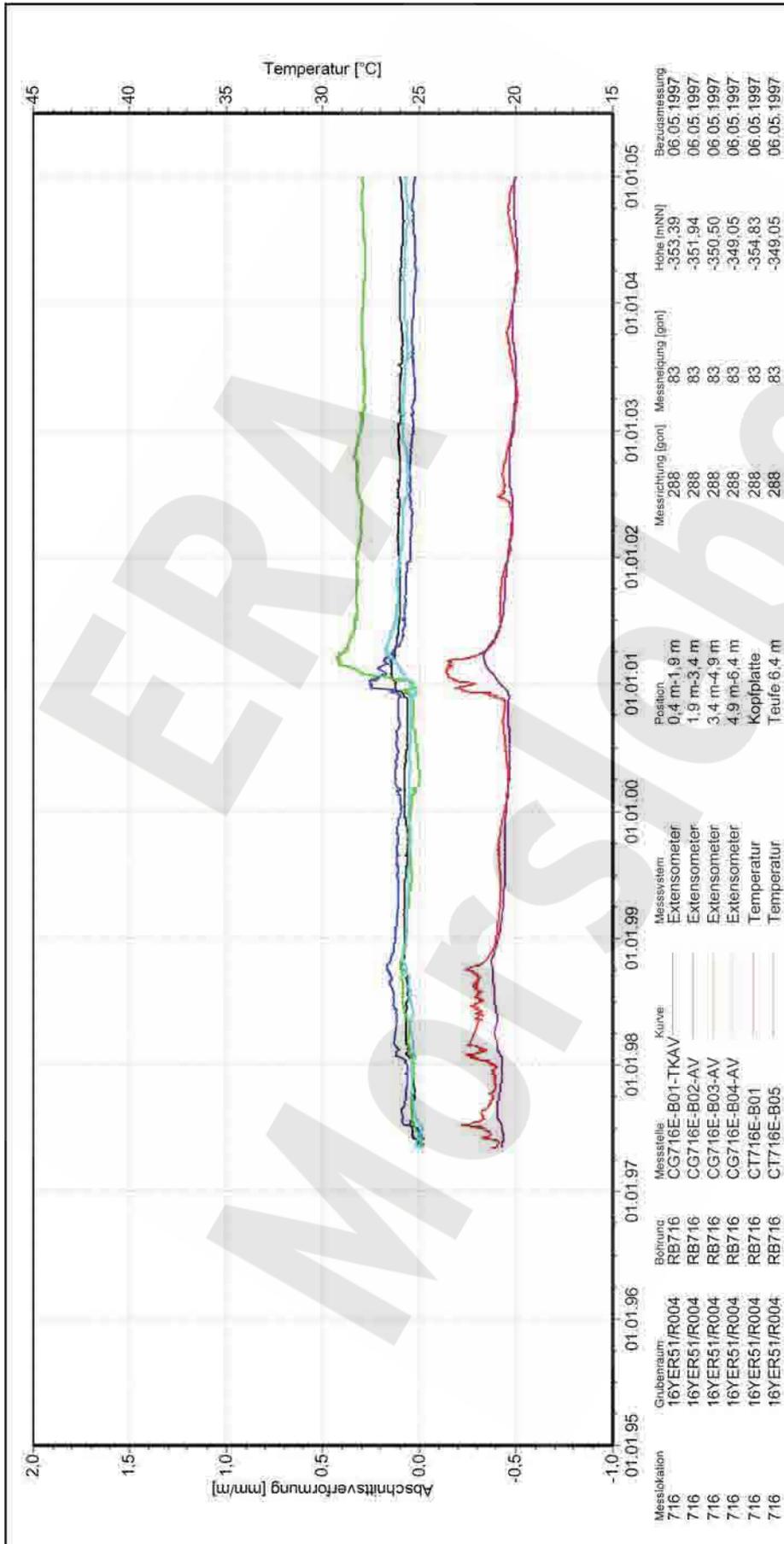
Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 südl.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Zentralteil
 -357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 süd.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Auswertung **16YER51-CG716EAVI**

Messwerte 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

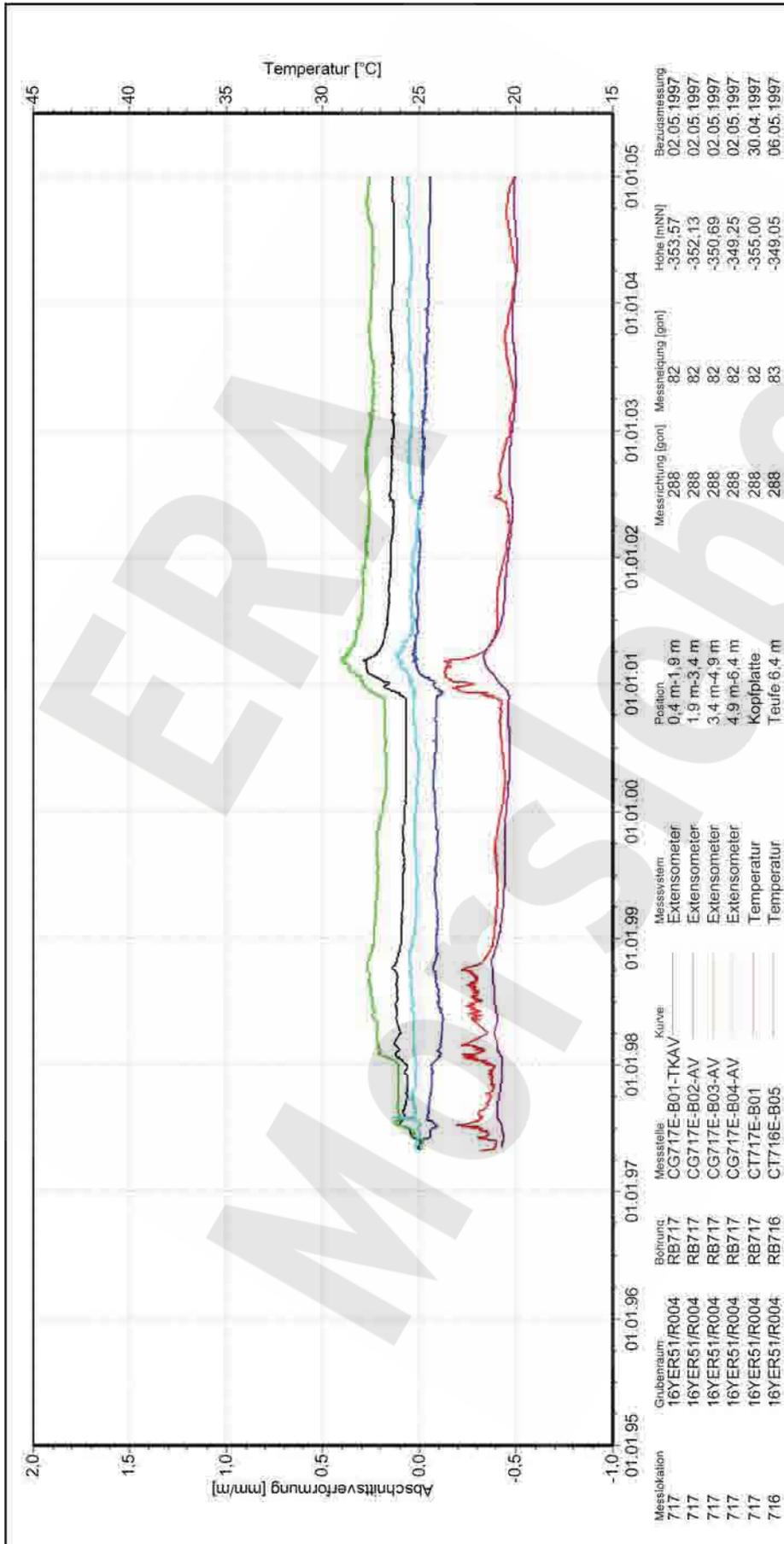
Freigabe F2



Programm: GEOTECH
 Version 0.80 Stand 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung **16YER51-CG717EAVI**

Messwerte 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe F2

Zentralteil

-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 südl.)

Extensometermessung

Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

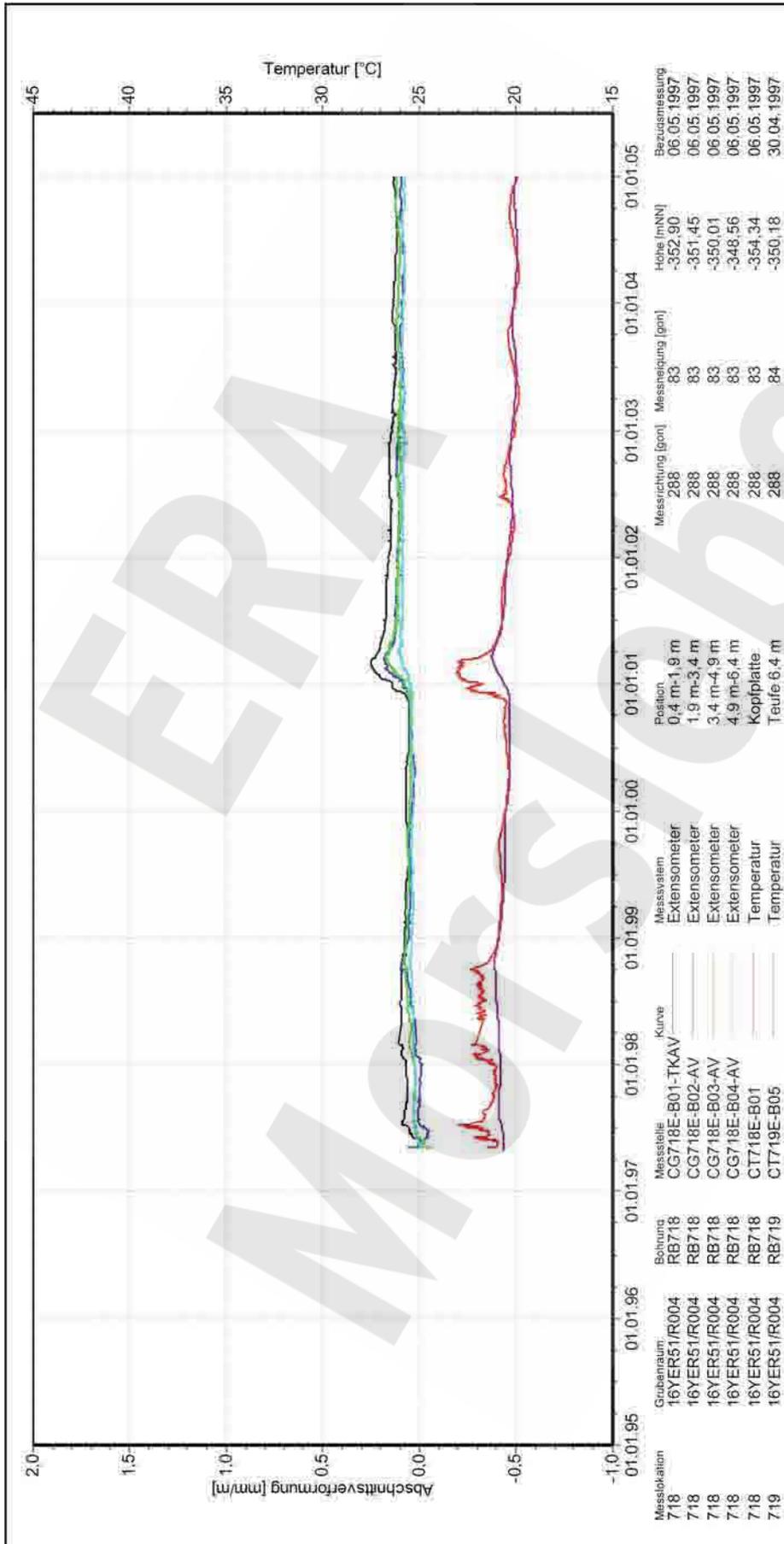
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version 0.80 Stand 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 süd.)

Extensometermessung

Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Auswertung 16YER51-CG718EAVI

Messwerte 01.01.1995 bis 01.01.2005

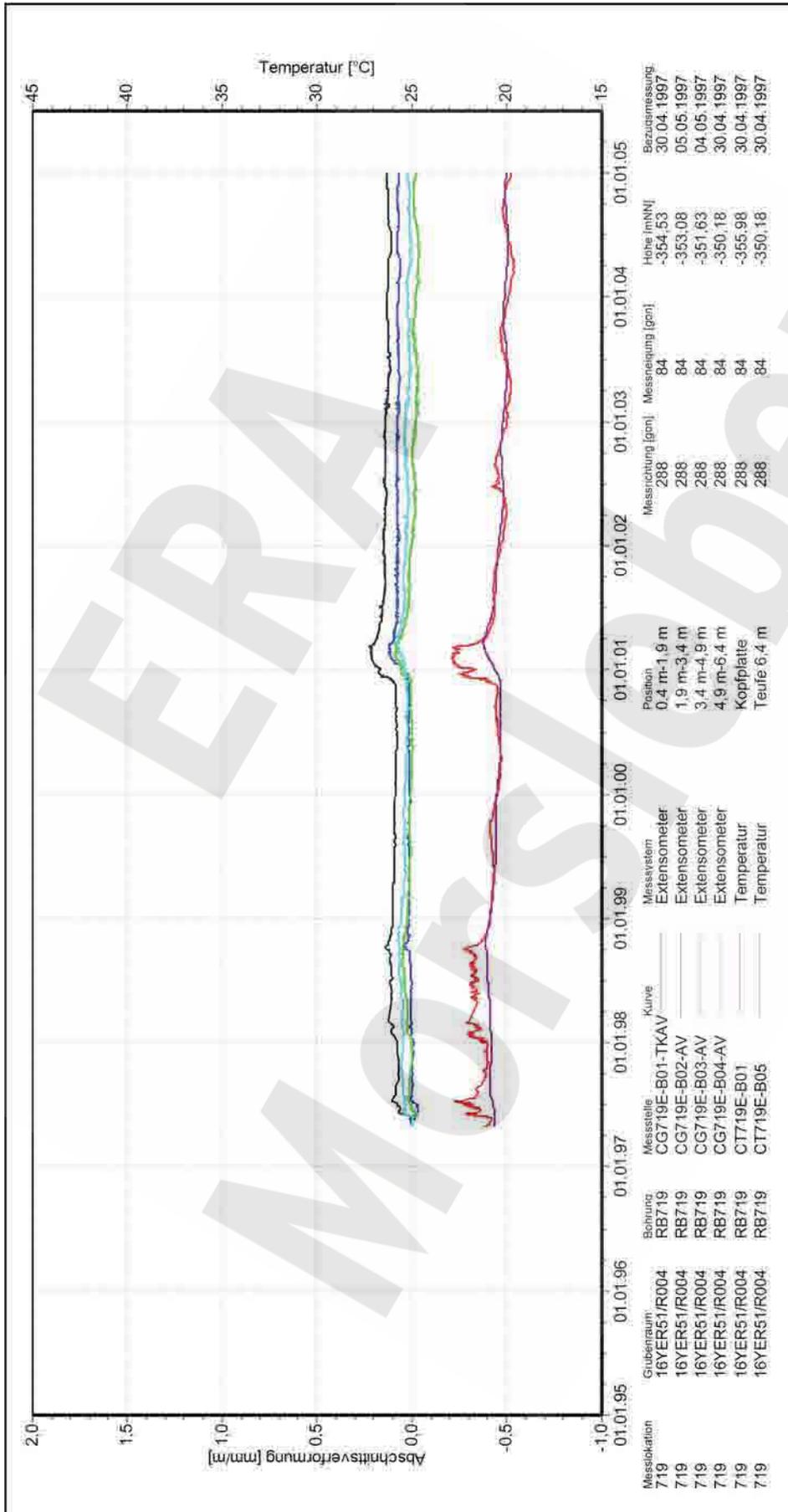
ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe F2



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	0025	00



Messstation	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
719	16YER51/R004	RB719	CG719E-B01-TKAV		Extensometer	0,4 m-1,9 m	288	84	-354,53	30.04.1997
719	16YER51/R004	RB719	CG719E-B02-AV		Extensometer	1,9 m-3,4 m	288	84	-353,08	05.05.1997
719	16YER51/R004	RB719	CG719E-B03-AV		Extensometer	3,4 m-4,9 m	288	84	-351,63	04.05.1997
719	16YER51/R004	RB719	CG719E-B04-AV		Extensometer	4,9 m-6,4 m	288	84	-350,18	30.04.1997
719	16YER51/R004	RB719	CT719E-B01		Temperatur	Kopfplatte	288	84	-355,98	30.04.1997
719	16YER51/R004	RB719	CT719E-B05		Temperatur	Teufe 6,4 m	288	84	-350,18	30.04.1997

Auswertung	16YER51-CG719EAVF
Messwerte	01.01.1995 bis 01.01.2005
Bezugsdatum	ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung individuell
Freigabe	F2

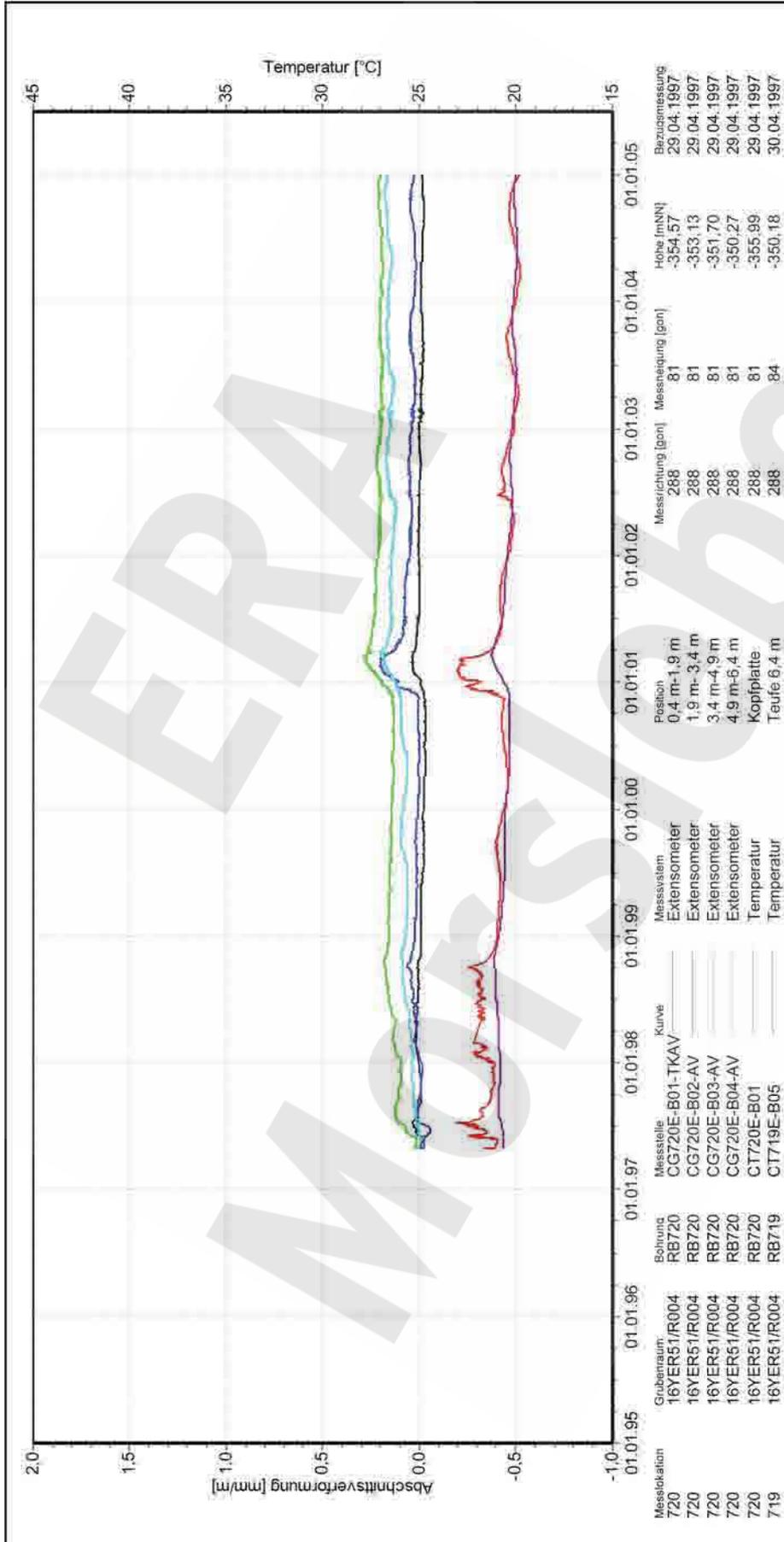
Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 südl.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung **16YER51-CG720EAVI**

Messwerte 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 süd.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

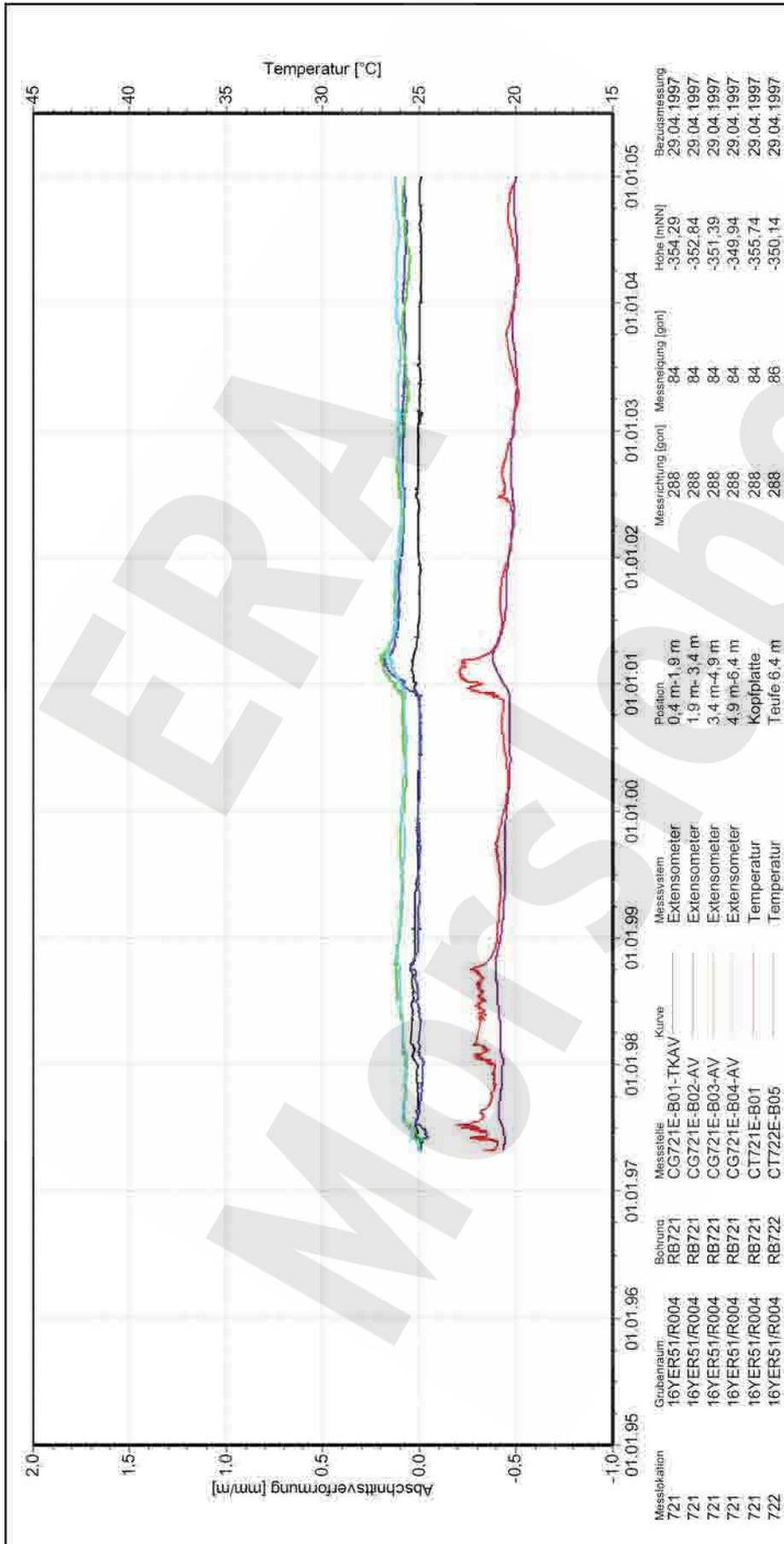
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung **16YER51-CG721EAVI**

Messwerte 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 süd.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

