


Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Geomechanische Betriebsüberwachung 2002
Autor: DBE
Erscheinungsjahr: 2003
Unterlagen-Nr.: I 207
Revision: 00
Unterlagenteil: Teil 2 von 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	0018	00	

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	5
2.1 Konvergenz	6
2.2 Extensometer	7
2.3 Nivellement	7
2.4 Fissurometer	8
2.5 Bohrlochlageänderungsmesssystem	9
2.6 Mikroakustik	9
2.7 Radarmesssystem	10
3 Messergebnisse	10
3.1 Konvergenz	10
3.2 Extensometer	11
3.3 Nivellement	13
3.4 Fissurometer	13
3.5 Bohrlochlageänderungsmessungen	14
3.6 Mikroakustik	15
3.7 Radarmessungen	15
4 Zusammenfassung und Bewertung	16
5 Zitierte Unterlagen	17
 <u>Anhänge</u>	
Anhang 1: Konvergenzmessergebnisse	18
Anhang 2: Extensometermessergebnisse	31
Anhang 3: Höhenänderungen im Abbau 2 nördl. und Abbau 1a	35
Anhang 4: Fissurometermessergebnisse	37
Anhang 5: Bohrlochlageänderungsmessungen	44
Anhang 6: Gesamtverschiebungen im Bereich Abbau 1a	45
Anhang 7: Lagepläne - Messsysteme im Bereich 09YER21/R003 (Abbau 1a)	46
 Gesamte Blattzahl ohne Anlagen:	 49
 Anlage 1: Konvergenzmeßstation 09YER21 CG083K Geologisches Profil und Anordnung der Messstrecken Dok.-Kennz.: 9M/09YER21/CG083K/GB/TY/0001/03	
Anlage 2: Extensometerstation 12YER22 CG720E Geologisches Profil und Anordnung der Messstrecken Dok.-Kennz.: 9M/12YER22/CG720E/GB/TY/0001/02	
 Gesamte Blattzahl der Unterlage:	 51

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



1 Einleitung

Im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben wurden im Bereich Abbau 1a (09YER21/R003) bereits im Jahr 1970 Extensometer und Konvergenzmessstrecken zur Überwachung der Verformungen in diesem stark durchbauten Feldesteil installiert und entsprechend der Genehmigung zum Dauerbetrieb des ERAM vom 22.04.86 weiter beobachtet.

Weiterhin wurden zum Nachweis der Standsicherheit des Zentralteils und der Integrität der Schwelbe zum Salzspiegel zusätzliche Verformungsmessungen und geophysikalische Untersuchungen im Bereich Abbau 1a der -253 mNN Sohle vorgesehen und dem Bergamt u. a. am 17.08.94 angezeigt (9M1/AF/DB/EE/0001/00; DBE M3394). Ziel der Messungen ist es, die Stabilität des Tragsystems im Bereich Abbau 1a (09YER21/R003) durch Extensometer- und Konvergenzmessungen, Rissbeobachtungen, Bohrlochlageänderungsmessungen, Firstnivelements sowie mikroakustische Messungen zu überwachen. In diesem Sinne sind auch die bereits im Jahr 1970 installierten Konvergenzstrecken und Extensometer zu bewerten.

Die Bohrung für das Extensometer CG701E sollte im Bereich einer Lösungsaustrittsstelle ca. 28 m lang ansteigend aus der ehemaligen Schrapperkammer der -253 mNN Sohle parallel zum Aufhauen zum Abbau 1a verlaufend gestoßen werden. Hierfür wurde separat ein Sonderbetriebsplan (DBE M6795) eingereicht. Dieser wurde am 28.02.96 mit der „sonstigen Nebenbestimmung“ Nr. 6 zugelassen (Az: 34560-4841-04-M6795), wonach das Bergamt jährlich über die Ergebnisse zu informieren ist.

Dieser fünfte jährlich zu erstellende Bericht folgt der o. a. Nebenbestimmung 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	0018	00



2 Messsituation und Messsysteme

Der Zentralteil der Grube Bartensleben, insbesondere der nördlich des Ostquerschlags gelegene Bereich der Abbaue 1a und 2 nördl. (09YER21/R002), weist einen relativ hohen Durchbaugrad auf. Der Abbau in diesem Bereich begann im Jahr 1913 im carnallitisch ausgebildeten Lager teil C auf der -253 mNN Sohle. Auf den Sohlen -253 mNN, -267 mNN und -291 mNN wurden dann in den 30er Jahren die im Lageplan (Anhang 7) ersichtlichen großen Abbaue zur Steinsalzgewinnung erstellt. Anschließend wurden sie teilweise für die Rüstungsproduktion im 2. Weltkrieg mit einer Betonsohle versehen. Zur Zeit werden die Abbaue 2 nördl. (12YER22/R002) und 3 nördl. (12YEA22/R002) als Materiallager genutzt.

Seit 1962 befinden sich in der Firste des Abbaus 1a (09YER21/R003) 7 Einzeltropfstellen (Bild 1). Im Jahr 2002 stieg die durchschnittliche Austrittsrate gegenüber 2001 von 2,5 l/d auf 3,7 l/d an. Die Austrittsrate sank dabei von ca. 7 l/d am Anfang des Jahres auf ca. 3 l/d am Ende des Jahres. Insgesamt traten im Jahr 2002 ca. 1,35 m³ gesättigte Lösungen zu. Die Dichte und Temperatur der Lösungen lagen zwischen 1,238 g/cm³ und 1,284 g/cm³ bzw. 19,5 °C und 21,6 °C. Die Wettertemperatur lag im Jahr 2002 bei durchschnittlich 20 °C, während die Wetterfeuchtigkeit zwischen 51 % und 65 % relativer Feuchte schwankte.



Bild 1: Einzeltropfstelle an der Firste des Abbaus 1a (09YER21/R003)

Stand : 26.02.03

Die Geologie im Beobachtungsbereich ist aus dem Schnitt, Anhang 7, Blatt 49 erkennbar. 1998 wurde mit EMR-Messungen nachgewiesen, dass der überkippt liegende Hauptanhydrit salztektonisch in Einzelschollen zerlegt ist.

Von 12/00 bis 12/02 wurden im Abbau 2 nördl. der -291 mNN Sohle umfangreiche Beraubarbeiten durchgeführt, bei denen insbesondere am NE-Stoß im Bereich des Extensometers CG702E

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	0018	00



deutliche Konturauflockerungen festgestellt wurden. Im Oktober und November 2002 wurde der Bereich mit Spreizhülsen und Injektionsankern sowie Injektionsmaterial gesichert. Im gesamten Abbau ist die First- und Stoßsicherheit hergestellt. Im Rahmen der Vorbereitung des geotechnischen Messprogramms für die Verfüllung ausgewählter Grubenbaue des Zentralteils wurde in der südlichen Hälfte des Abbaus 2 nördl. der -332 mNN Sohle im Bereich der Bohr- und Messlokatoren die First- und Stoßsicherheit hergestellt. Die Nachsicherung erfolgte ebenfalls mit Spreizhülsen und Injektionsankern sowie Injektionsmaterial.

2.1 Konvergenz

Zwischen 1970 und 1984 wurden auf der -253 mNN Sohle eine (CG083K) und auf der -291 mNN Sohle (Anhang 7, Blatt 48) 4 stationäre Messstrecken mit Noniusableseeinrichtung installiert (CG132K, CG134K, CG135K und CG136K), die vermutlich konturnah (ca. 0,2 m - 0,5 m Tiefe) vermarktet sind. Die Messunsicherheit der angegebenen Konvergenzen beträgt für die kürzeren Messstrecken CG083K, CG134K und CG135K (vertikal) ± 1 mm sowie für die sehr langen Messstrecken CG132K, CG135K (horizontal) und CG136K $\pm 1,5$ mm.


Die im Folgenden dargestellten ab 1993 eingerichteten Konvergenzstrecken sind, sofern sie nicht direkt auf einem Extensometerkopfpunkt ansetzen, mit 0,8 m langen Spreizhülsenankern vermarktet. Die Anordnung der Messstrecken ist aus den Ergebnisdarstellungen im Anhang 1 zu ersehen. Die Messunsicherheit der dargestellten Ergebnisse liegt bei $\pm 0,5$ mm.

Auf der -253 mNN Sohle werden in der Nordstrecke (09YER21/R001), im Abbau 2 nördl. (09YER21/R002) und im Ostquerschlag (09YEQ01/R001) insgesamt 7 Messquerschnitte (MQ) betrachtet (siehe Anhang 7):

- Der MQ CG036K befindet sich in der Nordstrecke nördlich der ehemaligen Schrapperkammer.
- In der ehemaligen Schrapperkammer sind 1996 die MQ 09YER21 CG702K im nördlichen Teil und CG701K im südlichen Teil eingerichtet worden. Der MQ CG702K besteht aus einer horizontalen (1-4), zwei vertikalen (3-5, 2-6) und einer diagonalen (2-7) Messstrecke. Die Diagonalstrecke schließt an das Sohlenextensometer CG702E an. Die Station CG701K besteht aus einer horizontalen, einer vertikalen und einer diagonalen Messstrecke. Die Diagonalstrecke (2-5) liegt in Verlängerung des Firstextensometers CG701E. Außerdem wird eine Diagonalstrecke gemessen, die die Extensometer in den beiden MQ verbindet.
- In der Nordstrecke zwischen der ehemaligen Schrapperkammer und Abbau 2 nördl. befindet sich der 1995 installierte MQ CG078K.
- Im Abbau 2 nördl. befindet sich der im Jahr 1970 eingebaute MQ CG083K (1.1 (h) und 1.2 (v), siehe Anlage 1).
- Im angrenzenden Ostquerschlag sind die MQ CG016K und CG017K installiert.

Auf der -291 mNN Sohle sind im Bereich des Abbaus 2 nördl. folgende Messstrecken bzw. MQ installiert (siehe Anhang 7):

- Die horizontale Messstrecke CG136K liegt im Durchhieb zwischen den Abbauen 2 nördl. und 3 nördl.
- Der MQ CG135K liegt am südlichen Ende des Abbaus 2 nördl.
- Im östlich angrenzenden Abbau 3 nördl. ist die horizontale Messstrecke CG132K und der MQ CG134K installiert.
- In 09/96 wurde im Abbau 2 nördl. am tiefsten Ankerpunkt des Extensometers CG702E die Konvergenzstrecke 12YER22 CG702K angeschlossen, die in Richtung der Bohrungsachse zur Sohle verläuft.

	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	0018	00	

2.2 Extensometer

Mit Hilfe einer kombinierten Extensometer- und Konvergenzmesslinie werden die Verformungen bzw. Verschiebungen von der Sohle des Abbaus 2 nördl. (12YER22/R002) bis zum Niveau des Abbaus 1a (09YER21/R003) erfasst. Die aus 10 Messabschnitten bestehende Linie setzt sich aus 2 Vierfachextensometern und 2 Konvergenzstrecken zusammen und verläuft etwa in Richtung der höchsten Grubenbaue. Die beiden Stangenextensometer wurden in zwei ca. 28 m langen Bohrungen von der ehemaligen Schrapperkammer auf der -253 mNN Sohle im Bohrloch versenkt eingebaut (siehe Anhang 7). Jedes Extensometer besitzt 4 Ankerpunkte, die - wie auch der Extensometerkopf - mit hydraulischen Metallpackerankern an der Bohrlochwandung verspannt wurden. Die Messgenauigkeit beträgt für die Stangenextensometer CG701E und CG702E $\pm 0,1$ mm. In Tabelle 1 sind die technischen Angaben zu den Extensometern zusammengestellt.

Kennzeichnung		Ankerpunkte	Temperatur-Messstelle	Messobjekt	Neigung	Richtung	Messwert-erfassung	Distanzüber-tragung
Ort	Nummer	Tiefe [m]	Tiefe [m]		[gon]	[gon]		
09YER21	CG701E	7/14/21/28	0,4	Firste	35	69	Messuhr	Glasfibergestänge
09YER21	CG702E	7/14/21/28	0,4/28	Igd. Schwebe	-65	269	Messuhr	Glasfibergestänge
12YER22	CG720E	0,5*1,5/5,1*9,7*	-	Pfeiler	3	171	Nonius	Stahlseil

* Messstrecken defekt

Tabelle 1: Merkmale der Extensometer

Das Extensometer CG701E wurde ansteigend in den Pfeiler zwischen dem Aufhauen zum Abbau 1a (09YER21/R003) und dem Abbau 2 nördl. (09YER21/R002) eingebaut. Die Pfeilerbreite beträgt ca. 45 m. Der Abstand vom Extensometer zum Aufhauen beträgt ca. 10 m und zum Abbau 2 nördl. (09YER21/R002) ca. 35 m. Senkrecht unter dem Extensometer befindet sich der Abbau 2 nördl. (10YEA22/R002). Der Abstand beträgt von der Firste des Abbaus bis zum Kopfpunkt des Extensometers ca. 7 m und bis zum tiefsten Ankerpunkt ca. 21 m (siehe Anhang 7, Blatt 49).

Das Extensometer CG702E wurde einfallend von der -253 mNN Sohle (ehem. Schrapperkammer) durch den Pfeiler zwischen den Abbauen 2 nördl. (10YEA22/R002) und Abbau 1a (10YEA22/R003) auf der -267 mNN Sohle bis in den oberen Bereich des Oststoßes des Abbaus 2 nördl. (12YER22/R002) der -291 mNN Sohle eingebaut. Es liegt in etwa parallel zum Rolllochsystem Abbau 1a (09YER21/RL004). Die Abbaue der genannten Sohlen liegen entsprechend dem Einfallen der geologischen Schichten geometrisch versetzt zueinander, so dass sich die Firste des tiefsten und die Sohle des höheren Abbaus nur teilweise decken. Die Mächtigkeit der Schwebe beträgt oberhalb der -267 mNN Sohle ca. 4 m und unterhalb ca. 7 m (siehe Anhang 7, Blatt 49).

Bei Inspektionen, die im Rahmen der Instrumentierung der Extensometer in den Bohrungen RB701 und RB702 durchgeführt wurden, wurden keine Risse oder andere Hinweise auf Auflockerungen beobachtet.

Auf der -291 mNN Sohle wurde 1970 das Drahtextensometer CG720E horizontal vom Abbau 2 nördl. aus im Streckenpfeiler zum Ostquerschlag 12YEQ01/R001 installiert, um die Pfeilerquerdehnung und die Verformungen im Konturbereich des Abbaus zu erfassen. Der Pfeiler hat aufgrund zweier Durchhiebe zum Ostquerschlag einen fast quadratischen Grundriss mit einer Seitenlänge von ca. 10 m. Die Lage des Extensometers ist aus Anlage 2 zu ersehen. Für das bereits über 30 Jahre alte Drahtextensometer beträgt die Messgenauigkeit ± 1 mm.

2.3 Nivellement

Bei den folgenden Angaben zum Nivellement handelt es sich um spezielle lokale Auswertungen der jährlichen Nivellementsdaten in Abgrenzung zu der großräumigen sohlenübergreifenden Auswertung. Durch diese Verfahrensweise können kleinräumige Bewegungen besser erfasst werden, da sie nicht von der großräumigen sohlenübergreifenden Netzkonfiguration beeinflusst 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	0018	00



Auf der -253 mNN Sohle werden in der Nordstrecke 11 Firstpunkte beobachtet. Davon sind 3 Höhenfestpunkte mit Konvergenzmesspunkten kombiniert. Die Messlinie ist im Hauptanhydrit nördlich des Abbaus 1a am Höhenfestpunkt 038 N/K (Anhang 7, Blatt 46) gelagert. Dieser Firstpunkt ist zugleich ein Lagerungspunkt für die Auswertung des gesamten Firstnivellamentsnetzes der Grube. Auf der -291 mNN Sohle werden in der 2. nördl. Richtstrecke 9 Firstpunkte beobachtet. Die ca. 250 m nördlich des Untersuchungsbereichs im Höhenfestpunkt 046 N (Anhang 7, Blatt 47) gelagerte Messlinie verläuft durch die Abbaue 1a und 2 nördl. zum Ostquerschlag.

Für die Vermarkung der Firstpunkte wurden überwiegend 80 cm lange Spreizhülsenanker verwendet. Im Zuge der Installation in 1993/94 wurden die Anker mit einer Kopfplatte gegen den Stoß gespannt. Seit 1995 werden neu gesetzte Anker nur am Endpunkt mit dem Gebirge gespannt und am Bohrlochmund radial stabilisiert (Höhenfestpunkt 034 N). Bei dieser Instrumentierungsart ist der Anker gegen den Stoß unverspannt. Als Vermarkung dient generell ein auf die Anker aufgeschraubter Universalmessbolzen. Das Nivellement erlaubt Aussagen über signifikante Höhenänderungen ab etwa 1 mm.

2.4 Fissurometer

Auf der -253 mNN Sohle im Abbau 2 nördl. (09YER21/R002), insbesondere am westlichen Stoß und im Eingangsbereich zur Nordstrecke 09YER21/R001, wurden in den 60er Jahren annähernd horizontale Risse festgestellt. Die Risse laufen entlang stratigraphischer Flächen zwischen einzelnen Steinsalzbänken (z3BK/BD-z3OS), die mit 15 gon bis 40 gon nach SW bis W einfallen (Bild 2). Zur Erfassung des Verschiebungsvektors wurden 1995 fünf 3D-Fissurometer installiert. Die Lage der Fissurometer ist aus Anhang 7 (Blatt 48) zu erkennen. Die Fissurometer bestehen aus Messkonsole und Anschlagwinkel, die auf den beiden Rissufer verankert werden. Über Messuhranschläge werden die Abstandsänderungen in 3 Richtungen mit einer Messuhr festgestellt. Die Messgenauigkeit für die ermittelten Relativverschiebungen beträgt ca. $\pm 0,14$ mm.



Bild 2: Fissurometer am westl. Stoß des Abbaus 2n der -253 mNN Sohle

Stand: 26.02.03

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	0018	00



2.5 Bohrlochlageänderungsmesssystem

Zur Erkundung des Verbundverhaltens des Gebirges und zur Erfassung von Auflockerungen wurde 1995 eine Lageänderungsbohrung erstellt, in der mit speziellen Messsonden axiale Längenänderungen und Neigungsänderungen der Bohrlochachse beobachtet werden können. Die 105 m lange Bohrung RB801 mit 146 mm Durchmesser verläuft 15 gon ansteigend vom Abbau 2 nördl. auf der -291 mNN Sohle in Richtung 271,5 gon. Wie aus der Schnittdarstellung in Anhang 5 (Blatt 44) zu ersehen ist, durchörtert die Bohrung Schichten der Leine-Folge (z3LS, z3HA) sowie der Staßfurt-Folge (z2DS-z3LK, z2SF, z2HG-z2UE, z2HS3). In die Bohrung wurde in 01/96 eine genutete Kunststoffverrohrung aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) eingebaut und mit einem Spezialmörtel (Inklino D) verfüllt.

Für die Inkremental-Extensometermessungen sind im axialen Abstand von ca. 1 m insgesamt 98 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 Verschiebungsgestänge zwischen den Messringen positioniert wird, können axiale Abstandsänderungen der Messringe zueinander magnet-induktiv in den 97 Messabschnitten festgestellt werden.

Bei den Neigungsmessungen wird eine mobile Horizontal-Inklinometersonde HIR 1000-1 mit einer Basislänge von 1 m an 97 definierten Messpunkten in der Verrohrung mit dem Verschiebungsgestänge positioniert und die Neigung bestimmt. Durch Wiederholungsmessungen können Neigungsänderungen der Messabschnitte erfasst werden.

Die ersten Messungen in 02/96 und 03/96 waren noch von Instrumentierungseffekten beeinflusst und wurden daher bei der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt. Aus den Messungen, die im Zeitraum 04/96 bis 12/02 durchgeführt wurden, sind im Rahmen der Auswertung die Längen- und Neigungsänderungen sowie Verschiebungsvektoren für die Messabschnitte bestimmt worden. Nach Abspaltung systematischer Abweichungen betrug die Standardabweichung für die Einzelmessung bei den Längenmessungen im Mittel $\pm 0,004$ mm/m und bei den Neigungsmessungen $\pm 0,09$ mm/m.

Aus jeder Messung wurde der Bohrlochverlauf bestimmt und durch Vergleich mit der Anfangsmessung Änderungen festgestellt. Als Bezug für die weitere Auswertung wurde der wahrscheinlich lagestabilste Bereich der Bohrung, der sich durch die kleinsten Standardabweichungen der Messwertänderungen über die Zeit auszeichnet, gewählt. Erwartungsgemäß lag dieser Bereich im Hauptanhydrit und zwar im Teufenbereich von 63 m bis 69 m. Die Bestimmung der Verschiebungsvektoren erfolgte daher bezogen auf den in 65,8 m Bohrlochteufe gelegenen Messring Nr. 66. Durch die Verknüpfung ergibt sich für die Verschiebungsvektoren eine teufenabhängige Gesamtunsicherheit, die ihr Maximum an der Kontur des Abbaus 2 nördl. (12YER22/R002) mit horizontal $\pm 0,7$ mm und vertikal $\pm 2,6$ mm erreicht.

2.6 Mikroakustik

Entsprechend der einleitend erwähnten Anzeige DBE M3394 vom 17.08.94 werden aktuelle Mikrorissbildungen, die mögliche Entstehungen von Bruchflächen anzeigen können, durch ein mikroakustisches Netzwerk im Bereich Abbau 1a der -253 mNN Sohle erfasst (siehe Anhang 7 Blatt 48). Die Planung und Auswertung der Messungen erfolgt durch die BGR. Ab 1994 wurden hierzu Testmessungen durchgeführt. Ein mikroakustischer Aufnehmer wurde jeweils für einige Wochen in Bohrungen zur Erfassung und Speicherung mikroakustischer Signale installiert. Auf Grundlage dieser Messungen wurde die konkrete räumliche Anordnung der späteren 24-Kanalanlage geplant und Anfang 1995 installiert. Nach einer Testphase nahm die Anlage in 07/95 den automatischen Dauerbetrieb auf. Dabei erfolgt eine automatische Ortung mit einer Genauigkeit von ≤ 3 m für die registrierten mikroakustischen Ereignisse im Untersuchungsbereich. Die Steuerung der Anlage

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



erfolgt über Telefonmodem. Im Jahr 1997 wurde die Anordnung der mikroakustischen Aufnehmer optimiert.

2.7 Radarmesssystem

Im Jahr 2002 wurden im Zentralteil der Grube Bartensleben keine Radarmessungen durchgeführt. Die letzten Messungen zur Untersuchung der Schweben wurden im Jahr 2001 auf der Sohle folgender Abbaue und Strecken durchgeführt:

- 253 mNN Sohle: Nordstrecke, ehemalige Schrapperkammer, Abbau 2 nördl., 2 südl. und 13 nördl.,
- 267 mNN Sohle: Abbau 2 südl. und 3 südl.,
- 291 mNN Sohle: Abbau 1a, 2 nördl., 2 südl., 3 südl. und 13 nördl.

3 Messergebnisse

3.1 Konvergenz

Die Messergebnisse sind im Anhang 1 grafisch dargestellt. In Tabelle 2 und Tabelle 3 sind die durchschnittlichen Konvergenzen und Konvergenzraten angegeben.

Kennzeichnung Ort Nummer		Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum						2002		
			Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
Nordstrecke											
09YER21	CG036K	11/95	-0,9	-0,4		-0,1	-0,1		-0,1	-0,1	
ehemalige Schrapperkammer											
09YER21	CG702K (1-4)*	09/96	-0,2			-0,0			-0,4		
	CG702K (3-5)*			-1,3			-0,2			-0,2	
	CG702K (2-6)*			0,5			0,1			0,1	
	CG702K (2-7)*					1,2		0,2			0,0
	CG701K/CG702K	10/96				0,6		0,1			-1,2
	CG701K	09/96	-0,5	2,3	1,9	-0,1	0,4	0,3	-0,4	-0,4	-0,1
Nordstrecke											
09YER21	CG078K	11/95	-1,2	2,2		-0,2	0,3		-0,33	0,15	
Abbau 2 nördl.											
09YER21	CG083K	06/70	-5,4	-3,8		-0,2	-0,1		-0,5	-0,2	
Ostquerschlag											
09YEQ01	CG017K	11/95	0,5	0,6		0,1	0,1		0,0	0,1	-
09YEQ01	CG016K	11/95	0,1	0,1		0,0	0,0		-0,0	0,0	

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

* Lage der Konvergenzmesspunkte siehe Anhang 7

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

Tabelle 2: Konvergenzmessergebnisse auf der -253 mNN Sohle

Auf der -253 mNN Sohle wurden im Abbau 2 nördl. geringe Konvergenzen festgestellt. Diese betragen kumulativ über einen Zeitraum von 32 Jahren -3,8 mm vertikal und -5,4 mm horizontal. Auffällig waren bisher die vertikalen Divergenzen in der Nordstrecke zwischen dem Abbau 2 nördl. und der ehemaligen Schrapperkammer. Nachdem im Jahr 2001 die vertikale Divergenzrate in der ehemaligen Schrapperkammer auf ca. 1 mm/a angestiegen war, stellte sich im Jahr 2002 eine Konvergenzrate von -0,42 mm/a ein. Insgesamt waren die Beträge aller Konvergenz- bzw. Divergenzraten im Jahr 2002 mit <1 mm/a gering und die Messwerte lagen überwiegend im Bereich der Messunsicherheit.



Ort	Kennzeichnung Nummer	Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum						2002		
			Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
Abbau 2 nördl.											
12YER22	CG702K	09/96			-1,44			-0,23			-0,84
12YER22	CG135K*	06/70	-7,30	-25,30		-0,23	-0,80				
Abbau 3 nördl.											
12YER22	CG134K	06/70	-3,10	-2,50		-0,10	-0,08		0,11	0,00	
12YEA22	CG132K	06/70	-9,00			-0,28			-0,46		
Durchhieb Abbau 2 nördl./Abbau 3 nördl.											
12YER22	CG136K	03/84	0,50			0,03			-0,55		
Ostquerschlag											
12YEQ01	CG016K	11/95	-0,06	-0,12		-0,01	-0,02		-0,20	-0,06	

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

* Messstelle ab 26.11.01 beraubt

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

Tabelle 3: Konvergenzmessergebnisse auf der -291 mNN Sohle

Auf der -291 mNN Sohle wurden ebenfalls überwiegend geringe Konvergenzraten mit Beträgen <1 mm/a festgestellt.

3.2 Extensometer

Die gemessenen Verschiebungen sind im Anhang 2 in Zeitreihen grafisch dargestellt. Um die Messergebnisse untereinander vergleichbar zu machen, sind die durchschnittlichen Verformungen sowie die Verschiebungs- und Verformungsrate in Tabelle 4 seit Messbeginn und für das Jahr 2002 angegeben. Aufgrund der geringen Temperaturänderungen erfolgte keine Temperaturkompensation.

Ort	Kennzeichnung Nummer	Mess- abschnitt [m]	Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum				2002	
				Verschie- bung [mm]	Verformung [mm/m]	Verschiebungs- rate [mm/a]	Verformungs- rate [mm/(m-a)]	Verschiebungs- rate [mm/a]	Verformungs- rate [mm/(m-a)]
09YER21	CG701E	0 - 7	09/96	0,11	0,02	0,02	0,003	0,00	0,000
		7 - 14		-0,25	-0,04	-0,04	-0,006	0,01	0,001
		14 - 21		-0,16	-0,02	-0,03	-0,004	-0,01	-0,001
		21 - 28		0,01	0,00	0,00	0,000	0,01	0,001
		0 - 28		-0,29	-0,01	-0,05	-0,002	0,01	0,000
09YER21	CG702E	0 - 7	11/95	0,76	0,11	0,11	0,015	-0,01	-0,001
		7 - 14		-0,74	-0,11	-0,10	-0,015	-0,16	-0,023
		14 - 21		0,04	0,01	0,01	0,001	0,03	0,004
		21 - 28		2,40	0,34	0,34	0,049	0,25	0,036
		0 - 28		2,46	0,09	0,35	0,012	0,11	0,004
12YER22	CG720E	0 - 1,5	06/70	1,00	0,67	0,03	0,021	-0,81	-0,543

Betrag der Verformungsrate < 0,01 mm/(m-a)

Tabelle 4: Abschnittsweise Verschiebungen und Verformungen der Extensometersmessstrecken

Das Extensometer CG701E zeigte bis 09/97 in den beiden mittleren Messabschnitten Stauchungen und im konturnahen untersten Messabschnitt geringfügige Dehnungen. Von da ab sind nur noch geringfügige Verschiebungen im Bereich der Messunsicherheit von ±0,1 mm festzustellen. Auch im Jahr 2002 sind im Bereich oberhalb der -253 mNN Sohle keine signifikanten Verformungstrends erkennbar.

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 2 nördl. und 1a der -267 mNN Sohle befindet, treten seit Mitte 1999

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	0018	00



zunehmende Stauchungen auf. Der untere konturnahe Messabschnitt 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 Stoßbereich des Abbaus 2 nördl. hin. Anschließend wurden hier Firstsicherungsarbeiten durchgeführt. Nachdem im Jahr 2000 auf den konturnahen Messabschnitten (7 m bis 14 m, 21 m bis 28 m) 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 Ende Januar bis Anfang April betragen diese 0,39 mm und von Mitte Juli bis Mitte August 1,27 mm. Im Jahr 2002 war nur noch eine geringe gleichmäßige Dehnungszunahme von 0,25 mm/a zu beobachten. Bei den Firstsicherungsarbeiten wurden erhebliche Mengen des hier anstehenden grobkristallinen Steinsalzes hereinberaubt (Bild 3).



Bild 3: Extensometer CG702E in der Schrapperkammer der -253 mNN Sohle

Stand: 23.01.02

Beim horizontalen Extensometer CG720E auf der -291 mNN Sohle ergeben sich auf der im Jahr 1970 im Konturbereich des Abbaus 2 nördl. installierten 1,5 m langen Messstrecke Dehnungen von 1,00 mm. Der zeitliche Verlauf der Verschiebungen für die Messstrecke ist aus Blatt 34 zu ersehen. Ab 1987 ist eine geringfügige Zunahme der Verformungsrate auf ca. 0,06 mm/(m·a) erkennbar, die bis 1995 etwa konstant blieb. Ab 1995 sind nur geringe Verformungen im Bereich der Messunsicherheit aufgetreten.

Im Anhang 6 sind die Gesamtverschiebungen im Bereich Abbau 1a dargestellt, wie sie sich durch Verknüpfung der Extensometer CG701E, CG702E und der angeschlossenen Konvergenzstrecken ergeben. 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

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	0018	00



zwischen der -267 mNN Sohle und der -291 mNN Sohle sowie den Divergenzen in der ehemaligen Schrapperkammer auf der -253 mNN Sohle ergab. Im Jahr 2002 kam es im Wesentlichen durch eine deutliche Konvergenz in den beiden Grubenräumen zu einem Rückgang der Gesamtverschiebung auf 1,2 mm.

3.3 Nivellement

Die Ergebnisse der Höhenmessungen im Untersuchungsbereich sind unter der Schnittdarstellung im Anhang 3 grafisch dargestellt.

Die für den Ausgleichsprozess benötigten Rechenansätze der 8 Vorepochen 1994 bis 2001 wurden entsprechend der Auswertung 2001 beibehalten. Damals deutete sich bereits an, dass die auftretenden Punktbebewegungen weniger durch gleichmäßige Firstsenkungen verursacht werden, sondern vielmehr ein Teil der Messpunktbebewegungen durch geringe, messtechnisch bedingte Ungenauigkeiten gekennzeichnet ist. Dieser Umstand wird daher ab der Auswertung 2001 berücksichtigt. In der Auswertung 2002 wird zur Anpassung der Messwerte der Epoche 2002 das Punktverhalten an einigen Punkten stochastisch feiner modelliert.

Auf der -253 mNN Sohle traten von 1994 bis 2002 maximale Firstsenkungen zwischen Abbau 1a (09YER21/R003) und Abbau 2 nördl. (09YER21/R002) zwischen den Höhenfestpunkten 078 N bis 018 N mit Werten von -4,7 mm bis -5,4 mm \pm 0,7 mm auf. Auch im Jahr 2002 wurde hier die maximale Firstsenkungsrates mit -0,7 mm/a \pm 0,2 mm/a festgestellt. Im Vergleich zu den Vorepochen sind sämtliche Raten gleichbleibend. Im Jahr 2002 ergaben sich Senkungsrates der Sohle von maximal ca. -0,8 mm/a in der Nordstrecke zwischen Abbau 2 nördl. und Abbau 1a.


Auf der -291 mNN Sohle traten von 1994 bis 2002 Firstsenkungen mit -5,5 mm \pm 0,5 mm am südlichen Randbereich des Abbaus 2 nördl. (12YER22/R002) auf (Höhenfestpunkt 018 N). Im Jahr 2002 wurde hier eine Firstsenkungsrates von -0,6 mm/a \pm 0,2 mm/a beobachtet. Weitere Senkungen von -1,8 mm \pm 0,5 mm traten im Bereich zwischen Abbau 1a (12YER22/R003) und dem Durchhieb zwischen den Abbauen 1a und 2 nördl. am Höhenfestpunkt 039 N auf. Im Jahr 2002 wurde hier eine Firstsenkungsrates von -0,2 mm/a \pm 0,2 mm/a beobachtet.

3.4 Fissurometer

Am westlichen Stoß des Abbaus 2 nördl. der -253 mNN Sohle zeigen die in den 60er Jahren gesetzten Gipsmarken Rissöffnungsweiten von einigen Millimetern. Gegenüber dem Vorjahr zeigten sich 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 Fissuometern eine geringfügige Vergrößerung der Rissöffnungsweite um maximal 1,1 mm festzustellen (Messrichtung vertikal). Für die Auswertung wurde entsprechend der geomechanischen Situation und unter Berücksichtigung der Nivellements und Konvergenzmessungen a priori das hangende Rissufer als fest angenommen. In Anhang 4 sind die mit Fissuometern gemessenen Relativverschiebungen der Rissufer zueinander dargestellt.

In Tabelle 5 sind die Richtungen und Beträge der resultierenden Verschiebungsvektoren im gesamten Messzeitraum und im Jahr 2002 angegeben. Da aktuell nur die streichenden Scherbewegungen bei den Fissuometern CG090F und CG092F über der Messunsicherheit liegen, sind die berechneten Vektorrichtungen entsprechend unbestimmt.

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	0018	00	

09YER21 Fissurometer	10/95-12/02	10/95-12/02	12/00-12/01	12/01-12/02	Vektor (10/95-12/02)		Vektor (12/01-12/02)	
	Betrag [mm]	Betrag [mm/a]	Betrag [mm/a]	Betrag [mm/a]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]
Abbau 2 nördl. – Weststoß								
CG089F	0,73	0,10	0,05	0,05	174	-94	95	-24
CG090F	0,97	0,14	0,26	0,06	366	-34	78	-32
CG091F	0,55	0,08	0,07	0,05	384	-73	84	-38
Mittelwert CG089F-CG091F	0,75	0,10	0,13	0,06	308	-67	219	-31
Nordstrecke zwischen Abbau 2 nördl. und Abbau 1a - West- bzw. Oststoß								
CG092F	1,35	0,19	0,15	0,21	188	-49	187	-44
CG093F	0,81	0,11	0,05	0,09	361	-71	315	-60

Betrag der Verschiebungsrate <0,14 mm/a

Tabelle 5: Fissurometermessungen - Verschiebungsvektoren des liegenden Rissufers

Insgesamt ist aufgrund der Messergebnisse und der vorliegenden Hohlräume von einer stärkeren Senkung des liegenden Rissufers auf den Schwerpunkt der darunter liegenden Abbaue auszugehen. Die am Weststoß des Abbaus 2 nördl. gelegenen Fissurometer CG089F bis CG091F zeigten aufgrund ihrer ähnlichen Lage bis zum Jahr 2000 vergleichbare Rissverschiebungen. Die horizontale Konvergenz wirkte sich bis dahin nur geringfügig bzw. auf beide Rissufer gleich aus und beeinflusst damit das Ergebnis kaum. Im Jahr 2001 kam es bei insgesamt geringen Vergrößerungen der Rissöffnungsweite von 0,1 mm zu teilweise deutlichen Änderungen der Verschiebungsrichtung. Insbesondere am CG090F war Ende 2001 eine streichende Scherbewegung von ca. 0,2 mm zu beobachten. Eine visuelle Kontrolle des Stoßes in diesem Bereich ergab jedoch keine Besonderheiten. Im Jahr 2002 war an keinem Fissurometer eine signifikante Zunahme der Scherbewegung zu beobachten.

Auch bei den Fissuometern 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 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 Hohlraumkonvergenz der Nordstrecke führt zu keinen signifikanten querschlägigen Scherbewegungen an den Rissufern.

3.5 Bohrlochlageänderungsmessungen

Als Bezug für die Auswertung wurde der wahrscheinlich lagestabilste Bereich der Bohrung im Hauptanhydrit und zwar in 65,8 m Bohrlochtiefe gewählt. Die so bestimmten Verschiebungsvektoren sind in Anhang 5 grafisch dargestellt. Signifikante Bewegungen sind im Bereich von Schichtgrenzen zu erkennen. Folgende wesentliche Ergebnisse lassen sich daraus ableiten:

- Im Teufenbereich von 1 m bis 2 m treten Zerrungen von 0,8 mm/m und eine Neigungsänderung von ca. 1,5 mm/m bedingt durch die Konvergenz der Abbaukammer 12YER22/R002 auf.
- Im Teufenbereich von 20 m bis 21 m, über der Abbaukante des Abbaues 13YEA21/R002 auf der -305 mNN Sohle, treten signifikante Pressungen von 0,08 mm/m und Zerrungen von 0,17 mm/m auf.
- Im Teufenbereich von 37 m bis 57 m, im Hauptanhydrit und im Übergang des liegenden Leinesalzes zum Hauptanhydrit bei ca. 40 m (z3LS-z3HA), treten signifikante Pressungen von max. 0,13 mm/m und Zerrungen von max. 0,21 mm/m auf. Die max. Neigungsänderungen liegen in diesem Teufenbereich bei ca. -3 mm/m bis +4 mm/m. Eine Trendänderung in den Neigungsmessungen wird im Teufenbereich von 40 m bis 43 m seit der Messung im September beobachtet. Der Grund für die Trendänderung sind die Beraubarbeiten an der Firse und Stößen im

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Abbau 15YER23/R002 (Abbau 2 nördl.) auf der -332 mNN Sohle. Zwischen den Klufflächen bei 38,2 m und 52 m liegt die mittlere Pressung z. Z. bei 0,03 mm/m.

- Im Teufenbereich ca. 73 m, im Bereich der stratigraphischen Grenze z3-z2, treten Zerrungen von 0,51 mm/m auf. Die Geschwindigkeit liegt hier kontinuierlich bei ca. 0,08 mm/m pro Jahr seit der Nullmessung 4/96. Ursache hierfür sind Restbewegungen im Carnallitlager. Signifikante Neigungsänderungen wurden in diesem Teufenbereich nicht beobachtet.
- Der Teufenbereich von 0 m bis zur Kluft im Hauptanhydrit bei 52 m verformt sich auf die Abbaue des Zentralbereiches zu.

3.6 Mikroakustik

Seit Beginn des Jahres 2002 läuft die Messanlage im ununterbrochenen automatischen Dauerbetrieb. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden die Messungen an Werktagen während der Frühschicht unterbrochen. Im gesamten Jahr 2002 erfolgten umfangreiche betriebliche Arbeiten im Untersuchungsbereich der Messanlage, insbesondere im Bereich des Abbaus 2 nördl. auf der -291 mNN Sohle. Dort wurden u. a. Beraubungen und Sicherungen in der Firste sowie auch Bohr- und Nachschneidearbeiten durchgeführt. In der Regel stiegen die Zählraten an einzelnen Aufnehmern im Zusammenhang mit den Arbeiten stark an. Dies liegt nicht an Ortungen dieser Aktivitäten, da sich Arbeitsgeräusche in der Regel deutlich von den Signalen akustischer Emission unterscheiden, sondern daran, dass durch die lokalen Veränderungen der Spannungsverteilung um die Abbaue zusätzliche akustische Emissionen induziert wurden. Dies betraf besonders den nördlichen Firstbereich des Abbaus 2 nördl. der -291 mNN Sohle und den Pfeiler zwischen dem Abbau und dem sich nach Norden anschließenden Abbau 1a. Die Ortungsraten stiegen von Juli bis September 2002 stark an, wobei es im oben genannten Pfeilerbereich am Nordstoß des Abbaus 2 nördl. zu besonderen Erhöhungen kam. Danach fielen die Ortungsraten wieder auf das Niveau der Vormonate in 2002 ab.

Insgesamt war demnach die mikroakustische Aktivität im gesamten Jahr 2002 deutlich höher als in den Vorjahren. Die räumliche Verteilung änderte sich dabei nicht, es kam jedoch in Teilbereichen aufgrund der betrieblichen Arbeiten zu starken Anstiegen der Aktivität. Akustische Emissionen, die durch betriebliche Arbeiten - z. B. Bohrarbeiten - ausgelöst wurden und wieder abgeklungen sind, wurden bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Der Bereich mit der über alle Jahre anhaltenden stärksten Aktivität liegt am und vor dem Nordstoß des Abbaus 2 nördl. der -253 mNN Sohle. Vor den lang aushaltenden Rissen im West- und Nordstoß dieses Abbaus findet man schwache Aktivität im Gebirge. An der Grenze von Hauptanhydrit (z3HA) und Liniensalz (z3LS) ist akustische Aktivität nicht generell feststellbar. Häufungen treten hier lokal und temporär auf (Clusterungen). Sie weisen auf einzelne makroskopische Rissflächen im Bereich der Grenzfläche hin.

3.7 Radarmessungen

Im Zuge der Planungen für eine vorgezogene Verfüllung des Zentralteils waren in 2000 und 2001 Messungen auf den Sohlen -253 mNN, -267 mNN und -291 mNN durchgeführt und im Sinne der geomechanischen Betriebsüberwachung zur Überprüfung der Hohlraumkonfiguration und der Integrität der Schweben ausgewertet worden.

Bezüglich der Integrität der Schweben wurden dabei im Untersuchungsbereich überwiegend nur einzelne Reflektoren festgestellt, die keinen großflächigen Schädigungszonen entsprechen. Vorsorglich wurden jedoch auf Grund dieser Befunde im Rahmen der Bewertung der Arbeitssicherheit Bereiche im SE des Abbaus 2 nördl. der -253 mNN Sohle sowie im westlichen und mittleren Teil des Abbaus 1a der -291 mNN Sohle als Schädigungszonen ausgewiesen und gesperrt. Im Berichtszeitraum wurden keine neuen Messungen durchgeführt.

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	0018	00



4 Zusammenfassung und Bewertung

Von -235,6 mNN bis ca. -288,5 mNN im Bereich des Rolllochsystems 1a wurden vom Niveau der Firste des Abbaus 1a (09YER21/R003) bis zur Sohle des Abbaus 2 nördl. (12YER22/R002) insgesamt leicht abnehmende Verformungen festgestellt.

Zwischen den Sohlen -245 mNN und -291 mNN ergibt sich aus den mikroakustischen Messungen, dass in dem durch einen starken Durchbaungsgrad charakterisierten Tragsystem des Rolllochsystems 1a und den Ostquerschlägen Kriechverformungen auftreten, die mit Mikrorissbildungen und akustischen Emissionen einhergehen. Die im Sommer erhöhten Raten der Mikrorissbildungen können mit der erhöhten Feuchtigkeit der Grubenwetter im Zusammenhang stehen. Die lokal erhöhten akustischen Emissionen im Anhydrit können auf Bewegungen an den Grenzen von Hauptanhydritblöcken bzw. an Klufflächen hinweisen.

Auf der -253 mNN Sohle, im Bereich zwischen Abbau 1a (09YER21/R003) und Abbau 2 nördl. (09YER21/R002) zwischen den Höhenfestpunkten 078 N bis 018 N betrug die Senkungsrate der Firste ca. -0,8 mm/a. Im Zeitraum 1994 bis 2002 traten hier maximale Senkungen von -5,4 mm auf. Die sich bildende Senkungsmulde korrespondiert mit dem darunter liegenden Abbau 2 nördl. (10YEA22/R002) der -267 mNN Sohle. In diesem Bereich wurden auch Senkungen der Sohle festgestellt. Im Bereich des Rolllochsystems 1a hielten die Firstsenkungen von -0,4 mm/a weiter an. Die bisher aufgetretenen Senkungen der Sohle sind zur Ruhe gekommen. In der ehemaligen Schrapperkammer und im südlich gelegenen Bereich der Nordstrecke wurden Konvergenzen von -0,4 mm/a beobachtet. Der Trend vertikaler Divergenzen, die ihr Maximum im Jahr 2001 mit ca. 1 mm/a erreichten, kam zum Stillstand. Im Abbau 2 nördl. (09YER21/R002) setzte sich horizontal der Konvergenztrend fort, während vertikal nach geringen Divergenzen in der Vergangenheit wieder geringe Konvergenzen zu beobachten sind. Bei den in diesem Abbau bereits in den 60er Jahren aufgetretenen Rissen am westlichen und nördlichen Stoß war eine geringfügige kontinuierliche Vergrößerung der Rissöffnungsweite von ca. 0,1 mm/a zu beobachten. Die resultierenden Verschiebungsvektoren sind für die liegenden Rissufer etwa auf die darunter liegenden Abbaue gerichtet.

Auf der -267 mNN Sohle im Pfeiler zwischen den Abbauen 2 nördl. (10YEA22/R002) und 1a (10YEA22/R003) wurden seit Mitte 1999 kontinuierlich zunehmende Stauchungen beobachtet. In der Firste des Abbaus 2 nördl. (10YEA22/R002) kam es bis in das Niveau der -267 mNN Sohle nach Abschluss der Firstsicherungsmaßnahmen nur zu einer geringfügigen Zunahme der Dehnungen. Die mikroakustische Aktivität war als Folge von betrieblichen Arbeiten im Untersuchungsgebiet deutlich höher als in den Vorjahren.

Auf der -291 mNN Sohle sind signifikante Senkungsraten der Firste des Abbaus 2 nördl. (12YER22/R002) festzustellen. Im südlichen Bereich des Abbaus betragen diese -0,6 mm/a. Aufgrund der mit dem Extensometer CG702E festgestellten Dehnungen und unter Berücksichtigung der im NE-Teil des Abbaus deutlicheren Konturauflockerungen ist in diesem Bereich von Senkungsraten von ca. -1 mm/a auszugehen. Westlich des Abbaus wurden mit dem Verformungsmesssystem in der Lageänderungsbohrung RB801 an der stratigraphischen Grenze z3LS/z3HA (Teufe 40 m) sowie an einer Kluffläche bei 38,2 m zwischen 04/96 und 12/02 signifikante Änderungen der Verschiebungen und Neigungen gemessen. Auf der -332 mNN Sohle liegt dieser Bereich über der westlichen Abbaukante des Abbaus 2 nördl. (15YEA23/R002). Die errechneten Verschiebungsvektoren liegen zwischen +2 mm und -4 mm und resultieren aus Neigungsänderungen, die wahrscheinlich durch Beraubearbeiten im Abbau 2 nördl. (15YEA23/R002) ausgelöst wurden. Der Teufenbereich von 0 m bis zur Kluff im Hauptanhydrit bei 52 m verformt sich insgesamt auf die darunter liegenden Abbaue des Zentralbereichs zu. An der stratigraphischen Grenze z2/z3 (Teufe 73,2 m) treten Zerrungen von 0,51 mm/m auf. Die Geschwindigkeit liegt hier kontinuierlich bei 0,08 mm/m pro Jahr seit der Nullmessung 4/96. Ursache hierfür sind Restbewegungen im Carnallitlager.

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	0018	00



Im Abbau 3 nördl. (12YEA22 R002) zeigte sich auf der horizontalen Messstrecke CG134K erstmals ein nicht signifikanter Divergenztrend. Alle anderen Bereiche zeigten geringe unregelmäßige Konvergenzen.

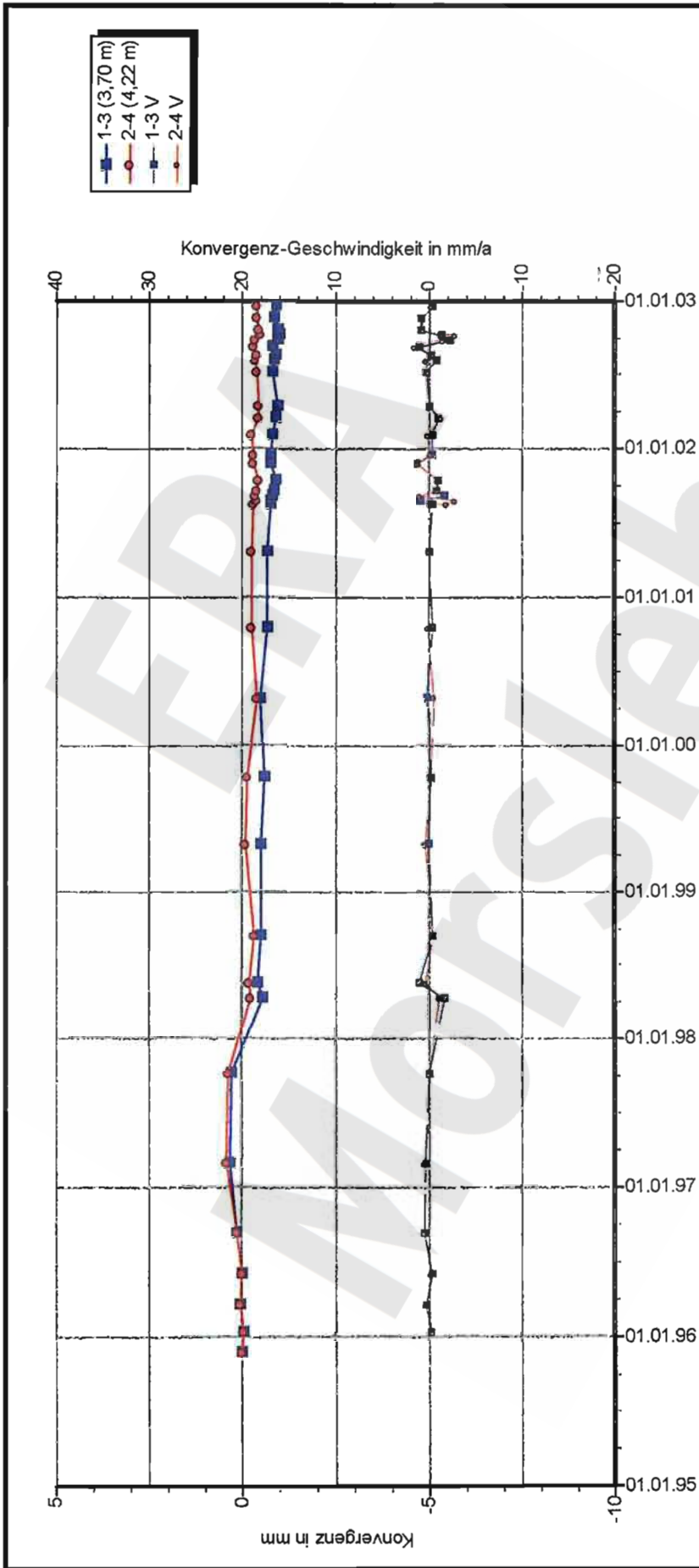
Die Mess- und Beobachtungsergebnisse weisen insgesamt ein zwar höher belastetes aber verformungsarmes Tragsystem mit überwiegend gleichbleibender geringer Verformungsrate aus. Einige lokale Beobachtungsergebnisse, insbesondere im Bereich des Rollochsystems 1a, weisen auf deutliche Konturauflockerungen und Pfeilerstauchungen sowie Scherbeanspruchungen von Trennflächen im Steinsalz hin. Begünstigt werden sie durch die Durchfeuchtung in diesem Bereich, bestehende Abbaukanten und die zum Teil geringe Mächtigkeit der Schweben. Die Ergebnisse der bisher durchgeführten Radarmessungen zur Untersuchung der Schwebenintegrität deuten auf lokale Schädigungen der Schweben hin. Aufgrund der Hohlraumkonfiguration und der vorliegenden Modellrechnungen ist für die noch nicht untersuchten Schweben mit ähnlichen Ergebnissen zu rechnen. Bei entsprechender räumlicher Ausdehnung der Schädigungszonen kann es in Verbindung mit geologischen Schichtgrenzen zu Ablösungen bzw. Firstfällen kommen. Abbaue, in denen aufgrund der räumlichen Anordnung von Trennflächen unter Berücksichtigung von Modellrechnungen mit Firstfällen zu rechnen ist, sind gesperrt.

Durch die geplante vorgezogene Verfüllung des Zentralteils sollen mittelfristig die Stabilität des Tragsystems verbessert und mögliche Auflockerungen der Schweben zum Salzspiegel reduziert werden. Im Rahmen der vorgezogenen Verfüllung des Zentralteils ist zur Überwachung der Bauzustände eine deutliche Erweiterung der geotechnischen Messtechnik vorgesehen /1/. Auf dieser Grundlage wird die geomechanische Betriebsüberwachung auf diese Bereiche ausgedehnt.

5 Zitierte Unterlagen

- /1/ DBE
Geotechnische Messungen im Rahmen der vorgezogenen Verfüllung des Zentralteils
Messkonzept
Peine, Juli 2001
DBE-Kennz.: 9M/AJ/GC/LC/0001/03

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	0018	00



DBE Morsleben MessProjekt: Nordfeld

Konvergenzmessungen

Streckenauswertung -253mNN, 1.Sohle Bartensleben

Sohle: Nordstrecke

Ort: z3LS

Geologie: Spreizhülsenanker (Länge 0,8m)

Vermarkung:

MQ-Nr. **09YER21 CG036K** Profil in m² Anz.Mess 35

Aufführung: 01.04.1962

Nullmessung: 22.11.1995

letzte Messung: 18.12.2002

DatenFreigabe bis: 05.03.2003 00:00

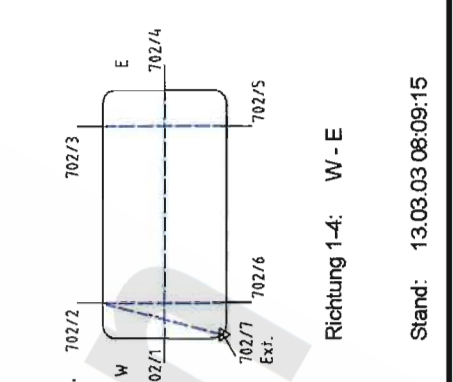
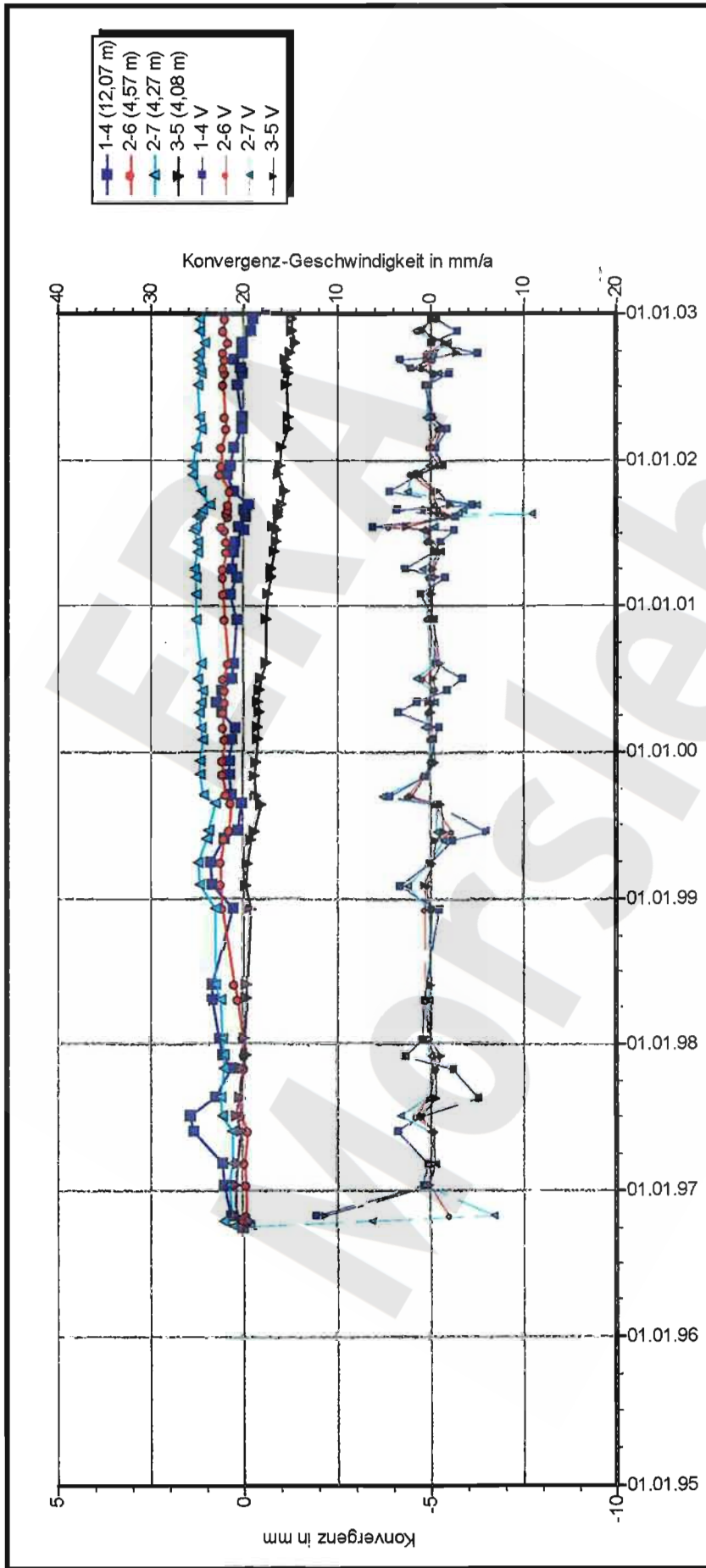
am: 13.03.2003 durch: [redacted]

Program: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Richtung 1-3: W - E

Stand: 13.03.03 08:09:31

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Richtung 1-4: W - E
Stand: 13.03.03 08:09:15

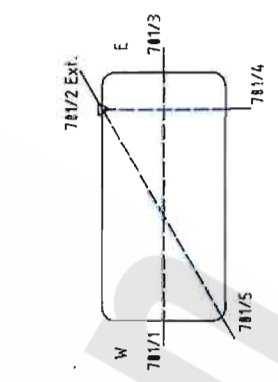
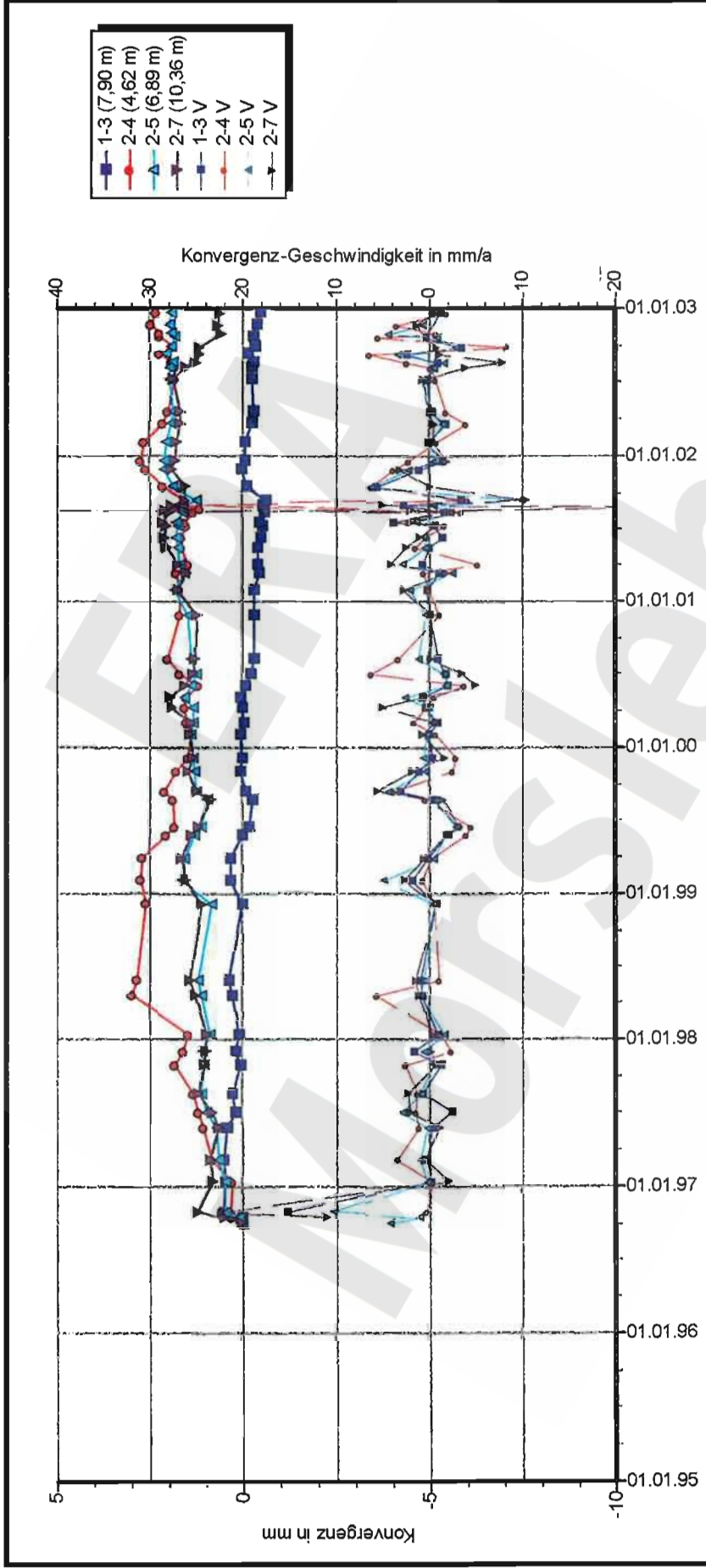
D B E Morsleben MessProjekt: Nordfeld
Konvergenzmessungen
Streckenbewertung
 Sohle: -253mNN 1. Sohle Bartensleben
 Ort: Nordfeld, Bereich Abbau 1a
 Geologie: z3LS, z3OS, z3BK/BD
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (80cm) / Pkt. 7 an Kopfplatte v. Extensometer CG702E