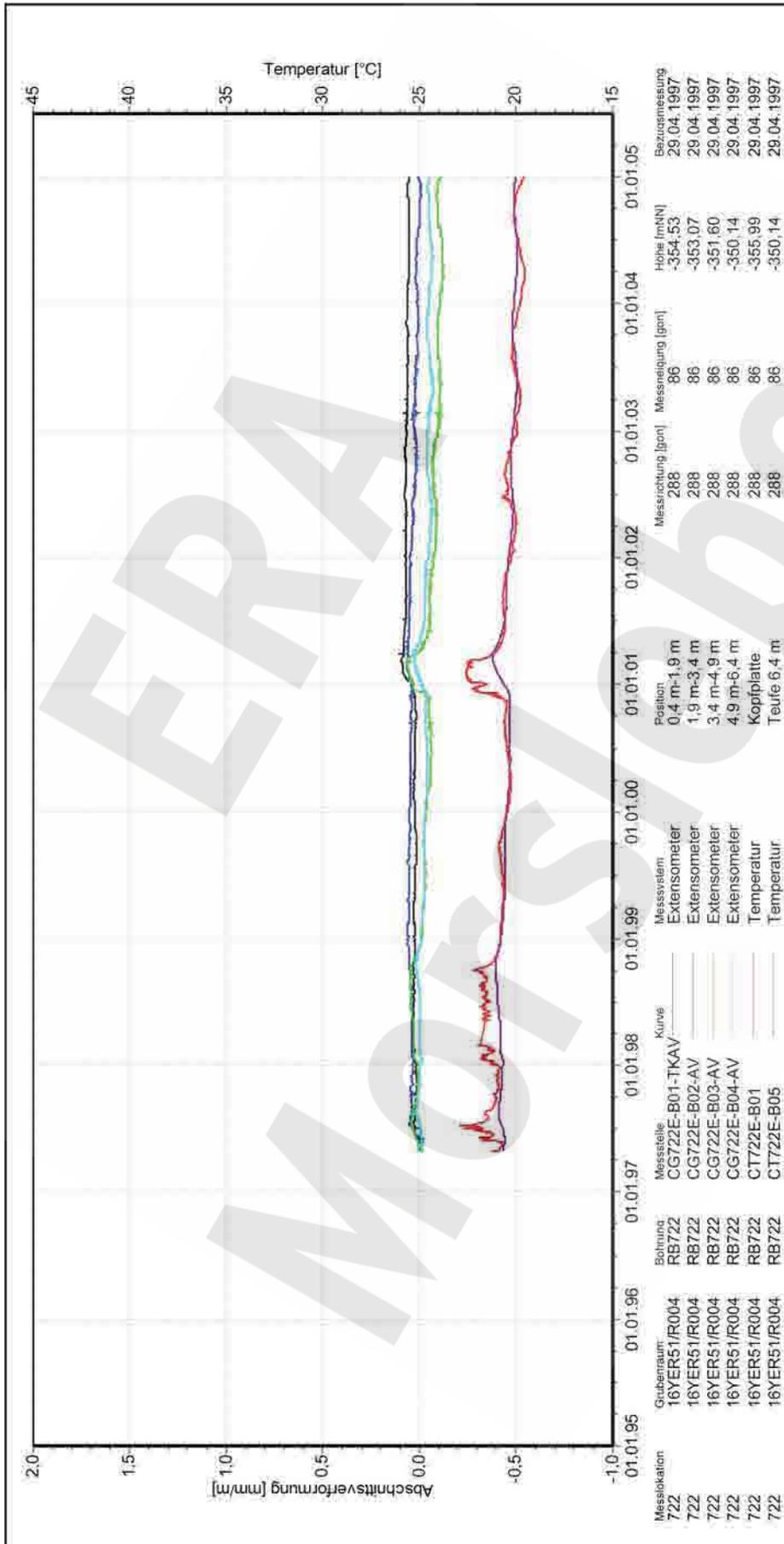
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Zentralteil
 -357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 südl.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

Auswertung: 16YER51-CG722EAVI

Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

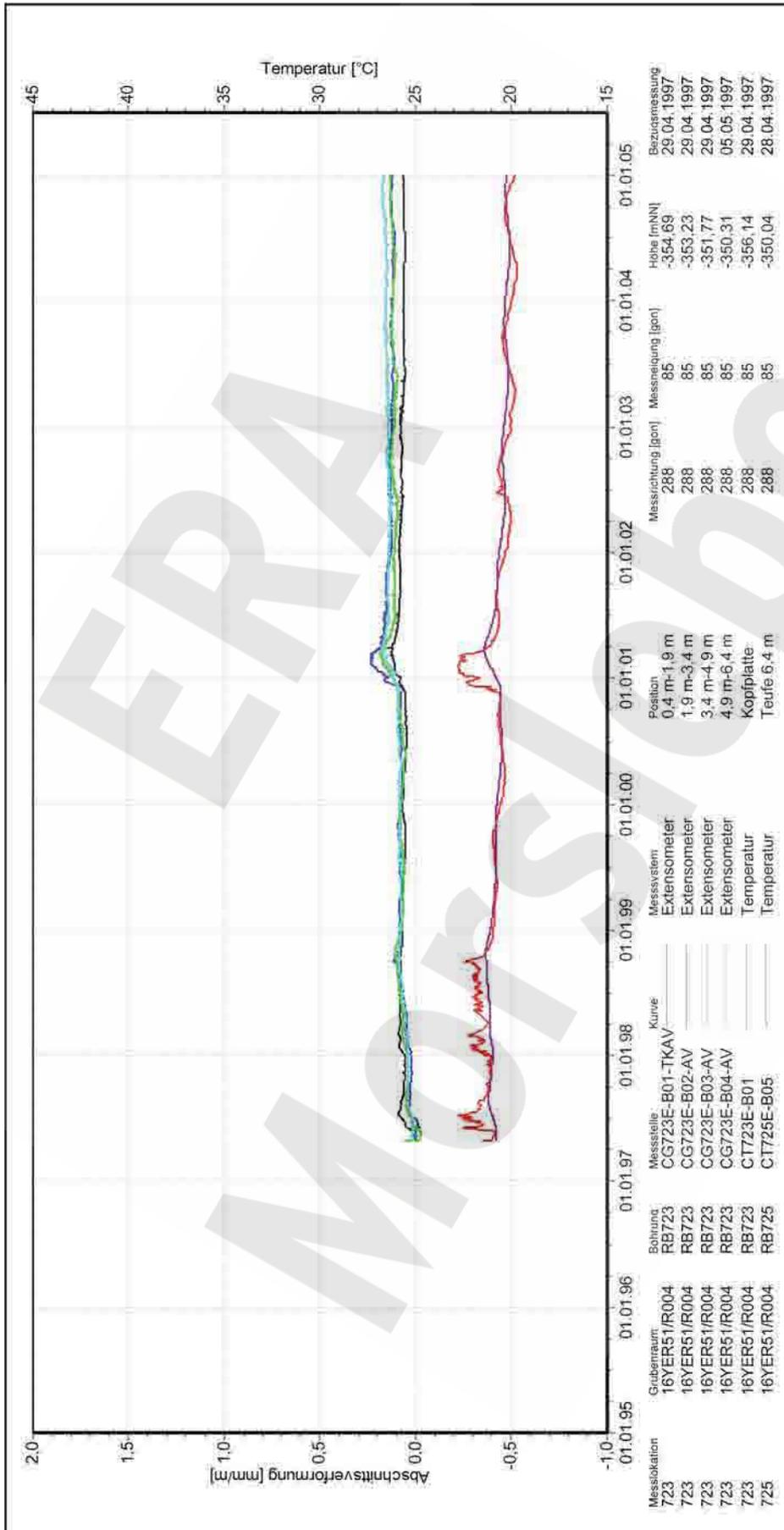
Freigabe: F2



Program: GEOTECH
 Version 0.80 Stand 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung: 16YER51-CG723EAVF

Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe: F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 südl.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

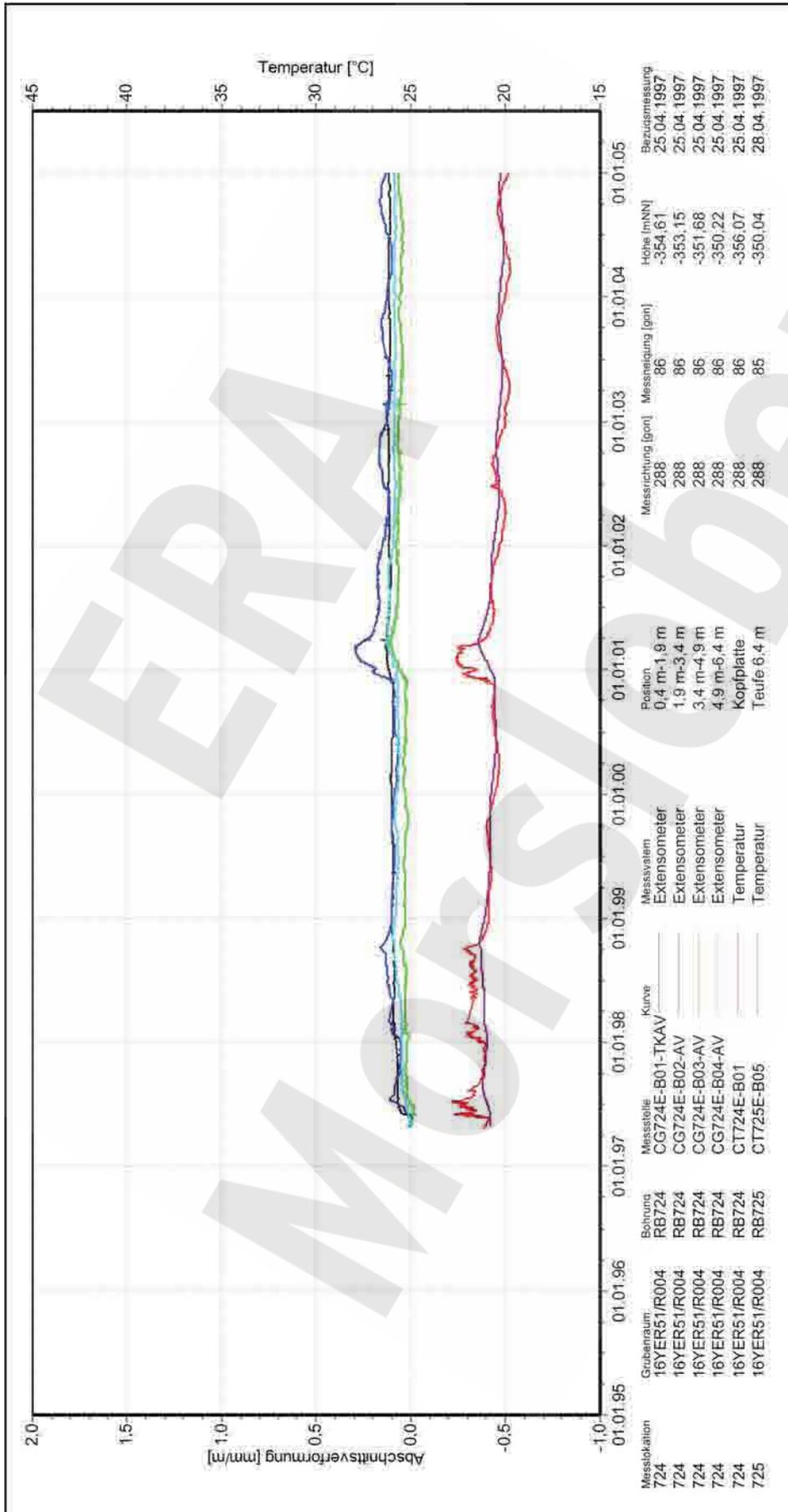
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programmiert: GEOTECH
Version 0.80 Stand 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



Auswertung **16YER51-CG724EAVI**

Messwerte 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte
ab Bezugsmessung

Bezugsdatum individuell

Freigabe F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 süd.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

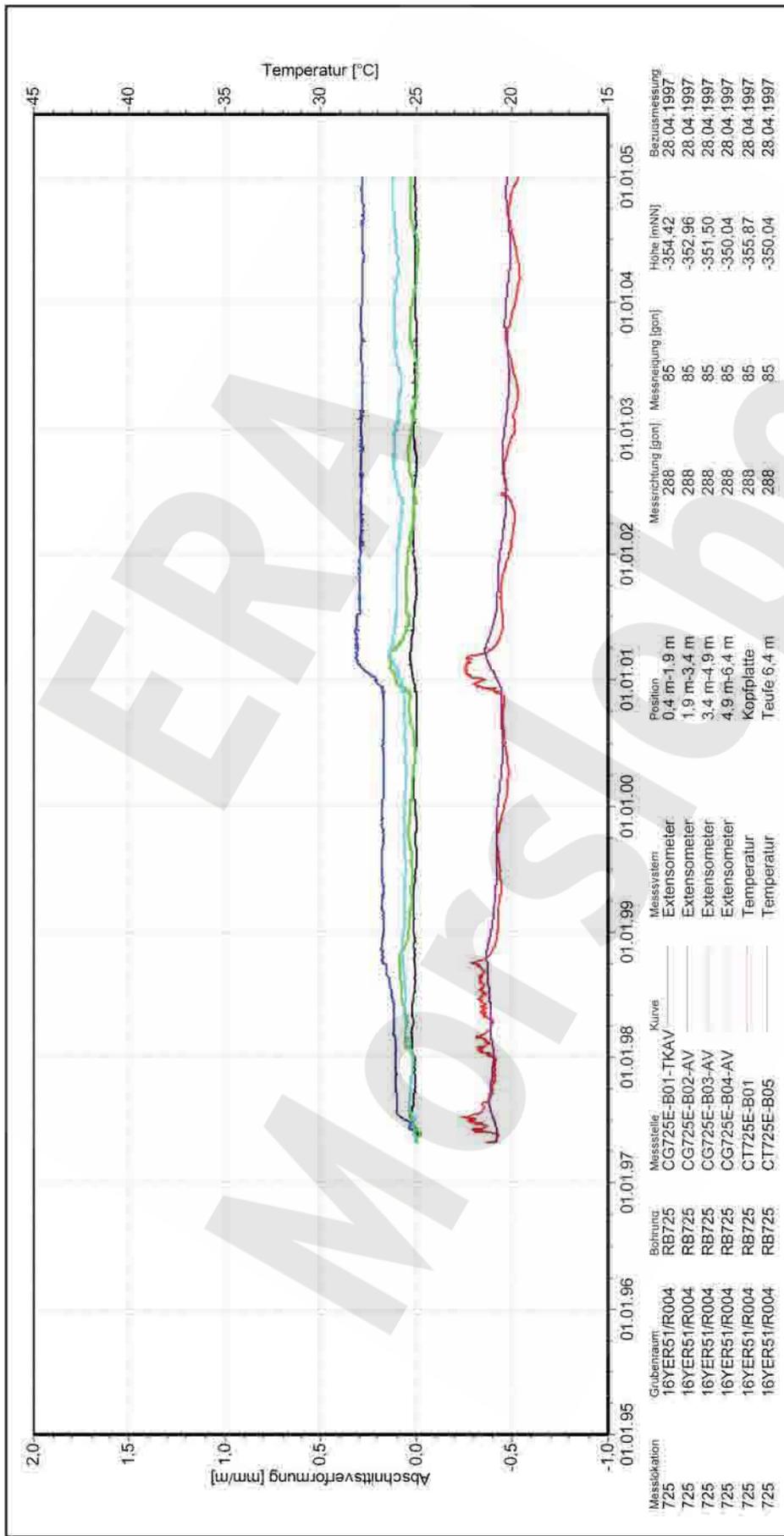
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



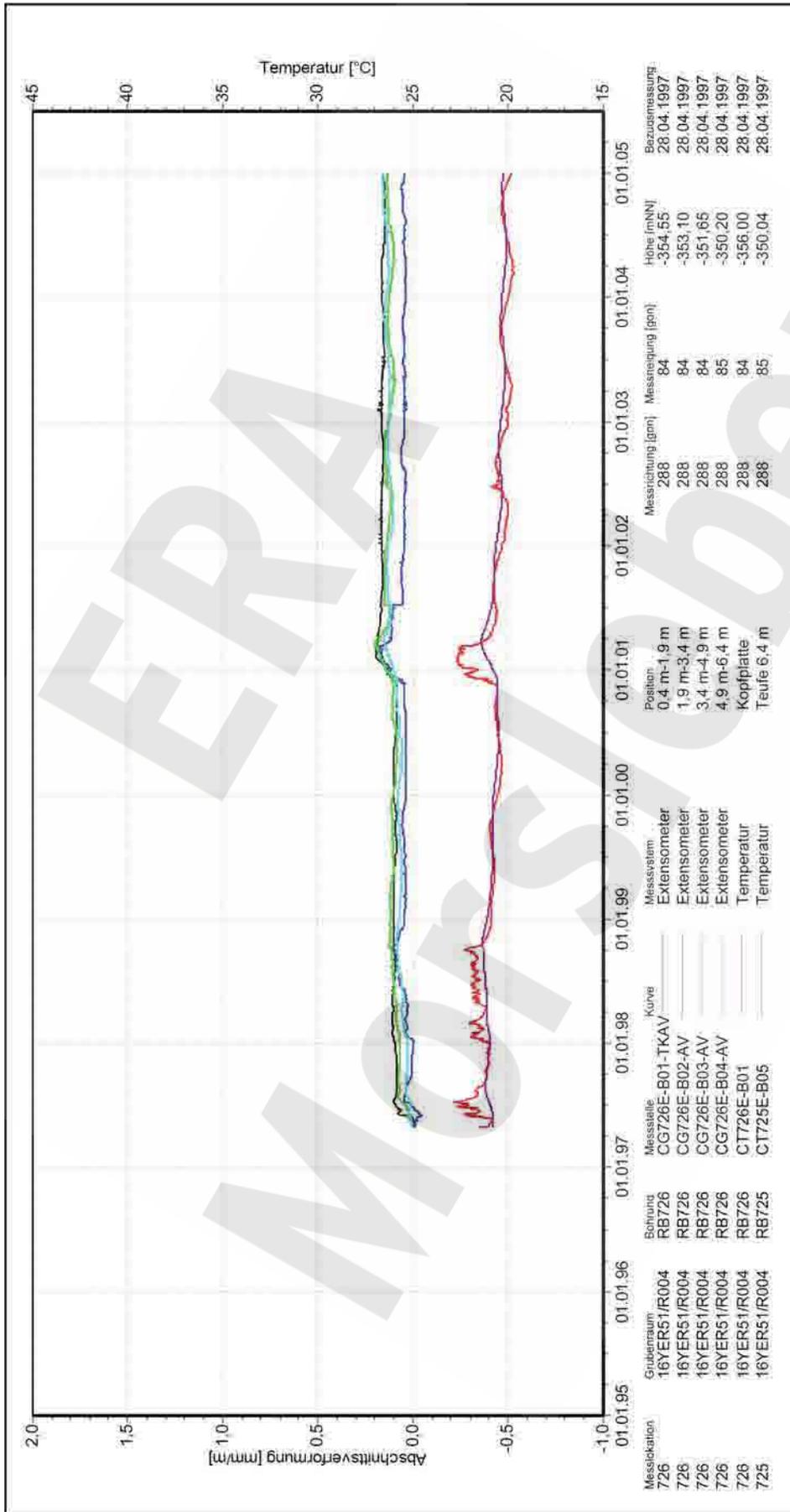
Messstation	Grubenaumt	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung [gon]	Messneigung [gon]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
725	16YER51/R004	RB725	CG725E-B01-TKAV		Extensometer	0,4 m-1,9 m	288	85	-354,42	28.04.1997
725	16YER51/R004	RB725	CG725E-B02-AV		Extensometer	1,9 m-3,4 m	288	85	-352,96	28.04.1997
725	16YER51/R004	RB725	CG725E-B03-AV		Extensometer	3,4 m-4,9 m	288	85	-351,50	28.04.1997
725	16YER51/R004	RB725	CG725E-B04-AV		Extensometer	4,9 m-6,4 m	288	85	-350,04	28.04.1997
725	16YER51/R004	RB725	CT725E-B01		Temperatur	Kopfplatte	288	85	-355,87	28.04.1997
725	16YER51/R004	RB725	CT725E-B05		Temperatur	Teufe 6,4 m	288	85	-350,04	28.04.1997

Auswertung:	16YER51-CG725EAVF
Messwerte:	01.01.1995 bis 01.01.2005
Bezugsdatum:	ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Freigabe:	individuell F2

Zentralteil
-357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 südl.)
Extensometermessung
Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation



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	0025	00



Auswertung: 16YER51-CG726EAVI

Messwerte: 01.01.1995 bis 01.01.2005

ohne S/U Messwerte

ab Bezugsmessung

Bezugsdatum: individuell

Freigabe: F2

Zentralteil
 -357 mNN, Abbau 16YER51/R004 (2 südl.)
Extensometermessung
 Abschnittsverformung mit Temperaturkompensation

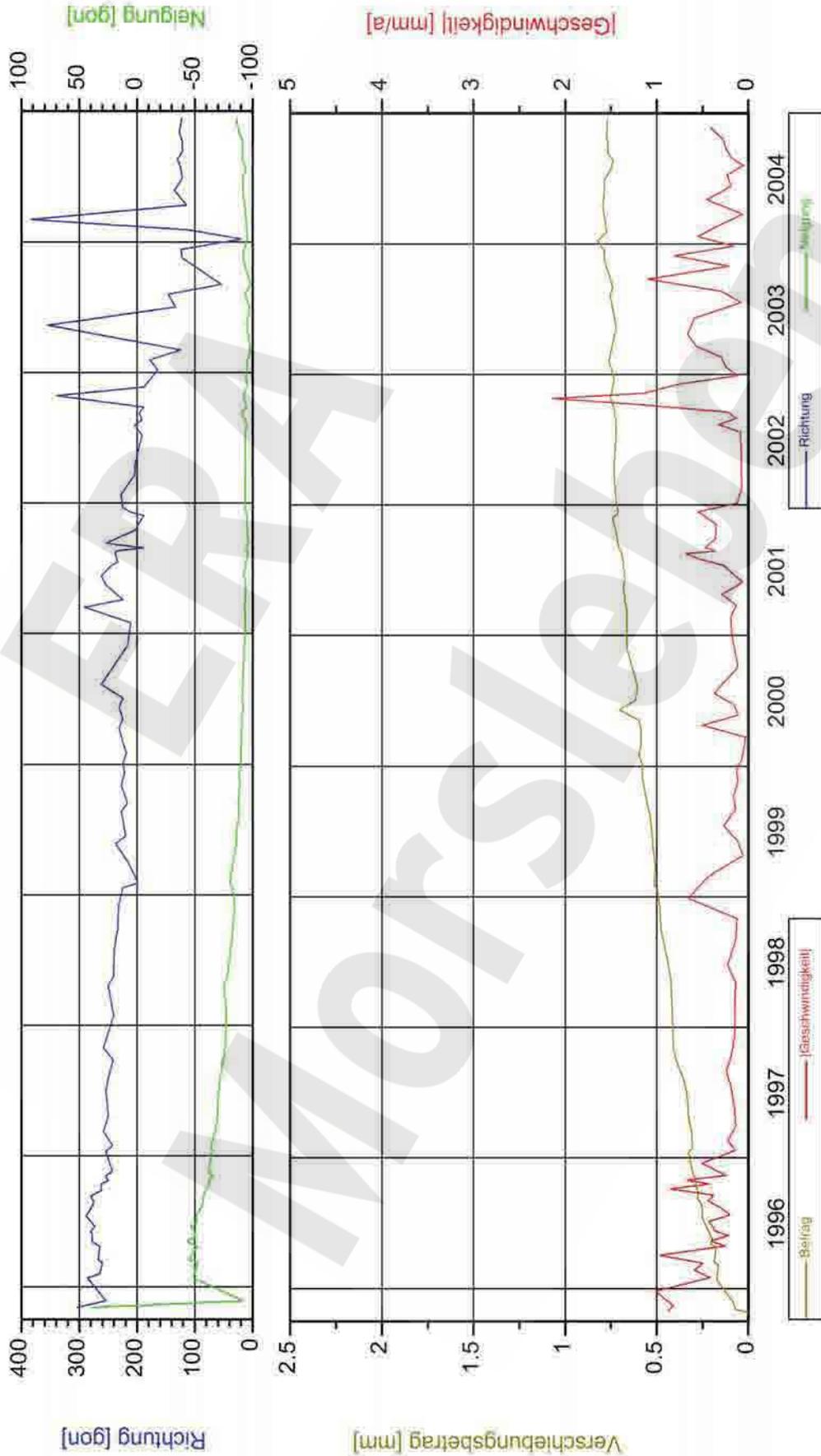
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.80, Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