MQ-Nr. 921702	Funktion 09YER21	Komponente CG702K	Profil in m ²	Anz. Mess	Auffahrung:
				58	01.10.1962
					Nullmessung: 27.09.1996
					letzte Messung: 18.12.2002

DatenFreigabe bis: 05.03.2003 02:00
 am: 13.03.2003 durch: XXXXXXXXXX
 Berichtszeitraum bis: 31.12.2002

Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NA AN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AAN NNA	AANN	XA AXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



D B E Morsleben MessProjekt: Nordfeld
Konvergenzmessungen Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN 1.Sohle Bartensleben
 Ort: Nordfeld, Bereich Abbau 1a
 Geologie: z3LS, z3OS, z3BK/BD
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (80cm) / Pkt. 2 an Kopfplatte v. Extensometer CG701E

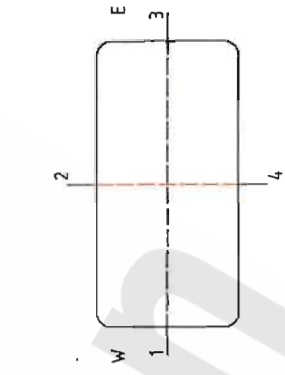
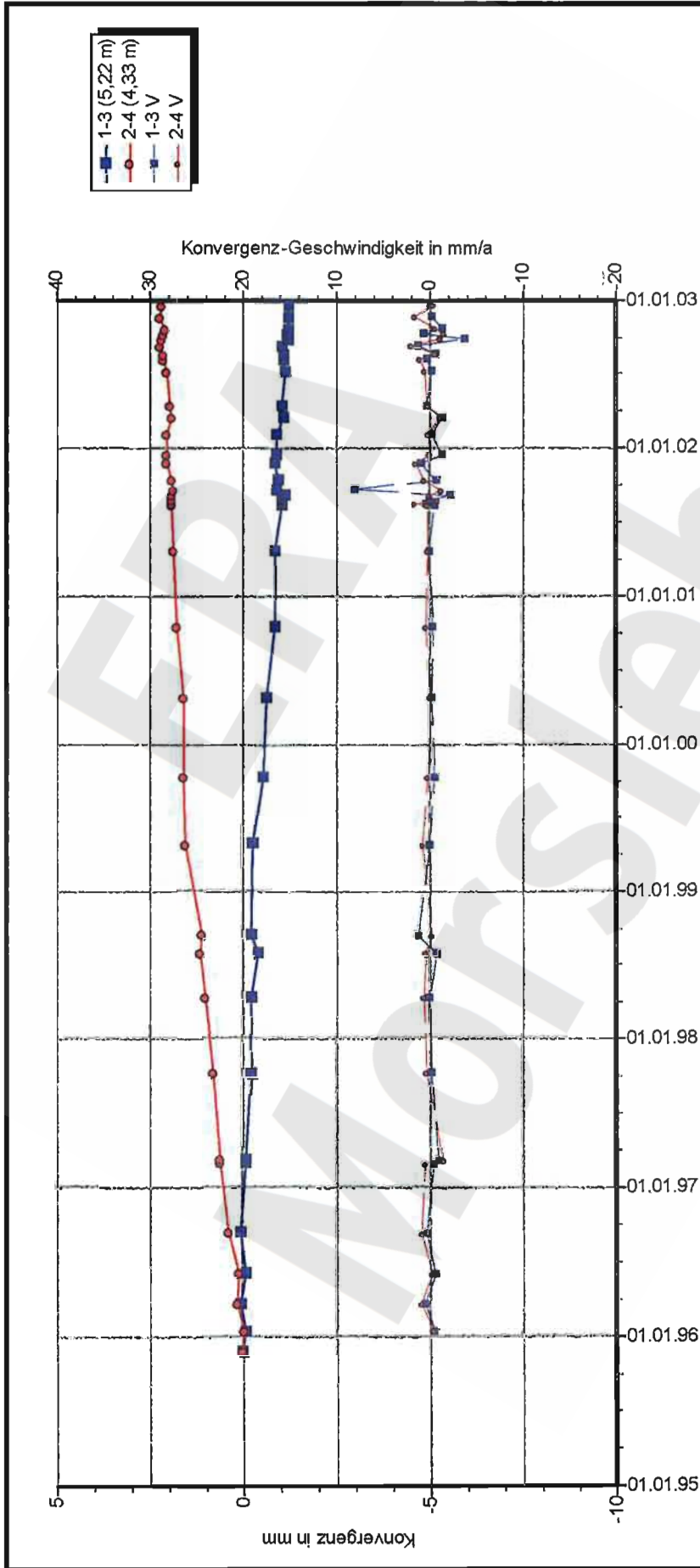
MQ-Nr. **09YER21 CG701K** Funktion Komponente
 Profil in m² Anz. Mess 59
 Auffahrung: 01.10.1962
 Nullmessung: 27.09.1996
 letzte Messung: 18.12.2002

DatenFreigabe bis: 05.03.2003 02:00
 am: 13.03.2003 durch: [Redacted]

Richtung 1-3: W - E
 Stand: 13.03.03 06:06:57
 Berichtszeitraum bis: 31.12.2002

Programm: KONVER Version: 7.59 Stand: 01.07.2002

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	0018	00



D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN, 1.Sohle Bartensleben
 Ort: Nordstrecke
 Geologie: z3OS
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

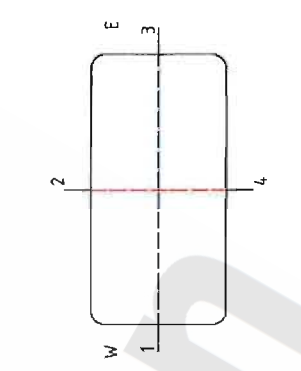
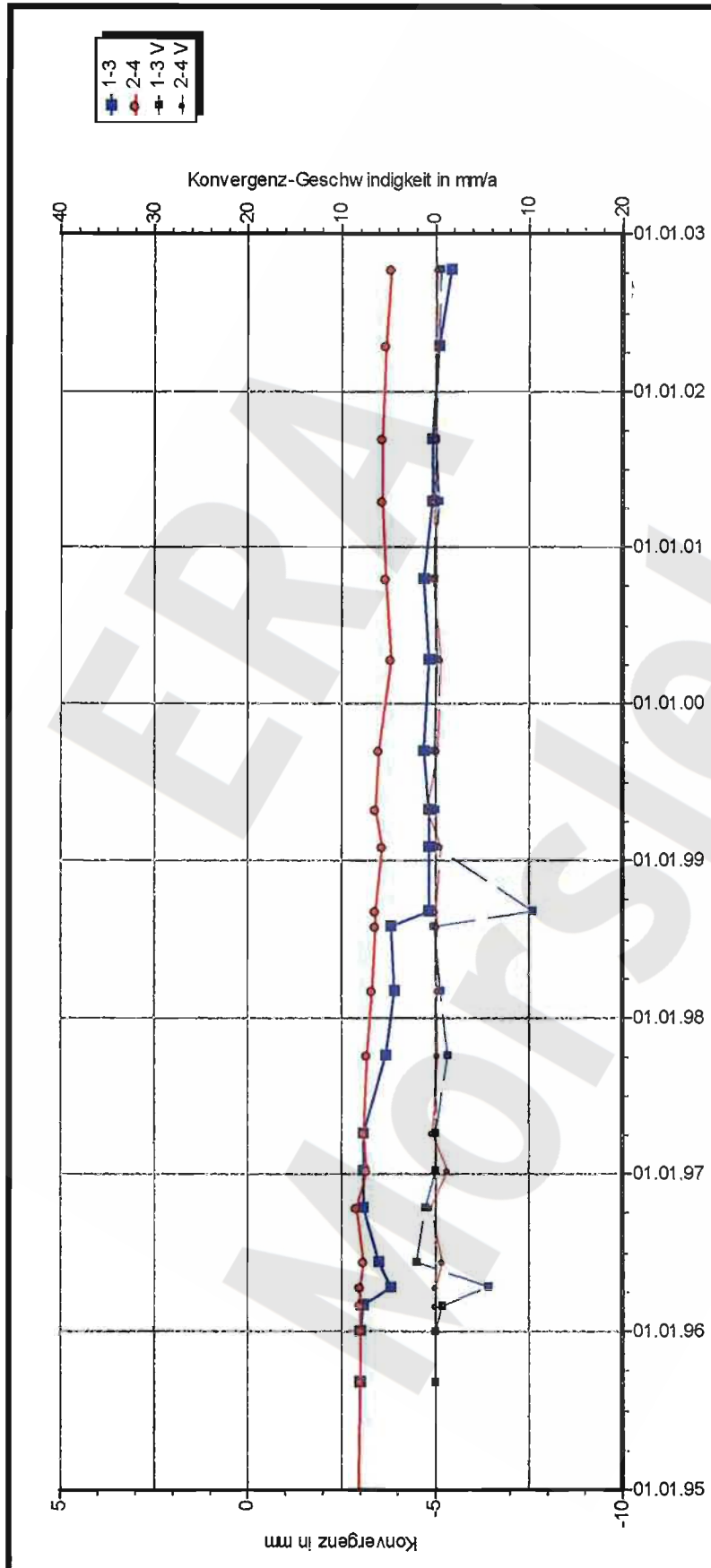
MQ-Nr. **09YER21** Komponente **CG078K** Profil in m² **36** Anz. Mess **36**
 DatenFreigabe bis: 05.03.2003 00:00
 am: 13.03.2003 durch: XXXXXXXXXX
 Auffahrung: 01.10.1931
 Nullmessung: 22.11.1995
 letzte Messung: 18.12.2002
 Berichtszeitraum bis: 31.12.2002

Richtung 1-3: W - E

Stand: 13.03.03 08:03:20

Programm: KONVER Version: 7.58 Stand: 01.07.2002

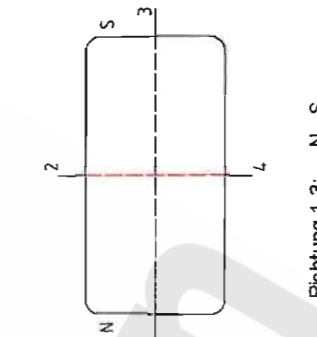
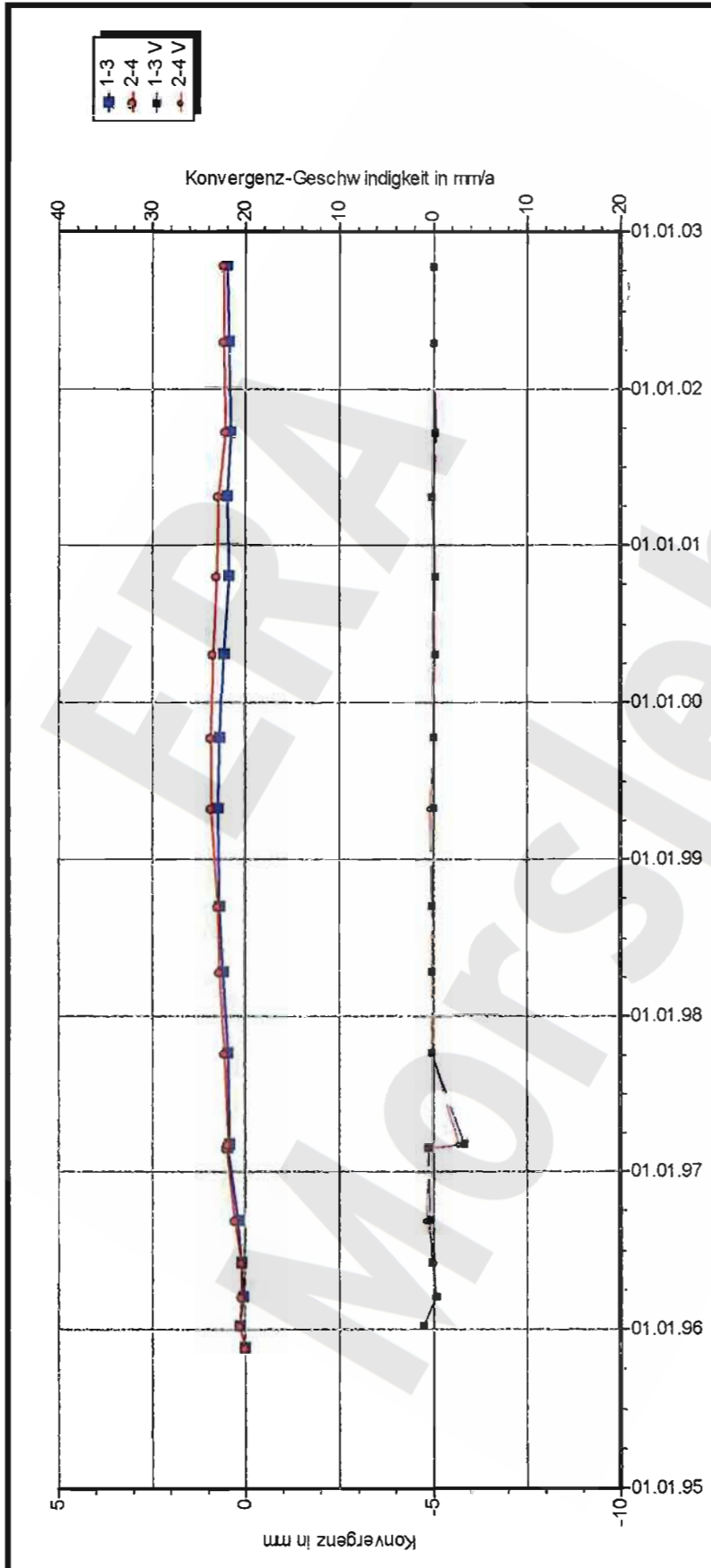
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



DBE Morsleben MessProjekt: Nordfeld
Konvergenzmessungen
Streckenauswertung
 Sohle: -253mNIN-Sohle
 Ort: Abbau 2n, Altstationen: 1.1(h) und 1.2(v)
 Geologie: z3LS / z3OS / z3AM
 Vermarkung:
 MQ-Nr. 921083 Funktion 09YER21 Komponente CG083K
 Anz. Mess 43
 Profil in m²
 Aufwahrung: 01.05.1929
 Nullmessung: 01.06.1970
 letzte Messung: 10.10.2002
 Berichtszeitraum bis: 31.12.02
 DatenFreigabe bis: 10.10.2002 00:00
 am: 15.10.2002 durch: [redacted]
 Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

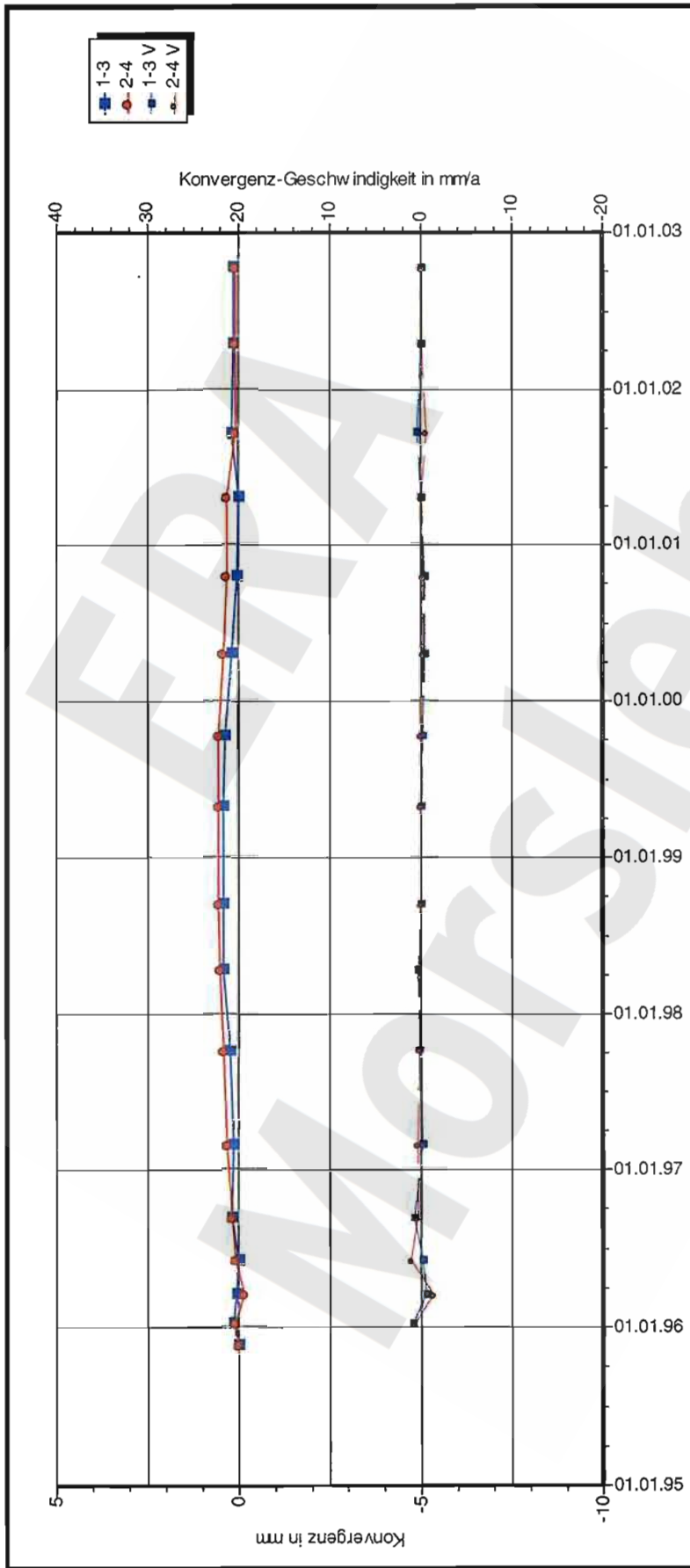
Richtung 1-3: W-E
 Stand: 05.12.2002 08:31:17

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	0018	00



DBE Morsleben MessProjekt: Ostfeld
Konvergenzmessungen
Streckenbewertung
 Sohle: -253mNN, 1. Sohle Bartensleben
 Ort: Ostquerschlag
 Geologie: z3-HA5
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)
 MQ-Nr. 901017 Funktion Komponente
 09YEQ01 CG017K
 Profil in m² 18 Anz.Mess 18
 Aufführung: 01.10.1919
 Nullmessung: 21.11.1995
 letzte Messung: 10.10.2002
 Berichtszeitraum bis: 31.12.02
 Richtung 1-3: N - S
 Stand: 01.11.2002 10:28:22
 DatenFreigabe bis: 10.10.2002 00:00
 am: 23.10.2002 durch: [REDACTED]
 Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

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	0018	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld

Streckenauswertung

Sohle: -253mNN, 1.Sohle Bartensleben

Ort: Ostquerschlag

Geologie: z2HS2

Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MC-Nr. **09YEQ01** Komponente **CG016K**

DatenFreigabe bis: 10.10.2002 00:00

amt 23.10.2002 durch: [redacted]

Program: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Auffahrung: 01.10.1919

Nullmessung: 21.11.1995

letzte Messung: 10.10.2002

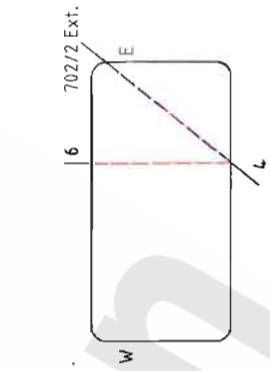
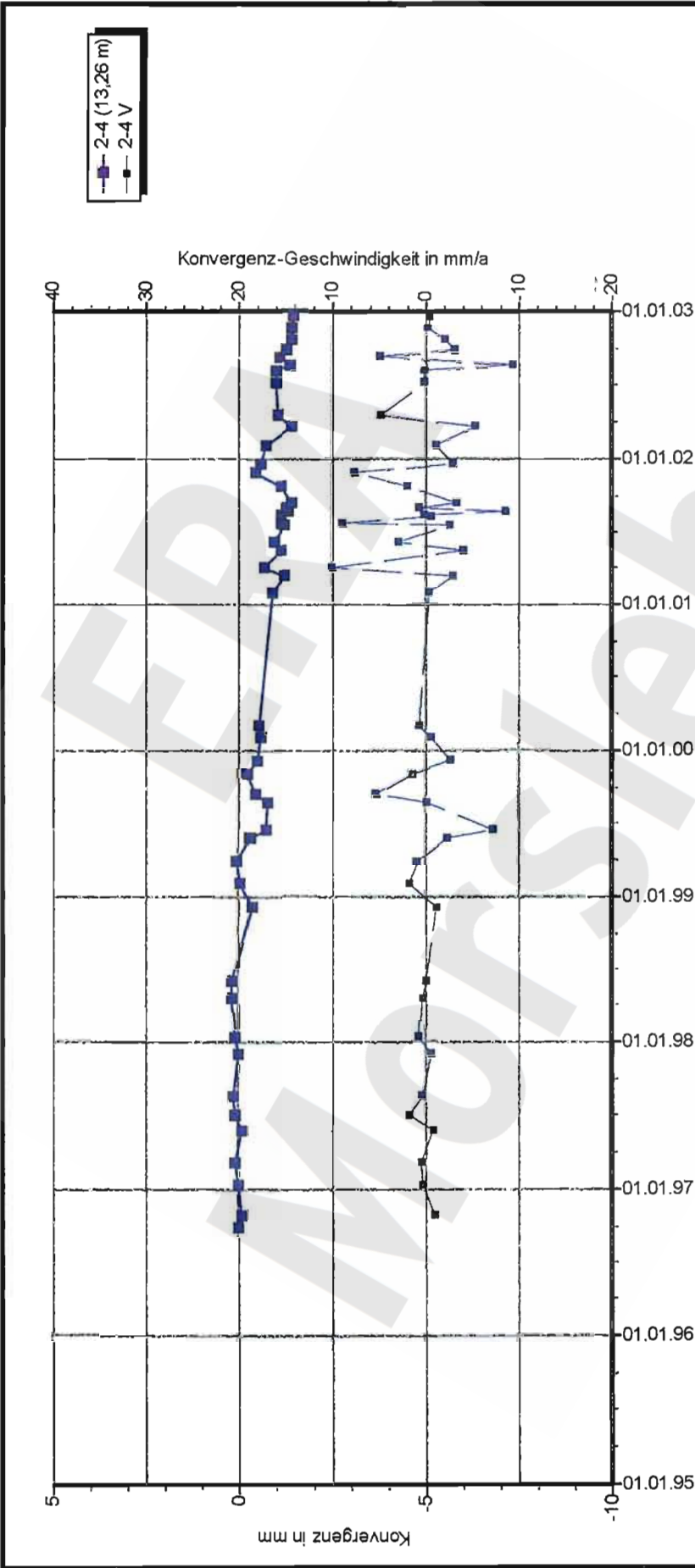
Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Profil in m² Anz.Mess 17

Richtung 1-3: N-S

Stand: 12.11.2002 14:33:00

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	0018	00



DBE Morsleben MessProjekt: Nordfeld

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Nordfeld, Abbau 2n
 Geologie: z3BK / BD-OS

Vermarkung: Mp 2 : Extensometerfuß mit Unibolzen, Mp 4 : Spreizhülsenanker L=0,8m

MQ-Nr. **1222702** Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess 48

Aufführung: 01.08.1918
 Nullmessung: 27.09.1996
 letzte Messung: 18.12.2002

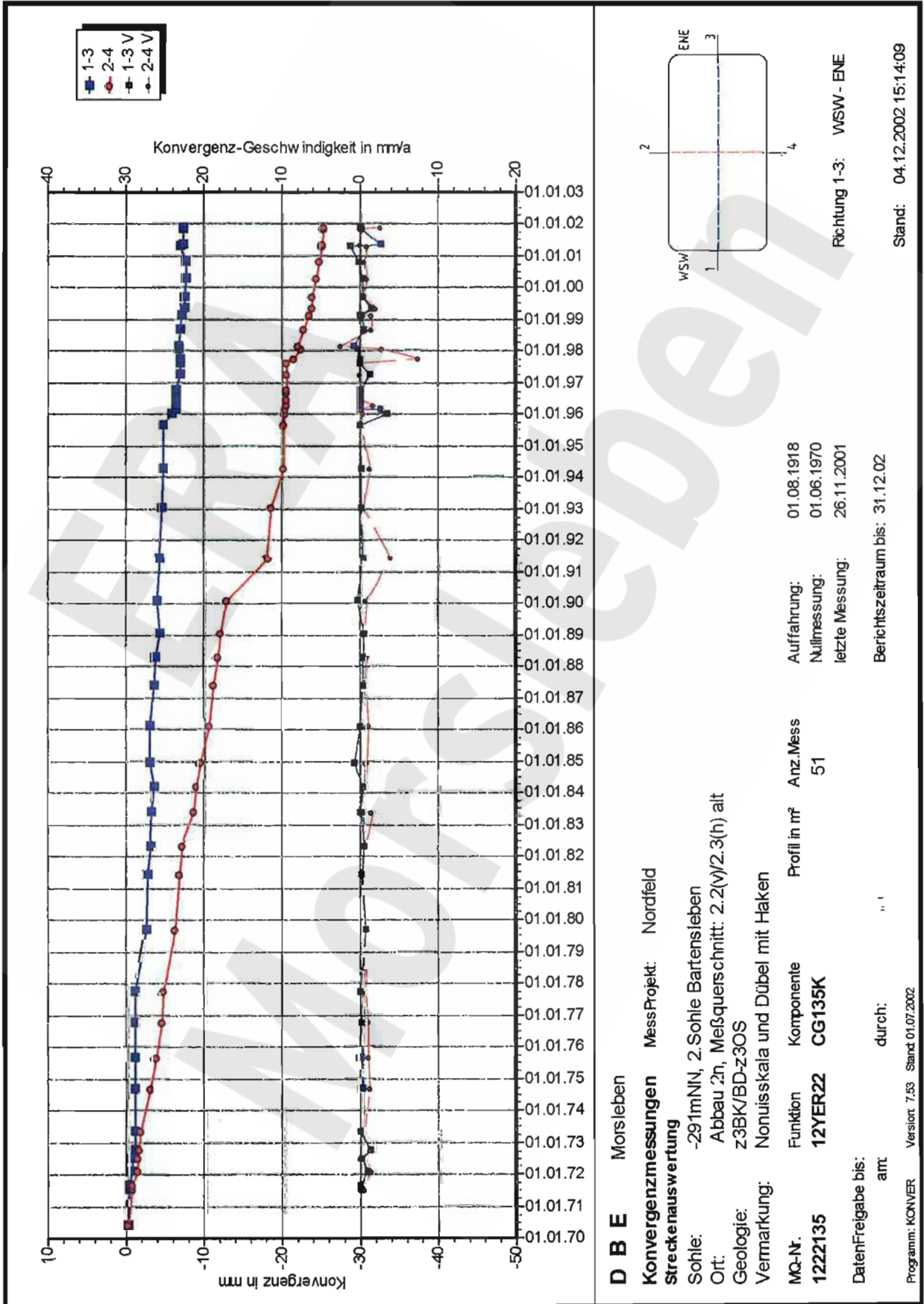
DatenFreigabe bis: 05.03.2003 00:00
 am: 13.03.2003 durch: [redacted]

Richtung 1-3: W - E

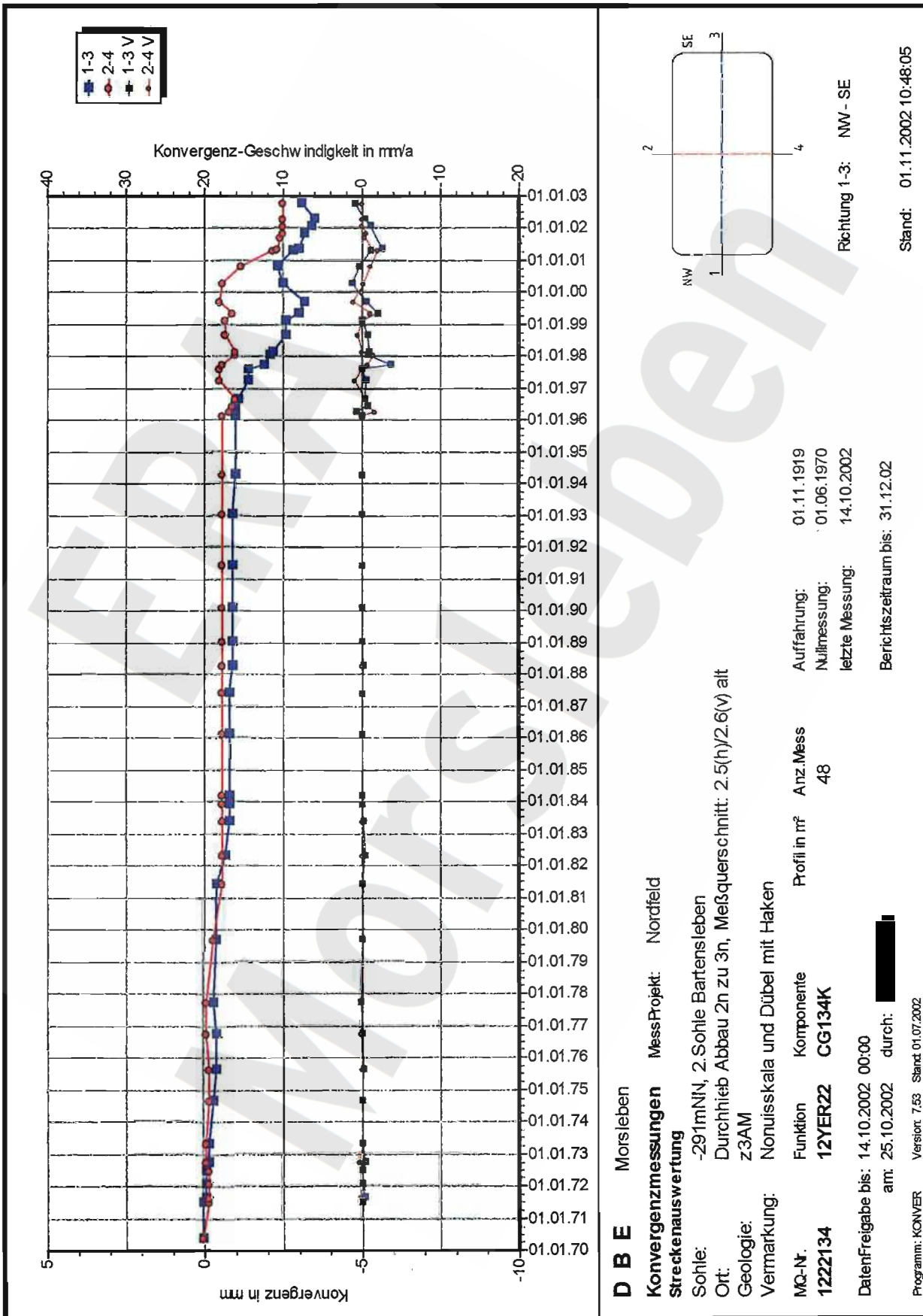
Stand: 13.03.03 08:02:43

Program: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

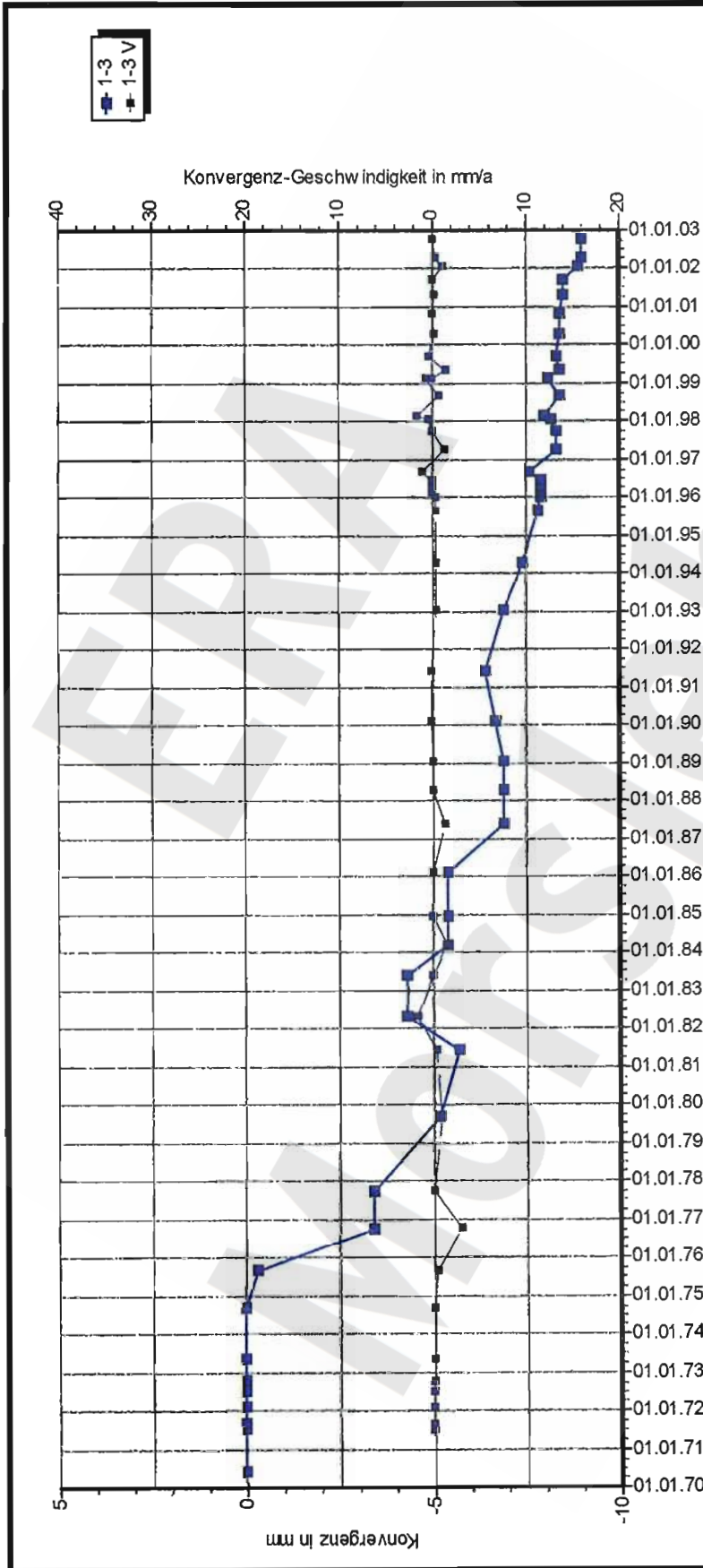
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld

Streckenauswertung

Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben

Ort: Abbau 3n, Meßquerschnitt: 2.7(h) alt

Geologie: z3AM, z3BK/BD-OS

Vermarkung: Noniuskala mit Dübel und Haken

MQ-Nr. Funktion Komponente Profil in mF Anz.Mess

1222132 12YEA22 CG132K 47

Datenfreigabe bis: 14.10.2002 00:00

am: 25.10.2002 durch: [REDACTED]

Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Aufführung: 01.11.1918

Nullmessung: 01.06.1970

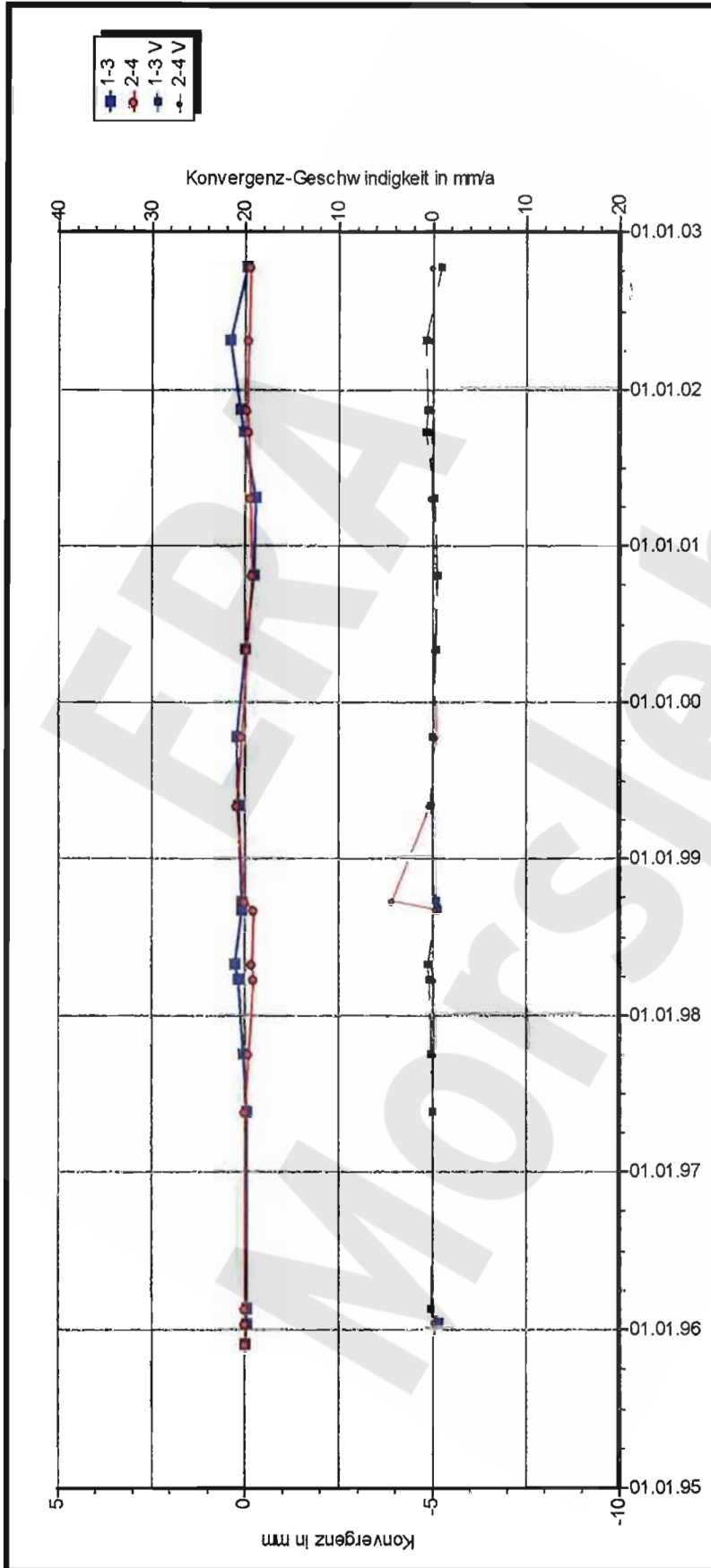
letzte Messung: 14.10.2002

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Richtung 1-3: W-E

Stand: 01.11.2002 10:22:07

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	0018	00



DBE 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: 11.10.2002 00:00

am: 25.10.2002 durch: [REDACTED]

Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Profil in m² Anz.Mess 18

Aufführung: 01.01.1918

Nullmessung: 29.11.1995

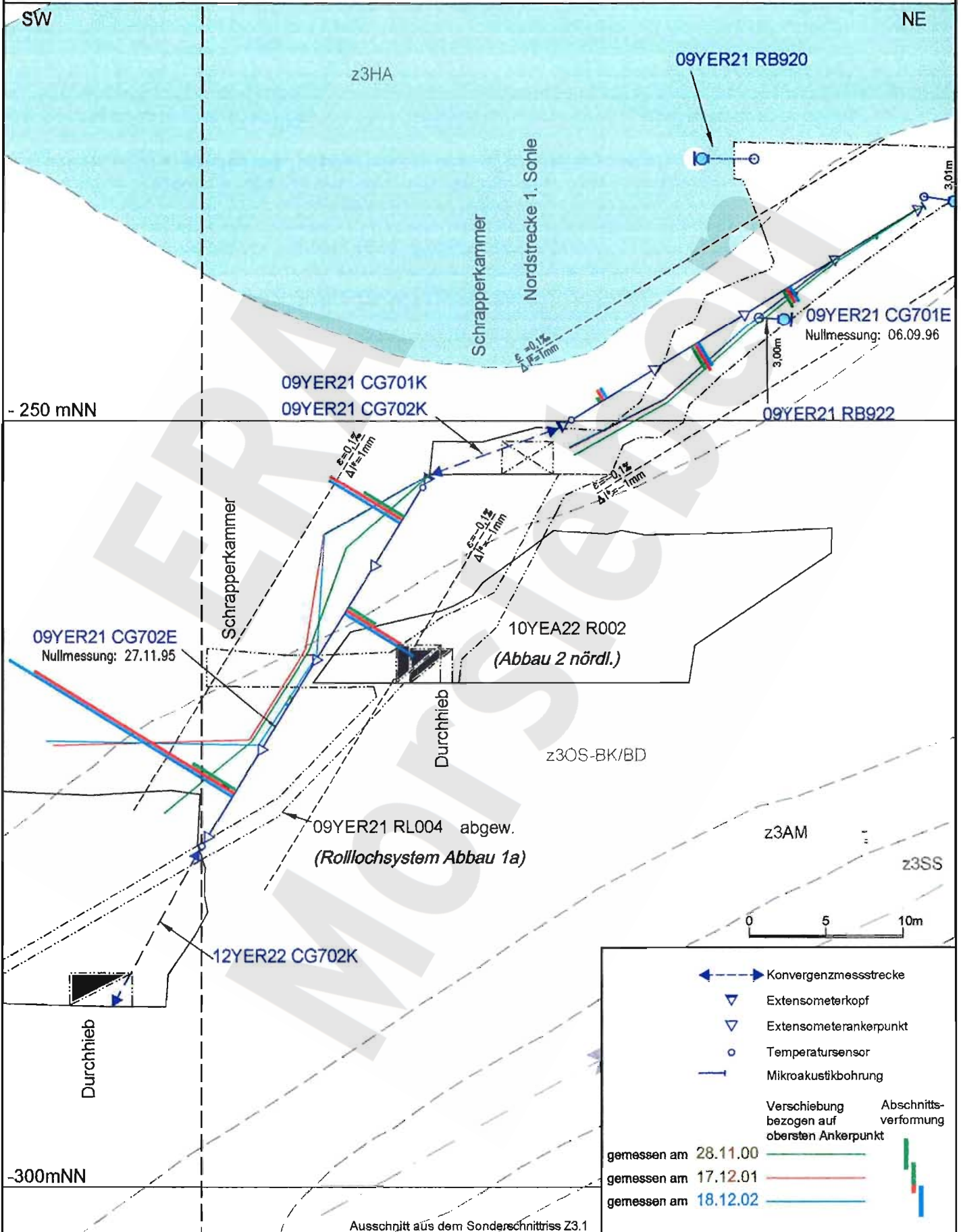
letzte Messung: 11.10.2002

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Richtung 1-3: N - S

Stand: 01.11.2002 10:46:16

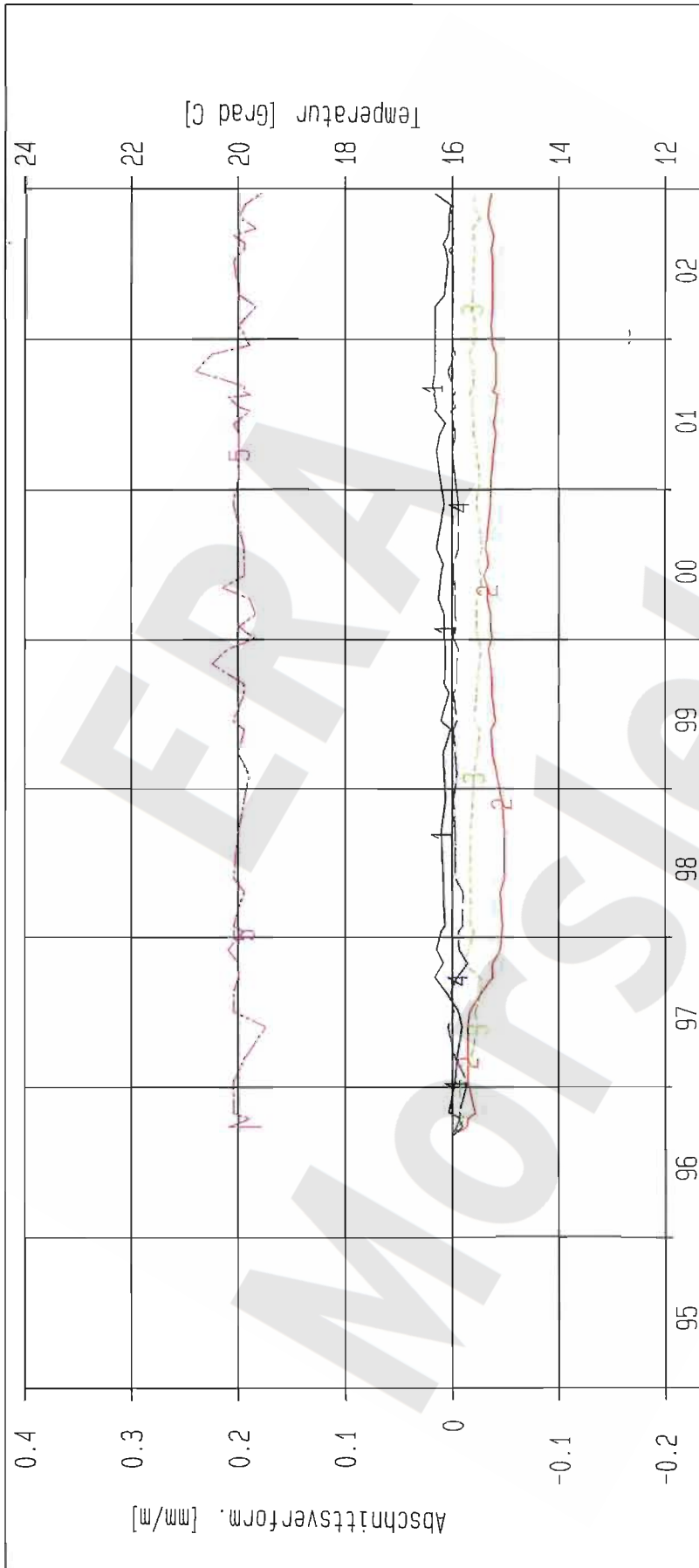
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



A4.351127.DWG 14.03.2003

Geotechnische Messeinrichtungen
Extensometer CG701E und CG702E, Deformation

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM12/701	09-C6701E-C1	Extensometer	701	0m-7m	69/+35gon	-246.910	06.09.96 - 18.12.02	keine
2	ERAM12/702	09-C6701E-C2	Extensometer	701	7m-14m	69/+35gon	-243.260	06.09.96 - 18.12.02	keine
3	ERAM12/703	09-C6701E-C3	Extensometer	701	14m-21m	69/+35gon	-239.610	06.09.96 - 18.12.02	keine
4	ERAM12/704	09-C6701E-C4	Extensometer	701	21m-28m	69/+35gon	-235.960	06.09.96 - 18.12.02	keine
5	ERAM12/101	09-C1701E-01	Temp_(Exten)	701	Kopfflatte	69/+35gon	-250.560	27.09.96 - 18.12.02	keine

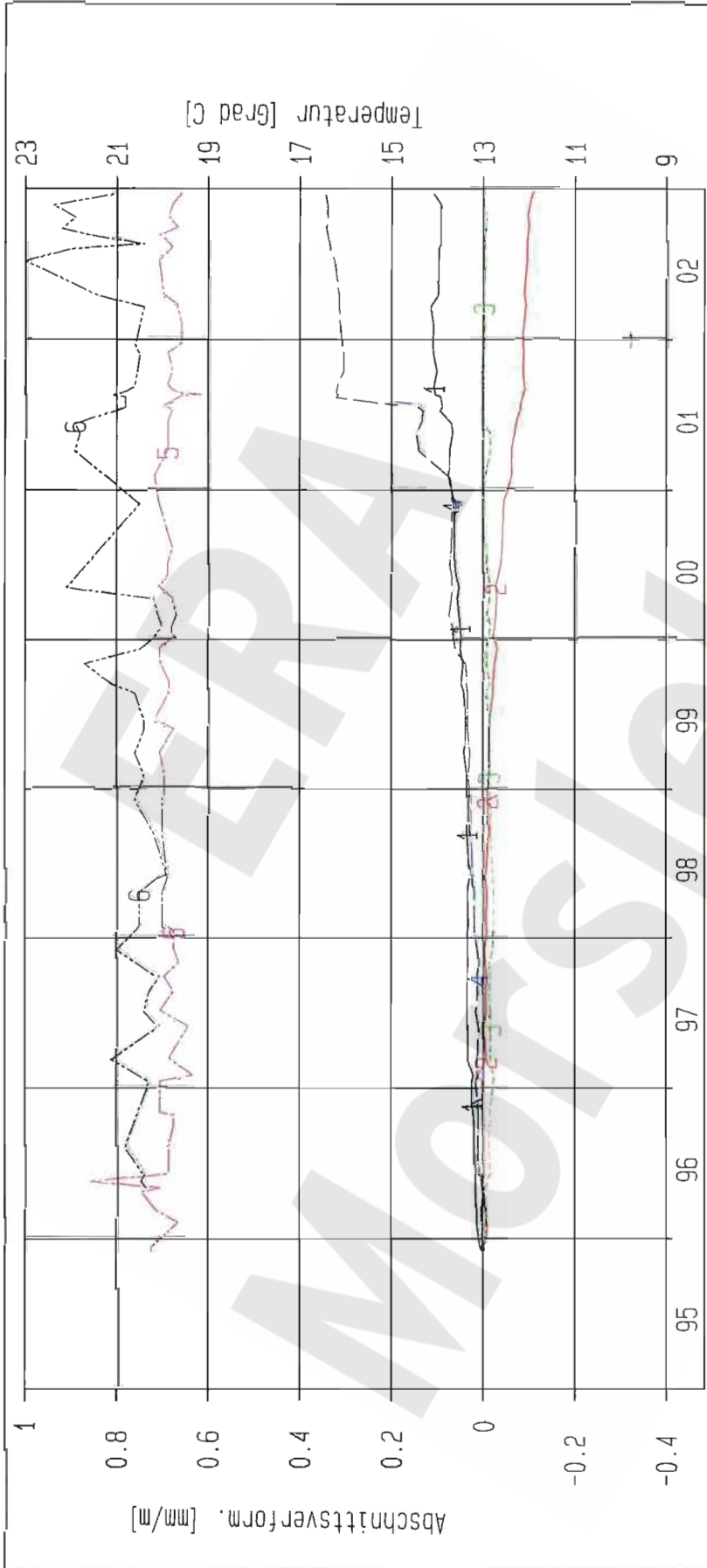
Projekt: Ext. Nordfeld
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

DBE

Extensometermessung
 -253 mNN Sohle / 09YER21
 Extensometer CG701E
 Bezugsmessung: 27.11.1995

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 31.12.2002
 Datum: 08.01.2003
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: 09E701-4
 geprüft am: 28.02.03

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	0018	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM12/705	09-C6702E-C1	Extensometer	702	0m-7m	269/-65gon	-259.490	27.11.95 - 18.12.02	keine
2	ERAM12/706	09-C6702E-C2	Extensometer	702	7m-14m	269/-65gon	-265.480	27.11.95 - 18.12.02	keine
3	ERAM12/707	09-C6702E-C3	Extensometer	702	14m-21m	269/-65gon	-271.470	27.11.95 - 18.12.02	keine
4	ERAM12/708	09-C6702E-C4	Extensometer	702	21m-28m	269/-65gon	-277.470	27.11.95 - 18.12.02	keine
5	ERAM12/102	09-C1702E-01	Temp. (Exten)	702	Kopfplatte	269/-65gon	-253.500	27.11.95 - 18.12.02	keine
6	ERAM12/103	09-C1702E-02	Temp. (Exten)	702	Teufe 28m	269/-65gon	-277.470	30.04.95 - 18.12.02	keine

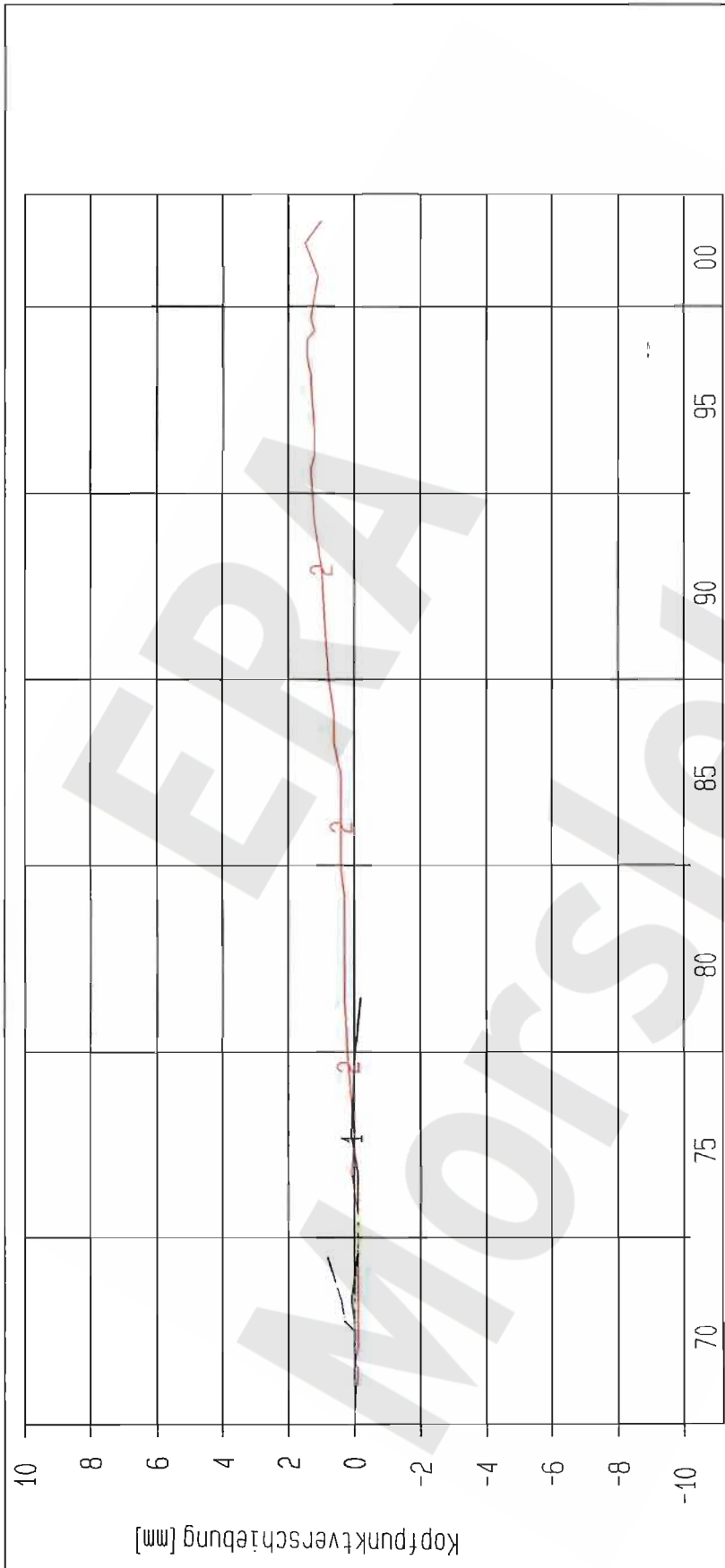
Projekt: Ext. Nordfeld
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung
 -253 mNN Sohle / 09YER21
 „Extensometer C6702E
 Bezugsmessung: 27.11.1995

Bearbeitete: [Redacted]
 Prüfer: [Redacted]
 geprüft am: 28.02.03

Stand: 31.12.2002
 Datum: 08.01.2003
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: 09E702-4

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	0018	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez..	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM12/009	12-CG720E-01	Extensometer	2.1	Teufe 0.5m	171/+ 3gon	-287.420	01.06.70 - 10.06.81	keine
2	ERAM12/010	12-CG720E-02	Extensometer	2.1	Teufe 1.5m	171/+ 3gon	-287.370	01.06.70 - 22.04.02	keine
3	ERAM12/011	12-CG720E-03	Extensometer	2.1	Teufe 5.1m	171/+ 3gon	-287.180	01.06.70 - 01.09.75	keine
4	ERAM12/012	12-CG720E-04	Extensometer	2.1	Teufe 9.7m	171/+ 3gon	-286.940	01.06.70 - 01.09.74	keine

ERAM: Ext. Nordfeld
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

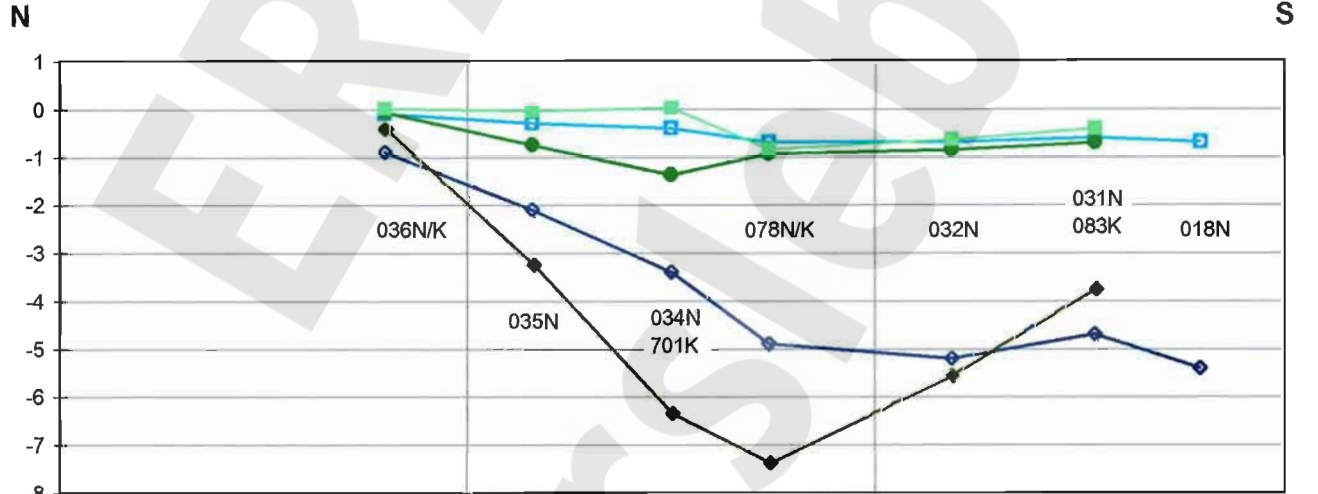
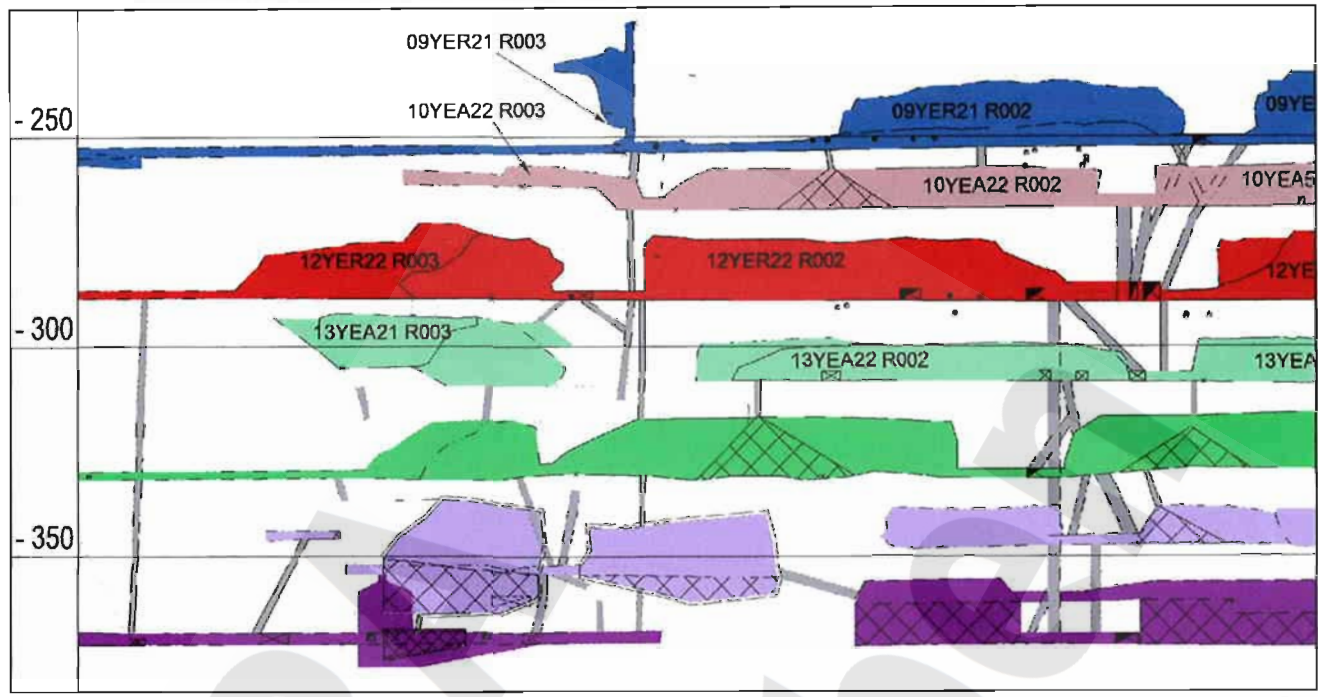
DBE