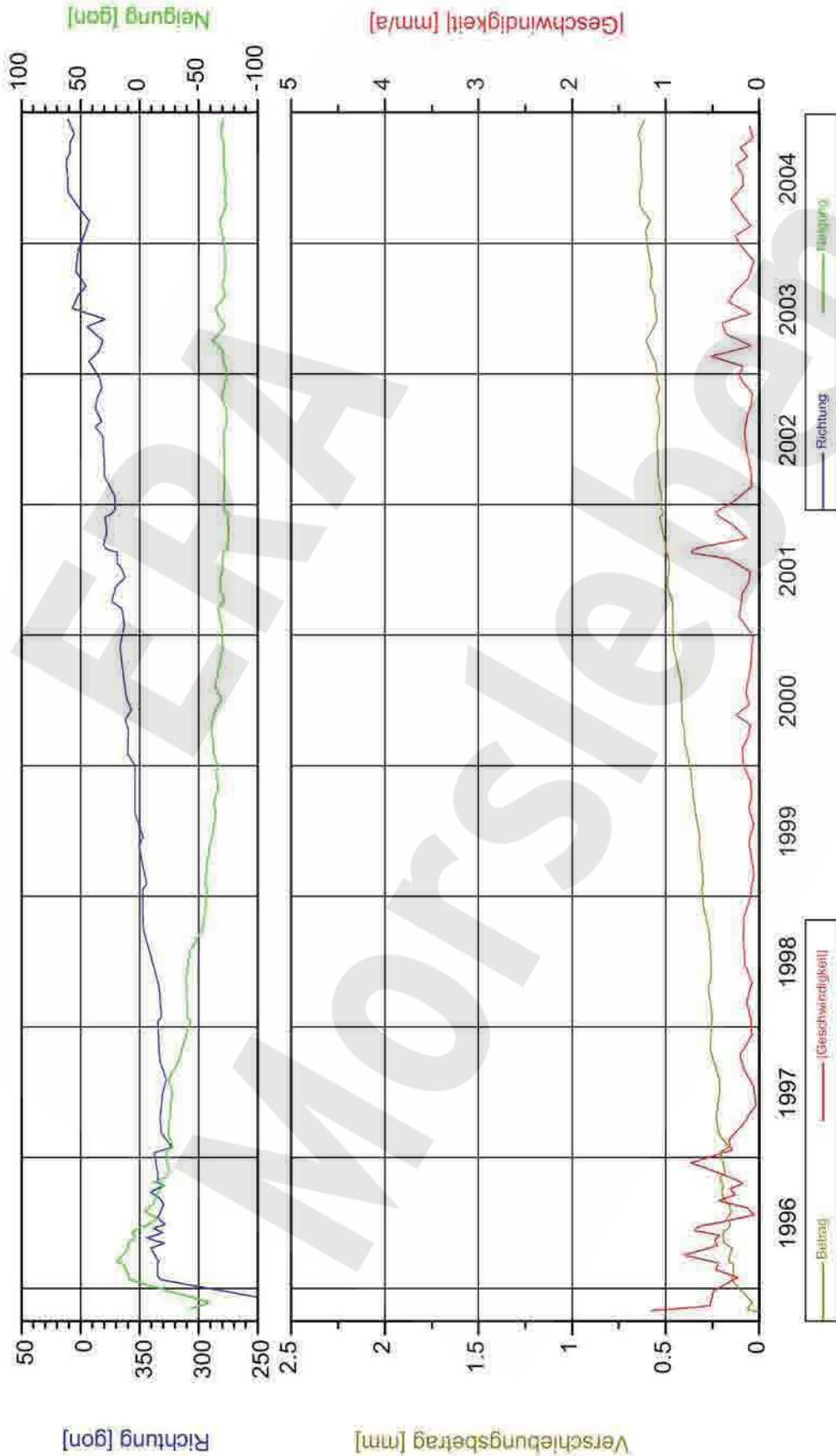
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nordfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG089F	Stand: 31.12.2004 Daten: DiaFissNordfeld089 Gratik: 09cg089_400R1ch Prog: DiaAehn 3.0 / Fiss001
		Bearbeiter: [Redacted] Prüfer: [Redacted] geprüft am:
	Bezug: 26.10.1995	

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	0025	00



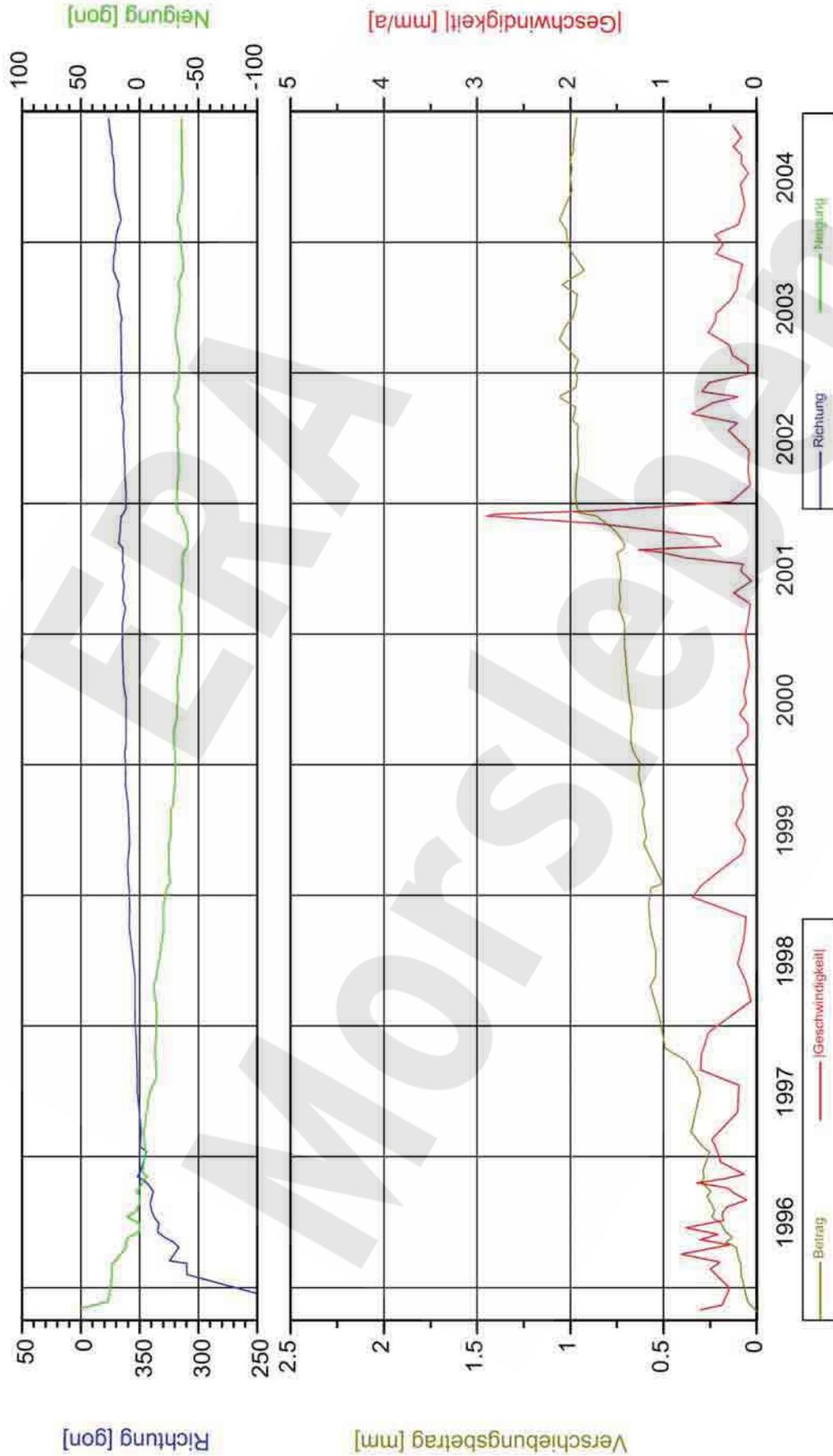
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurmessung Nordfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG092F	Stand: 31.12.2004 Daten: DiaFissNordfeld092 Grafik: 09cg092f Prog: DiaDem 3.0 / Fiss001
		Bearbeiter: [Redacted] Prüfer: geprüft am:
	Bezug: 26.10.1995	

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	0025	00



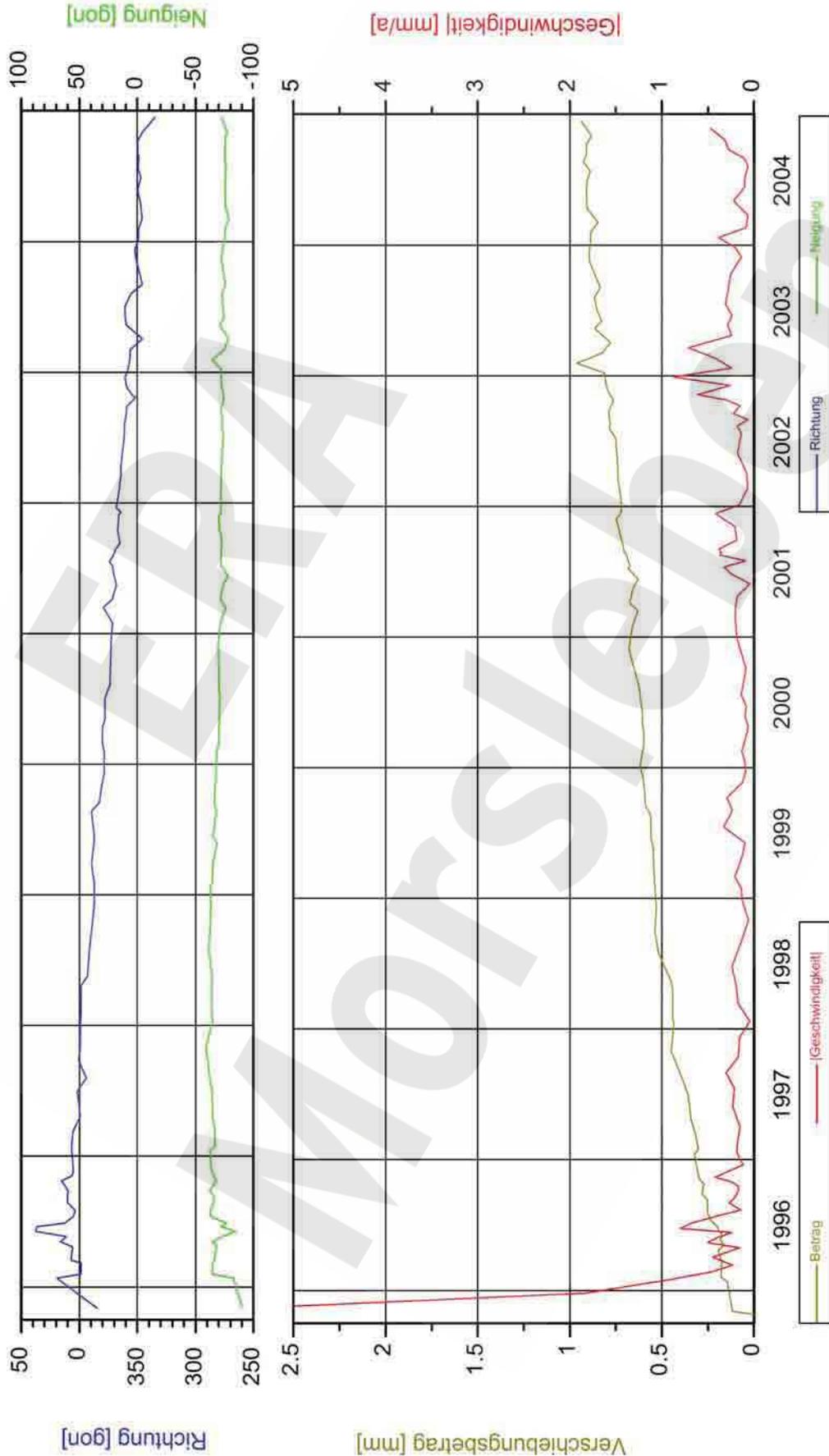
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurmessung Nordfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG091F Bezug: 26.10.1995	Bearbeiter: [Redacted] Prüfer: geprüft am:	Stand: 31.12.2004 Daten: DiaFissNordfeld091 Grafik: 09cg091f Prog: Diadem 3.0 / Fiss001
--	---	--	--

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	0025	00



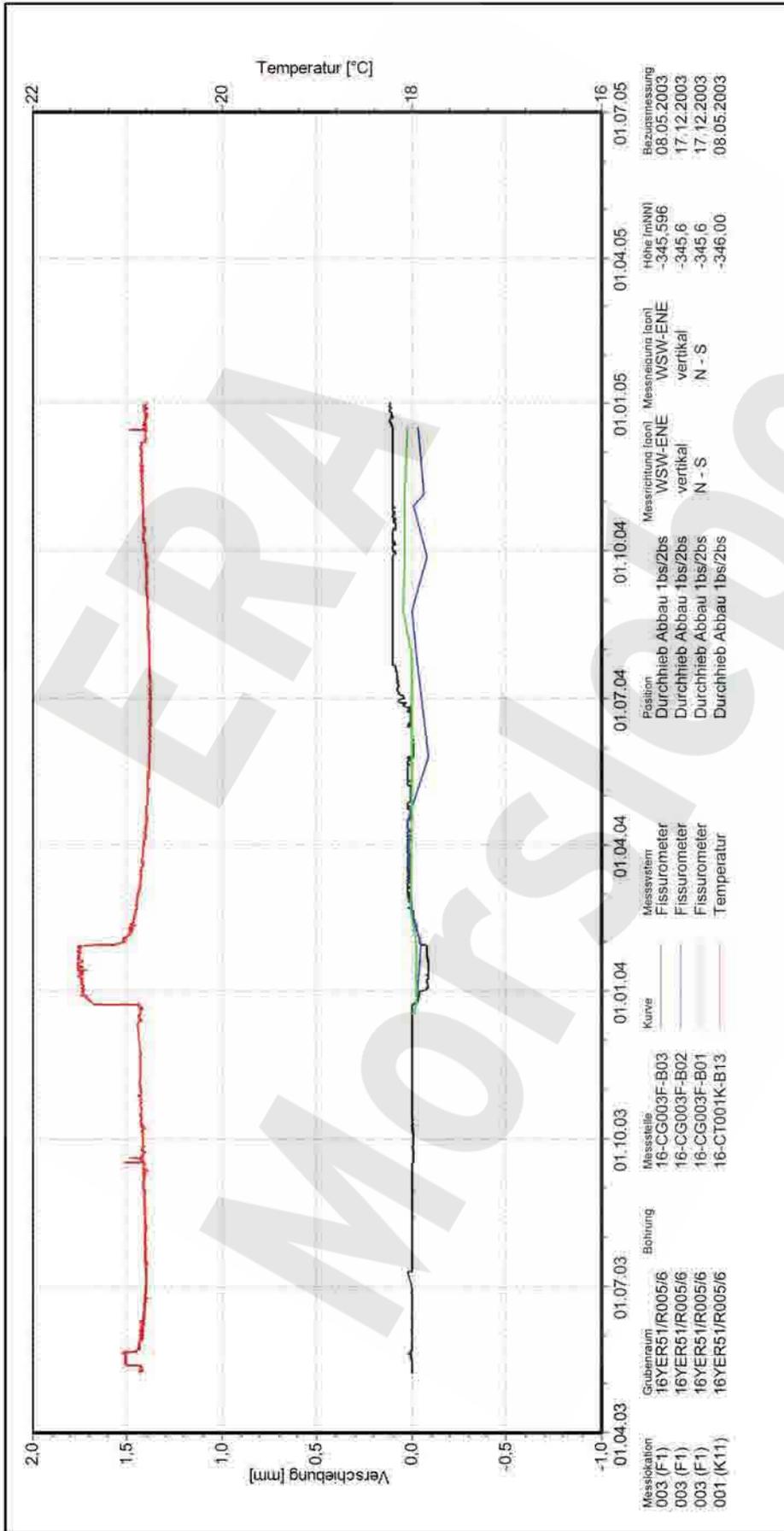
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nordfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG090F	Stand: 31.12.2004 Daten: DiaFissNordfeld090 Gratik: 09cg090f Prog: DiaAdm 3.0 / Fiss001
		Bearbeiter: [Redacted] Prüfer: geprüft am:
	Bezug: 26.10.1995	

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	0025	00



Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nordfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG093F	Bearbeiter: Prüfer: geprüft am:	Stand: 31.12.2004 Daten: DiaFissNordfeld093 Grafik: 09cg093I_RI Prog: DIADEM 3.0 / Fiss001
	Bezug: 26.10.1995		

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	0025	00



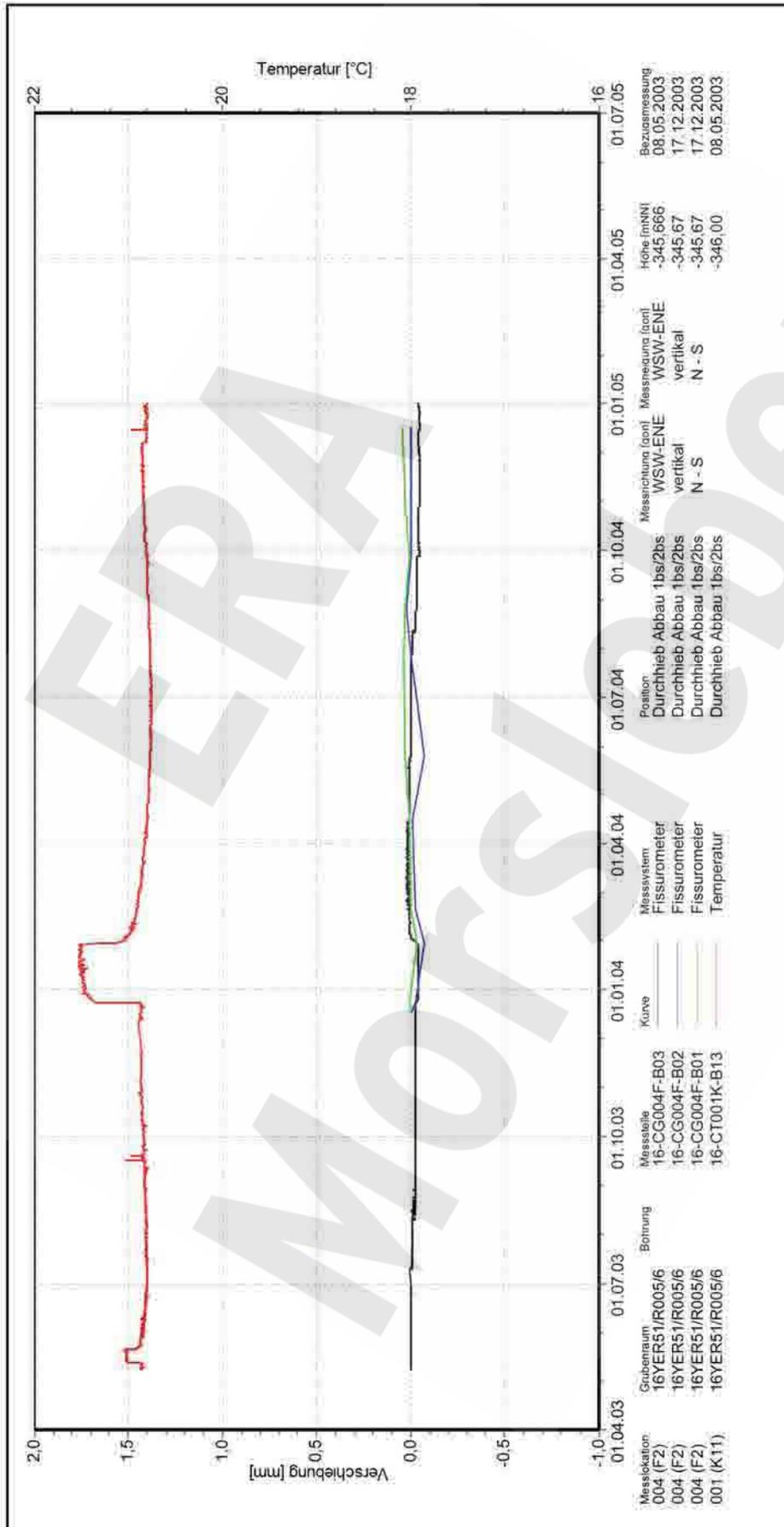
Auswertung: **16YER51-CG003F (F1)**
 Messwerte: alle Messwerte
 Bezugsdatum: ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung individuell
 Freigabe: F2

Zentralteil
 -346 mNN, Durchtrieb zw. den Abbaueinrichtungen
 16YER51/R005 und 16YER51/R006
 (1b südl. / 2b süd.)
Fissurometermessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

 Deutsche Gesellschaft für Geotechnik und Tunnelbau
 von Ingenieuren für geotechnische Probleme

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	0025	00



Messlokation:	Grubenraum	Bohrung	Messstelle	Kurve	Messsystem	Position	Messrichtung (von)	Messrichtung (zu)	Hohe (mNN)	Bezugsmessung
004 (F2)	16YER51/R005/6	16-CG004F-B03	16-CG004F-B02	16-CG004F-B01	Fissurometer	Durchtrieb Abbau 1bs/2bs	WSW-ENE	vertikal	-345,666	08.05.2003
004 (F2)	16YER51/R005/6	16-CG004F-B02	16-CG004F-B01	16-CG004F-B01	Fissurometer	Durchtrieb Abbau 1bs/2bs	vertikal	N - S	-345,67	17.12.2003
001 (K11)	16YER51/R005/6	16-CT001K-B13	16-CT001K-B13	16-CT001K-B13	Temperatur	Durchtrieb Abbau 1bs/2bs	N - S	N - S	-346,00	17.12.2003
										08.05.2003

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

bGZ - Beweissicherung
-346 mNN, Durchtrieb zw. den Abbauen
16YER51/R005 und 16YER51/R006
(1b südl. / 2b südl.)

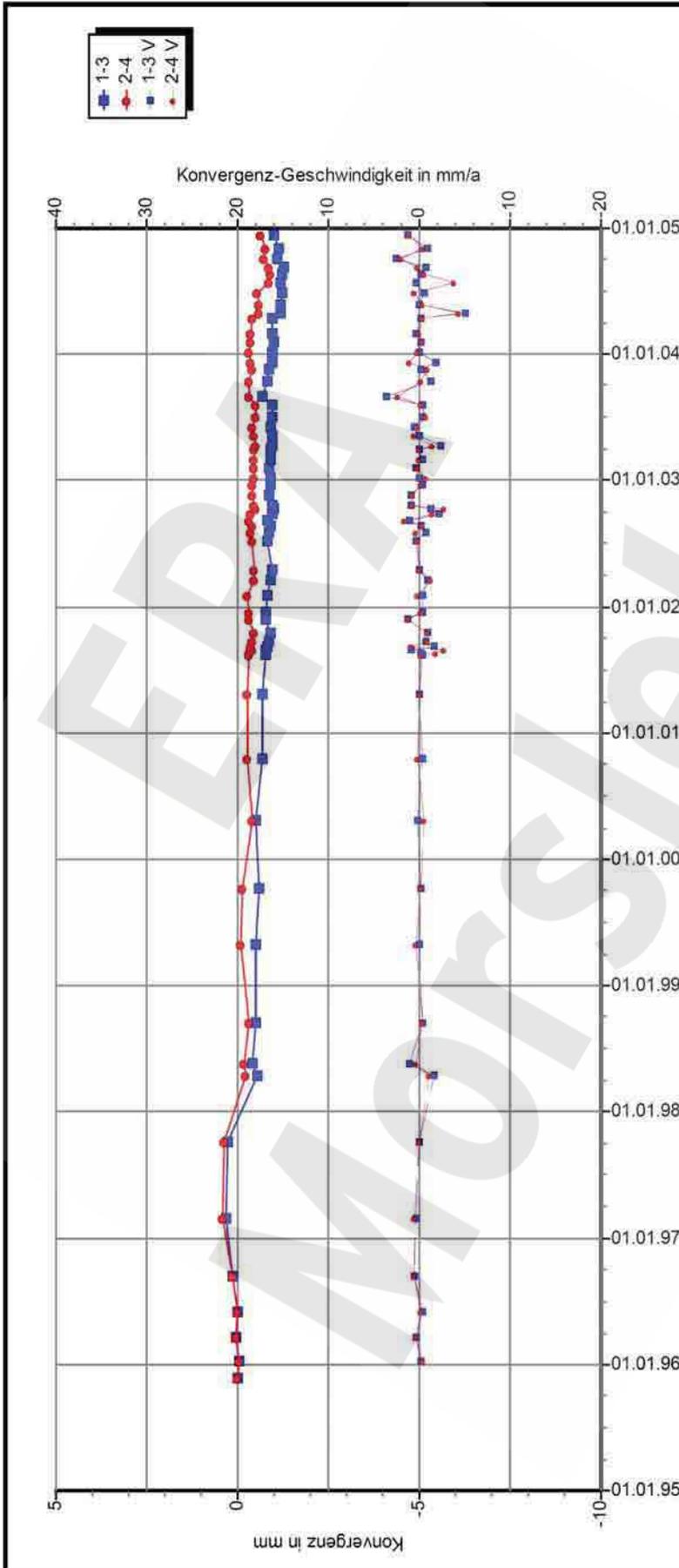
Fissurometermessung

Auswertung: **16YER51-CG004F (F2)**
Messwerte: alle Messwerte ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Bezugsdatum: individuell
Freigabe: F2

Stand: 20.01.2005



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	0025	00



D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
 Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN, 1. Sohle Bartensleben
 Ort: Nordstrecke
 Geologie: z3LS
 Vermarkung: Sprezhülsenanker (Länge 0,8m)

MQ-Nr. **921036** Funktion Komponente Profil in m² Anz. Mess
09YER21 **CG036K** **61**

DatenFreigabe bis: 13.12.2004 00:00
 am: 23.12.2004 durch: [REDACTED]