Extensometermessung
 -291 mNN Sohle / 12YER22
 -Extensometer CG720E
 Bezugsmessung: 01.06.1970

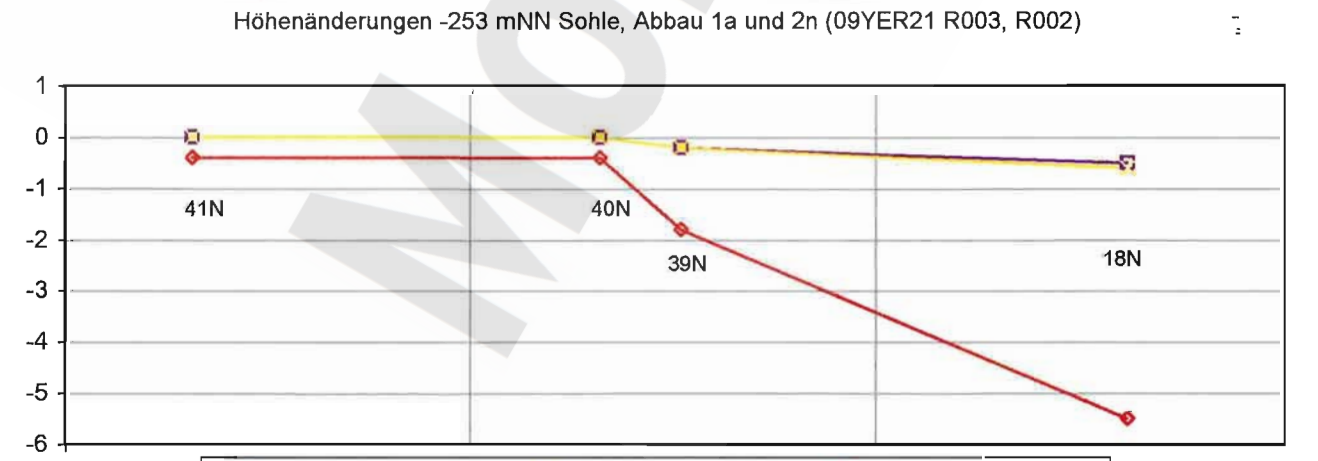
Bearbeitet: [Redacted]
 Prüfver: [Redacted]
 geprüft am: 28.02.03

Stand: 31.12.2002
 Datum: 07.11.2002
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: 12E720

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	0018	00



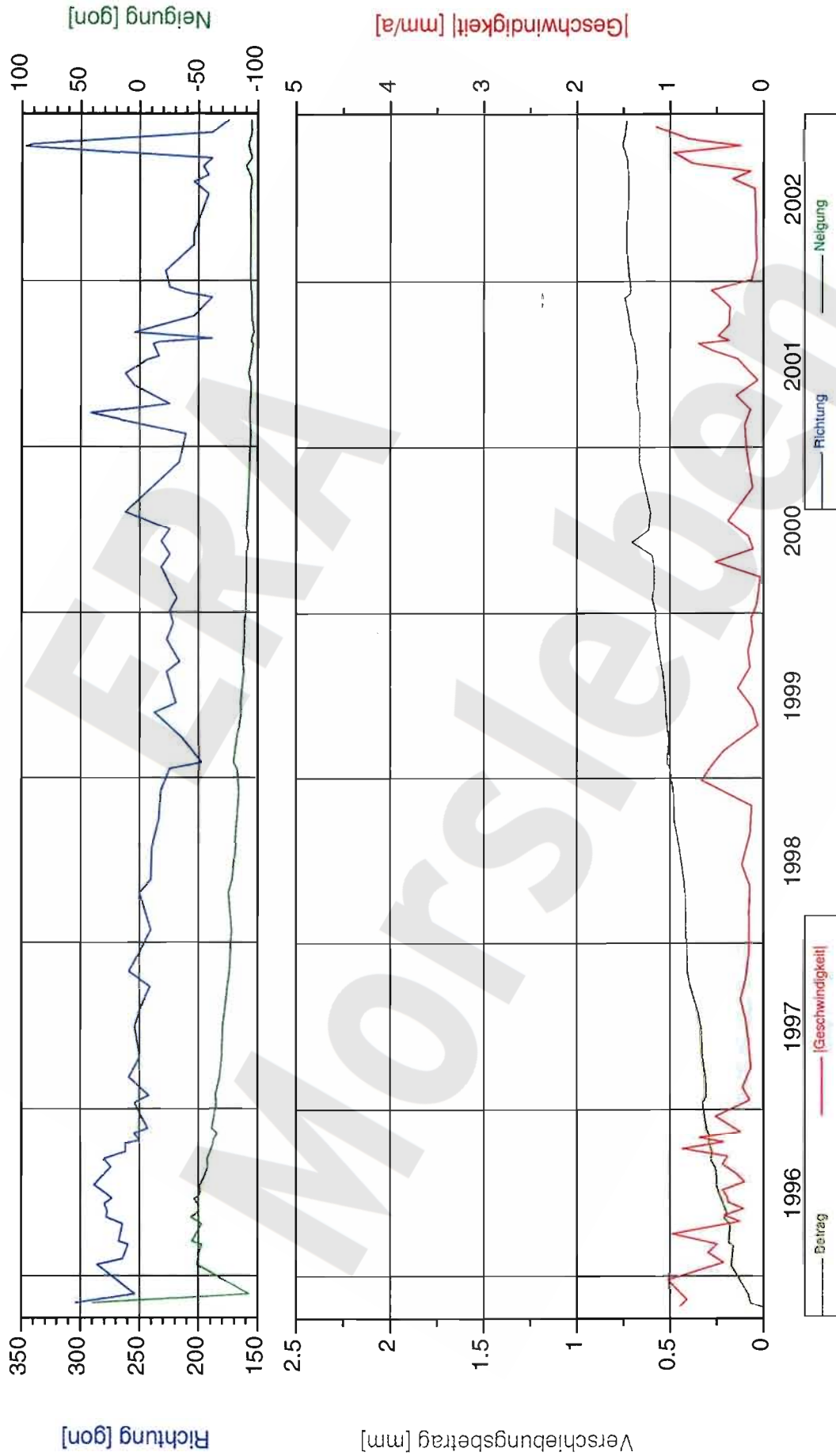
Höhenänderungen -253 mNN Sohle, Abbau 1a und 2n (09YER21 R003, R002)



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

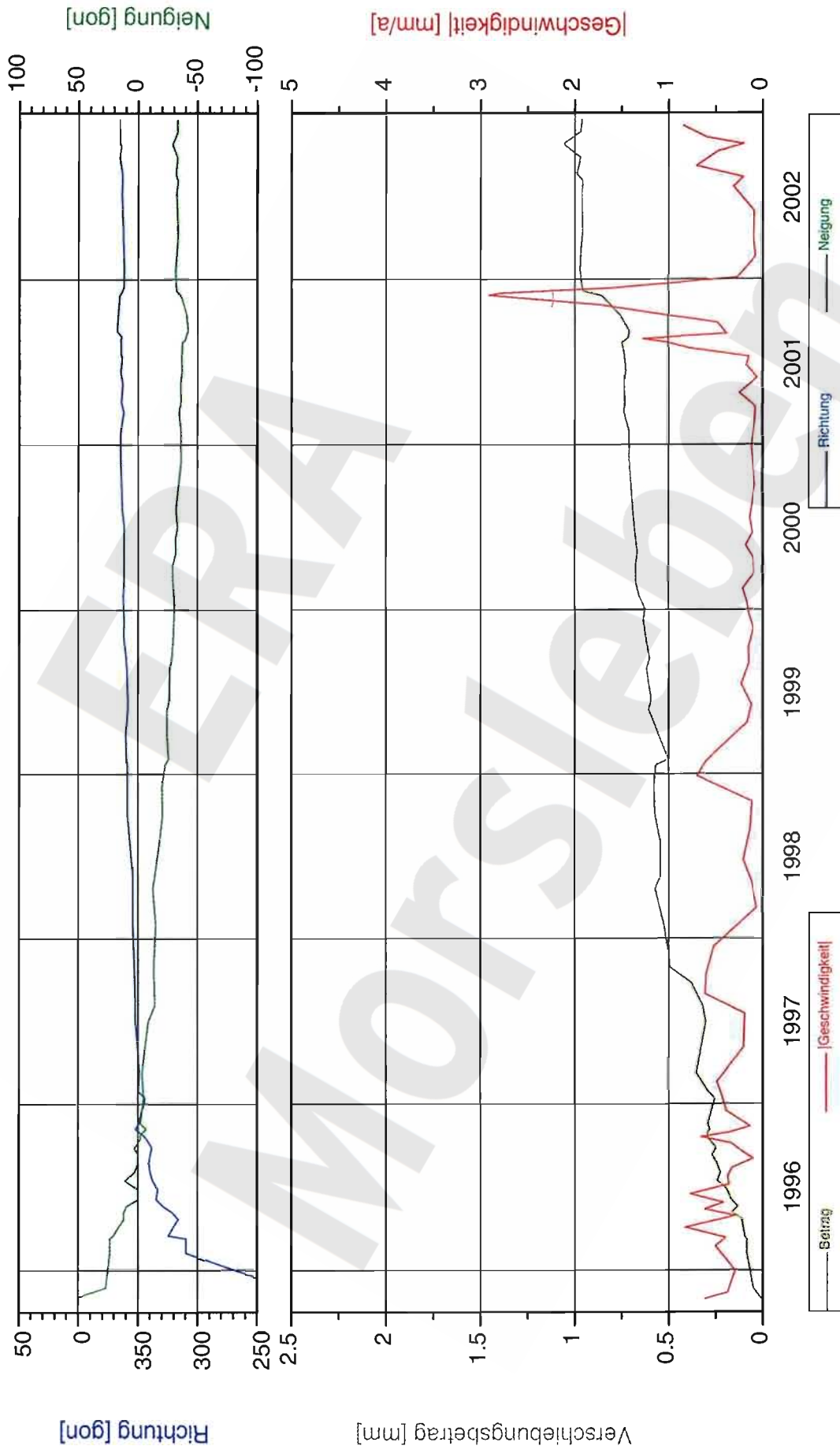
Höhenänderungen im Abbau 1a und Abbau 2 nördl. (Ausschnitt aus Schnitttriss 4, Blatt 2)

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	0018	00



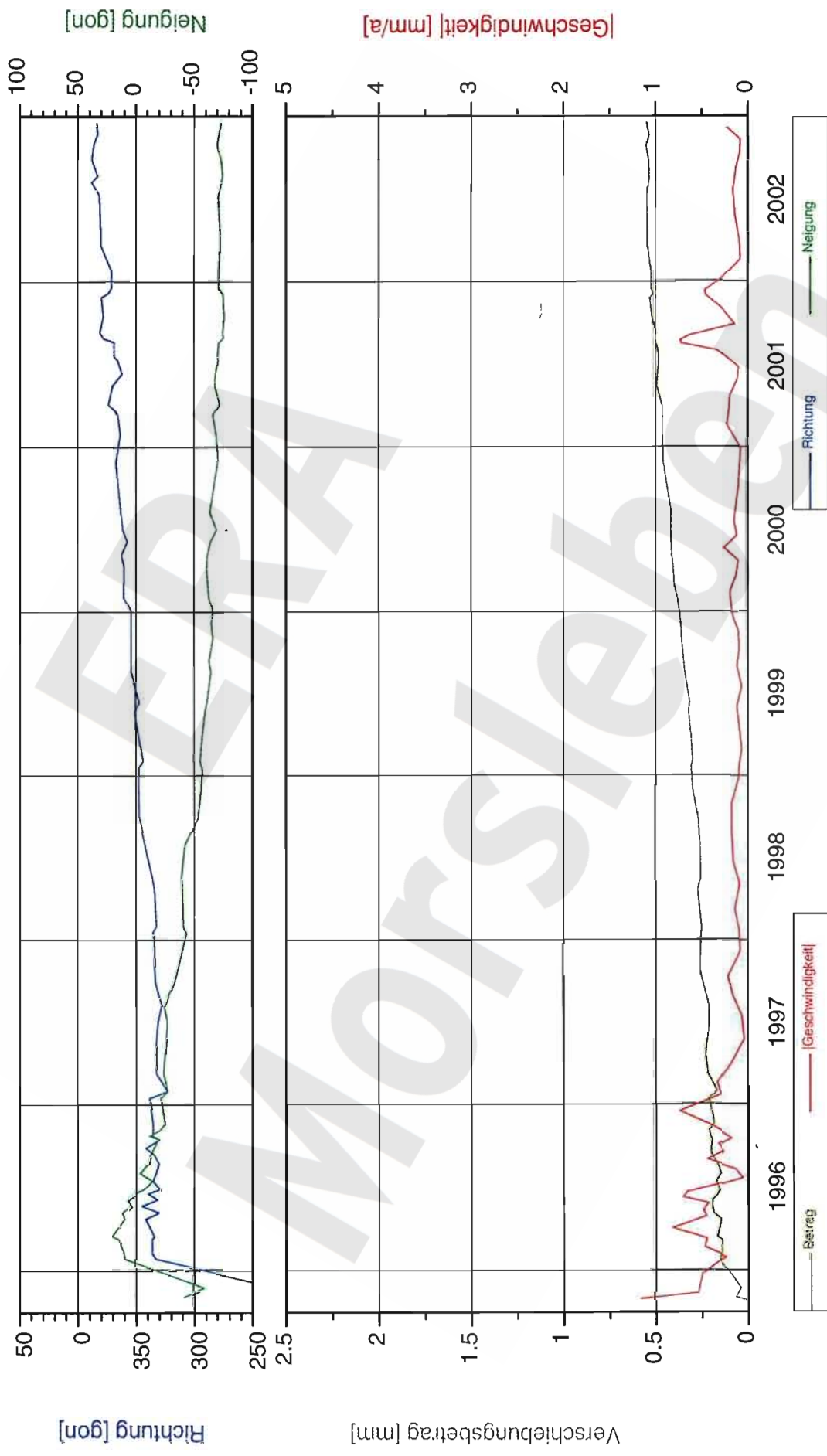
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nördfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG089F	Stand: 31.12.2002 Daten: FissNordf_JB02 Grafik: 09cg089f Prog: DIADEM 3.0 / FISS001
	Bezug: 26.10.1995	

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	0018	00



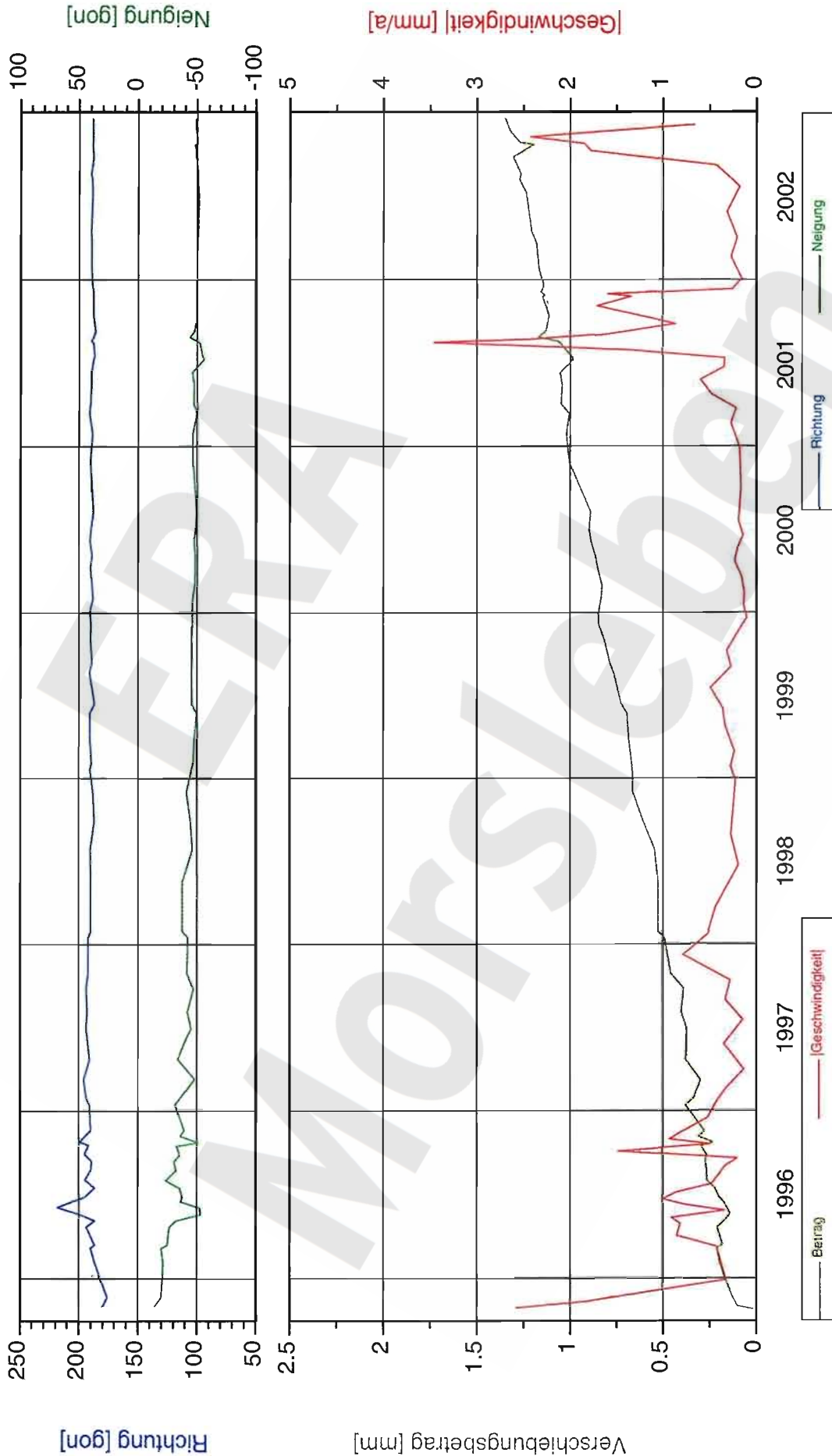
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nörlfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG090F	Stand: 31.12.2002 Daten: FissNordf_JB02 Grafik: 09sg090f Prog: DIAdem 3.0 / Fiss001
		Bearbeit: [Redacted] Prüfer: [Redacted] geprüft am: 27.02.03
		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	0018	00



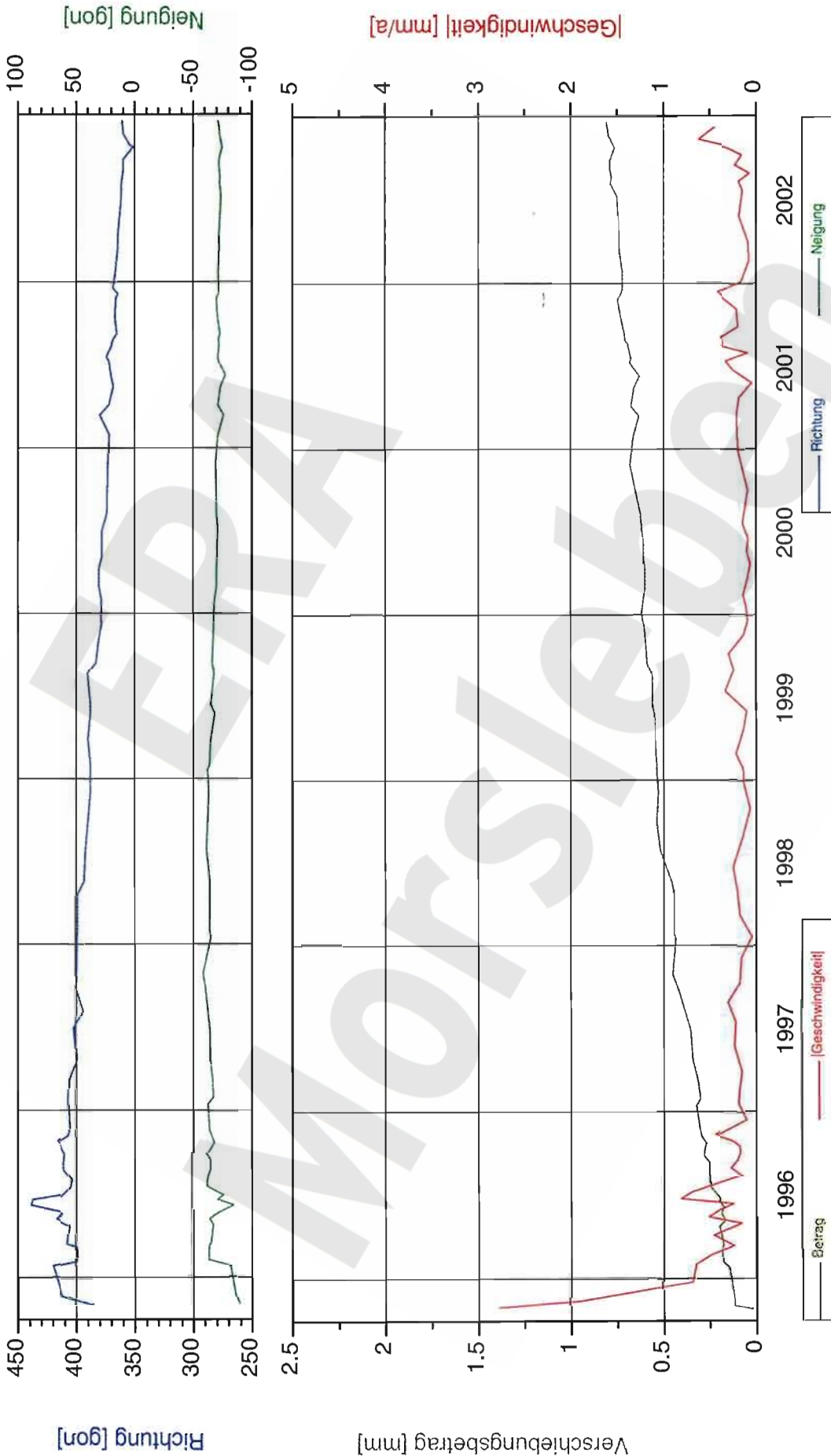
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nördfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG091F	Stand: 31.12.2002 Daten: FissNordf_JB02 Grafik: 09cg091f Prog: DIADEM 3.0/Fiss001
		Bearbeiter: Prüfer: geprüft am: 27.02.03
		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	0018	00



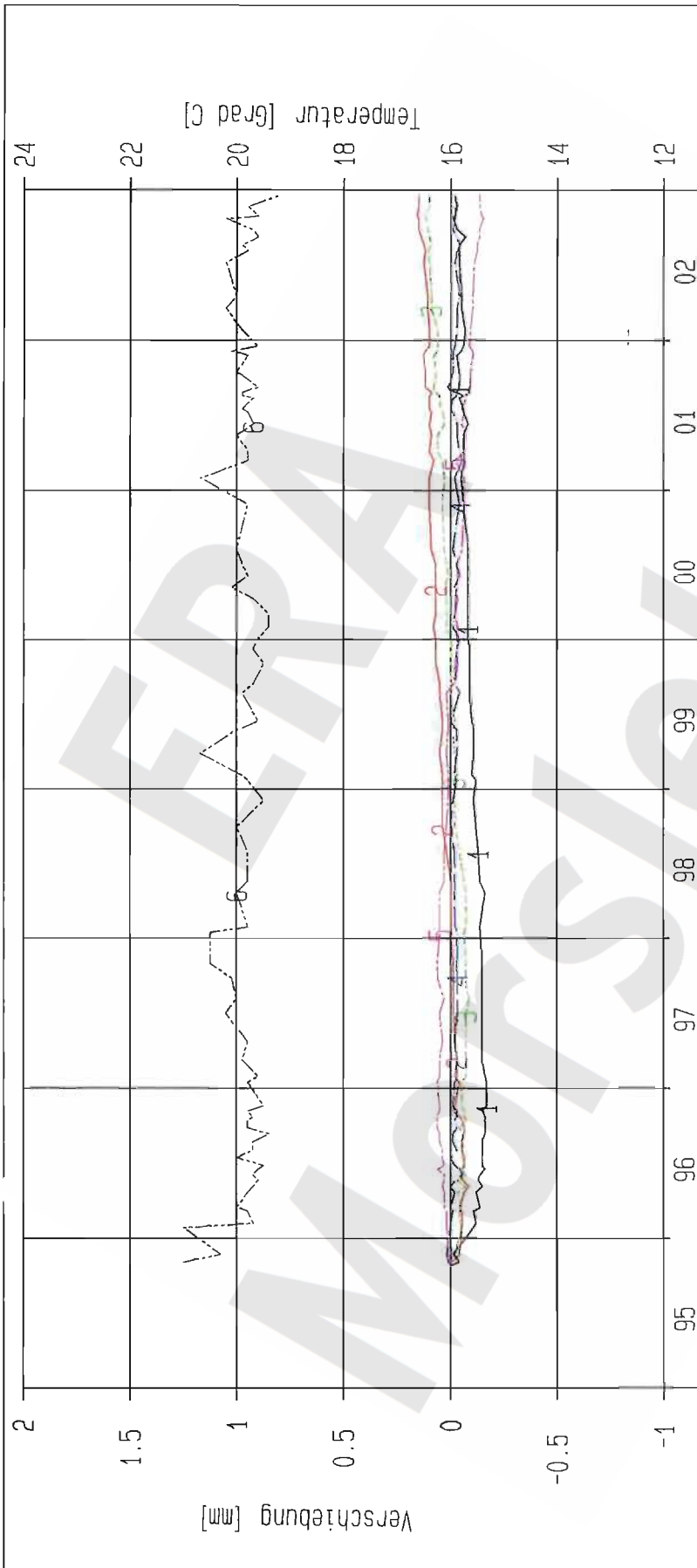
Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nördfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG092F		Stand: 31.12.2002 Daten: FissNordf_JB02 Grafik: 09cg092f Prog: DIAdem 3.0 / Fiss001
	Bearbeiter: Prüfer: geprüft am: 27.02.07	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	0018	00



Projekt: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung Nördfeld / -253 mNN Sohle Fissurometer 09YER21/CG093F	Stand: 31.12.2002 Daten: FissNordf_JB02 Grafik: 09cg093f_RI Prog: DIAdem 3.0 / Fiss001
		Bearbeiter: Prüfer: geprüft am: 27.07.07
	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	0018	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Mß/Ort	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/001	09-C6089F-01	Fissurum (U)	F1 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
2	ERAM32/004	09-C6090F-01	Fissurum (U)	F2 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
3	ERAM32/007	09-C6091F-01	Fissurum (U)	F3 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
4	ERAM32/010	09-C6092F-01	Fissurum (U)	F4 /09YER21	Stoß MSW	87g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
5	ERAM32/513	09-C6093F-01	Fissurum (U)	F5 /09YER21	Stoß ENE	85g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
6	ERAM32/101	09-CT089F	Temp. (Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 18.12.02	keine

ERAM: Fiss. Nordfeld

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

DBE

Fissurometermessung
-253 mNN Sohle / 09YER21
Horizontale Verschiebung in SW
CG089F bis CG093F

Bearbeitet: [Redacted]

Stand: 31.12.2002

Prüfer: [Redacted]