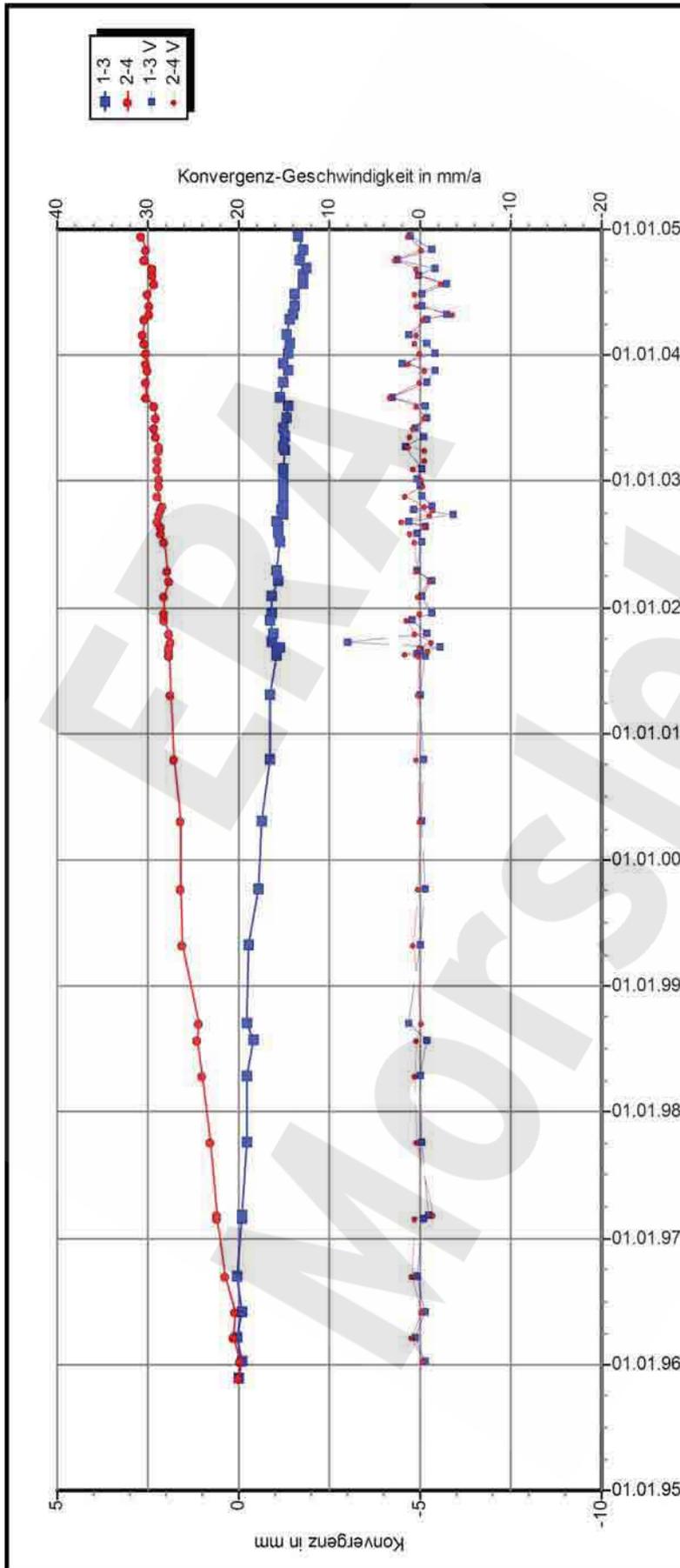
Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

Aufführung: 01.04.1962
 Nullmessung: 22.11.1995
 letzte Messung: 13.12.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04

Richtung 1-3: W - E

Stand: 10.01.2005 14:59:29

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	0025	00



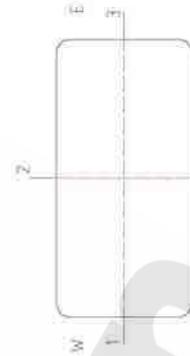
D B E Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN, 1. Sohle Bartensleben
 Ort: Nordstrecke
 Geologie: Z3OS
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MQ-Nr: **921078** Funktion Komponente Anz. Mess
09YER21 **CG078K** **62**
 Profil in m²
 Aufführung: 01.10.1931
 Nullmessung: 22.11.1995
 letzte Messung: 13.12.2004

DatenFreigabe bis: 13.12.2004 00:00
 am: 23.12.2004 durch: [Redacted]

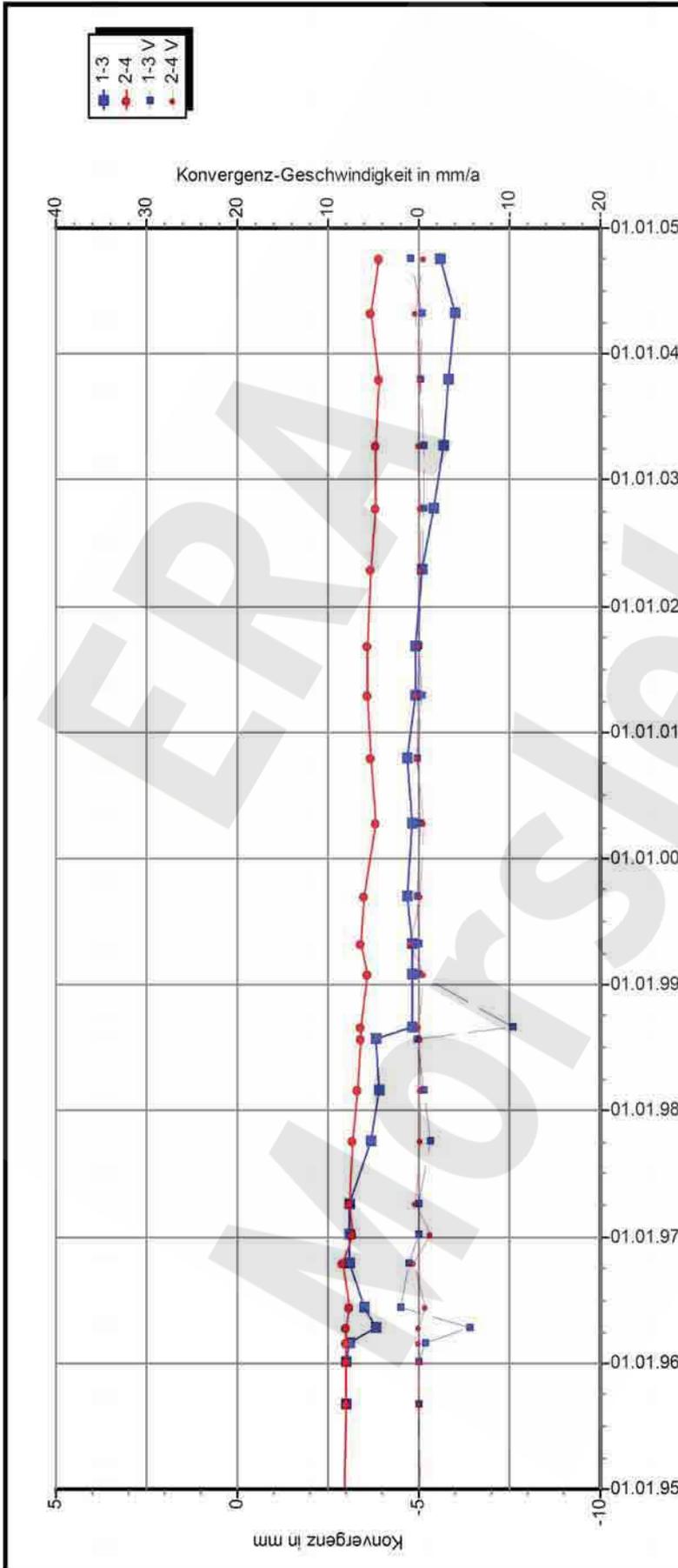
Berichtszeitraum bis: 31.12.04



Richtung 1-3: W - E

Stand: 10.01.2005 15:01:23

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	0025	00



Stand: 10.01.2005 15:31:58

Richtung 1-3: W - E

D B E Morsleben MessProjekt: Nordfeld

Konvergenzmessungen
 Streckenauswertung

Sohle: -253mNN-Sohle
 Ort: Abbau 2n, Altstationen: 1.1(h) und 1.2(v)
 Geologie: z3LS / z3OS / z3AM
 Vermarkung:

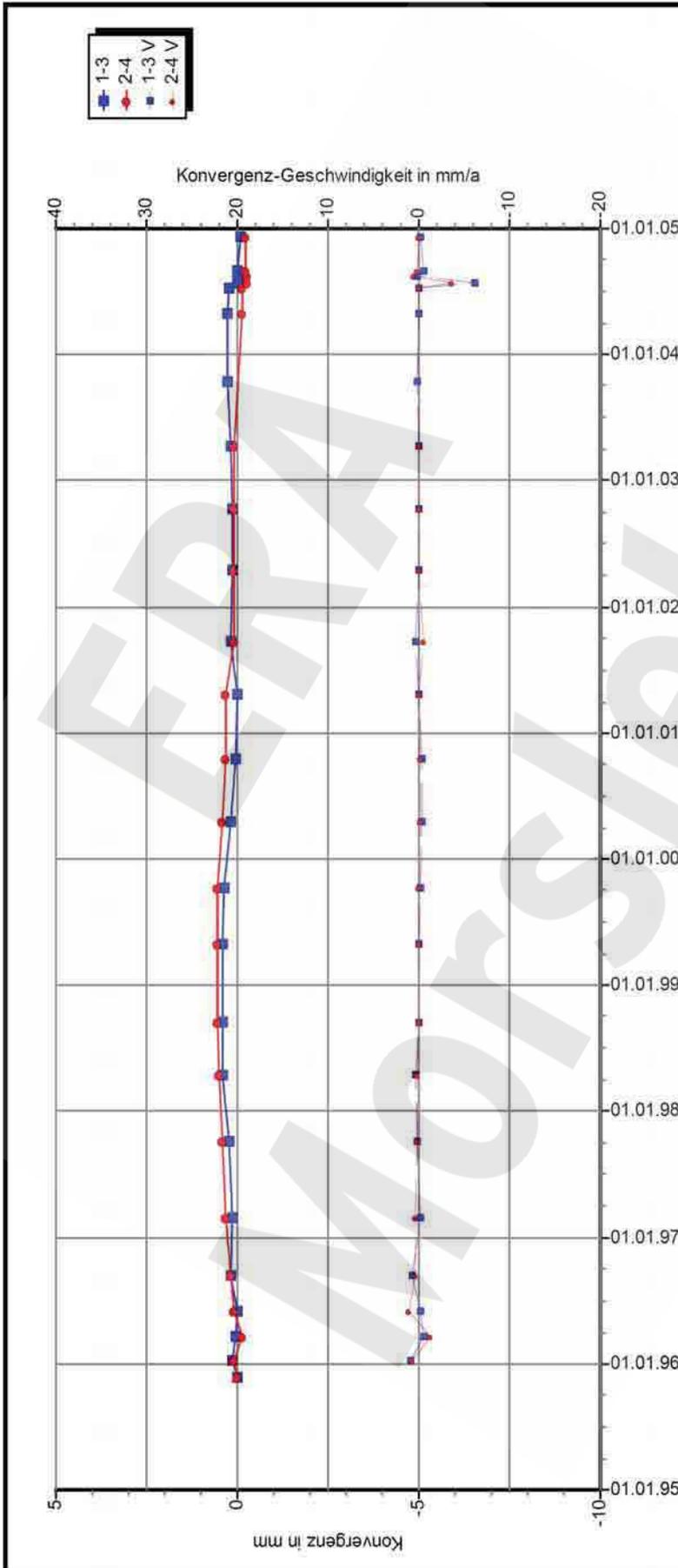
MQ-Nr: **921083** Funktion: **09YER21** Komponente: **CG083K** Profil in m²: Anz. Mess: **47**

Auffahrung: 01.05.1929
 Nullmessung: 01.06.1970
 letzte Messung: 06.10.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04

Datenfreigabe bis: 06.10.2004 00:00
 am: 19.10.2004 durch: [Redacted]

Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

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	0025	00



D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld
 Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN, 1.Sohle Bartensleben
 Ort: Osterschlag
 Geologie: ZZHS2
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MQ-Nr. **901016** Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
09YEQ01 **CG016K** **25**

DatenFreigabe bis: 08.12.2004 02:00
 am: 22.12.2004 durch: [REDACTED]

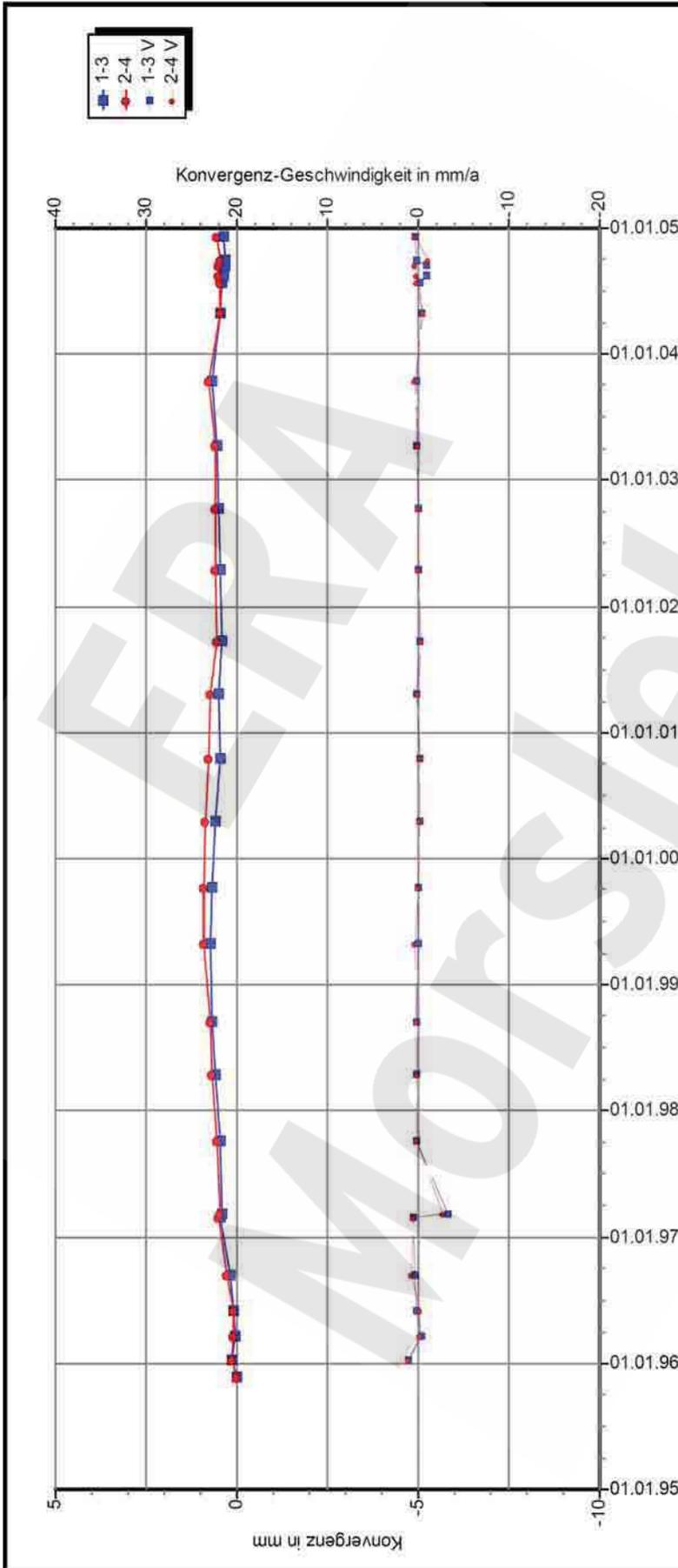
Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

Auffahrung: 01.10.1919
 Nullmessung: 21.11.1995
 letzte Messung: 08.12.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04

Richtung 1-3: N - S

Stand: 10.01.2005 15:34:44

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	0025	00



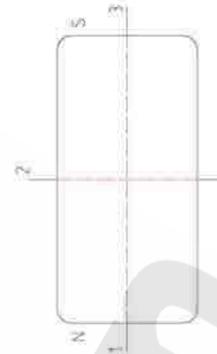
D B E Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld
Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN, 1.Sohle Bartensleben
 Ort: Ostquerschlag
 Geologie: z3HA5
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MQ-Nr. **901017** Funktion **09YEQ01** Komponente **CG017K** Profil in m² Anz.Mess **26**

DatenFreigabe bis: 08.12.2004 02:00
 am: 22.12.2004 durch: [Redacted]

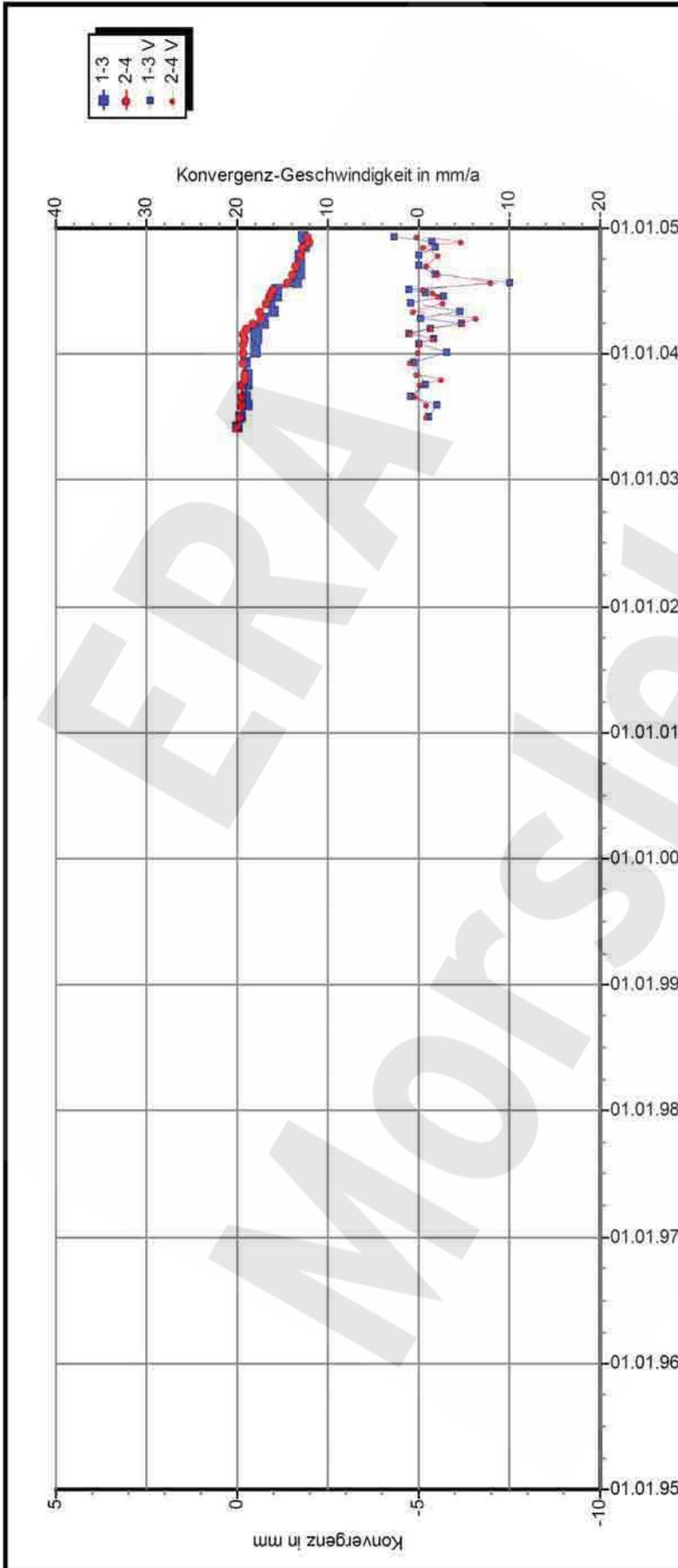
Aufführung: 01.10.1919
 Nullmessung: 21.11.1995
 letzte Messung: 08.12.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04



Richtung 1-3: N - S

Stand: 10.01.2005 15:34:13

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	0025	00



D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
 Streckenauswertung
 Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Durchtrieb zwischen Abbau 2n und Abbau 1a
 Geologie:
 Vermarkung: Speizhülsenanker L=0,8m

MQ-Nr. **1222039** Funktion **12YER22** Komponente **CG039K** Profil in m² Anz.Mess **27**
 Datenfreigabe bis: 07.12.2004 02:00 durch: XXXXXXXXXX
 am: 08.12.2004

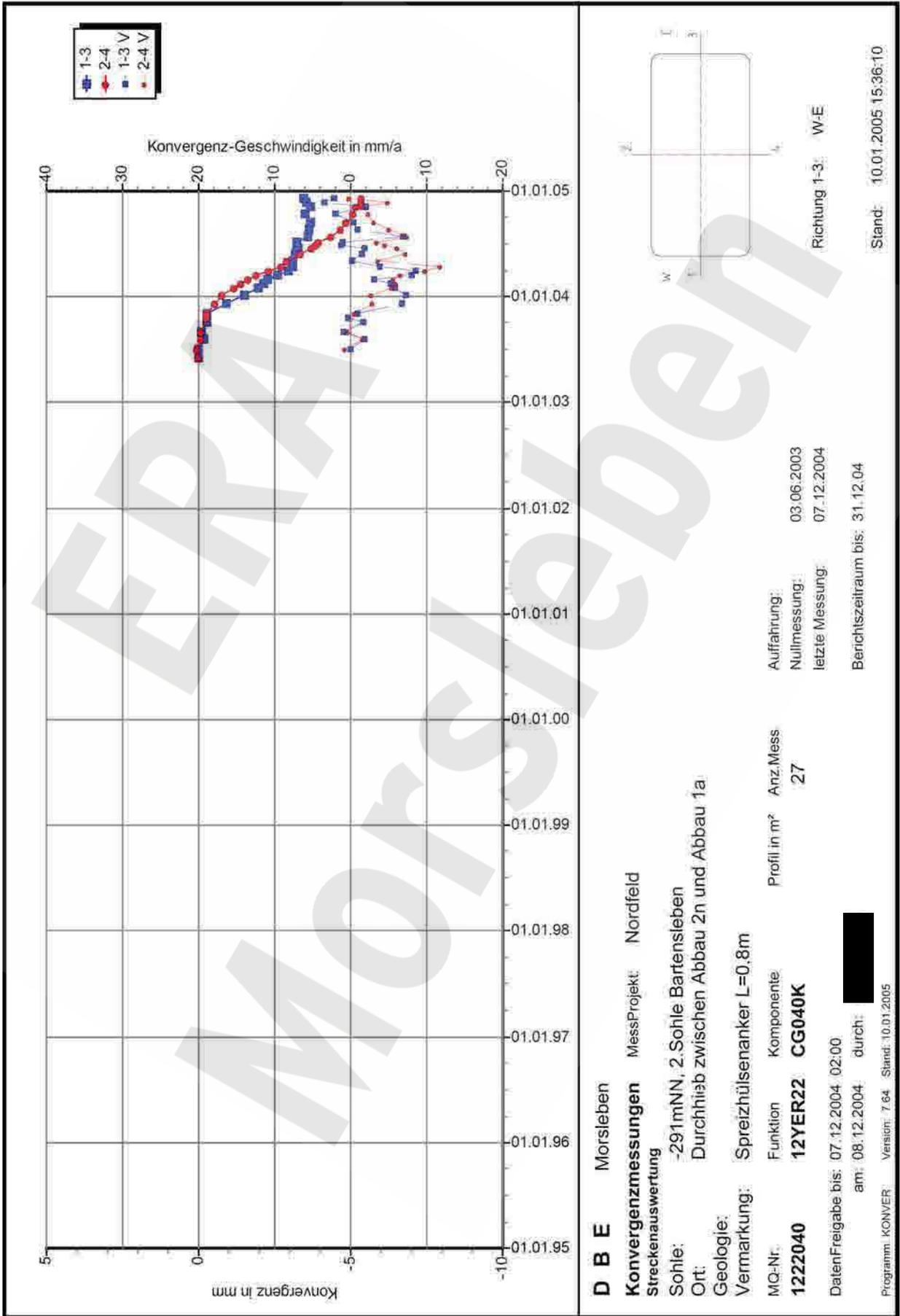
Auffahrung: 03.06.2003
 Nullmessung: 07.12.2004
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04