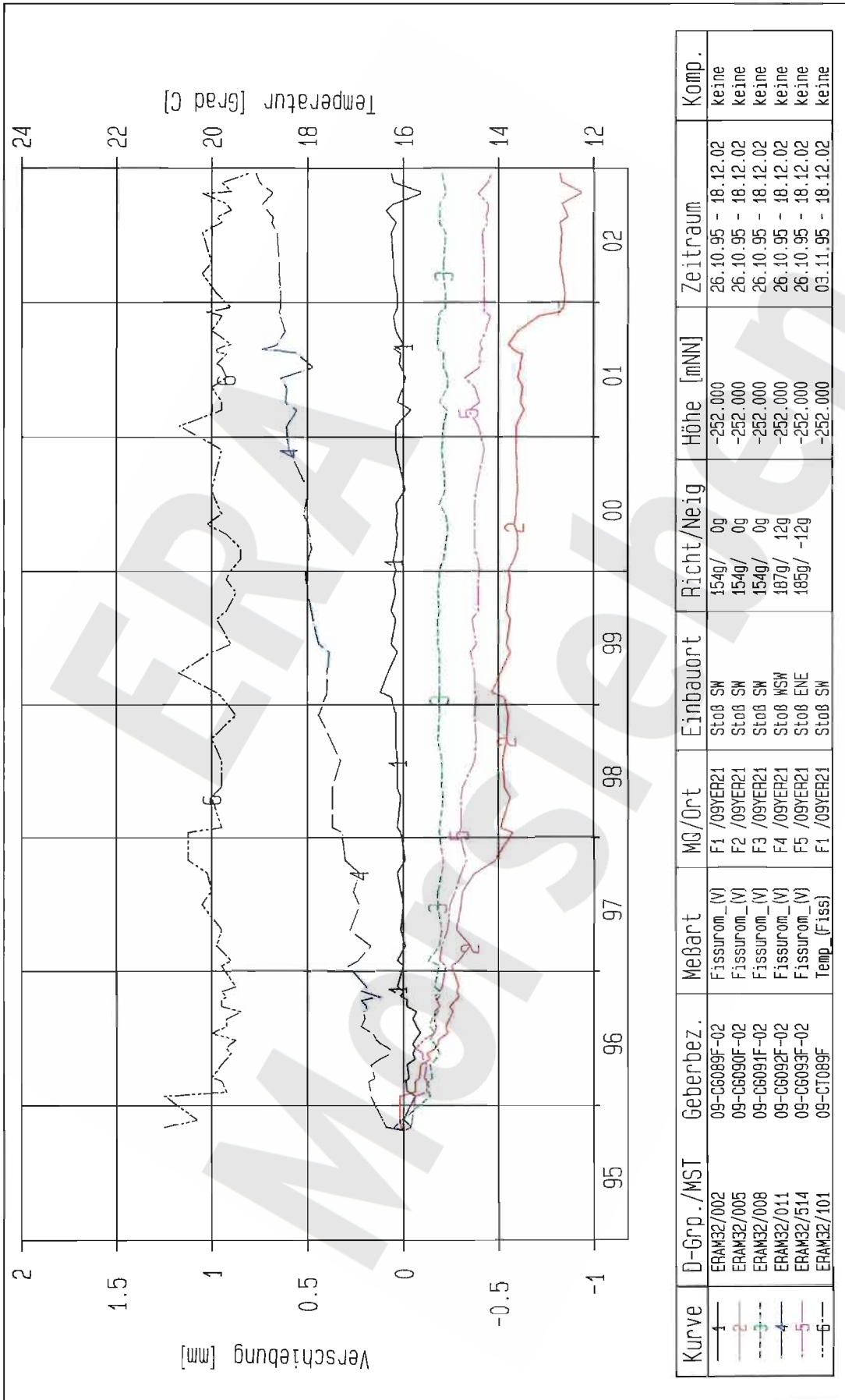
Datum: 17.01.2003

geprüft am: 28.02.03

Prog.: GLA 6.1D/20 06/00

Datei: 09F09U

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	0018	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/002	09-C6089F-02	Fissurum_(V)	F1 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
2	ERAM32/005	09-C6090F-02	Fissurum_(V)	F2 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
3	ERAM32/008	09-C6091F-02	Fissurum_(V)	F3 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
4	ERAM32/011	09-C6092F-02	Fissurum_(V)	F4 /09YER21	Stoß WSW	187g/ 12g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
5	ERAM32/514	09-C6093F-02	Fissurum_(V)	F5 /09YER21	Stoß ENE	185g/ -12g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
6	ERAM32/101	09-CT089F	Temp_(Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 18.12.02	keine

ERAM: Fiss. Nordfeld

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

DBE

Fissurometermessung
-253 mNN Sohle / 09YER21
Horizontale Verschiebung in SE
CG089F bis CG093F

Bearbeitet: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 28.02.03

Stand: 31.12.2002
Datum: 20.01.2003
Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
Datei: 09F09Y

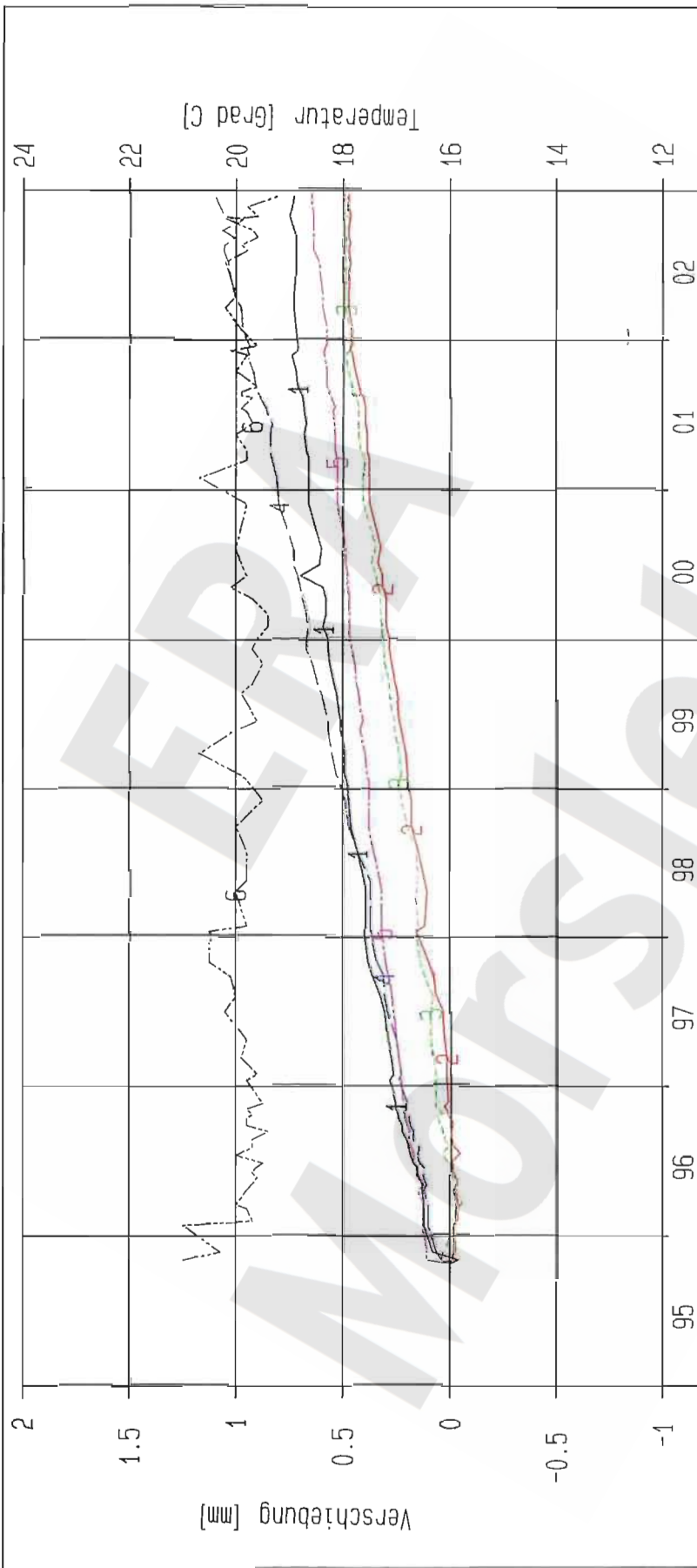
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Bereich 09YER21/R003 (Abbau 1a)

Anhang 4

Blatt 43



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/003	09-CG089F-03	Fissurom (W)	F1 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
2	ERAM32/006	09-CG090F-03	Fissurom (W)	F2 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
3	ERAM32/009	09-CG091F-03	Fissurom (W)	F3 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
4	ERAM32/012	09-CG092F-03	Fissurom (W)	F4 /09YER21	Stoß MSW	167g/ -87g	-252.000	03.11.95 - 18.12.02	keine
5	ERAM32/015	09-CG093F-03	Fissurom (W)	F5 /09YER21	Stoß ENE	185g/ -87g	-252.000	26.10.95 - 18.12.02	keine
6	ERAM32/101	09-CT089F	Temp (Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 18.12.02	keine

ERAM: Fiss. Nordfeld
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

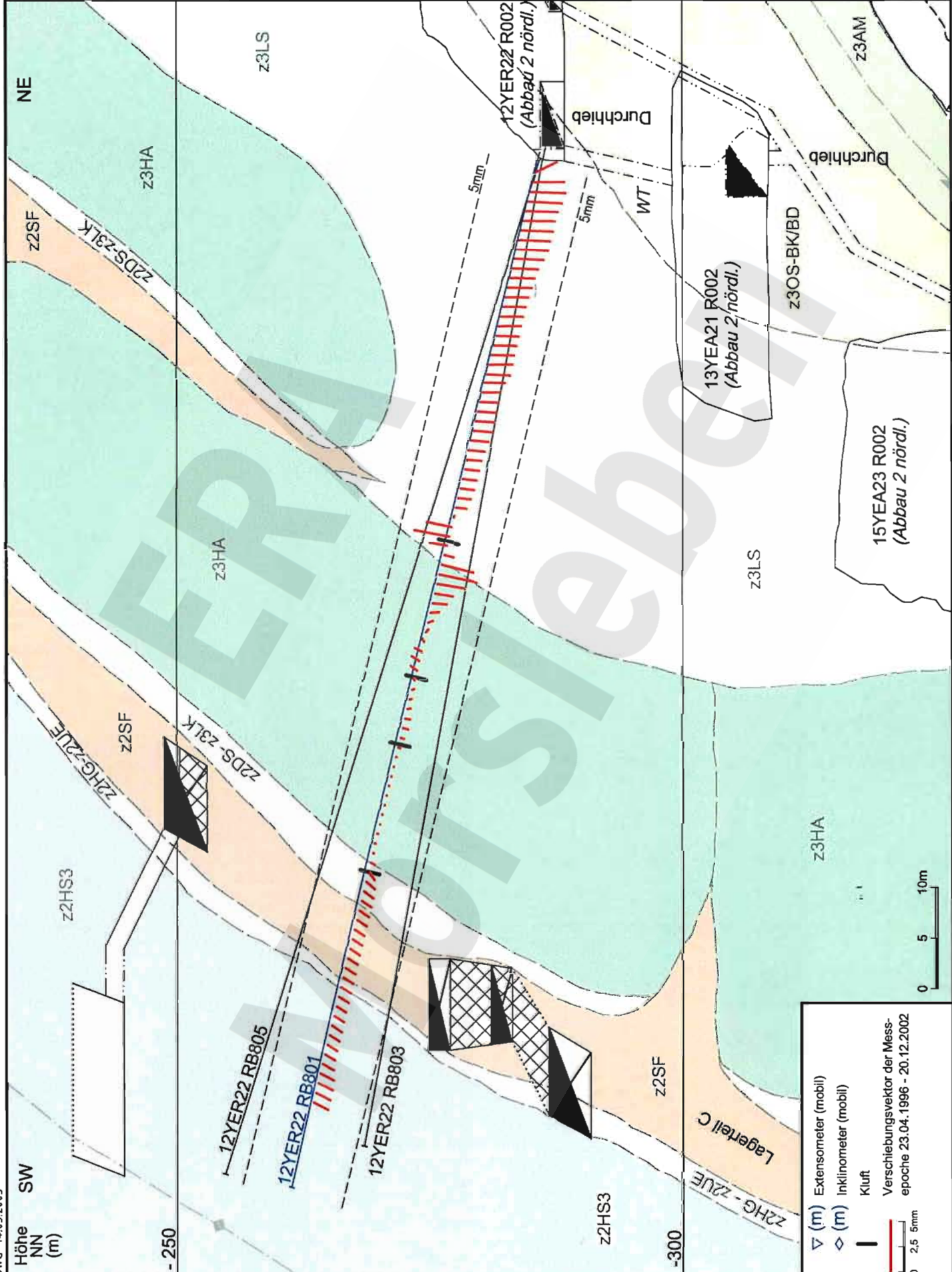
DBE

Fissurometermessung
 -253 mNN Sohle / 09YER21
 Änderung der Rissöffnungsweite
 CG089F bis CG093F

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 09.01.2003
 Stand: 31.12.2002

Prüfer:
 geprüfamt: 28.02.03
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: 09F09W

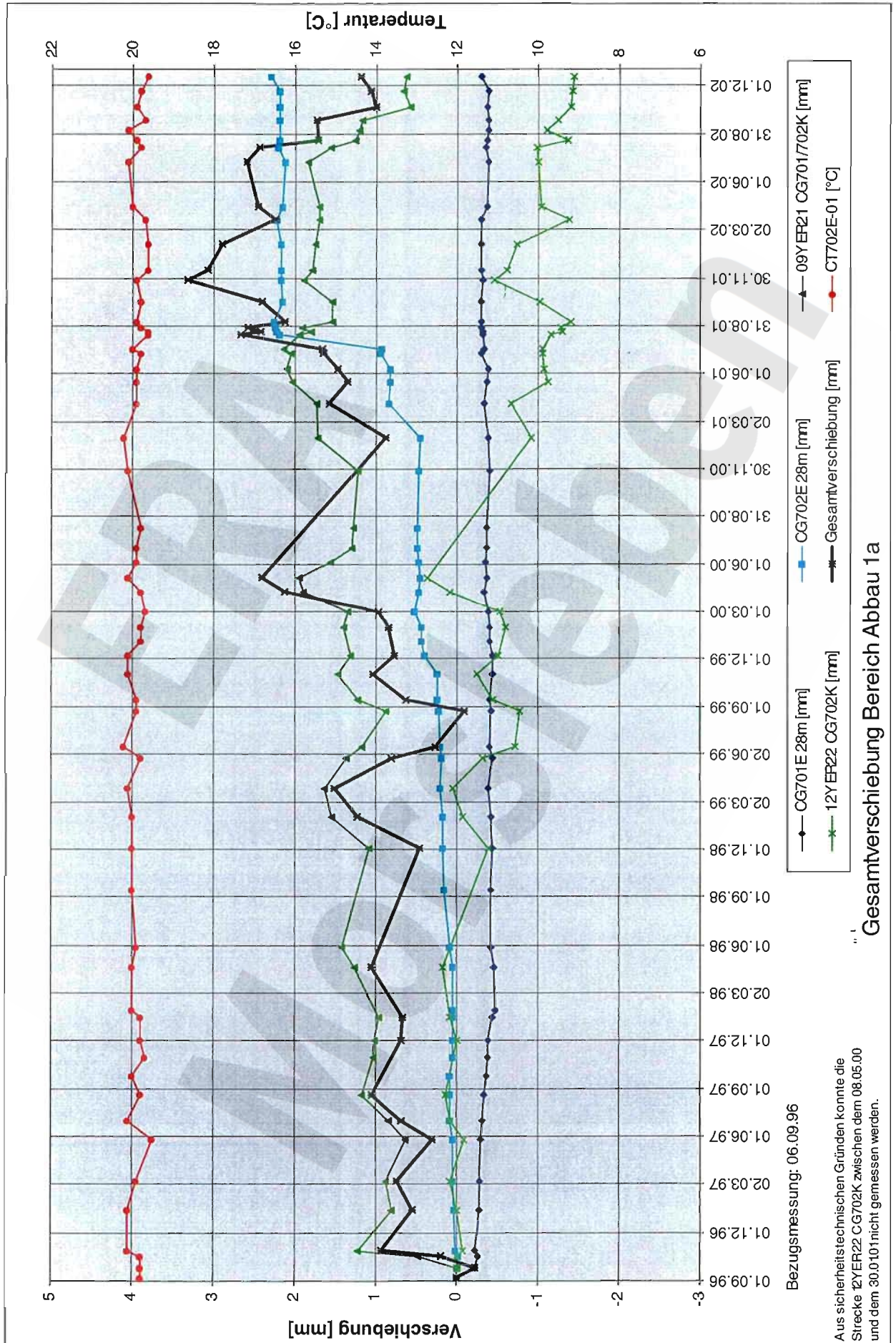
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



A4351128.DWG 14.03.2003

Geotechnische Messeinrichtungen
Lageänderungsbohrung RB 801, Messergebnisse 2002

Projekt	PSP-Element	Obi. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Bezugsmessung: 06.09.96

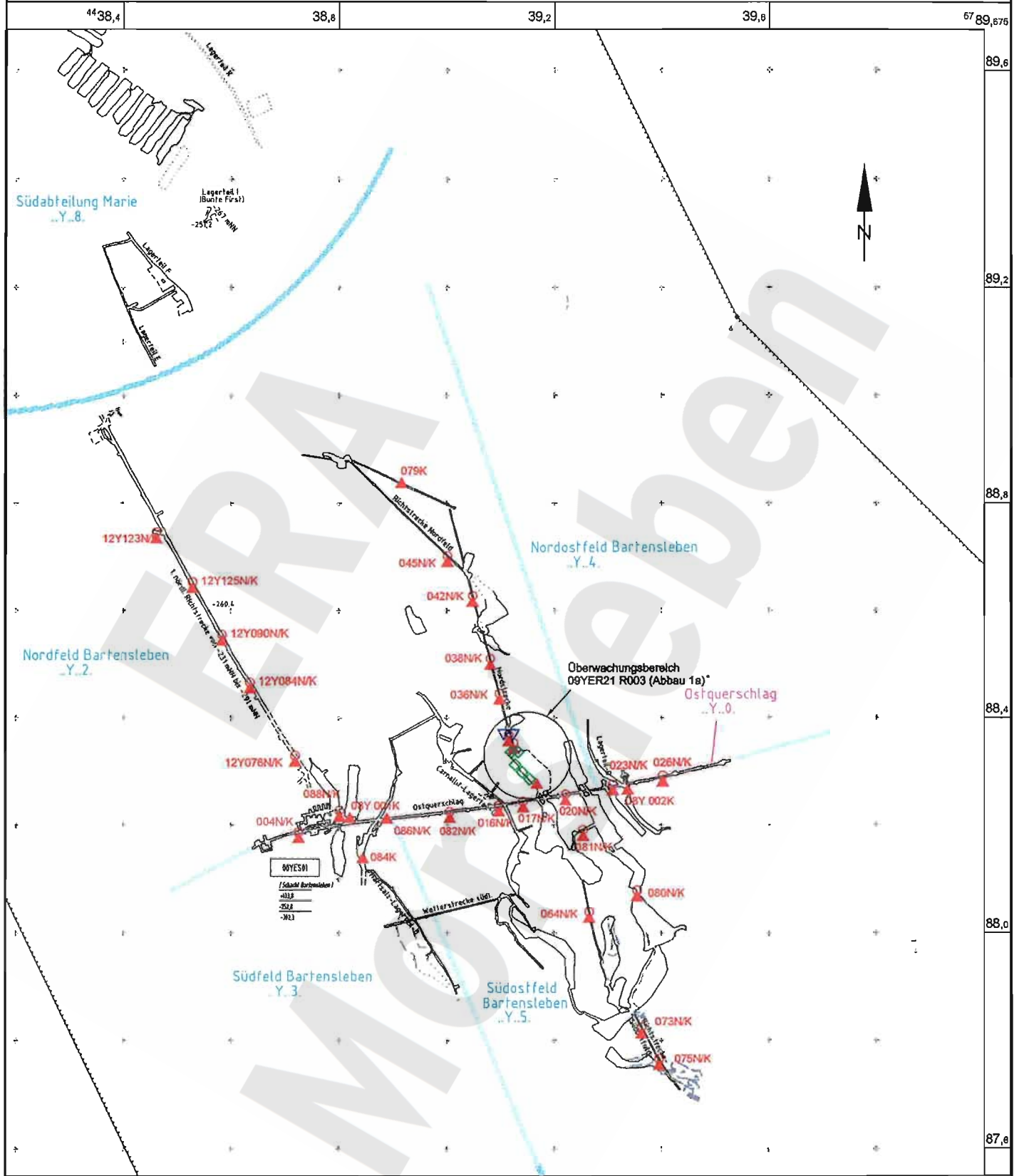
Aus sicherheitstechnischen Gründen konnte die Strecke 12YER22 CG702K zwischen dem 08.05.00 und dem 30.0.10 nicht gemessen werden.

Gesamtverschiebung Bereich Abbau 1a

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	0018	00

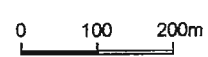


Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Bereich 09YER21/R003 (Abbau 1a) Anhang 7 Blatt: 46



- ...NK Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
- CG...E / ...K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstat und Extensometer
- ...K Konvergenzstation
- CG...E Extensometer
- CG...F Fissurometermessstelle

* siehe Detaildarstellung Einzelbericht



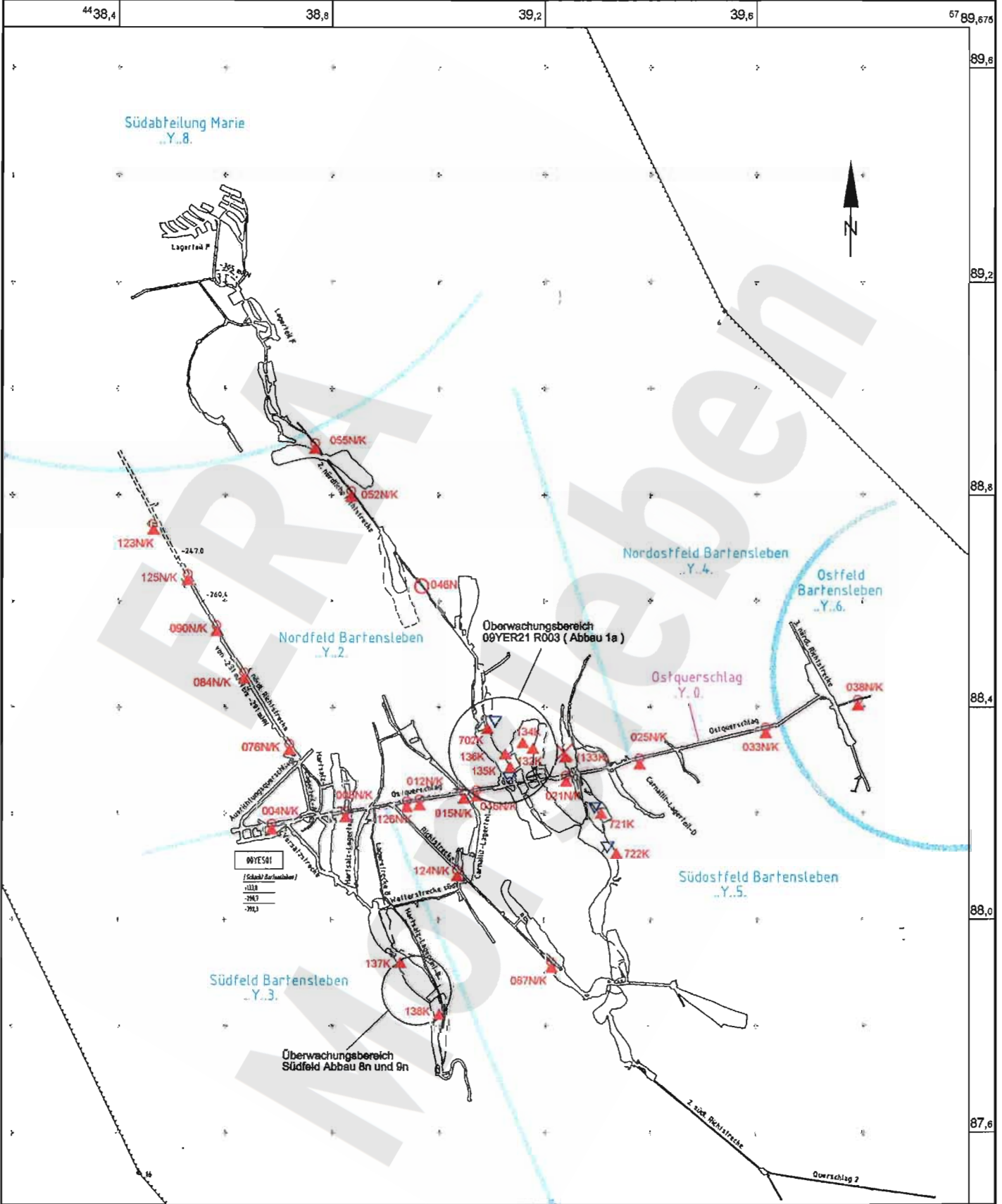
Geotechnische Messeinrichtungen
Sohlenkarte -253 mNN (08Y.../09Y...)

A4321002.DWG 13.03.2003

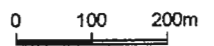
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0018	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Bereich 09YER21/ R003 (Abbau 1a) Anhang 7 Blatt: 47

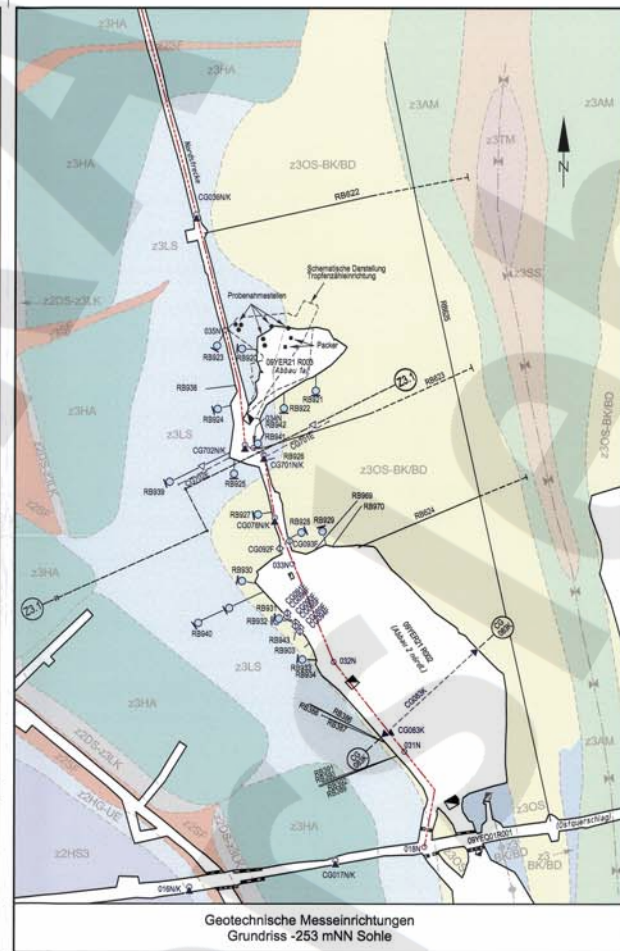
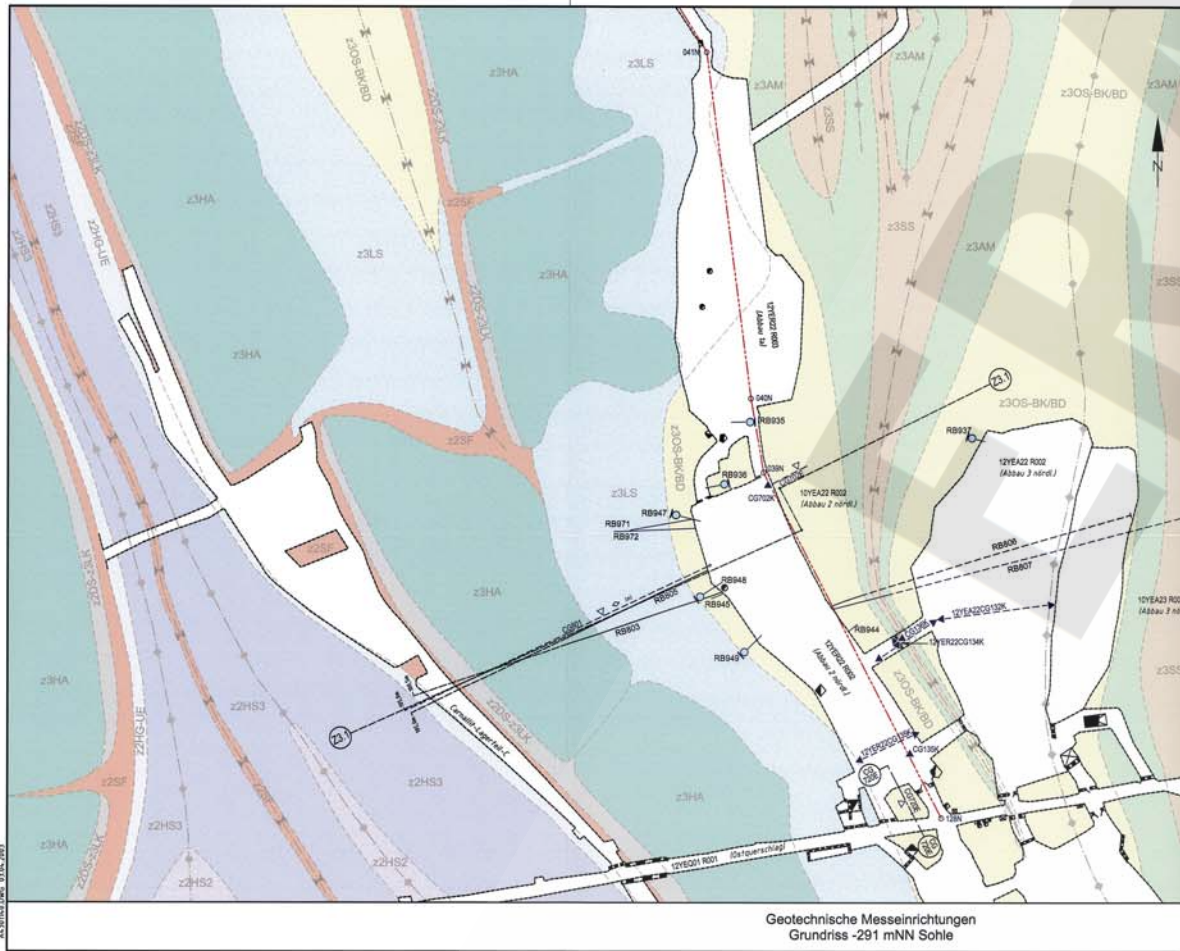


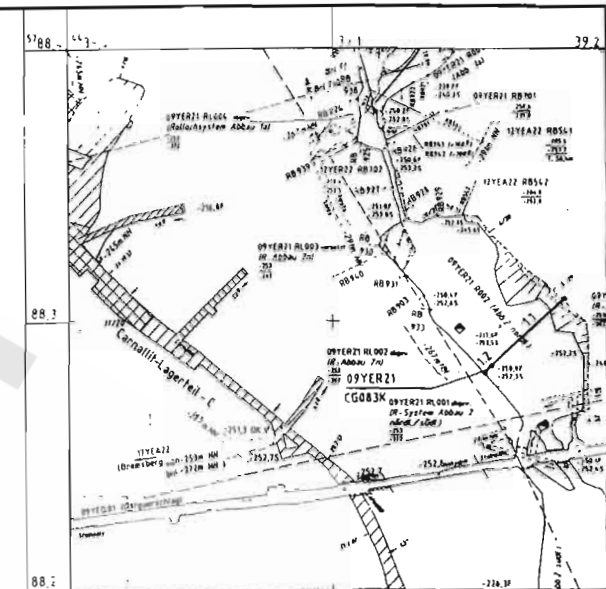
- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation | | zerstört |
| | Konvergenzstation | | Höhenfestpunkt (Lagerungspkt. lokale Niv.-Auswertung) |
| | Extensometer | | |



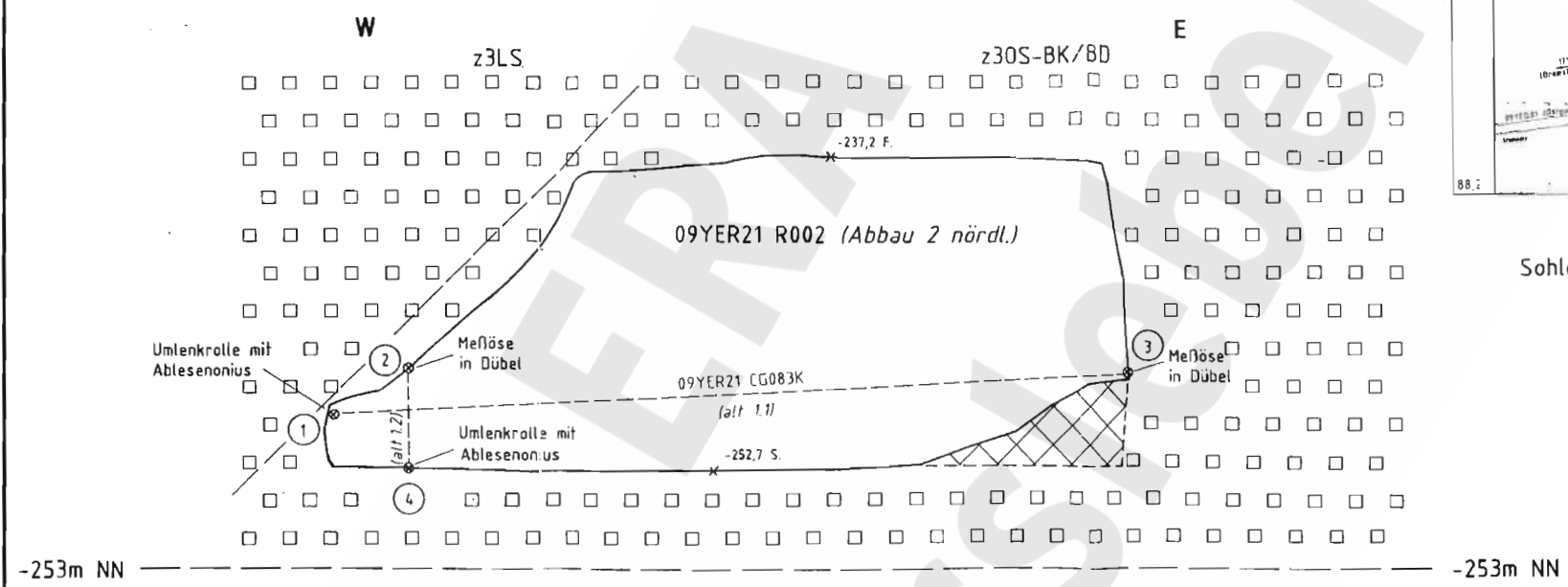
Geotechnische Messeinrichtungen
Sohlenkarte -291 m NN (12Y...)