Richtung 1-3: W-E

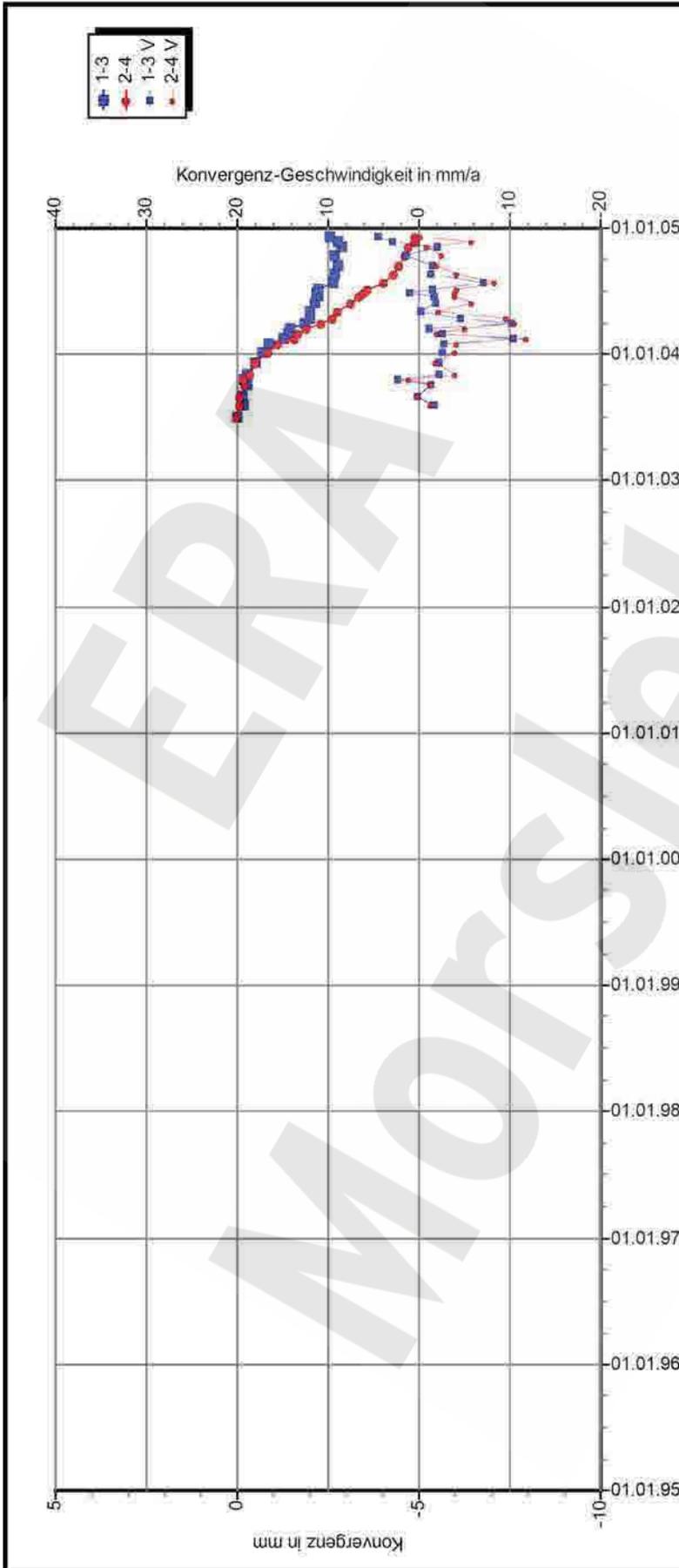
Stand: 10.01.2005 15:37:58

Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

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	0025	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	0025	00



Stand: 10.01.2005 15:36:49

Richtung 1-3: N-S

Konvergenz in mm
 Konvergenz-Geschwindigkeit in mm/a

DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
 Streckenauswertung
 Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Durchtrieb zwischen Abbau 2n und Abbau 1a
 Geologie:
 Vermarkung: Sprezhülsenanker L=0,8m

MQ-Nr.: **1222142**
 Funktion: **12YER22**
 Komponente: **CG142K**

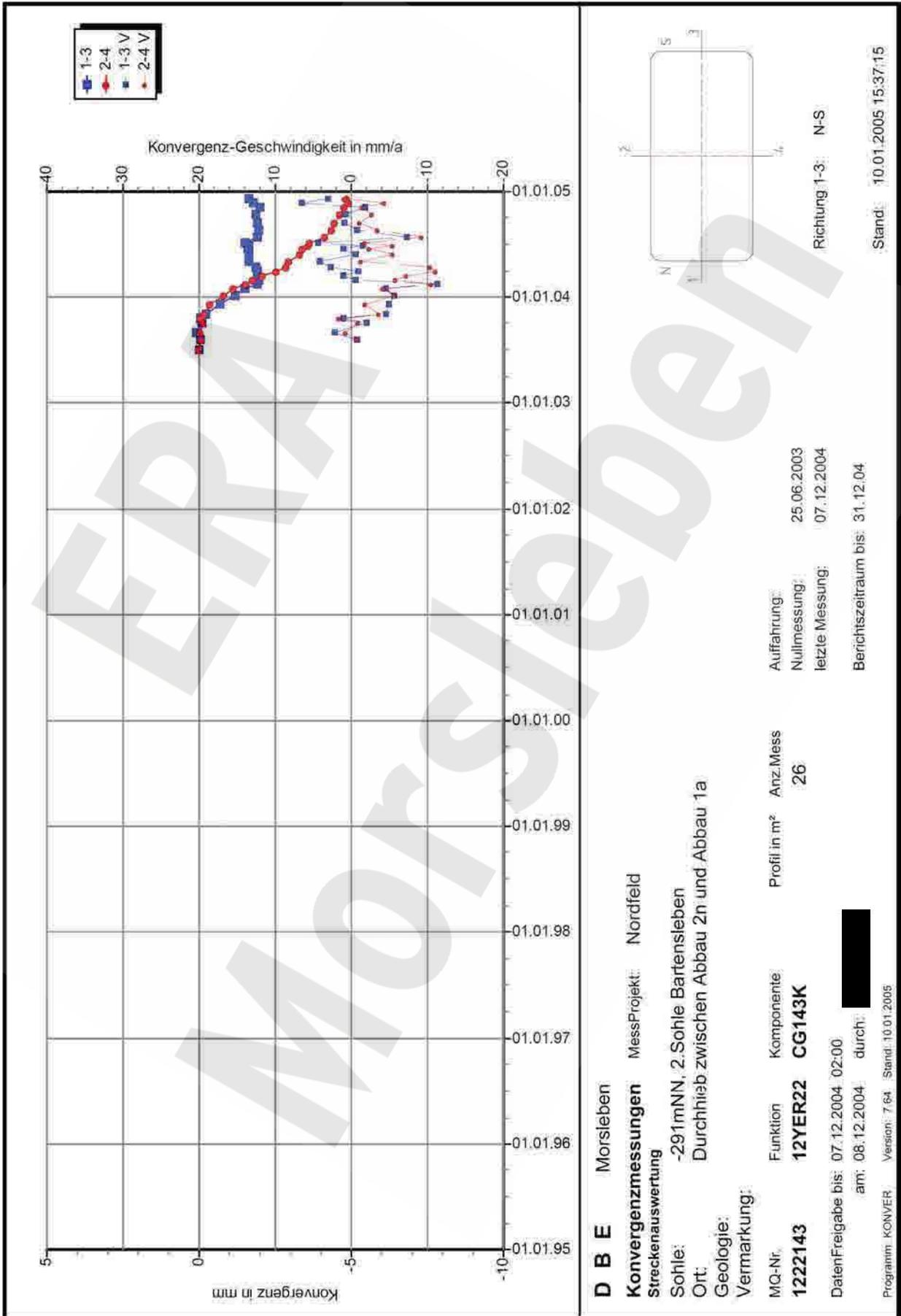
Aufz. in m²:
 Anz. Mess: **26**

Aufführung: 03.07.2003
 Nullmessung: 07.12.2004
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04

DatenFreigabe bis: 07.12.2004 02:00
 am: 08.12.2004 durch:

Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

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	0025	00

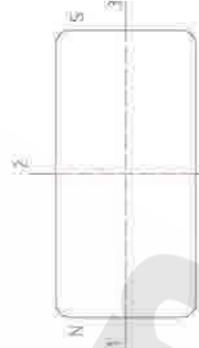


DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
 Streckenauswertung
 Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Durchrieb zwischen Abbau 2n und Abbau 1a
 Geologie:
 Vermarkung:

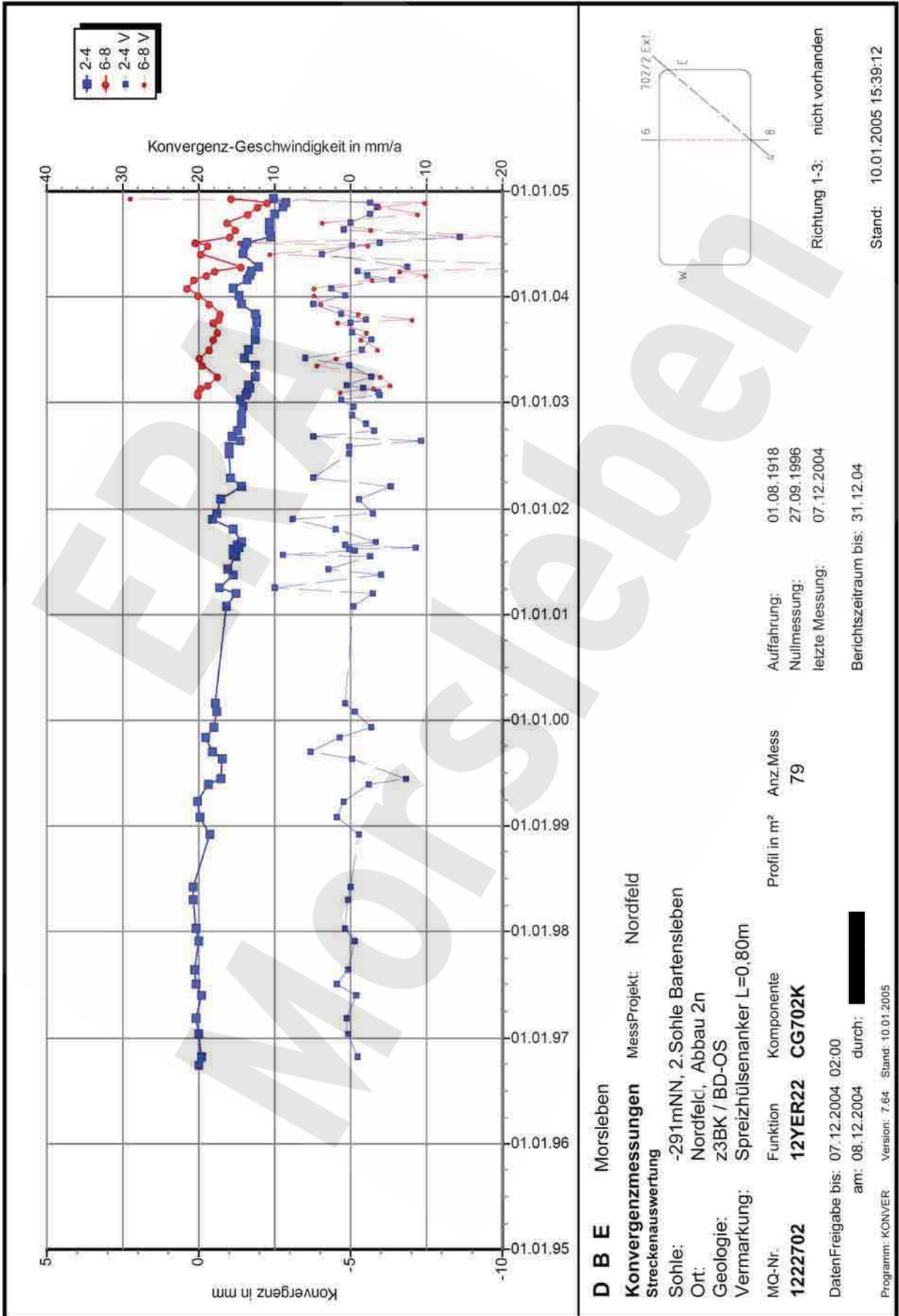
MQ-Nr. **1222143** Funktion **12YER22** Komponente **CG143K** Profil in m² Anz.Mess **26**
 Datenfreigabe bis: 07.12.2004 02:00
 am: 08.12.2004 durch: XXXXXXXXXX
 Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

Aufführung: 25.06.2003
 Nullmessung: 07.12.2004
 letzte Messung: 31.12.04
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04

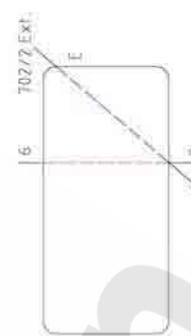
Richtung 1-3: N-S
 Stand: 10.01.2005 15:37:15



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	0025	00

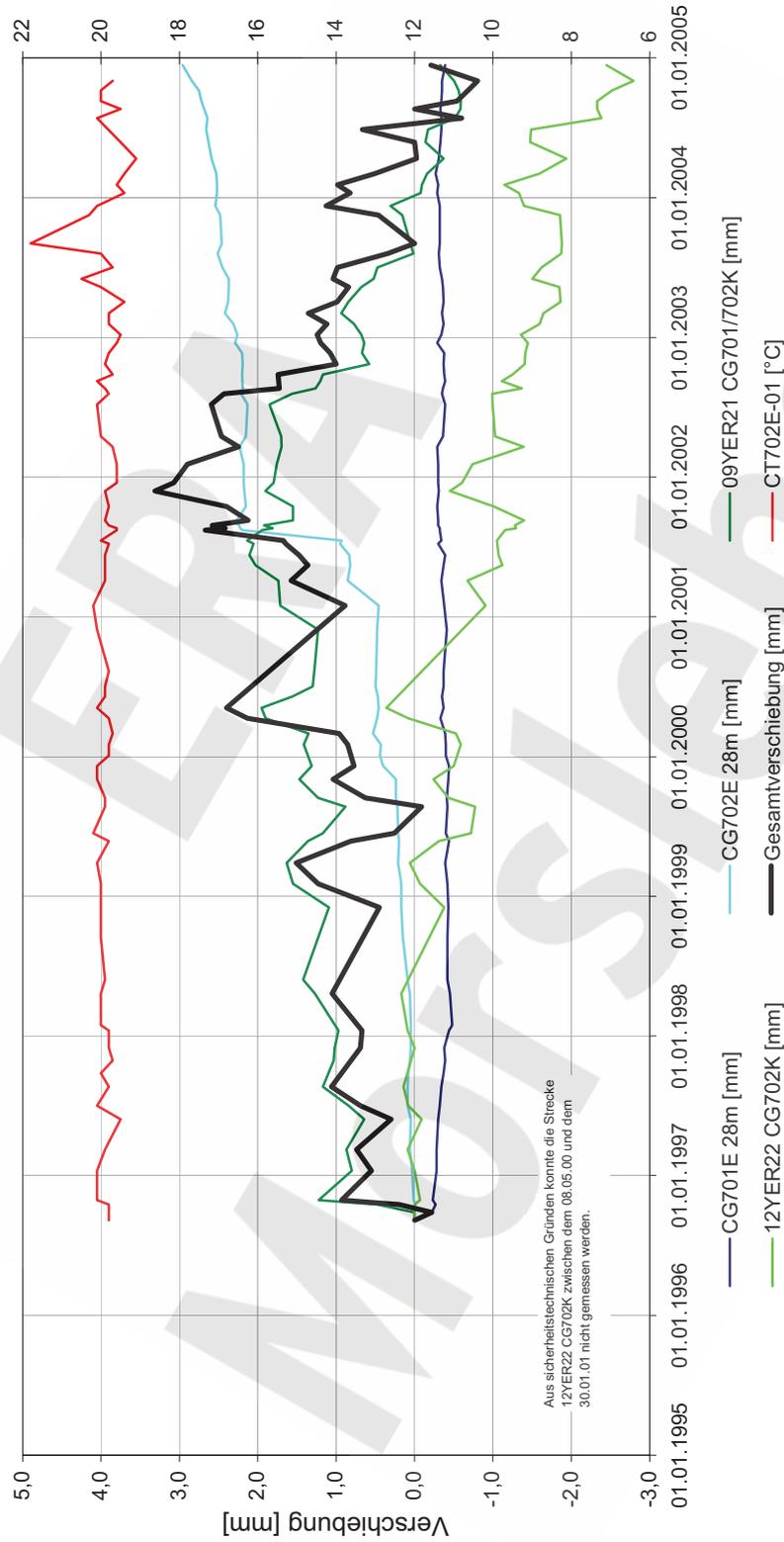


D B E Morsleben
Konvergenzmessungen Streckenauswertung
 MessProjekt: Nordfeld
 Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Nordfeld, Abbau 2n
 Geologie: z3BK / BD-OS
 Vermarkung: Sprezhülsenanker L=0,80m
 MQ-Nr.: **1222702** Funktion Komponente
12YER22 **CG702K** Profil in m² Anz.Mess 79
 Datenfreigabe bis: 07.12.2004 02:00
 am: 08.12.2004 durch: XXXXXXXXXX
 Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005



Aufführung: 01.08.1918
 Nullmessung: 27.09.1996
 letzte Messung: 07.12.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.04
 Richtung 1-3: nicht vorhanden
 Stand: 10.01.2005 15:39:12

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	0025	00



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



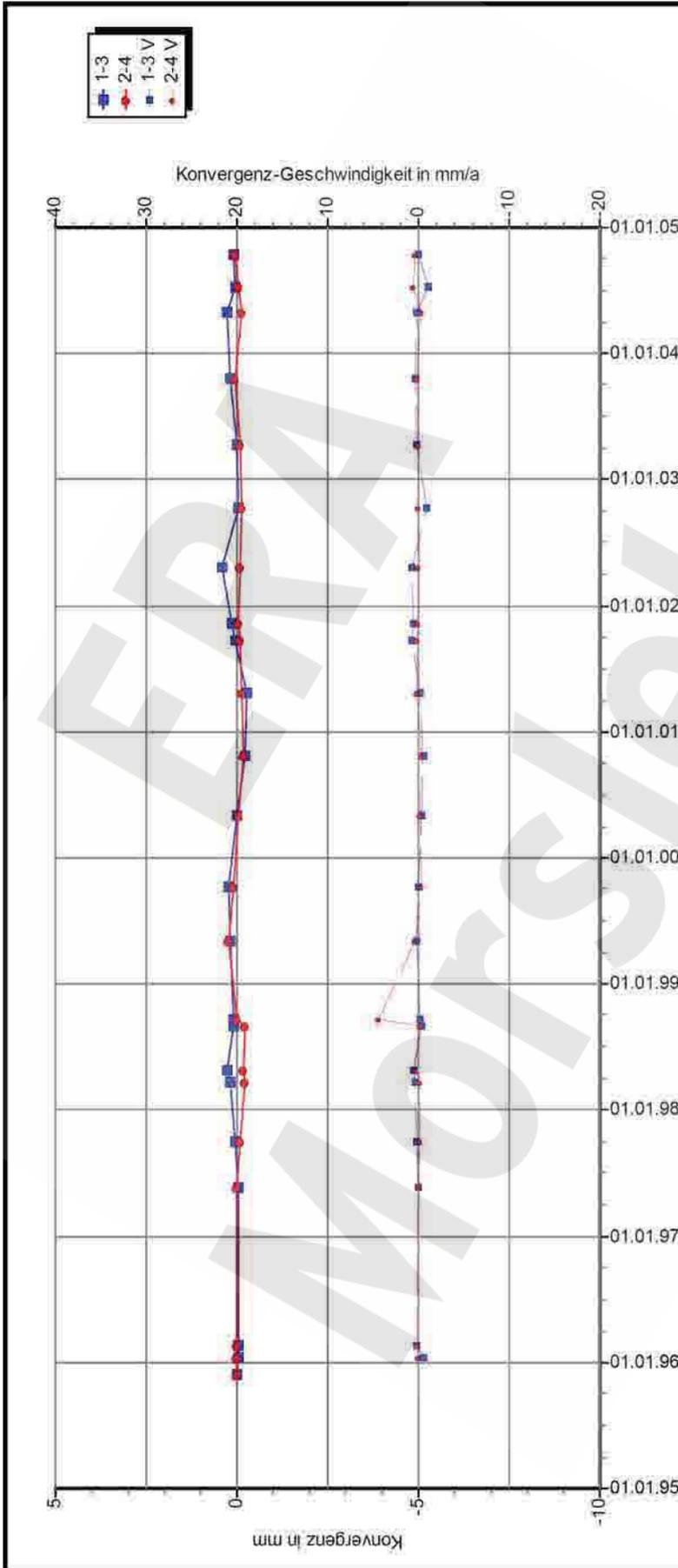
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)

Zentralteil

-253 mNN, Abbau 09YER21/R003 (1a)

Gesamtverschiebung Bereich Abbau 09YER21/R003

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	0025	00



Stand: 10.01.2005 15:40:26

Richtung 1-3: N - S

D B E Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld

Streckenauswertung

Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben

Ort: Ostquerschlag

Geologie: z3HA5

Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MQ-Nr.: **1201016**

Funktion Komponente

12YEQ01 CG016K

DatenFreigabe bis: 13.10.2004 00:00

am: 20.10.2004 durch: [REDACTED]

Aufführung: 01.01.1918

Nullmessung: 29.11.1995

letzte Messung: 13.10.2004

Berichtszeitraum bis: 31.12.04

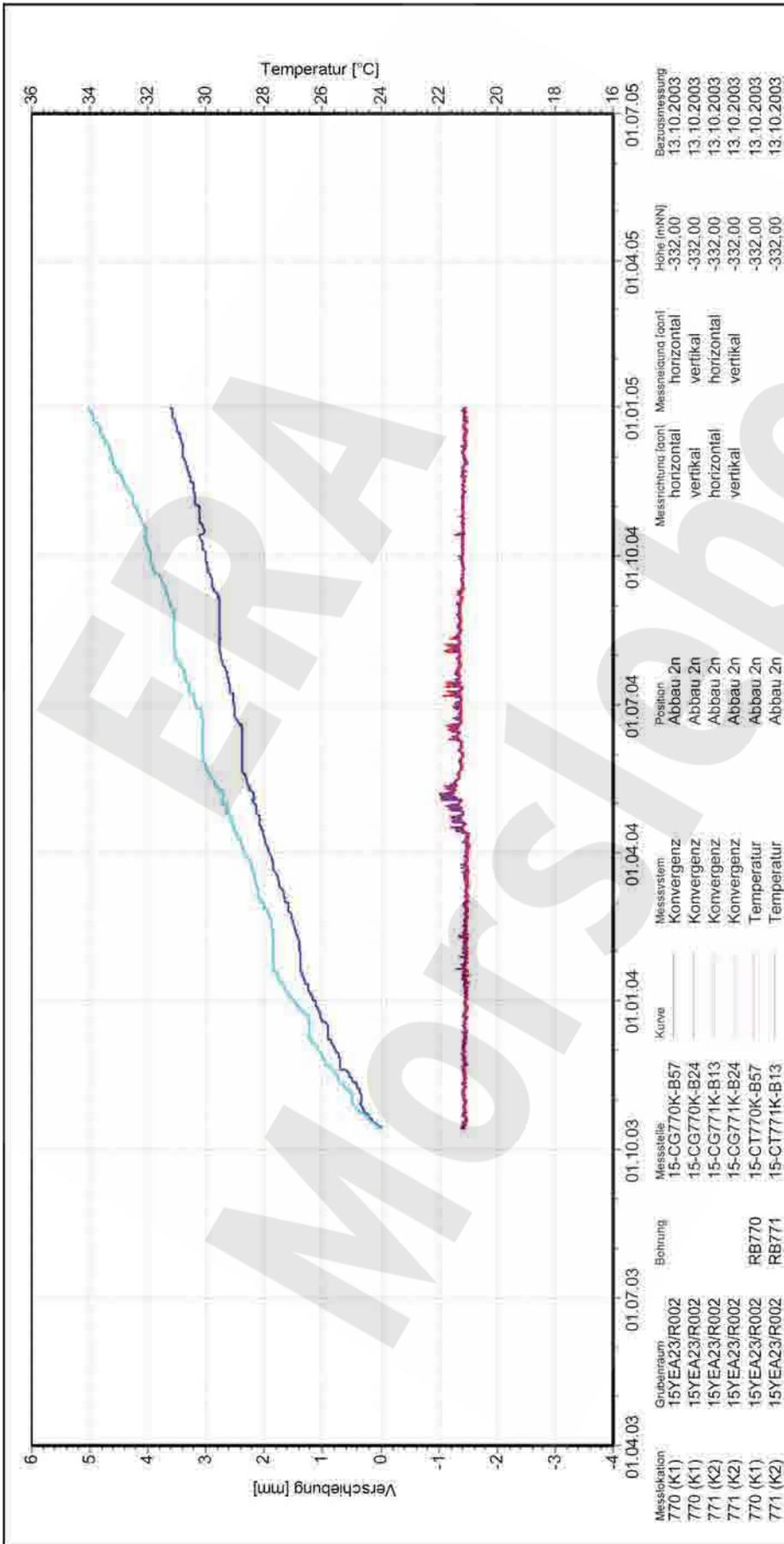
Profil in m²

Anz.Mess: 23

Version: 7.64

Stand: 10.01.2005

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	0025	00



Auswertung: 15YEA23-CG770-1K(K1-2)
 Messwert: bis 01.01.2005
 Bezugsdatum: ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung individuell
 Freigabe: F2

bGZ - Beweissicherung
 -332 mNN, Abbau 15YEA23/R002 (2 nördl.)
Konvergenzmessung

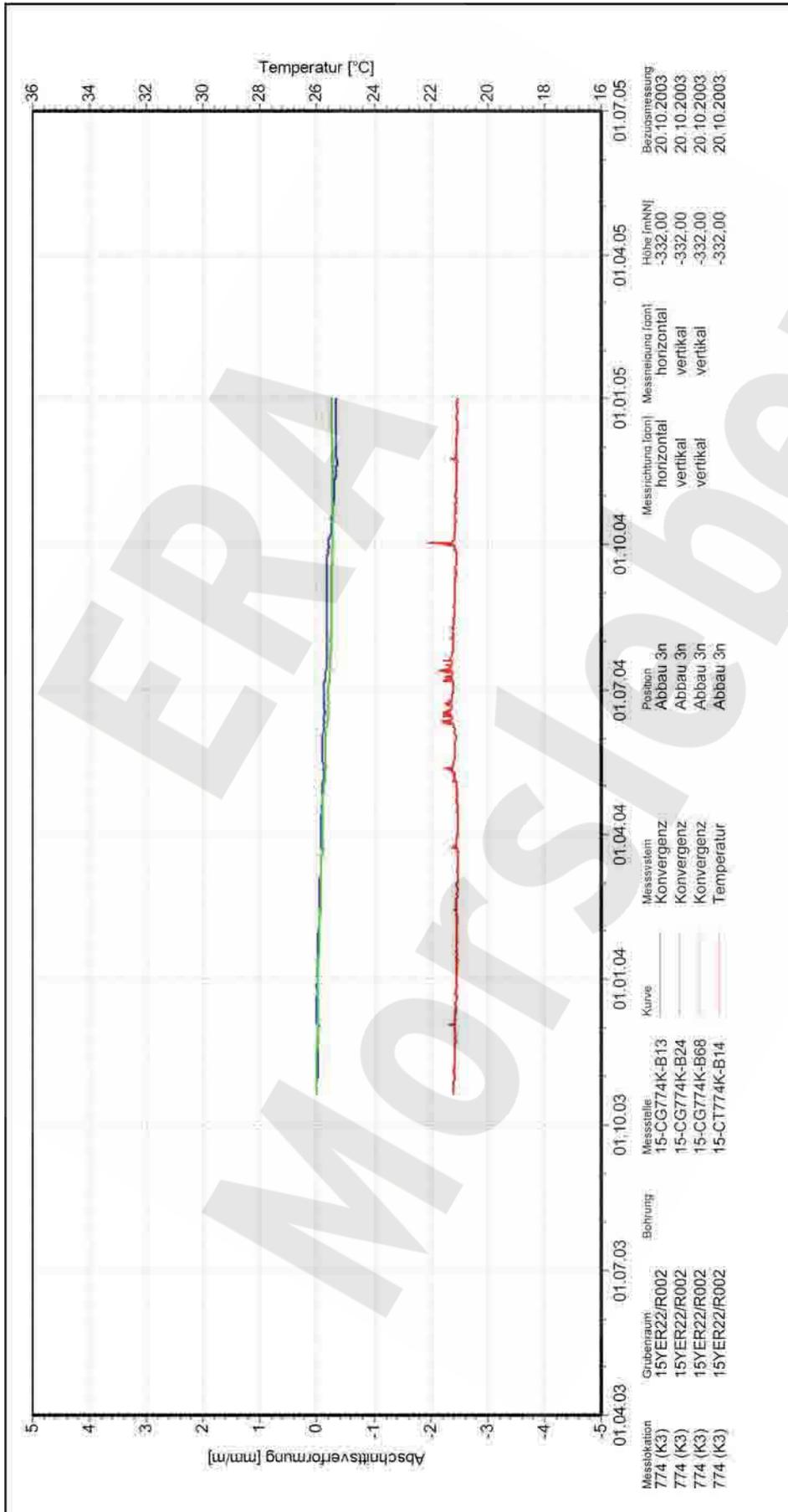
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.80 Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



bGZ - Beweissicherung
 -332 mNN, Abbaue 15YER22/R002 (3 nördl.)
Konvergenzmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

DBE
Deutsch-Österreichische Gesellschaft für Radioaktive Abfälle (DBE)

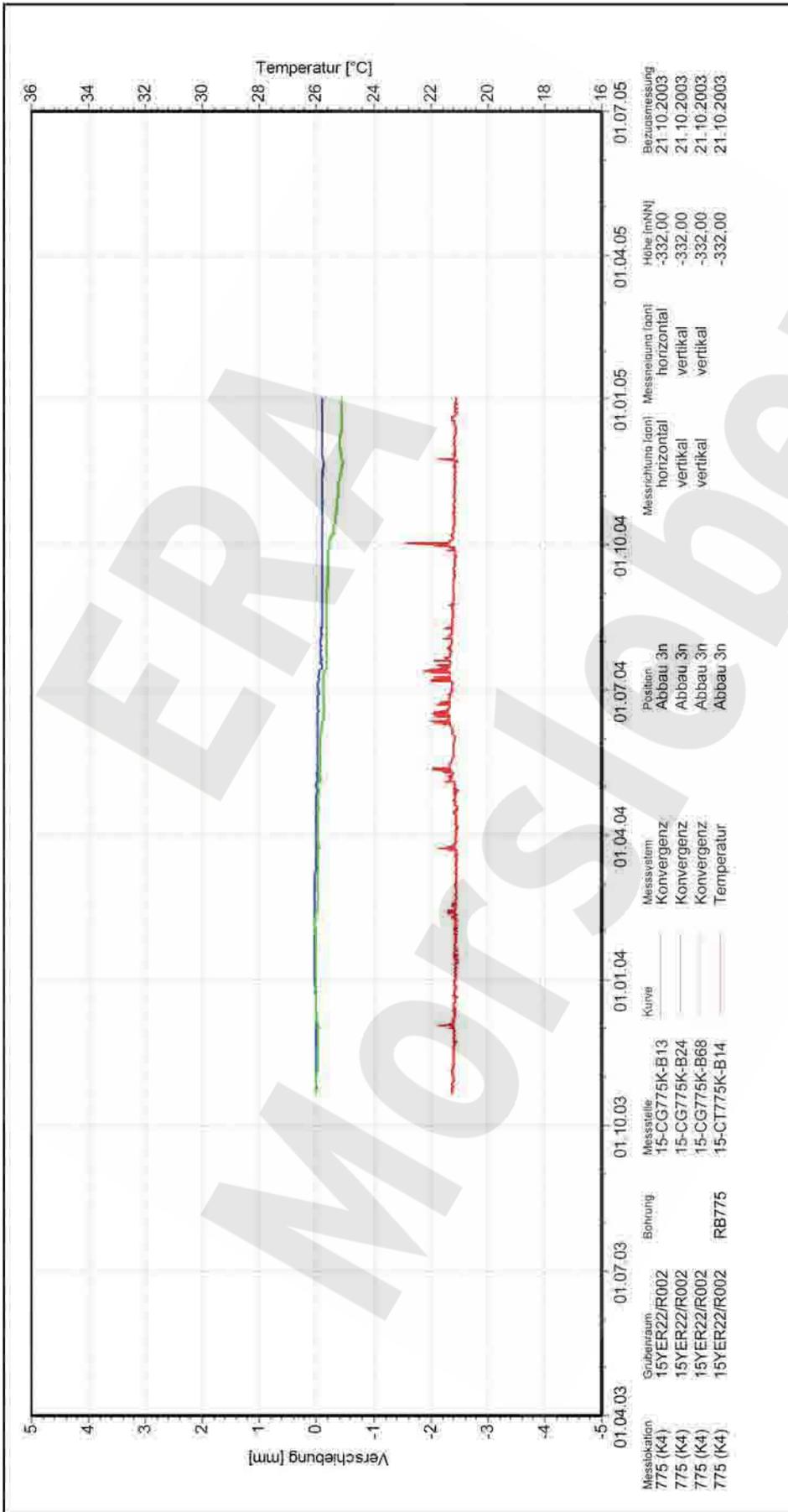
Program: GEOTECH
 Version: 0.82 Stand: 29.03.2005

Stand: 05.04.2005

Auswertung	15YER22-CG774K (K3)
Messwert	01.01.2003 bis 01.01.2005 ohne S/U Messwerte ab Bezugsmessung
Bezugsdatum	individuell
Freigabe	F2

Messstation	774 (K3)	Grubenraum	15YER22/R002	Bohrung	15-CG774K-B13	Messstelle	15-CG774K-B13	Kurve	01.01.04	01.04.04	01.07.04	01.10.04	01.01.05	01.04.05	01.07.05
	774 (K3)	15YER22/R002	15YER22/R002		15-CG774K-B24	15-CG774K-B68	15-CT774K-B14			Messsystem	Position	Messrichtung [cm]	Messrichtung [cm]	Höhe [mNN]	Bezugsmessung
	774 (K3)	15YER22/R002	15YER22/R002		Konvergenz	Konvergenz	Konvergenz			Konvergenz	Abbau 3n	horizontal	horizontal	-332,00	20.10.2003
	774 (K3)	15YER22/R002	15YER22/R002		Temperatur	Temperatur				Temperatur	Abbau 3n	vertikal	vertikal	-332,00	20.10.2003
											Abbau 3n	vertikal	vertikal	-332,00	20.10.2003

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00



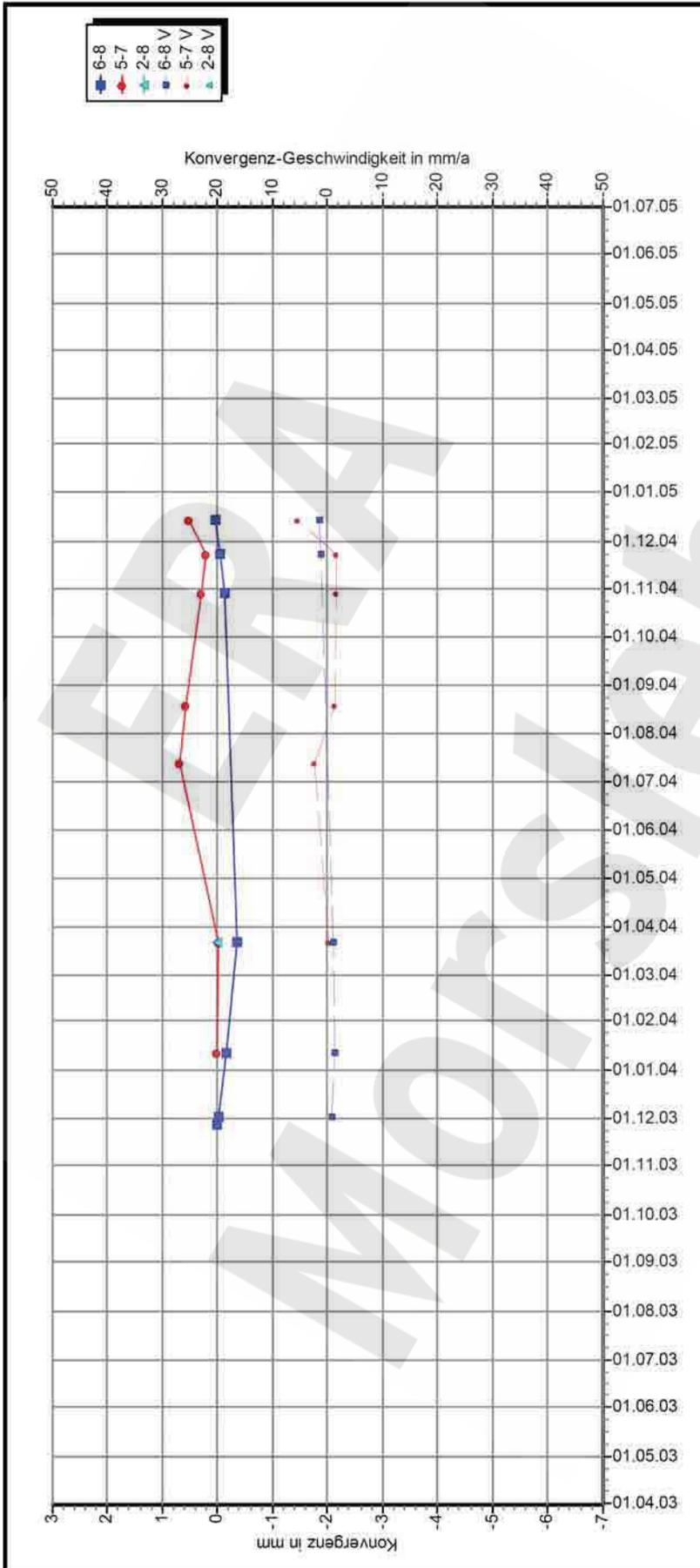
Auswertung: 15YER22-CG775K (K4)
 Messwerte: bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

bGZ - Beweissicherung
 -332 mNN, Abbau 15YER22/R002 (3 nördl.)
Konvergenzmessung

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

 Deutsche Bundesgesellschaft für den Betrieb von Endlagern für Abfälle und radioaktive Stoffe

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	0025	00



D B E Morsleben MessProjekt: Südostfeld

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

Sohle: -332mNN, 3. Sohle Bartensleben

Ort: Südostfeld Abbau 3s an Extensometer RB779 (E10) (K9)

Geologie: Spreizhülsenanker L= 0,8m

Vermarkung: 15YER51 Komponente: CG779K

MQ-Nr. 1551779 Profil in m²: 9 Anz.Mess: 9

DatenFreigabe bis: 02.02.2005 00:00

am: 10.02.2005 durch: [Redacted]

Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

Aufführung: 27.11.2003

Nullmessung: 14.12.2004

letzte Messung: 31.12.2004

Berichtszeitraum bis: 31.12.2004

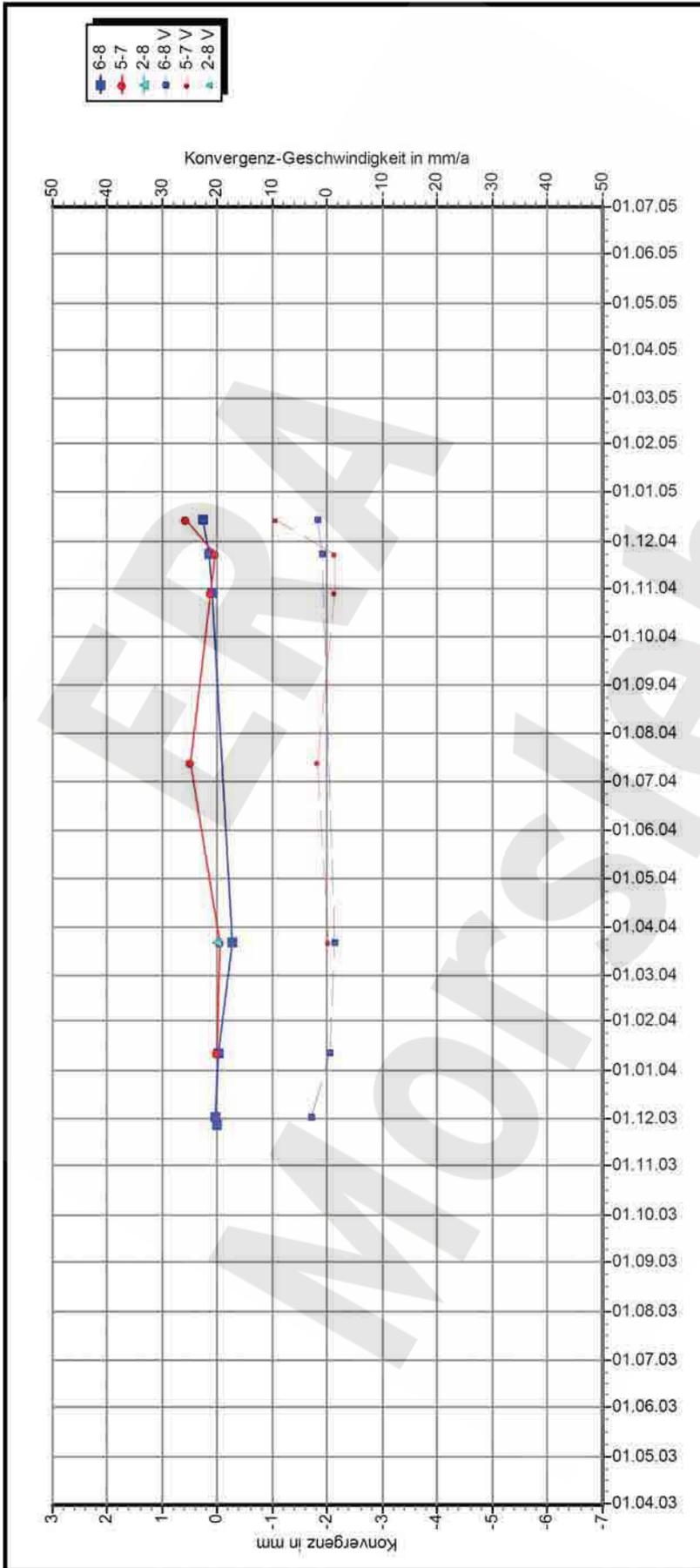
Messr. 5-7 ca. 2m unter MGF 5-3
Messr. 6-8 ca. 0,5m unter Messr. 2-8

Messr. 2-8 in 8,3 m hoch
Messr. 1-1, 1-2 nicht vorhanden

Richtung 1-3:

Stand: 11.03.2005 10:29:23

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	0025	00

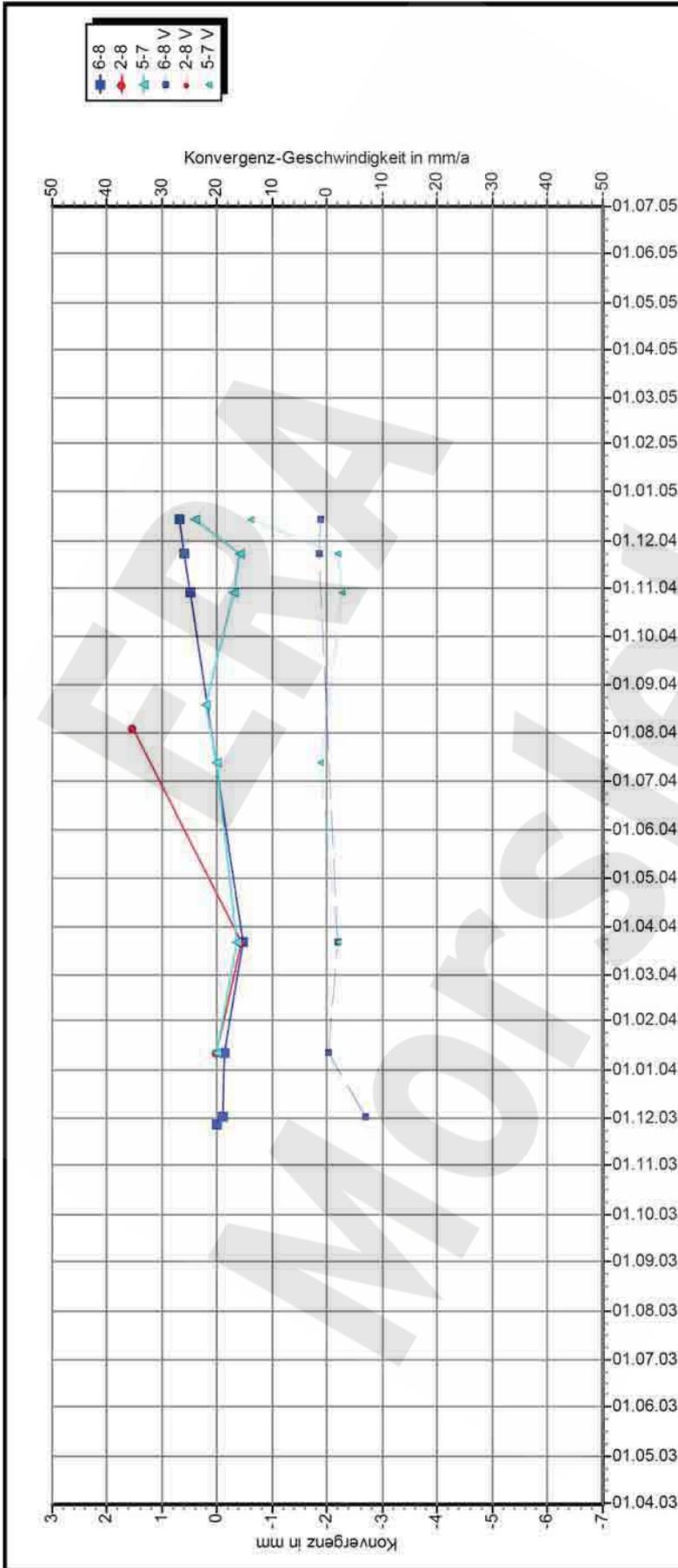


DBE Morsleben MessProjekt: Südostfeld
Konvergenzmessungen Streckenauswertung
 Sohle: -332 mNN, 3. Sohle Bartensleben
 Ort: Südostfeld Abbau 3s an Extensometer RB 780 (E11) (K11)
 Geologie: Spreizhülsenanker L= 0,8m
 Vermarkung: 15YER51 Komponente CG780K
 MQ-Nr. 1551780
 DatenFreigabe bis: 02.02.2005 00:00
 am: 10.02.2005 durch: [Redacted]
 Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

Aufführung: 27.11.2003
 Nullmessung: 14.12.2004
 letzte Messung: 31.12.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.2004

Richtung 1-3:
 Stand: 11.03.2005 10:29:06

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	0025	00



D B E Morsleben MessProjekt: Südostfeld

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

Sohle: -332mNN, 3. Sohle Bartensleben
 Ort: Südostfeld Abbau 3s an Extensometer RB 781 (E12) (K18)

Geologie:
 Vermarkung: Spreizhülsenanker L= 0,8m

MQ-Nr: 1551781 Funktion Komponente Profil in m² Anz. Mess 10

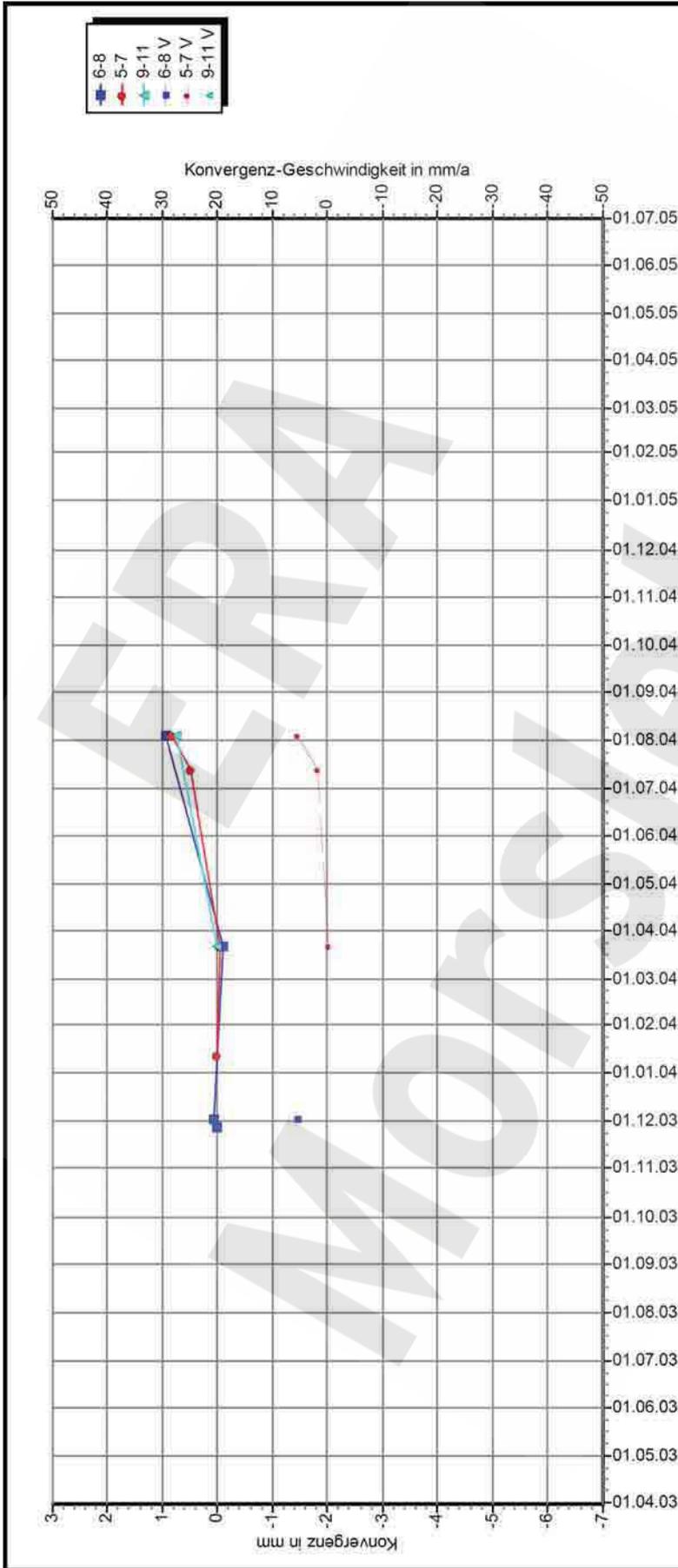
DatenFreigabe bis: 02.02.2005 00:00
 am: 10.02.2005 durch: [Redacted]

Aufführung: 27.11.2003
 Nullmessung: 14.12.2004
 letzte Messung: 31.12.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.2004

Stand: 11.03.2005 10:28:51

Diagramm: Richtung 1-3

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	0025	00



D B E Morsleben MessProjekt: Südostfeld

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

Sohle: -332 mNN, 3.Sohle Bartensleben
 Ort: Südostfeld Abbau 3s an Extensometer RB 783 (E14) (K8)

Geologie: Spreizhülsenanker L= 0,8m. Mstr. 2-8 Msp.2 Extensometerkopf Packerteufe 0,5m.

Vermarkung: Mstr. 2-8 Msp.2 Extensometerkopf Packerteufe 0,5m.