A4331010.DWG 14.03.2003





Ausschnitt aus
Sohlenübersichtsriß -253m NN Sohle
M 1:2000



XD 14587

Anlage Nr. 1 Blatt 1 von 1
ZU: DBE
9M/99Y/GC/BY/0018/00

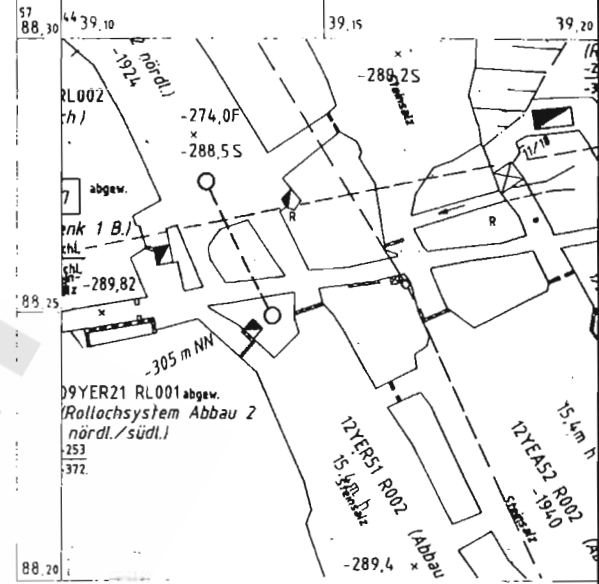
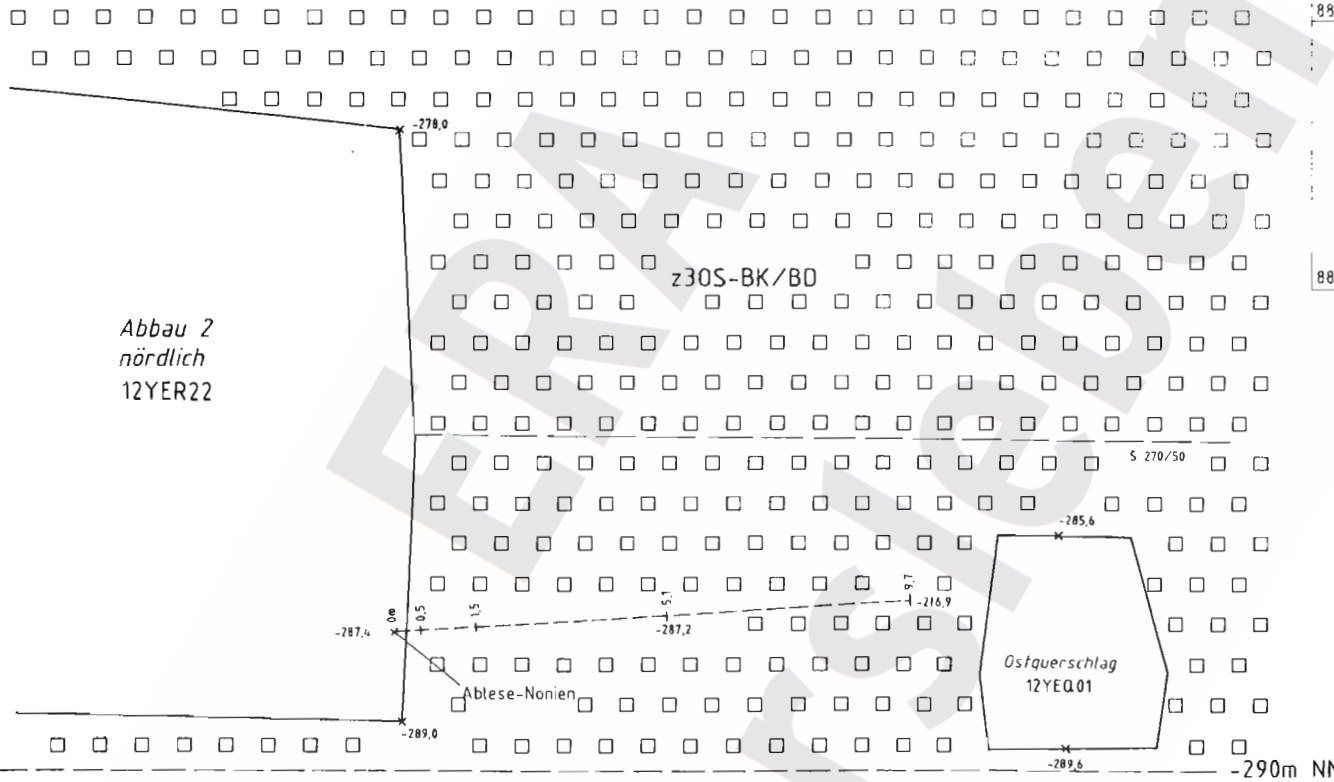
Freigabe _____ Datum/Unterschrift _____
Freigabe DBE _____ Datum/Unterschrift _____
26.11.97

Projekt: Morsleben		Klassifizierung:		Projekt: 9M	PSP-Element: 09YER21	Obj. Kenn.: CG083K	Funktion: GB	Komponente/Baugruppe: TY	Aufgabe: 0001	UA: 03	Lfd.-Nr.: 0001	Rev.: 03	CAD S0001053.001 ULV 34843
03	03/1997	Geologie geändert	17.03.02	gez.	07.97								Moßstab: 1 : 250
02	02/2001	Messpunkt Nummerierung nachgetragen	2.3.01	bearb.	04.97								
01	02.99	Beschriftung nachgetragen	9.2.99	gepr.	23.10.97								
Rev.	Stand	Änderung	gepr./freigeg. Unterschrift										

BfS Titel: **Konvergenzmeßstation 09YER21 CG083K**
Geologisches Profil und Anordnung der Meßstrecken
MF-Nr.: _____
Blatt 1 von 1 Blatt

NNW

SSE




Ausschnitt aus
Sohlenriß -291m NN
M 1 : 1000

XD 14588

Anlage Nr. 2 Blatt 1 von 1
 ZU: DBE:
 9M/99Y/GC/BY/0018/00

Freigabe	Freigabe DBE
	19.12.96
Datum/Unterschrift	Datum/Unterschrift

Projekt: Morsleben		Klassifizierung:		Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev.	CAD S0001015.001
02	03/2007	Geologie geändert	12.03.02	9M	12YER 22	CG720E	GB	TY	0001	02				ULV: 341844
01	4/99	Endpunkt Bohrung		Bfs	Titel: Extensometerstation 12YER22 CG720E								Maßstab: 1 : 100	
Rev.	Stand	Änderung	gepr./freigeig. Unterschrift	Datum	Name/Unterschrift	Geologisches Profil und Anordnung der Meßstrassen						MF-Nr.:		
				12.96								Blatt 1 von 1 Blatt		

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			16YER51			GC	BY	0006	00	

Inhaltsverzeichnis

Blatt

1	Einleitung	4
2	Messsituation und Messsysteme	4
2.1	Überwachung des Tragsystems	5
2.2	Überwachung des Ankerbaus der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51/R004)	6
2.3	Radarmesssystem	7
2.4	Hydrofracmessungen	7
3	Messergebnisse	8
3.1	Tragsystem	8
3.2	Ankerbau der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51/R004)	9
3.3	Radarmessungen	10
3.4	Hydrofracmessungen	10
4	Bewertung	11

Anhänge

Anhang 1:	Verformungen des Tragsystems - Konvergenzmessergebnisse	13
Anhang 2:	Verformungen des Tragsystems - Extensometermessergebnisse	16
Anhang 3:	Verformungen im Bereich des Ankerbaus im Abbau 2 südl. (16YER51/R004) - Extensometermessergebnisse	21
Anhang 4:	Klimamessungen im Bereich der VAA	34
Anhang 5:	Hydrofracmessungen	36
Anhang 6:	Lagepläne der Messsysteme	38
Gesamte Blattzahl:		43

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



1 Einleitung

Im Rahmen der Vorbereitung des Ostfeldes für die Einlagerung radioaktiver Abfälle wurde im Zentralteil der -365 mNN Sohle (4a) im Abbau 2 südl. (16YER51/R004) eine Versatzaufbereitungsanlage (VAA) realisiert. In den umliegenden Abbauen 1 südl. (16YER51/R003), 1a (16YER51/R002) und 13a nördl. (17YEQ51/R005) waren begleitende Arbeiten - wie Versatzentnahmen bzw. -zwischenlagerungen - vorgesehen.

Die im Bereich der VAA notwendigen vorbereitenden Arbeiten wurden am 22.08.1996 vom Bergamt Staßfurt zugelassen (Az: 34560-4841-04-M5496). Unter Ziffer 6.4 (9) dieser Zulassung wurde eine Dokumentation des Istzustandes und die Erfassung von Verformungen des Tragsystems gefordert. Hierfür wurde von der DBE ein Messkonzept erstellt (Extensometermessungen in den Abbauen 1 südl. (16YER51/R003), 2 südl. (16YER51/R004), 1a (16YER51/R002) und 13a nördl. (17YEQ51/R005) DBE-KZ: 9M/16Y/GC/LA/0002/00)) und dem Bergamt eingereicht. Im Rahmen der Zulassung Az: 34560-4841-04-M5496 vom 30.10.1996 wurde dieses grundsätzlich bestätigt. Bis 01/97 wurden die geplanten Sondierungsbohrungen erstellt und inspiziert sowie die Firstextensometer eingebaut. Aufgrund von Planungsänderungen erfolgte die Versatzentnahme erst im Juni 1997 und auch nur am Weststoß des Abbaus 2 südl. (16YER51/R004) bis in ein Niveau von -364 mNN. Deshalb wurde bisher nur das dort vorgesehene Extensometer entsprechend der Zulassung des Bergamtes Az: 34560-4841-04-M5496 vom 14.06.1997 realisiert.

Für den Abbau 2 südl. (16YER51/R004) ergaben Standsicherheitsberechnungen, dass eine Vergütung der Firste durch einen Ankerausbau erforderlich ist. Zur Überwachung der Sicherheit wurde von der DBE ein Messsystem vorgeschlagen, das bei Überschreitung der zulässigen Dehnungen von 2 mm/m oder einer signifikanten Zunahme der Verformungsrate automatisch Alarm auslöst (9M/16Y/GC/LA/0002/01). In der Zulassung Az: 34560-4841-04-M5496 vom 12.02.1997 stimmte das Bergamt dem Vorgehen grundsätzlich zu. Im Abschnitt 6.4 dieser Zulassung wurden jedoch weitere Vorgaben u. a. auch zur Lage der Extensometer gemacht und die unverzügliche Meldung von Grenzwertüberschreitungen an das Bergamt gefordert. Dementsprechend wurde das Messsystem bis zum 07.05.1997 installiert. Am 18.12.1997 erfolgte die Inbetriebnahme der VAA. Im Oktober 1998 wurde der Betrieb der VAA auf Anweisung des BfS vorerst eingestellt, da im September 1998 die Einlagerung radioaktiver Abfälle im Ostfeld beendet wurde und deshalb im Ostfeld kein Steinsalz-Trockenversatz zur Restverfüllung der Zwischenräume benötigt wurde. Zur Verfüllung der Abbaue 1 und 2 der -395 mNN Sohle im Südfeld war die Anlage vom 15.11.2000 bis 08.03.2001 wieder in Betrieb. In diesem Zeitraum wurden mit der VAA hierfür etwa 8745 m³ Salzgrus hergestellt.

Dieser fünfte jährlich zu erstellende Bericht folgt der Festlegung zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE vom 05.06.1998. Er beschreibt die Überwachungsmaßnahmen und -ergebnisse insbesondere im Zeitraum vom 01.01.2002 bis 31.12.2002.

2 Messsituation und Messsysteme

Im Zentralteil der -372 mNN Sohle wurden Anfang der 20er Jahre die Abbaue 1a (16YER51/R002), 1 südl. (16YER51/R003) und 2 südl. (16YER51/R004) zur Steinsalzgewinnung aufgefahren (z3OS-z3BK/BD). 1926 und 1927 wurden dann die darüber liegenden Abbaue 1b südl. (16YEA21/R007) und 2b südl. (16YEA21/R008) erstellt. 1936 und 1937 wurden die Abbaue 1a, 1 südl. und 2 südl. bis ins Niveau ca. -360 mNN mit Steinsalz versetzt. Anschließend blieben die Abbaue im Wesentlichen bis 1996 ungenutzt. Ende 1996 wurden in den Abbauen 1a, 1 südl. und 2 südl. Firstsicherungsmaßnahmen durchgeführt sowie im Abbau 2 südl. eine Systemankerung aus 1,5 m langen Spreizhülanken (1 Anker pro 6 m²) und daran befestigt eine doppelte Netzung eingebracht. Von März bis Mai 1997 wurde im Abbau 2 südl. eine zusätzliche Systemankerung aus 6 m langen Klebeanke nern mit gleicher Ankerdichte eingebaut. Ende Mai 1997 wurde im südlichen Pfeilerbereich ein Durchhieb von Abbau 2 südl. nach 1 südl. aufgefahren. Durch diesen wurde bis Juli 1997 Trockenversatz aus dem Bereich der geplanten VAA in die Abbaue 1 südl. und 1a transportiert und bis ca. 2 m unter die Firste eingebracht. Im Abbau 1 südl. wurde jedoch nur die westliche Hälfte versetzt. Am Oststoß blieb das Versatzniveau von -359 mNN erhalten (ca. 4 m Höhe). Anschließend wurde

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



die VAA installiert, die vom 18.12.1997 bis 06.10.1998 und vom 15.11.2000 bis 08.03.2001 in Betrieb war.

Die Bohrungen zur Aufnahme der Mehrfachextensometer wurden als Vollbohrungen mit 86 mm Durchmesser gestoßen, die der Einfachextensometer mit 46 mm Durchmesser. Als Mehrfachextensometer wurden Stangenextensometer mit hydraulischen Metallpackerankern eingebaut. Die beiden Einfachextensometer wurden mit Spezialmörtel arretiert. Die Messunsicherheit der dargestellten Abschnittsverschiebungen beträgt $\pm 0,1$ mm. Der Extensometerkopf wurde zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen 0,4 m tief im Bohrloch angebracht. Alle Kopfpunkte sowie ausgesuchte Ankerpunkte sind mit Thermistoren zur Temperaturmessung versehen. Die heutige Situation mit der Lage aller Extensometer ist in Anhang 5 dargestellt.

2.1 Überwachung des Tragsystems

Zum Nachweis der Integrität der Pfeiler zwischen den Abbauen 1a (16YER51/R002), 1 südl. (16YER51/R003) und 2 südl. (16YER51/R004) und der darüber liegenden Schweben erfolgten Videoinspektionen in Sondierungs- und Extensometerbohrungen. Hierbei wurden lediglich in den Pfeilern und in der Firste des Abbaus 13a nördl. (17YEQ51/R005) konturnahe Trennflächen festgestellt (bis in maximal 1 m Tiefe und 1 cm Öffnungsweite).

In den Abbauen 1a, 1 südl. und 2 südl. wurden die Extensometer CG710E bis CG712E etwa mittig in den Firsten eingebaut. CG710E befindet sich im Abbau 1a und registriert die Verformungen des Hangenden bis in eine Tiefe von 20 m. Über diesem Abbau ist kein weiterer Abbau. CG711E wurde in die Schweben zwischen den Abbauen 1b südl. und 1 südl. eingebaut. CG712E ist in der Schweben zwischen den Abbauen 2b südl. und 2 südl. installiert. Da Abbau 13a nördl. (17YEQ51/R005) nicht zugänglich ist, erfolgten hier die Bohr- und Instrumentierungsarbeiten von der darüber liegenden 1. südl. Richtstrecke der -332 mNN Sohle (15YER51/R001). Es wurden 2 Einfachextensometer CG713E und CG714E im Abstand von 1 m voneinander installiert. Die Schweben hat im Bereich der Extensometer eine Mächtigkeit von ca. 1,5 m und ist parallel zu den Extensometern im Abstand von ca. 2 m mit einem Rolloch von 1,5 m Durchmesser durchörtert. Die Bohrungen wurden nach der Installation zur Arretierung der Ankerpunkte vermörtelt.

Nach Entnahme des Versatzes in dem Bereich, der für die VAA vorgesehen war, wurde im Pfeiler zwischen Abbau 1 südl. und 2 südl. das horizontale Extensometer CG727E zur Beobachtung der Pfeilerquerdehnungen eingebaut. Die Pfeilerbreite beträgt hier ca. 10 m.

Der Einbau der Extensometer erfolgte in nachstehend aufgeführten Zeiträumen:

- CG710E bis CG712E: 15.12.1996 bis 20.12.1996
- CG713E bis CG714E: 27.01.1997 bis 29.01.1997
- CG727E: 22.07.1997 bis 25.07.1997

Am 08.06.1999 wurden in Verlängerung der Extensometer CG713E und CG714E die Konvergenzmessstrecken CG713K und CG714K eingerichtet. Die Messbolzen dieser Stationen sind in der Firste mit 0,8 m langen Spreizhülsenankern vermarktet und setzen an der Sohle auf die Extensometerköpfe CG713E und CG714E auf. Aufgrund erhöhter Dehnungsgeschwindigkeiten der Extensometer wurde der Bereich in 12/99 vorläufig gesperrt. Zur Fernablesung der Messstellen wurden die beiden vertikalen Konvergenzstrecken mit Invarmessbändern und elektrischen Wegaufnehmern ausgerüstet. Alle elektrischen Messstellen wurden an einem Umschaltkasten am südlichen Ausgang des Abbaus 3 südl. (15YER51/R002) angeschlossen und werden seit 03/00 mit dem elektrischen Handmessgerät VMG 11-1 gemessen. Die Messgenauigkeit der stationären Konvergenzmessstrecken beträgt ca. $\pm 0,2$ mm.

Der Konvergenzmessquerschnitt 15YER51 CG073K wurde in der 1. südl. Richtstrecke 1996 eingerichtet. Er befindet sich ca. 50 m südlich der Extensometer CG713E und CG714E und besteht aus einer Horizontal- und einer Vertikalmessstrecke, die mit 0,8 m langen Spreizhülsenankern vermarktet

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



sind. Die Messgenauigkeit beträgt hier $\pm 0,5$ mm.

Kennzeichnung 16YER51		Ankerpunkte	Temperatursensor	Messobjekt	Richtung	Neigung	Messwert- erfassung	Distanz- übertragung
Ort	Nummer	Teufe [m]	Teufe [m]		[gon]	[gon]		
R002	CG710E	1,5/7/12/20	0,4/1,5/7/12/20	Firste	-	100	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
R003	CG711E	1,5/4/6,2	0,4/1,5/4/6,2	hgd. Schwebe	-	100	— " —	— " —
R004	CG712E	1,5/4,5/8,2	0,4/1,5/4,5/8,2	hgd. Schwebe	-	100	— " —	— " —
R004	CG727E	1,9/7,7/9,2	0,4/9,2	Pfeiler	287	0,1	— " —	— " —
15YER51								
R002	CG713E	1,2	0,0 / 1,2	lgd. Schwebe	-	-100	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
R002	CG714E	0,7	-	lgd. Schwebe	-	-100	— " —	Glasfibergestänge

Tabelle 1: Merkmale der Extensometer zur Überwachung des Tragsystems im Bereich 16YER51


2.2 Überwachung des Ankerbaus der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51/R004)

Im März 1997 wurden in der Schwebe zwischen den Abbauen 2 südl. und 1b südl. für die Klebeanker alle 6 m² Bohrungen mit 6 m Länge und ca. 83 gon Steigung in Richtung Westen sowie für die Extensometer 12 Bohrungen mit gleicher Richtung aber 6,8 m Länge erstellt. Anschließend wurden alle Extensometerbohrungen und 65 Ankerbohrungen mit einem Endoskop bzw. einer Bohrlochkamera inspiziert. In 19 dieser Bohrungen wurden Risse mit Öffnungsweiten bis zu 1 cm festgestellt. Dabei wiesen 7 Bohrungen Risse bis in 1,2 m Tiefe und weitere 12 Bohrungen bis in 0,5 m Tiefe auf.

Die Extensometer CG715E bis CG726E wurden vom 01.04.1997 bis 07.05.1997 parallel zu den Klebeankern eingebaut. Eine automatische Messanlage löst bei Überschreitung einer Dehnung von 2 mm/m oder einer signifikanten Zunahme der Verformungsgeschwindigkeit automatisch Alarm aus. Für die Sicherung des Betriebes der VAA wurden stündlich automatische Messungen aller für die Ankerkontrolle vorgesehenen Extensometer durchgeführt. Die Parameter sind so eingestellt, dass vor einer Überschreitung der zulässigen Belastungen für die in der Firste eingebauten Anker das Personal den Gefahrenbereich sicher verlassen kann.

Kennzeichnung 16YER51		Ankerpunkte	Temperatursensor	Messobjekt	Richtung	Neigung	Messwert- erfassung	Distanz- übertragung
Ort	Nummer	Teufe [m]	Teufe [m]		[gon]	[gon]		
R004	CG715E	1,9/3,4/4,9/6,4	0,4	Ankerkontrolle	288	81	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
	CG716E	— " —	0,4/1,9/3,4/4,9/6,4	— " —	— " —	83	— " —	— " —
	CG717E	— " —	0,4	— " —	— " —	82	— " —	— " —
	CG718E	— " —	0,4	— " —	— " —	83	— " —	— " —
	CG719E	— " —	0,4/1,9/3,4/4,9/6,4	— " —	— " —	84	— " —	— " —
	CG720E	— " —	0,4	— " —	— " —	81	— " —	— " —
	CG721E	— " —	0,4	— " —	— " —	84	— " —	— " —
	CG722E	— " —	0,4/1,9/3,4/4,9/6,4	— " —	— " —	86	— " —	— " —
	CG723E	— " —	0,4	— " —	— " —	85	— " —	— " —
	CG724E	— " —	0,4	— " —	— " —	86	— " —	— " —
	CG725E	— " —	0,4/1,9/3,4/4,9/6,4	— " —	— " —	85	— " —	— " —
	CG726E	— " —	0,4	— " —	— " —	84	— " —	— " —

Tabelle 2: Merkmale der Extensometer im Bereich Ankerbau 16YER51/R004

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YER51			GC	BY	0006	00	

2.3 Radarmesssystem

Aufgrund der durch die Extensometermessungen in der Schweben zwischen der 1. südlichen Richtstrecke der -332 mNN Sohle und dem darunter liegenden Abbau 13a nördlich der -372 mNN Sohle (17YEQ51/R005) festgestellten erhöhten Dehnungsgeschwindigkeiten wurde im Februar 2001 eine Radarmessung durchgeführt, um die Mächtigkeit und Integrität der Schweben in diesem Bereich näher zu untersuchen (siehe Anhang 6, Blatt 42). Im Jahr 2002 erfolgte keine Radarmessung im Bereich der -332 mNN Sohle, da dieser Bereich gesperrt ist.

Die eingesetzte Ausrüstung der Firma MALÅ GeoScience RAMAC GPR besteht aus dem Radarbetriebsgerät und den in einem Gehäuse zusammengefassten Sende- und Empfangsantennen (bistatisch) mit integrierter Elektronik. Es kam eine 800 MHz-Antenne zum Einsatz. Die Übertragung der von der Antenne empfangenen Signale erfolgt nach Umwandlung in der Elektronik über ein Lichtwellenleiterkabel.


Im Jahr 2001 wurden 6 Profile mit einer Gesamtlänge von ca. 82 m vermessen. Bei der Auswertung der in den Profilen gemessenen Radargramme werden die festgestellten Reflektionsflächen - wie Hohlraumkonturen, Risse oder geologische Schichtgrenzen - als Reflektoren ausgewiesen. Aufgrund der netzartigen Anordnung der Profile sowie vorliegender Kenntnisse zur Geometrie, Geologie und geotechnischen Situation können daraus räumliche Informationen zu ggf. vorhandenen geomechanisch bedingten Schädigungszonen gewonnen werden.

2.4 Hydrofracmessungen

Hydrofracmessungen erfolgten im Juni 2002 vom Abbau 1 südlich der -357 mNN Sohle aus. Die Bohrung 16YER51/RA411 mit den Hydrofracmessstellen CP411F verläuft in der Schweben zwischen der -357 mNN Sohle und der -346 mNN Sohle unterhalb des Pfeilers zwischen Abbau 1bs und Abbau 2bs. Die Bohrung 16YER51/RA412 mit den Hydrofracmessstellen CP412F befindet sich im Pfeiler zwischen Abbau 1 südlich und Abbau 2 südlich. Die Lage der Messbohrungen, der Hydrofracmessstellen und die anstehenden geologischen Formationen sind aus Anhang 6, Blatt 40 und Blatt 41, Schnitt Z299 zu ersehen.

Die Messbohrung RA411 verläuft in NE-Richtung (RW = 70 gon) mit einem Ansteigen von 55 gon mit dem Schichteinfallen, die Messbohrung RA412 in NE-Richtung (RW = 70 gon) mit einem Einfallen von 45 gon senkrecht zum Schichteinfallen. Die Bohrungen wurden als Kernbohrungen mit einem Durchmesser von 48 mm erstellt.

Vor Beginn der Fracmessungen wurden die Bohrungen mit einer Bohrlochkamera zur Erkundung des Gebirges und der Bohrlochkontur befahren. Der Zustand des Gebirges und der Bohrlochkontur wurde als ausreichend zur Durchführung der Fracmessungen in den geplanten Bohrlochteufen befunden.

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			16YER51			GC	BY	0006	00	

3 Messergebnisse

3.1 Tragsystem

Insgesamt sind die Verformungen gering und die Verformungsgeschwindigkeiten überwiegend gleichbleibend bis abnehmend. Die Auffahrung des Durchhiebes zwischen Abbau 2 südl. (16YER51/R004) und 1 südl. (16YER51/R003) im Juni 1997 führte in diesem Bereich an den Extensometern CG711E und CG712E zu temporär erhöhten Verformungen (siehe Anhang 2, Blatt 17 und 18). 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 2 südl. (16YER51/R004) im Teufenbereich 1,5 m bis 8,2 m geringfügige Dehnungen festgestellt. Ab 10/98 kam es hier wie auch im Abbau 1 südl. (16YER51/R003) im Zuge einer Abkühlung (Stilllegung VAA) von ca. 1 °C 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.

Der zeitliche Verlauf der Messwerte pro Einzelextensometer, die abschnittswisen Verformungen sowie die gemessenen Temperaturen sind im Anhang 2 dargestellt. In Tabelle 3 sind die Verformungen und Verformungsraten der am stärksten beanspruchten Messabschnitte seit Messbeginn und für den Berichtszeitraum angegeben. Aufgrund der Temperaturänderungen von bis zu 3 °C wurden alle Werte temperaturkompensiert.

Bezeichnung 16YER51	Länge [m]	Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamter Messzeitraum				2002	
				Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]
CG710E	19,6	1,5 – 7,0	12/96	-0,12	-0,02	-0,02	-0,004	0,02	0,004
CG711E	5,8	0,4 – 1,5	12/96	-0,37	-0,34	-0,06	-0,056	0,01	0,006
CG712E	7,8	0,4 – 1,5	12/96	-0,40	-0,36	-0,07	-0,060	0,01	0,006
CG727E	8,8	1,9 – 7,7	07/97	-0,37	-0,06	-0,07	-0,012	0,02	0,003

Betrag der Verformungsrate < 0,01 mm/(m· a)

Tabelle 3: Verformung der am stärksten beanspruchten Messabschnitte

Im Jahr 2002 erfolgten keine Messungen im Bereich der –332 mNN Sohle, da dieser Bereich gesperrt ist. *Die nachfolgenden Messwerte und Texte stammen aus dem Vorjahresbericht.*

Ab September 1997 bis 2001 beträgt die durchschnittliche Verformungsrate ca. 0,16 mm/(m·a) bei CG713E und ca. 0,56 mm/(m·a) bei CG714E. Die Verformungsraten im Jahr 2001 liegen im Trend des Vorjahres. Da die festgestellten Temperaturdifferenzen kleiner als 1 °C sind, wurde auf eine Temperaturkompensation verzichtet.