MQ-Nr. 1551783 Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess 6

Auführung: Nullmessung: 27.11.2003
 letzte Messung: 04.08.2004

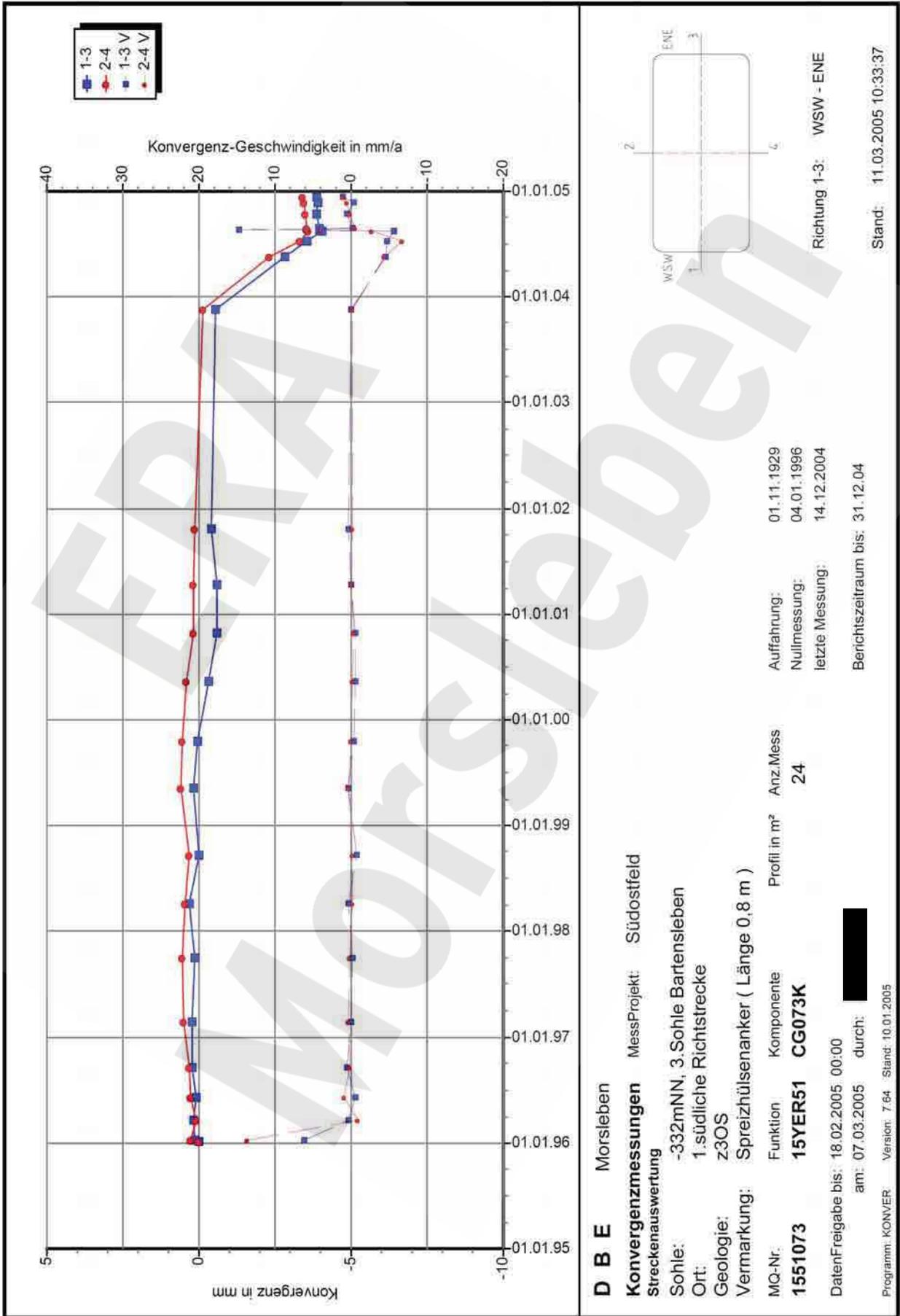
DatenFreigabe bis: 02.02.2005 00:00
 am: 10.02.2005 durch: [REDACTED]

Program: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

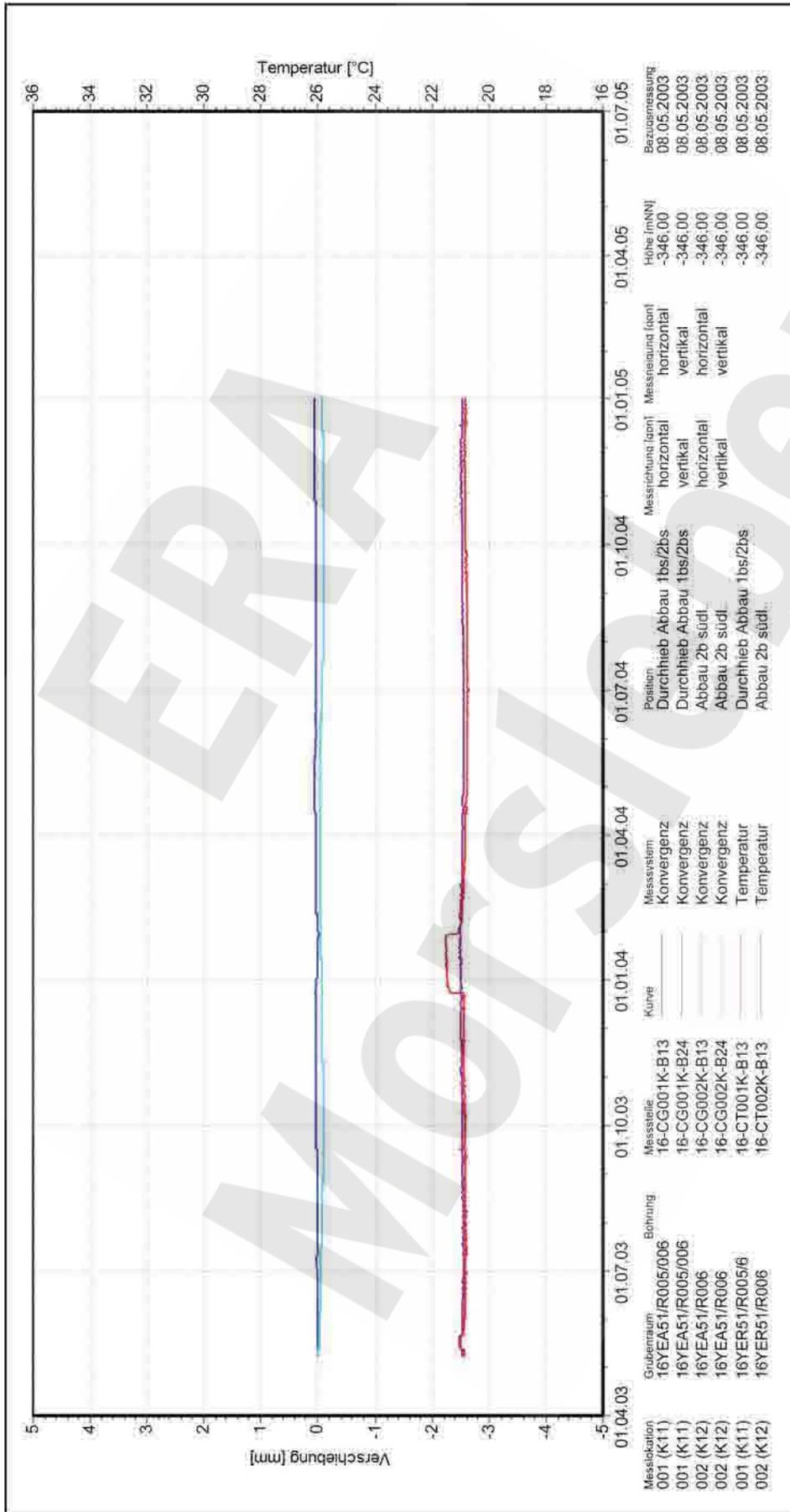
Richtung: 1-3: [REDACTED]

Stand: 11.03.2005 10:29:59

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	0025	00



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	0025	00



Auswertung 16YER51-CG001-2K(K11-12)
Messwerte bis 01.01.2005
 ohne S/U Messwerte
 ab Bezugsmessung
Bezugsdatum individuell
Freigabe F2

bGZ - Beweissicherung
 -346 mNN, Abbau 16YEA51/R006 (2b südl.)
Konvergenzmessung

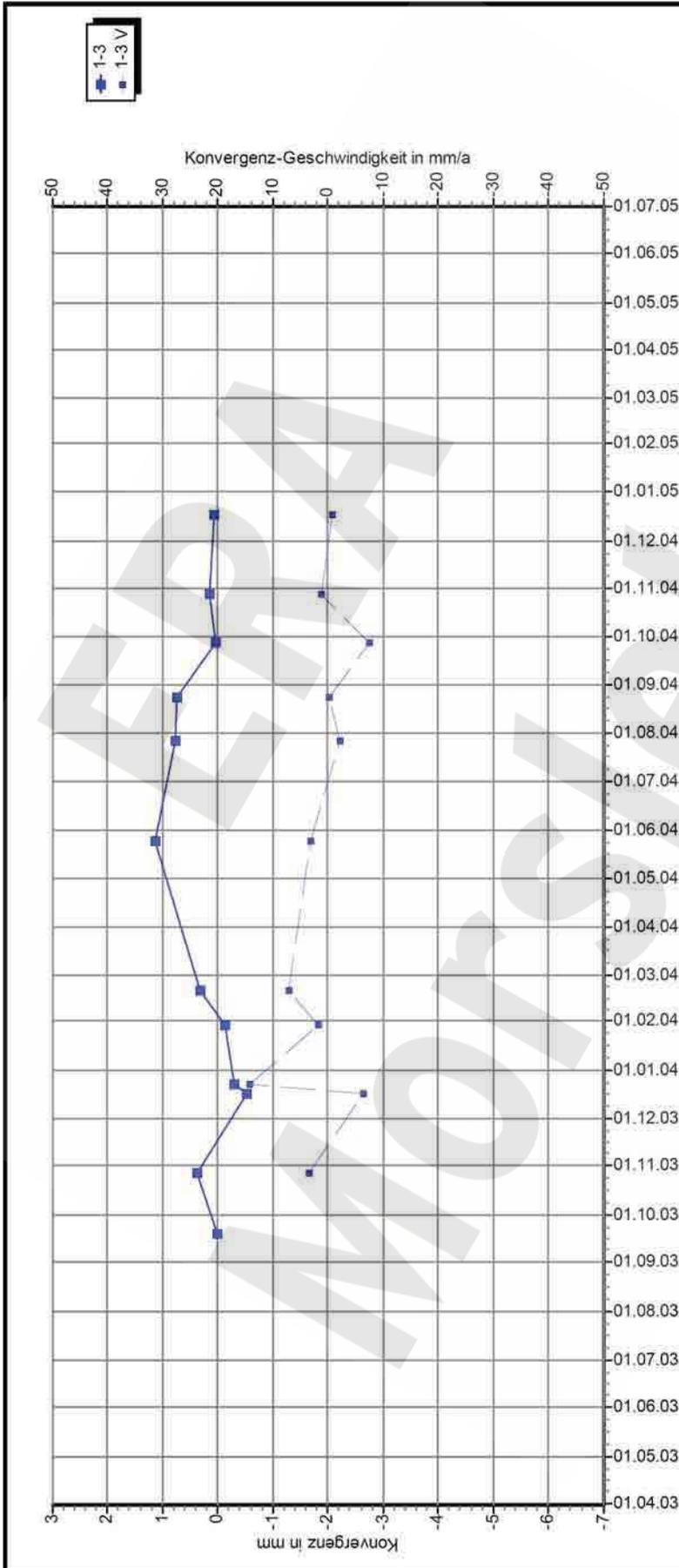
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben



Programm: GEOTECH
 Version: 0.80, Stand: 17.02.2005

Stand: 10.03.2005

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	0025	00



D B E Morsleben MessProjekt: Südostfeld

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

Sohle: -357mNN Sohle, Bartensleben

Ort: Südostfeld, Abbau 1 südl. an Extensometer CG789E

Geologie: Weststöß Spreizhülsenanker 0,5m lang; Oststöß Extensometerkopf Ext. E20 RB789, Packerteufe 0,5m.

Vermarkung: Weststöß Spreizhülsenanker 0,5m lang; Oststöß Extensometerkopf Ext. E20 RB789, Packerteufe 0,5m.

MQ-Nr. **1651005** Funktion **16YER51** Komponente **CG005K** Profil in m² Anz. Mess **12**

DatenFreigabe bis: 21.02.2005 00:00 durch: [Redacted]

am: 07.03.2005 Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

Aufführung: Nullmessung: 19.09.2003

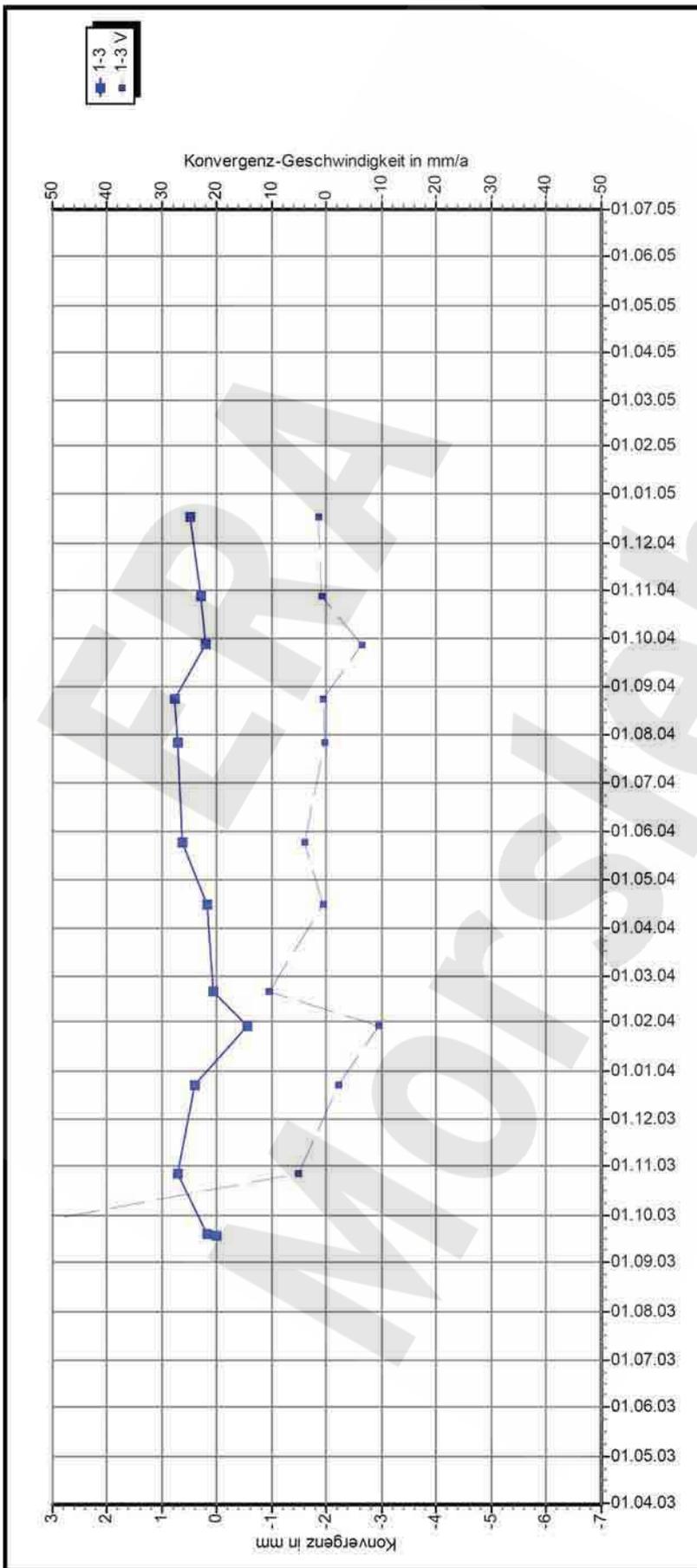
letzte Messung: 17.12.2004

Berichtszeitraum bis: 31.12.2004

Stand: 11.03.2005 10:35:47

Richtung 1-3: W-E

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	0025	00



DBE Morsleben MessProjekt: Südostfeld

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

Sohle: -357mNN Sohle, Bartensleben

Ort: Südostfeld, Abbau 2 südl. an Extensometer RB 727

Geologie: Oststoß Spreizhülsenanker 0,5m lang; Weststoß Extensometerkopf RB727, Packerteufe 0,5m.

Vermarkung: Oststoß Spreizhülsenanker 0,5m lang; Weststoß Extensometerkopf RB727, Packerteufe 0,5m.

MQ-Nr: **1651727** Funktion **16YER51** Komponente **CG727K**

DatenFreigabe bis: 21.02.2005 00:00

am: 07.03.2005 durch: [Redacted]

Auführung: 13

Nullmessung: 18.09.2003

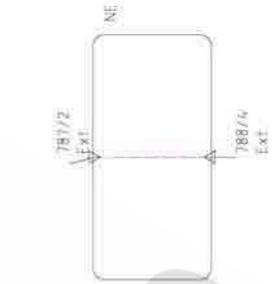
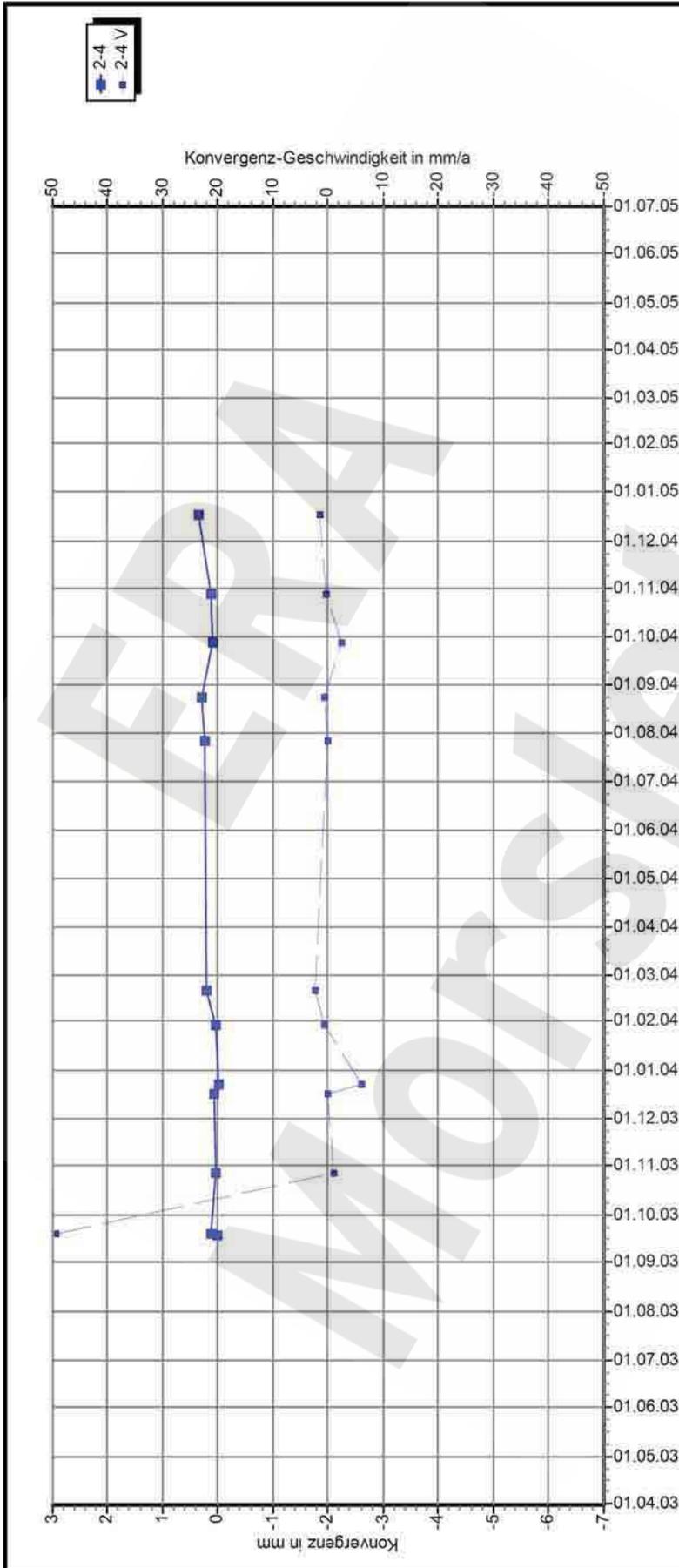
letzte Messung: 17.12.2004

Berichtszeitraum bis: 31.12.2004

Stand: 11.03.2005 10:36:21

Richtung 1-3: W-E

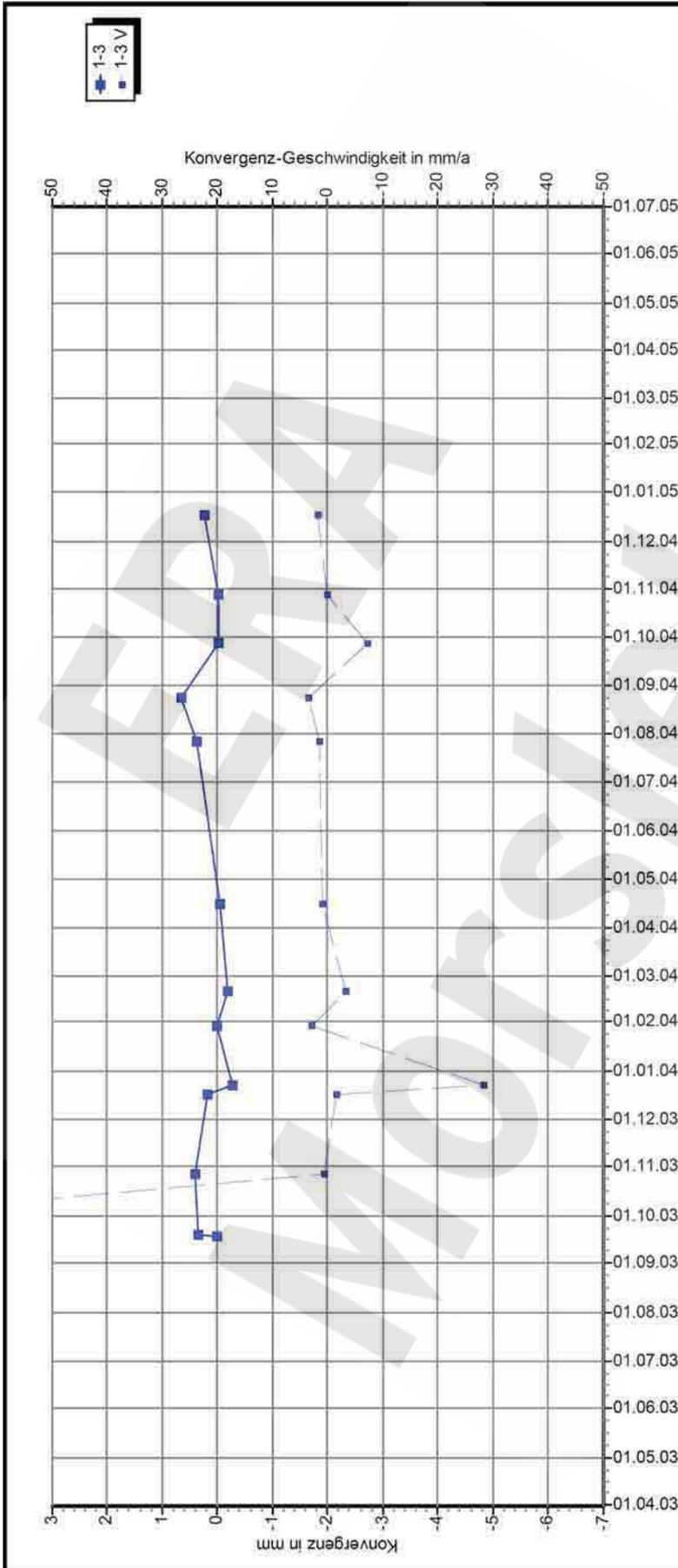
Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00



Richtung 1-3: nicht vorhanden
Stand: 11.03.2005 10:36:59

DBE Morsleben MessProjekt: Südostfeld
Konvergenzmessungen Streckenauswertung
 Sohle: -357mNN Sohle, Bartensleben
 Ort: Südostfeld, Durchhieb zw. Abb. 1 südl. u. Abb. 2 südl.
 Geologie: Firste Extkopf Ext. E 18 RB787, Sohle Extkopf Ext. E 19 RB788; Packerteufen 0,5m.
 Vermarkung: 1651787 Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
 16YER51 CG787K 12
 Aufführung: Nullmessung: 18.09.2003
 letzte Messung: 17.12.2004
 Berichtszeitraum bis: 31.12.2004
 DatenFreigabe bis: 20.01.2005 00:00
 am: 10.02.2005 durch: [Redacted]
 Programm: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

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	0025	00



DBE Morsleben MessProjekt: Südostfeld

Konvergenzmessungen
Streckenauswertung

Sohle: -357mNN Sohle, Bartensleben
Ort: Südostfeld, Abbau 2 südl. an Extensometer RB789

Geologie: Oststoß Sprezhülsenanker 0,5m lang; Weststoß Extensometerkopf Ext. E20 RB789, Packerteufe 0,5m.

Vermarkung: Oststoß Sprezhülsenanker 0,5m lang; Weststoß Extensometerkopf Ext. E20 RB789, Packerteufe 0,5m.

MQ-Nr. **1651789** Funktion Komponente Profil in m² Anz. Mess **13**

DatenFreigabe bis: 21.02.2005 00:00 durch: [Redacted]

am: 07.03.2005

Program: KONVER Version: 7.64 Stand: 10.01.2005

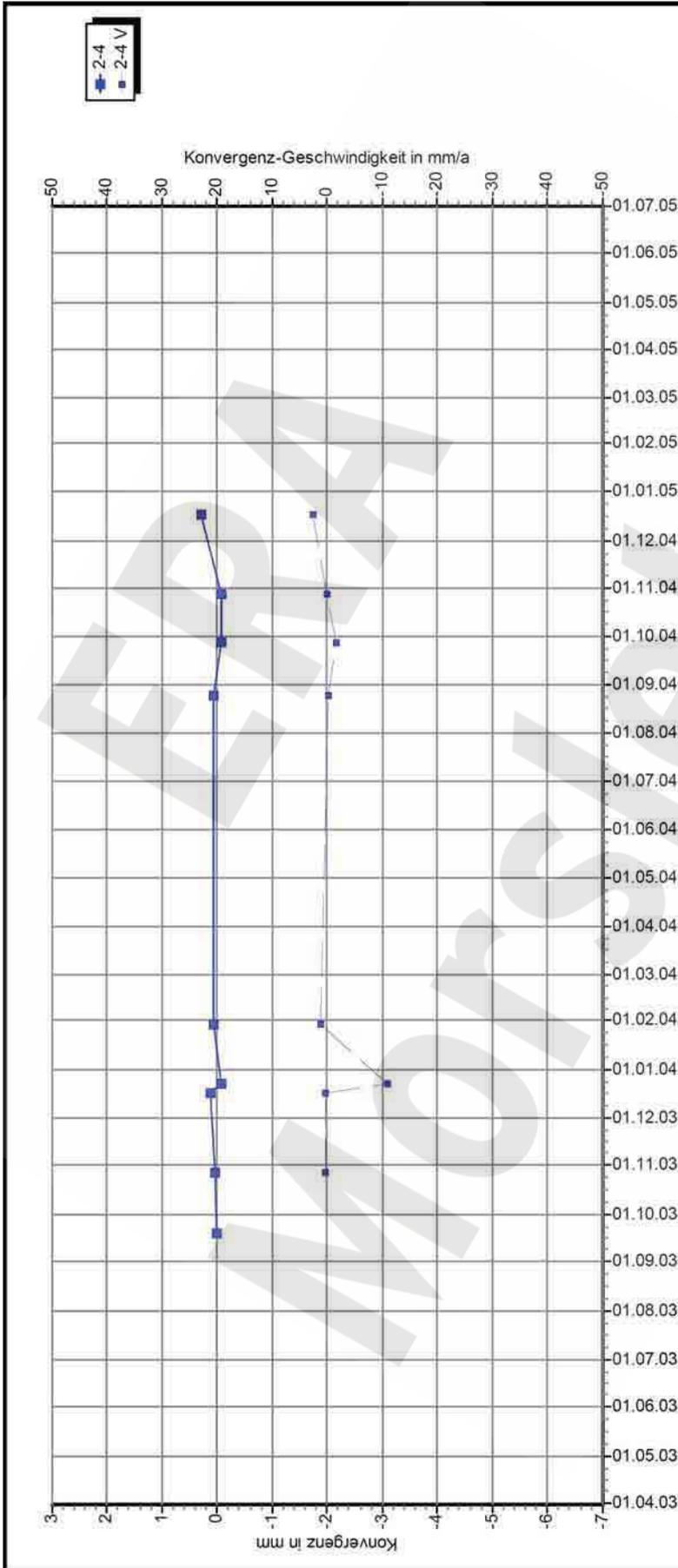
Aufführung: Nullmessung: 18.09.2003
letzte Messung: 17.12.2004

Berichtszeitraum bis: 31.12.2004

Richtung 1-3: W - E

Stand: 11.03.2005 10:37:56

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	0025	00



DBE Morsleben MessProjekt: Nordfeld

Konvergenzmessungen
Streckenauswertung

Sohle: -357mNN-Sohle
Ort: Durchhieb zw. Abbau 1as und 1n

Geologie:
Vermarkung: Konvergenzstrecke zwischen CG794E und CG786E, Packerteuf je 0,5 m

MQ-Nr. 1621794 Funktion 16YEA21 Komponente CG794K

DatenFreigabe bis: 21.02.2005 00:00
am: 04.03.2005 durch:

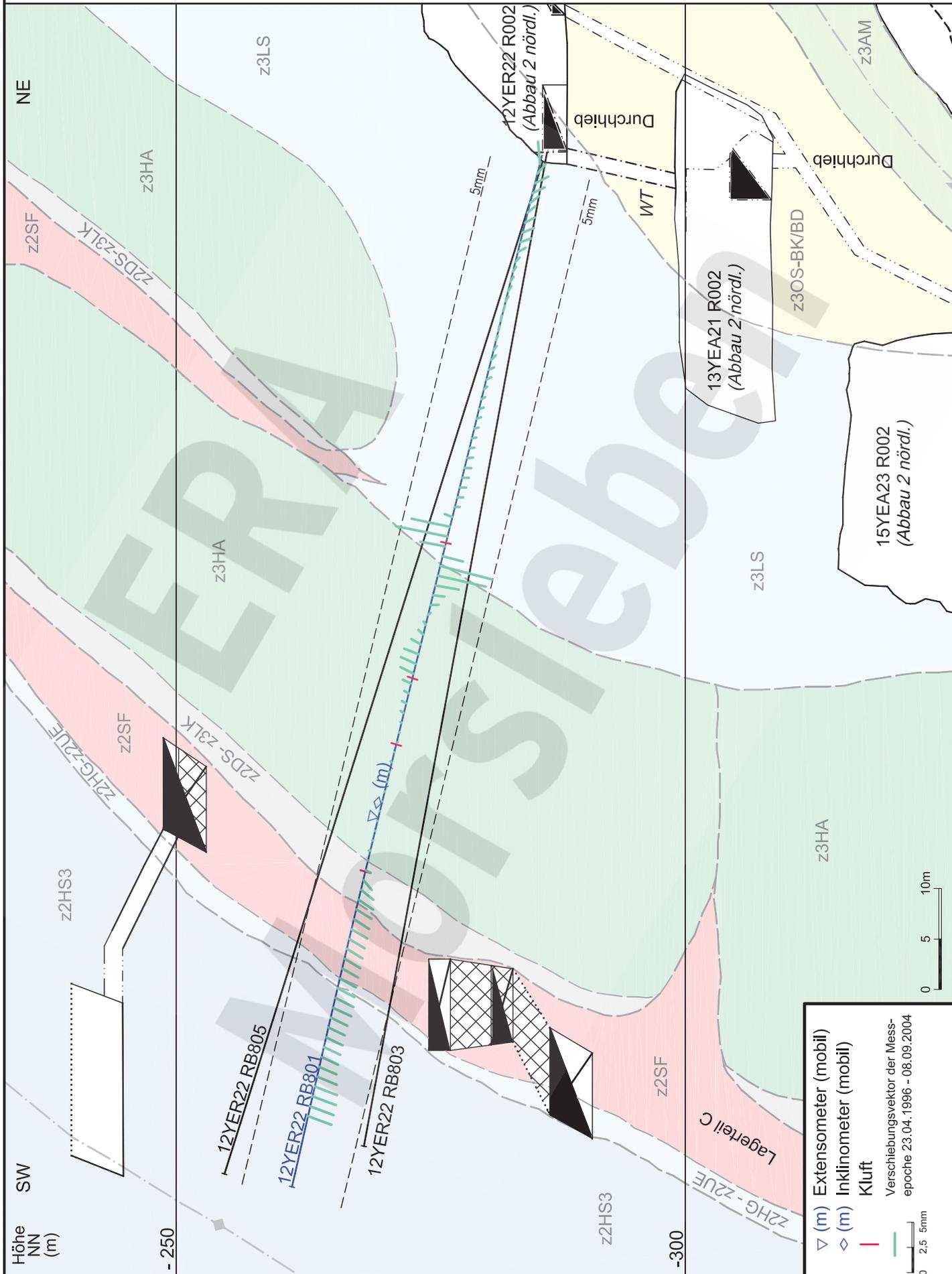
Profil in m² Anz.Mess 9

Aufführung: 19.09.2003
Nullmessung: 17.12.2004
letzte Messung: 31.12.2004
Berichtszeitraum bis: 31.12.2004

Richtung 1-3: nicht vorhanden

Stand: 11.03.2005 10:40:47

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00



A4351237.DWG 13.01.2005

Geotechnische Messeinrichtungen
Lageänderungsbohrung RB 801, Messergebnisse 2004

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	0025	00



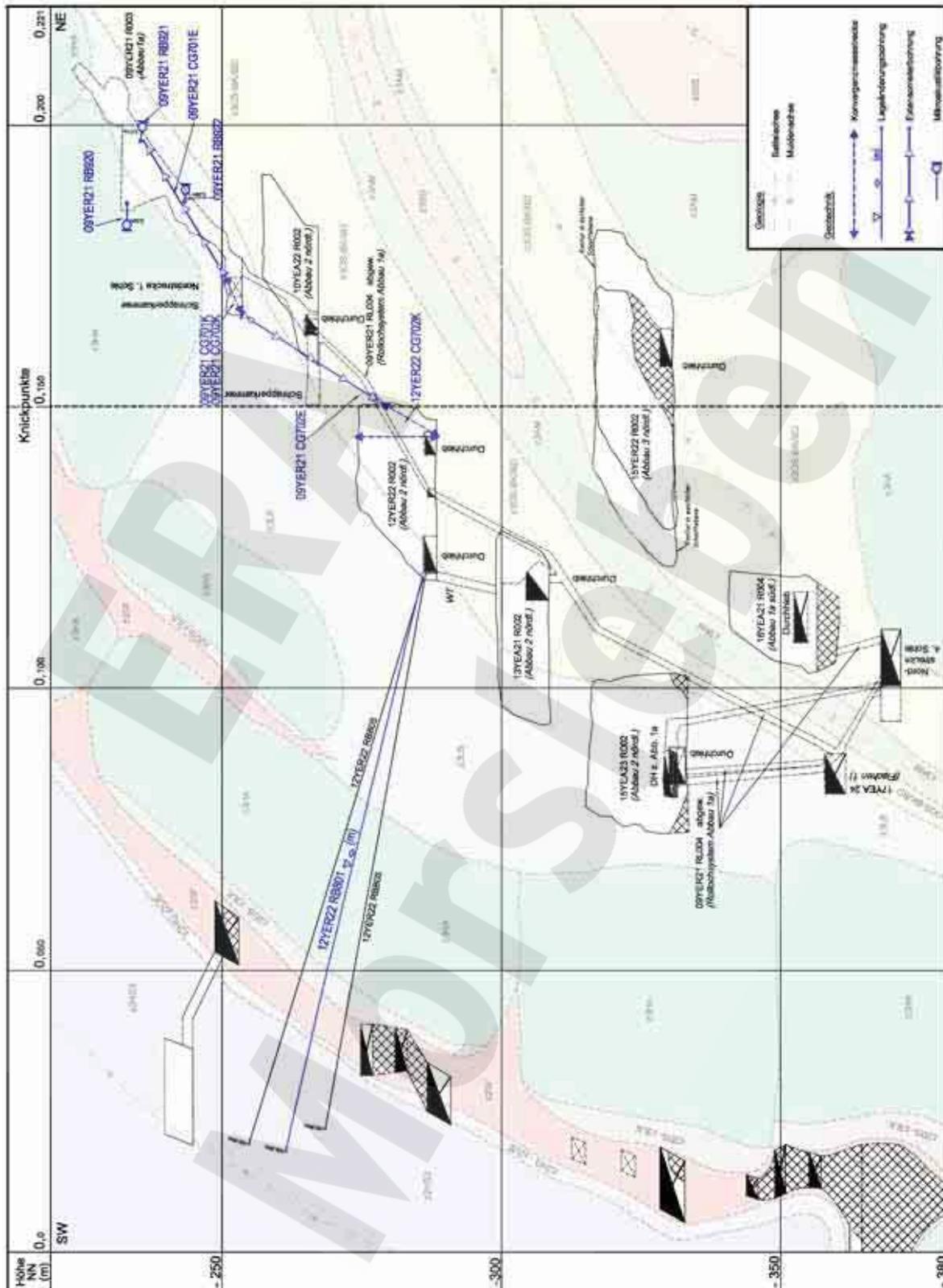
Verfüllung-Zulauf
 Auswertung: bis 01.01.2005
 Messwerte: ohne SJU Messwerte ab Bezugsmessung
 Bezugsdatum: individuell
 Freigabe: F2

Zentralteil
 -305 mNN, Abbaue 1a nördl., 13 nördl., 13 südl.
 Rollochsystem Abbau 1a und Rollochsystem 13
**Verfüllmenge und Zulauf an
 Überschusslösung**

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

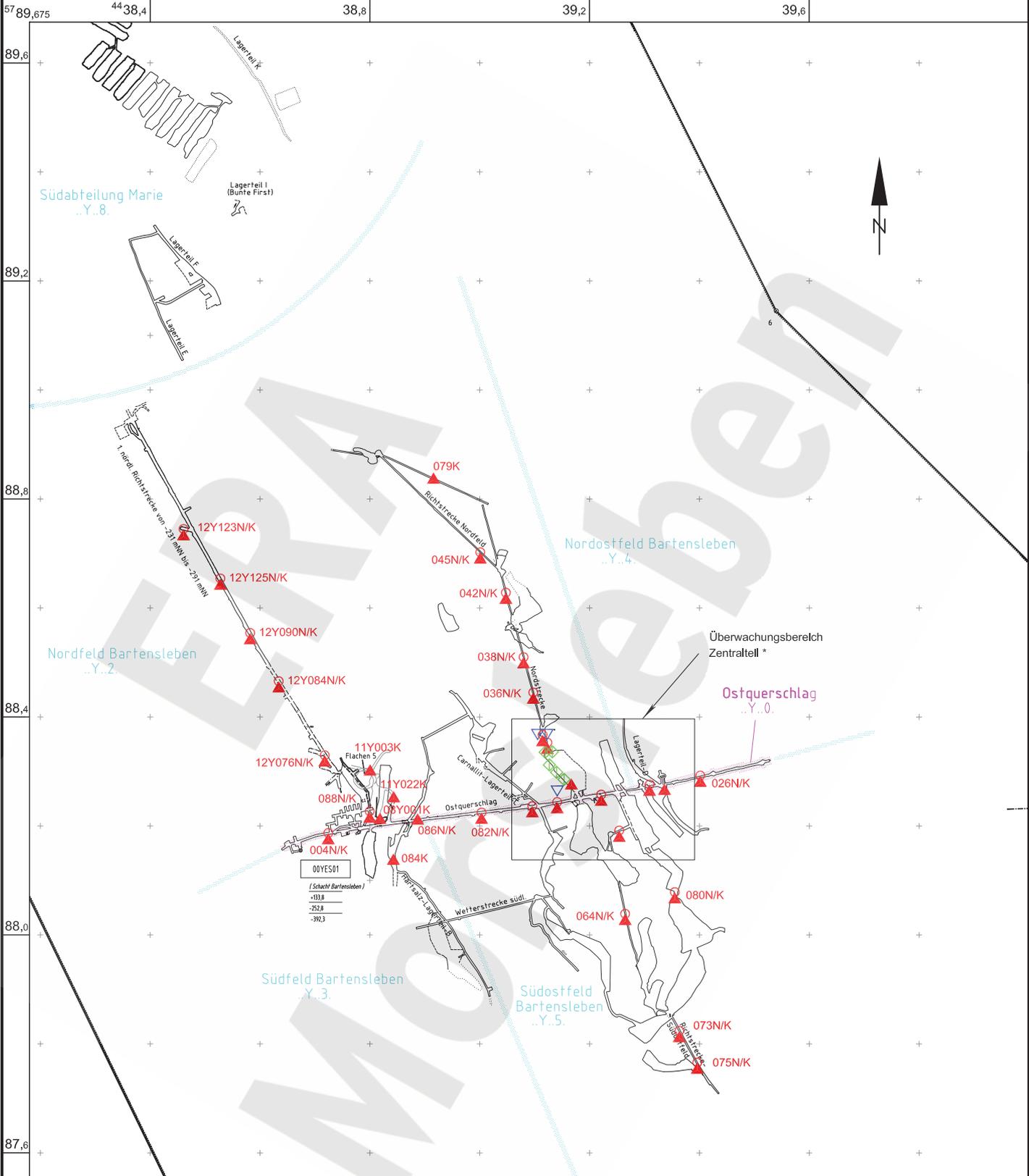
 Programm: GEOTECH
 Version: 0.82 Stand: 29.03.2005

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	0025	00



Geotechnische Messeinrichtungen
Ausschnitt aus Sonderschnitt 2.3.1

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00



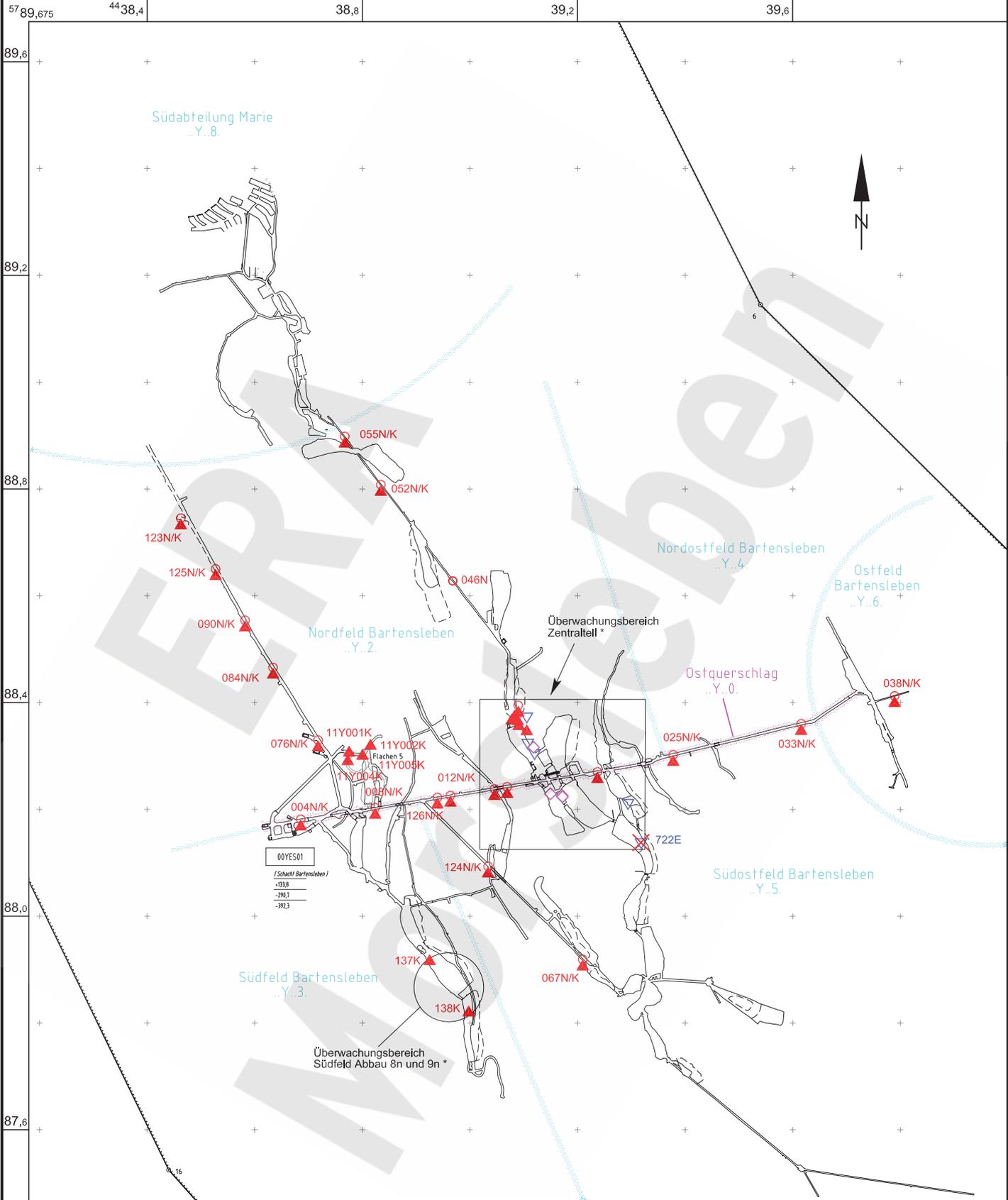
- ...N/K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
- ▲ ...K Konvergenzstation
- ▼ CG...E Extensometer
- ◊ CG...F Fissurometersmessstelle

* siehe Detaildarstellung Einzelbericht



A4321002_DWG 08.04.2005

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00

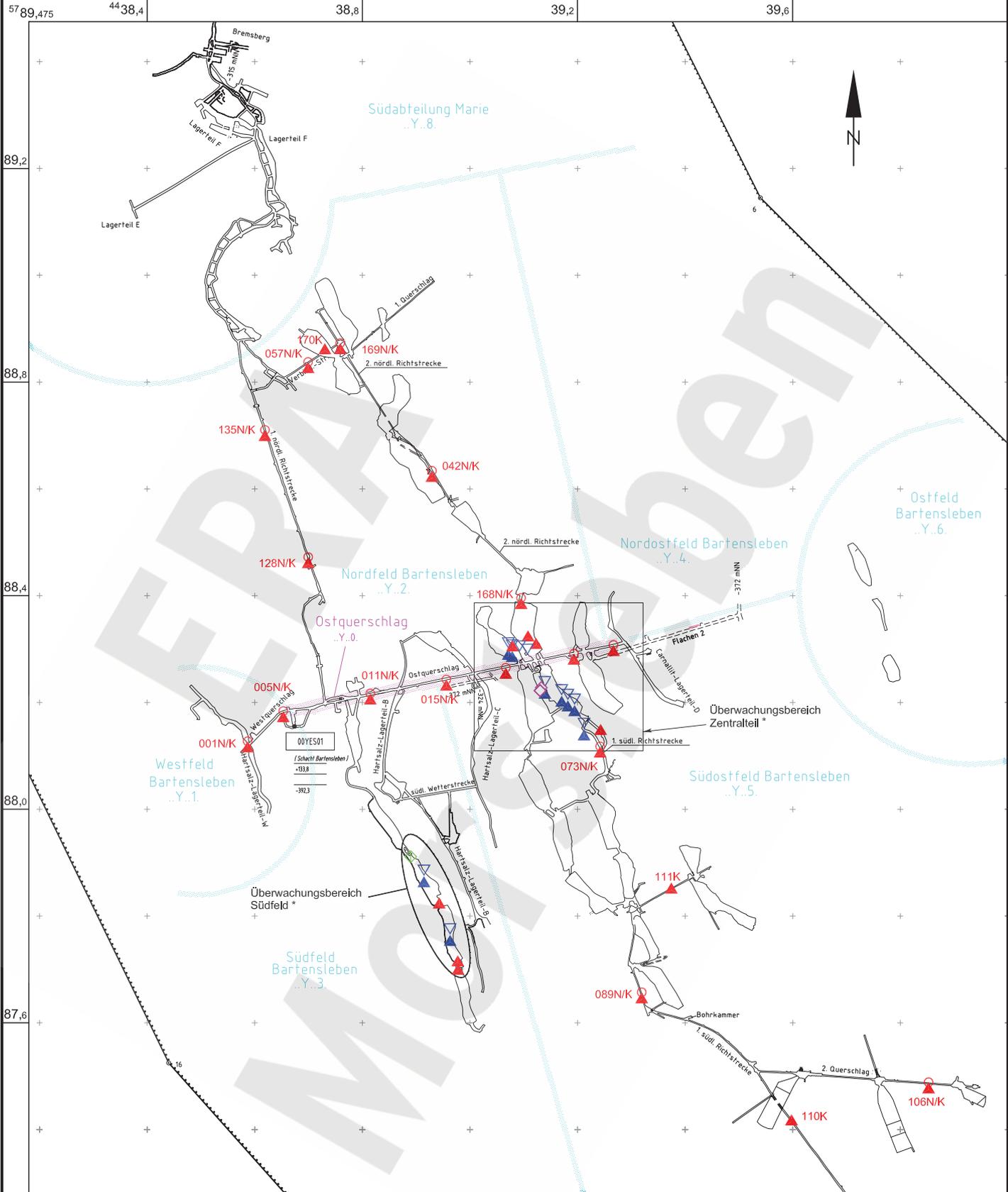


- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▲ ...N/K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation ▲ ...K Konvergenzstation ▽ CG...E Extensometer | <ul style="list-style-type: none"> ✕ zerstört ○ Höhenfestpunkt (Lagerungspkt. lokale Niv. - Auswertung) ◇ CP...L Spannungsmonitorstation | <p>* siehe Detaildarstellung Einzelbericht</p> <p>0 100 200m</p> |
|---|---|--|

Geotechnische Messeinrichtungen (11Y.../12Y...)
Sohlenkarte -291 mNN (12Y)

A4-331010.DWG 08.04.2005

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0025	00



- ▲ ...N/K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
- ▲ ...K Konvergenzstation
- ▽ CG...E Extensometer
- ▽ CG...E/K Extensometer mit Konvergenzstation
- ◇ CP...L Spannungsmonitorstation
- ◇ CG...F Fissurometersmessstelle

* siehe Detaildarstellung Einzelbericht



**Geotechnische Messeinrichtungen
Sohlenkarte -332 mNN (15Y...)**

A4-331011.DWG 07.04.2005