Bezeichnung 15YER51	Länge [m]	Bezugsmessung	Gesamter Messzeitraum (01/97-11/01)				2001	
			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]
CG713E	1,2	01/97	1,04	0,87	0,22	0,180	0,17	0,142
CG714E	0,7	01/97	2,77	3,96	0,57	0,820	0,32	0,460

Tabelle 4: Verformung in den Messstrecken

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			16YER51			GC	BY	0006	00



Bezeichnung 15YER51	Richtung	Ankertiefe [m]	Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum (bis 11/01)		2001 Konvergenzrate [mm/a]
				Konvergenz [mm]	Konvergenzrate [mm/a]	
CG713K	vertikal	0,8	06/99	0,29	0,12	0,38
CG714K	vertikal	0,8	06/99	0,29	0,12	0,31
CG073K	horizontal	0,8	01/96	-0,43	-0,07	0,17
	vertikal	0,8	01/96	0,14	0,02	-0,05

Betrag der Konvergenzrate < 0,2 mm/a

Tabelle 5: Konvergenzen in der 1. südl. Richtstrecke der -332 mNN Sohle

Die Konvergenzstrecken CG713K und CG714K wurden im Juni 1999 eingerichtet. Hier traten anfangs minimale Vertikalkonvergenzen auf. Ab dem Jahr 2000 bis zum Jahr 2001 sind Divergenzen festzustellen. Die an der Konvergenzstation 15YER51 CG073K beobachteten Verschiebungen sind sehr gering. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 und in Anhang 1 dargestellt.

Visuelle Kontrollen ergaben im Jahr 2001 in der 1. südl. Richtstrecke der -332 mNN Sohle in diesem Bereich keine Risse oder ähnliche Besonderheiten auf der Sohle oder an den Stößen. Der Bereich bleibt jedoch vorsorglich gesperrt. Im Februar 2001 wurde die Integrität der Schwebel vom Rollloch bis ca. 50 m nach Süden durch Radarmessungen untersucht. Die Ergebnisse sind in Kapitel 3.3 dargestellt.

3.2 Anker Ausbau der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51/R004)

Die Messwerte aus der Überwachung des Ankerbaus werden durch das ERA Morsleben entsprechend einer Arbeitsvorschrift laufend ausgewertet. Bisher wurde keine Überschreitung der festgelegten Grenzwerte registriert. Die relative Luftfeuchtigkeit lag - gemessen an der automatischen Messanlage in der Nachbarschaft - im Jahr 2002 ähnlich wie in den Vorjahren zwischen 14 % und 62 % (vgl. Anhang 4, Blatt 34). Temperaturschwankungen resultierten überwiegend aus dem Betrieb der VAA. Der zeitliche Verlauf der abschnittswisen Verformungen ist in Anhang 3 dargestellt. In Tabelle 6 sind die Verformungen der am stärksten beanspruchten Extensometermessabschnitte angegeben. Aufgrund der Temperaturänderungen von bis zu 3 °C wurden alle Werte temperaturkompensiert.

Im gesamten Messzeitraum sind insbesondere bei bergbaulichen Aktivitäten in diesem Bereich in der gesamten Firste überwiegend geringe Dehnungen festgestellt worden. Sie korrelierten mit den durch diese Aktivitäten verursachten Temperaturänderungen. Eine Korrelation der Verformungen zu den Änderungen der Wetterfeuchte ist nicht festzustellen (vgl. Anhang 4, Blatt 35).

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Bezeichnung 16YER51	Länge [m]	Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamter Messzeitraum				2002	
				Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]
CG715E	6,0	3,4 – 4,9	05/97	0,25	0,17	0,04	0,029	-0,01	-0,006
CG716E	6,0	3,4 – 4,9	05/97	0,46	0,31	0,08	0,054	-0,04	-0,026
CG717E	6,0	3,4 – 4,9	05/97	0,39	0,26	0,07	0,046	-0,04	-0,026
CG718E	6,0	0,4 – 1,9	05/97	0,22	0,15	0,04	0,026	-0,02	-0,010
CG719E	6,0	0,4 – 1,9	05/97	0,21	0,14	0,04	0,025	-0,01	-0,005
CG720E	6,0	3,4 – 4,9	05/97	0,31	0,21	0,05	0,036	-0,02	-0,013
CG721E	6,0	4,9 – 6,4	05/97	0,17	0,11	0,03	0,020	0,00	0,000
CG722E	6,0	3,4 – 4,9	04/97	-0,14	-0,09	-0,02	-0,016	-0,05	-0,032
CG723E	6,0	4,9 – 6,4	05/97	0,22	0,15	0,04	0,026	0,02	0,013
CG724E	6,0	1,9 – 3,4	05/97	0,19	0,13	0,03	0,022	-0,05	-0,032
CG725E	6,0	1,9 – 3,4	04/97	0,43	0,29	0,08	0,050	-0,02	-0,013
CG726E	6,0	0,4 – 1,9	04/97	0,25	0,17	0,04	0,029	0,00	0,000

Betrag der Verformungsrate < 0,01 mm/(m· a)

Tabelle 6: Verformung der am stärksten beanspruchten Messabschnitte

3.3 Radarmessungen

Die im Februar 2001 durchgeführte Radarmessung lieferte folgende Ergebnisse in der Schwebenzone zwischen der 1. südl. Richtstrecke der -332 mNN Sohle und dem darunter liegenden Abbau 13a nördl. der -372 mNN Sohle (17YEQ51/R005):

- Schwebenmächtigkeit**
 Auf allen Profilen konnten Reflexionseinsätze von der Firste des darunter liegenden Abbaus festgestellt werden. Das Relief der Firste weist eine NW-SE streichende ca. 4 m breite Zone aus, in der die Schwebenmächtigkeit kleiner als 2 m ist. Im Bereich der Extensometer verringert sich die Schwebenmächtigkeit bis auf ca. 1,4 m (vgl. Anhang 5, Blatt 43). Das Rolloch und die Extensometer liegen in der nordwestlichen Verlängerung dieser Zone. Nordöstlich und südwestlich von dieser Zone wird die Mächtigkeit der Schweben mit unterschiedlichen Gradienten größer und erreicht Werte bis zu 4 m.
- Integrität der Schweben**
 Auf dem dem Rolloch am nächsten liegenden Radargrammabschnitt sind keine Trennflächen festzustellen. Unmittelbar im Bereich der Extensometer sind 2 Trennflächen erkennbar, die vom Sohlenbereich der 1. südl. Richtstrecke ausgehend nach Südwest einfallen und anscheinend die beiden Extensometer CG713E und CG714E in einer Tiefe von ca. 50 cm bzw. 70 cm kreuzen. Die Reflexionsqualität ist bei beiden Trennflächen unterschiedlich und nimmt nach SW deutlich ab. Im Bereich der Extensometer sind sie nur noch schwach ausgebildet.
 Auf dem Längsprofil am NE-Stoß der Strecke wurde eine schwach ausgeprägte Trennfläche identifiziert. Ein Zusammenhang mit den 2 oben genannten Trennflächen ist nicht erkennbar. Hierbei kann es sich um eine Trennfläche im Konturbereich der Firste des liegenden Abbaus handeln.

3.4 Hydrofracmessungen

Messtechnisch erfasst wurden die Packerdrücke, die Drücke im Fracraum (Frac-, Refrac- und Ruhedrucke), das Injektionsvolumen sowie die Temperatur im Fracraum. Die Messunsicherheit für die Ermittlung des Frac-, Refrac- und Ruhedrucks beträgt < 0,1 MPa bei einem Messbereich von 0 MPa bis 40 MPa. Die Aufreißfestigkeit σ_{AZ} wird als Differenz aus dem Fracdruck p_A und dem Mittel der Refracdrücke $p_{A,n}^*$ ($n = 1, 2$) bestimmt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	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			16YER51			GC	BY	0006	00



Die tabellarische und graphische Darstellung der Messergebnisse in den Messbohrungen 16YER51/RA411 und /RA412 erfolgt im Anhang 5.

Die festgestellten Ruhedrucke können als Betrag der kleinsten Hauptnormalspannung im Untersuchungsbereich interpretiert werden. Aus den ermittelten Ruhedrucken geht eine intensive Entlastung des Untersuchungsbereiches hervor. Anhand der ermittelten Aufreißfestigkeiten sowie der nachgewiesenen primären und sekundären Dichtheit des anstehenden Leinsteinsalzes (z3OS-BK/BD) ist davon auszugehen, dass das Gebirge im Kern des Untersuchungsbereiches noch völlig intakt ist. Die Konturbereiche weisen dagegen deutliche Entfestigungen auf.

Bei der Inspektion der Bohrungen mit einer Bohrlochkamera wurden überwiegend axiale (in Bohrlochlängsachse gerichtete) Fracrisse angetroffen. Der Ansatz der Fracrisse an der Bohrlochkontur war in der Bohrung RA412 in der Mehrzahl horizontal einfallend. In der Bohrung RA411 war solch ein bevorzugter Ansatzbereich der Fracrisse an der Bohrlochkontur nicht mit dieser Deutlichkeit erkennbar. Bei einer Vielzahl von Fracrisse wurde die Rissbildung jedoch offensichtlich durch die Kristallinität des anstehenden Leinsteinsalzes beeinflusst. Insofern sind die Angaben zur Orientierung und Richtung der kleinsten Hauptnormalspannung unsicher.

4 Bewertung

Die Überwachung des Tragsystems ergab bis Ende 1998 in der Firste der Abbaue 1 südl. (16YER51/R003) und 1a (16YER51/R002) sowie im Pfeiler zwischen 2 südl. (16YER51/R004) und 1 südl. (16YER51/R003) geringfügige Verformungen. Danach wurden bis Oktober 2000 keine signifikanten Verformungen mehr festgestellt, wobei in dieser Zeit keine bergmännischen Auffahrungen durchgeführt wurden und die VAA nicht betrieben wurde. Ab November 2000 nahmen durch den Betrieb der VAA die Temperaturen und damit gleichlaufend die Dehnungen in diesem Bereich wieder zu und nach Außerbetriebnahme im März 2001 wieder ab. Im Jahr 2002 sind geringfügige Dehnungen an den am stärksten beanspruchten Messabschnitten festzustellen.

Im Jahr 2002 erfolgten keine Messungen im Bereich der -332 mNN Sohle, da dieser Bereich aus arbeitssicherheitlichen Kriterien durch die Betriebsführung gesperrt ist. Die im Jahr 2001 in der Firste des Abbaus 13a nördl. (17YEQ51/R005) gemessene relativ große Verformung am Extensometer CG714E weisen auf eine Auflockerung der Schweben unter der 1. südl. Richtstrecke der -332 mNN Sohle hin. Bereits am ca. 1 m entfernt liegenden Extensometer CG713E waren die festgestellten Verformungen deutlich niedriger. Aufgrund der Nähe zum Rolloch waren die Messergebnisse nicht repräsentativ für die gesamte Schweben. Die Verformungsraten an beiden Extensometern lagen 2001 im Trend des Vorjahres 2000. Die in Verlängerung der Extensometer installierten vertikalen Konvergenzmessstrecken (CG713K, CG714K) ließen in beiden Fällen einen geringen Divergenztrend von < 0,4 mm/a erkennen. Die 50 m südlich und damit nicht mehr im Schwebenbereich gelegene Konvergenzstation (CG073K), zeigte keine signifikanten Konvergenzen. Die Radarmessergebnisse zeigten, dass die Schweben in einem schmalen Bereich von ca. 4 m Breite eine Mächtigkeit kleiner 2 m aufweist. In der Verlängerung dieses Bereiches liegen das Rolloch und die Extensometer. 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 Abbaues festgestellt.

Die Überwachung des Ankerausbaus im Abbau 2 südl. (16YER51/R004) ergab insgesamt geringe Verformungen. Die maximale Abschnitungsverformung liegt weiterhin mit ca. 0,3 mm/m weit unter der vom Bergamt zugelassenen Grenze von 2 mm/m. Damit erreichen die Dehnungen der Anker maximal 15 % der zugelassenen Werte (vgl. Anhang 3, Blatt 21). Die Auffahrung des Durchhiebes zwischen Abbau 2 südl. (16YER51/R004) und 1 südl. (16YER51/R003) im Mai 1997 führte auch in der Firste des Abbaus 1 südl. zu einer temporär erhöhten Verformungsgeschwindigkeit. Ende 1997 nahm im Abbau 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

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00

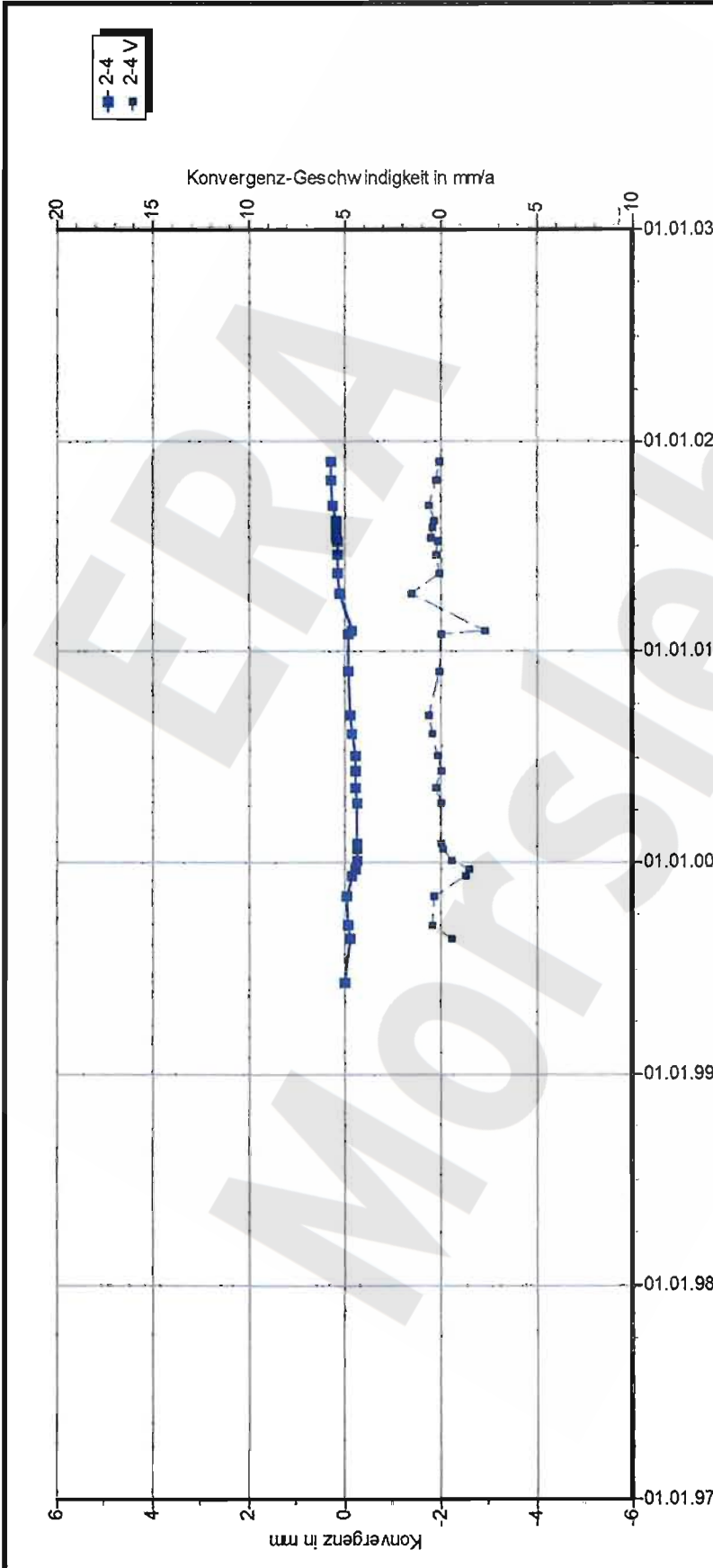


minimale Verformungen auf. Die Verformungen nahmen nach Wiederinbetriebnahme der VAA im November 2000 im Wesentlichen temperaturbedingt wieder leicht zu und nach Außerbetriebnahme im März 2001 wieder ab. Im Jahr 2002 waren überwiegend geringfügige Stauchungen zu erkennen. Im Jahr 2001 kam es am Extensometer CG716E, das sich oberhalb des Haufwerkeintrags der VAA befindet im Abschnitt 3,4 m bis 4,9 m, durch die 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 2002 sind keine weiteren Auflockerungen in diesem Bereich erkennbar, es wurden geringfügige Stauchungen festgestellt.

Insgesamt belegen die festgestellten geringen Verformungen in der Firste oberhalb der VAA, dass der Anker Ausbau seine Funktion erfüllt.

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessung n MessProjekt: Südostfeld

Streckenauswertung

Sohle: -332mNN, 3. Sohle Bartensleben

Ort: 1. süd. Richtstrecke

Geologie: z3OS-BK/BD

Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m), Universalmeßbolzen auf Extensometerkopf (0,5 m Teufe)

MQ-Nr. **1551713** Funktion Komponente

16YER51 **CG713K**

DatenFreigabe bis: 26.11.2001 00:00

am: 04.03.2002 durch: [REDACTED]

Programmiert: KONVER Version: 753 Standt: 01.07.2002

Profil in m² Anz.Mess 28

Auffahrung: 01.11.1929

Nullmessung: 08.06.1999

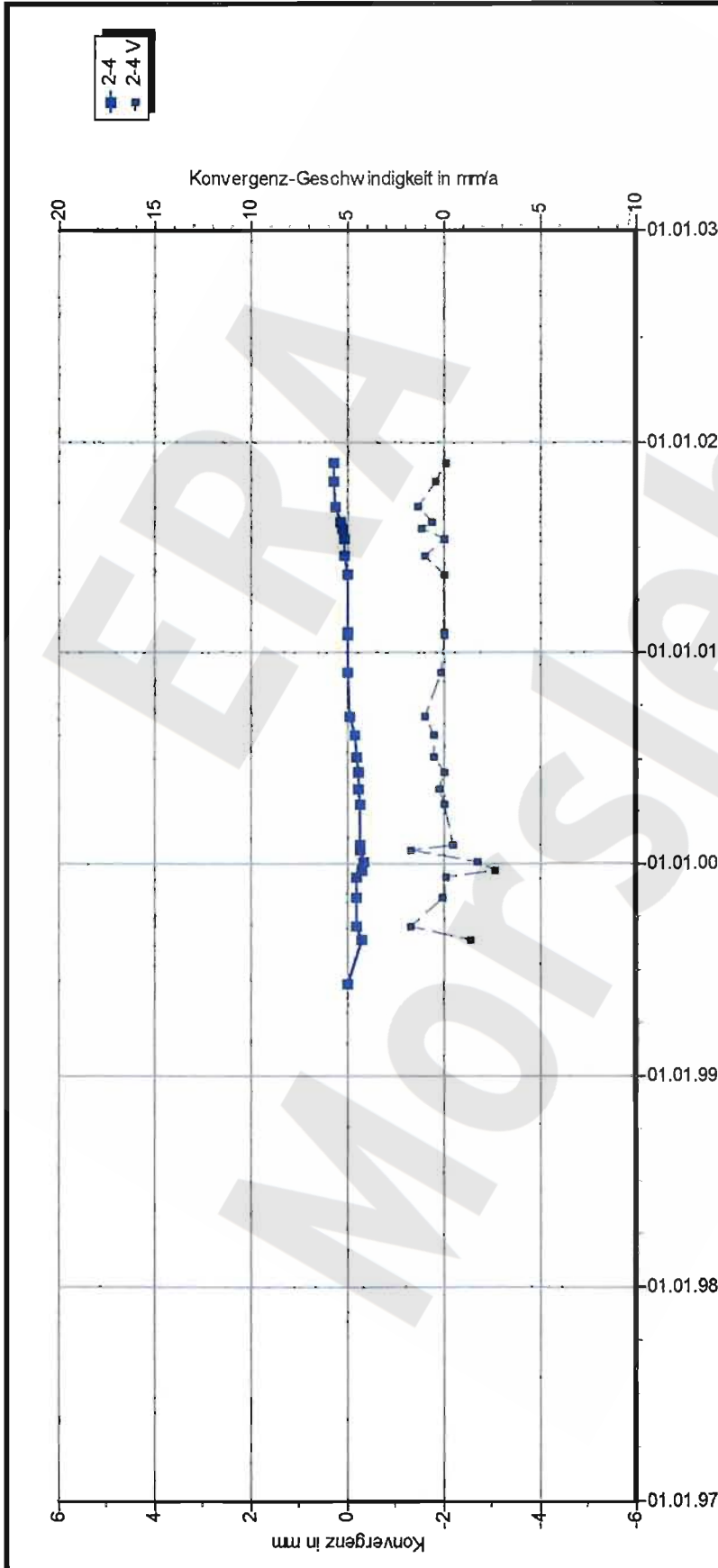
letzte Messung: 26.11.2001

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Richtung 1-3: WSW - ENE

Stand: 09.01.2003 08:25:33

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Südostfeld

Streckenauswertung

Sohle: -332mNN, 3. Sohle Bartensleben
 Ort: 1. süd. Richtstrecke
 Geologie: z3OS-BK/BD
 Vermarkung: Spreizhüsenanker (Länge 0,8 m), Universalmeßbolzen auf Extensometerkopf (0,5 m Teufe)

MQ-Nr. **1551714** Funktion **16YER51** Komponente **CG714K** Profil in m² 26 Anz. Mess 26

Datenfreigabe bis: 26.11.2001 00:00
 am 04.03.2002 durch: [Redacted]

Aufführung: 01.11.1929
 Nullmessung: 08.06.1999
 letzte Messung: 26.11.2001

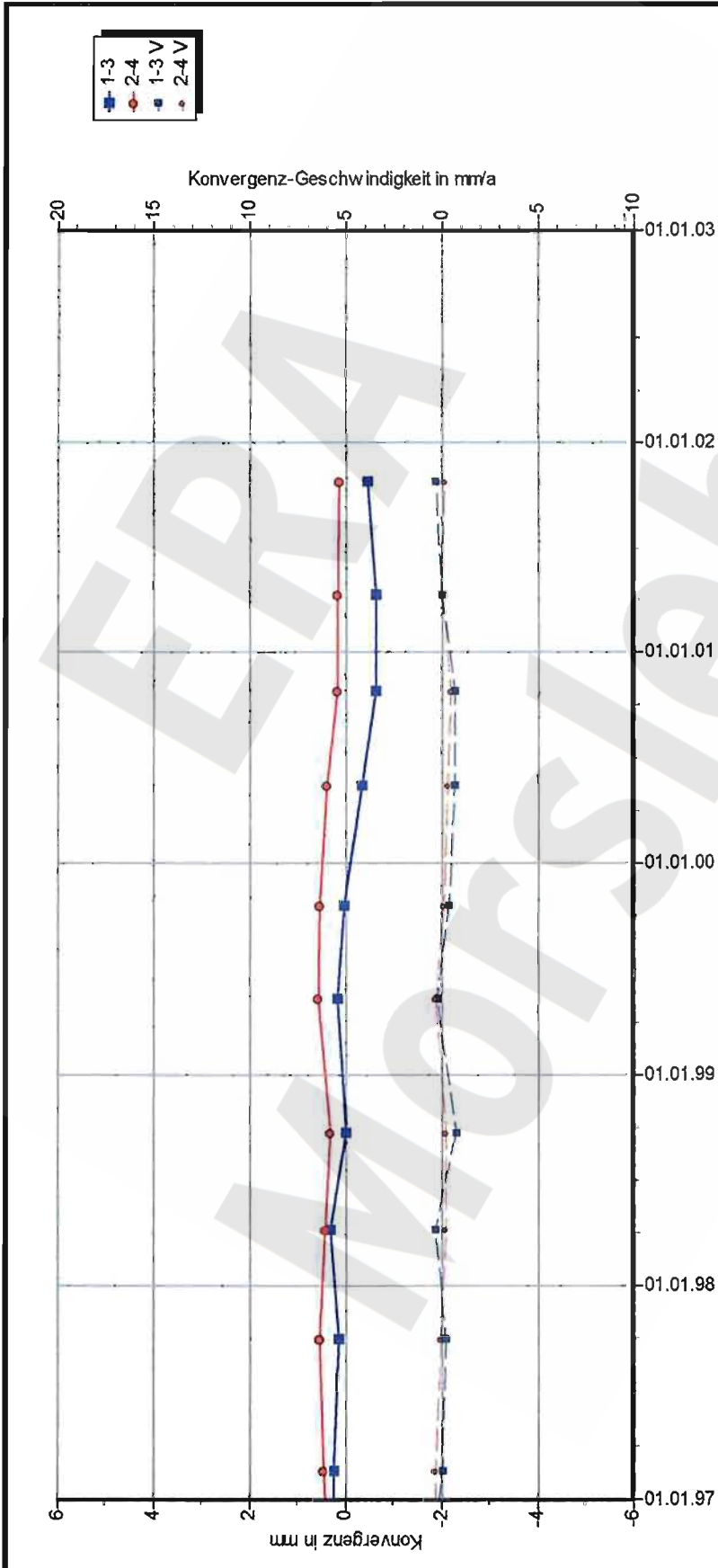
Richtung 1-3: WSW - ENE

Stand: 09.01.2003 08:26:29

Program: KONVER Version: 753 Stand: 01.07.2002

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



DBE Morstein

Konvergenzmessungen MessProjekt: Südostfeld

Streckenauswertung

Sohle: -332mNN, 3. Sohle Bartensleben

Ort: 1. südliche Richtstrecke

Geologie: z3OS

Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MQ-Nr. 1551073 Funktion 16YER51 Komponente CG073K Profil in m² 15 Anz.Mess 15

Aufführung: 01.11.1929

Nullmessung: 04.01.1996

letzte Messung: 24.10.2001

DatenFreigabe bis: 24.10.2001 00:00

ant: 04.03.2002 durch: [redacted]

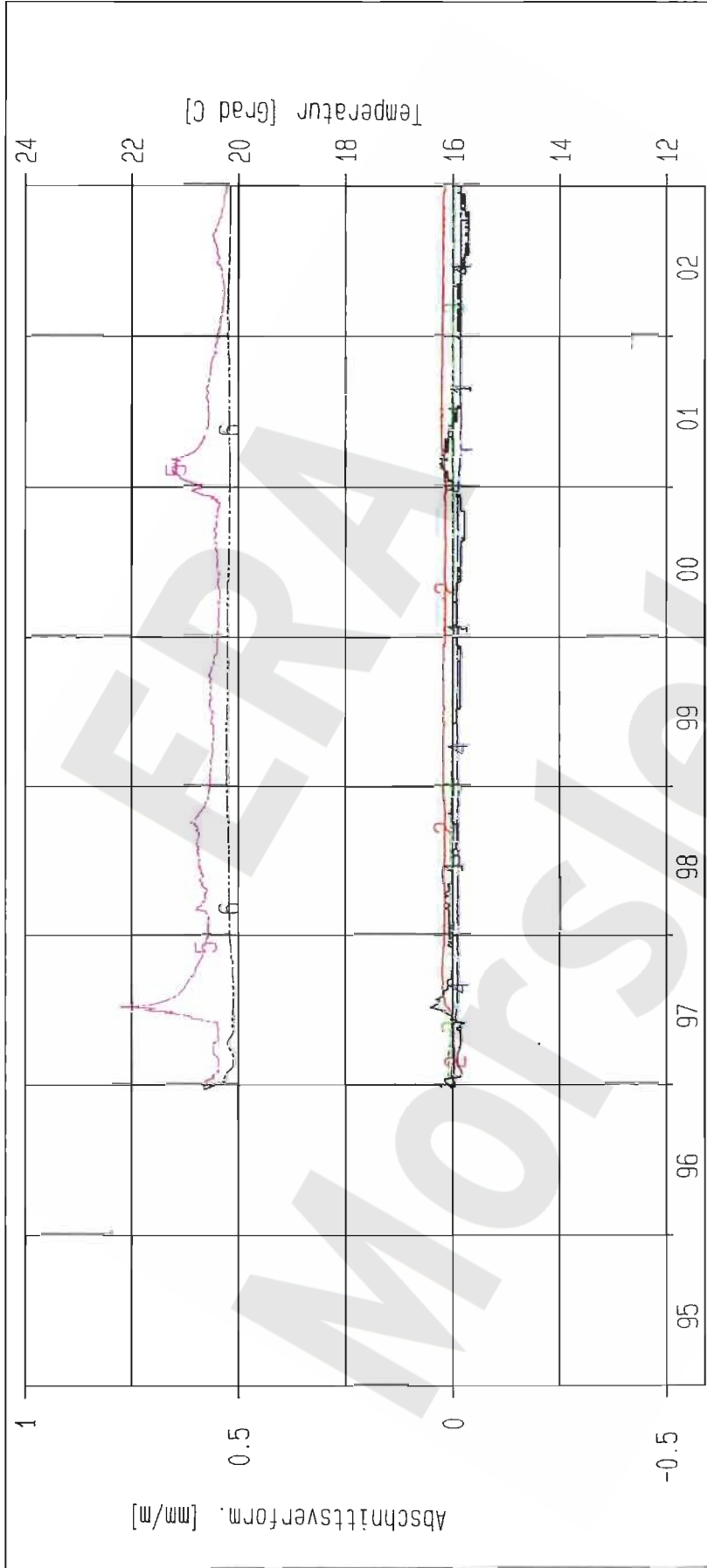
Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Stand: 09.01.2003 08:27:31

Richtung 1-3: WSW - ENE

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/652	CG710E-B01-A	Extensometer	710	0.4m- 1.5m	/ 100g	-352.348	20.12.96 - 30.12.02	keine
2	16YER51/651	CG710E-B02-A	Extensometer	710	1.5m- 7.0m	/ 100g	-346.848	20.12.96 - 30.12.02	keine
3	16YER51/650	CG710E-B03-A	Extensometer	710	7.0m-12.0m	/ 100g	-341.848	20.12.96 - 30.12.02	keine
4	16YER51/649	CG710E-B04-A	Extensometer	710	12.0-20.0m	/ 100g	-333.848	20.12.96 - 31.12.02	keine
5	16YER51/121	CT710E-B01	Temp. [Exten]	710	Kopfplatte	/ 100g	-353.848	20.12.96 - 30.12.02	keine
6	16YER51/117	CT710E-B05	Temp. [Exten]	710	Teufe20.0m	/ 100g	-333.848	20.12.96 - 30.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mBH (DBE)

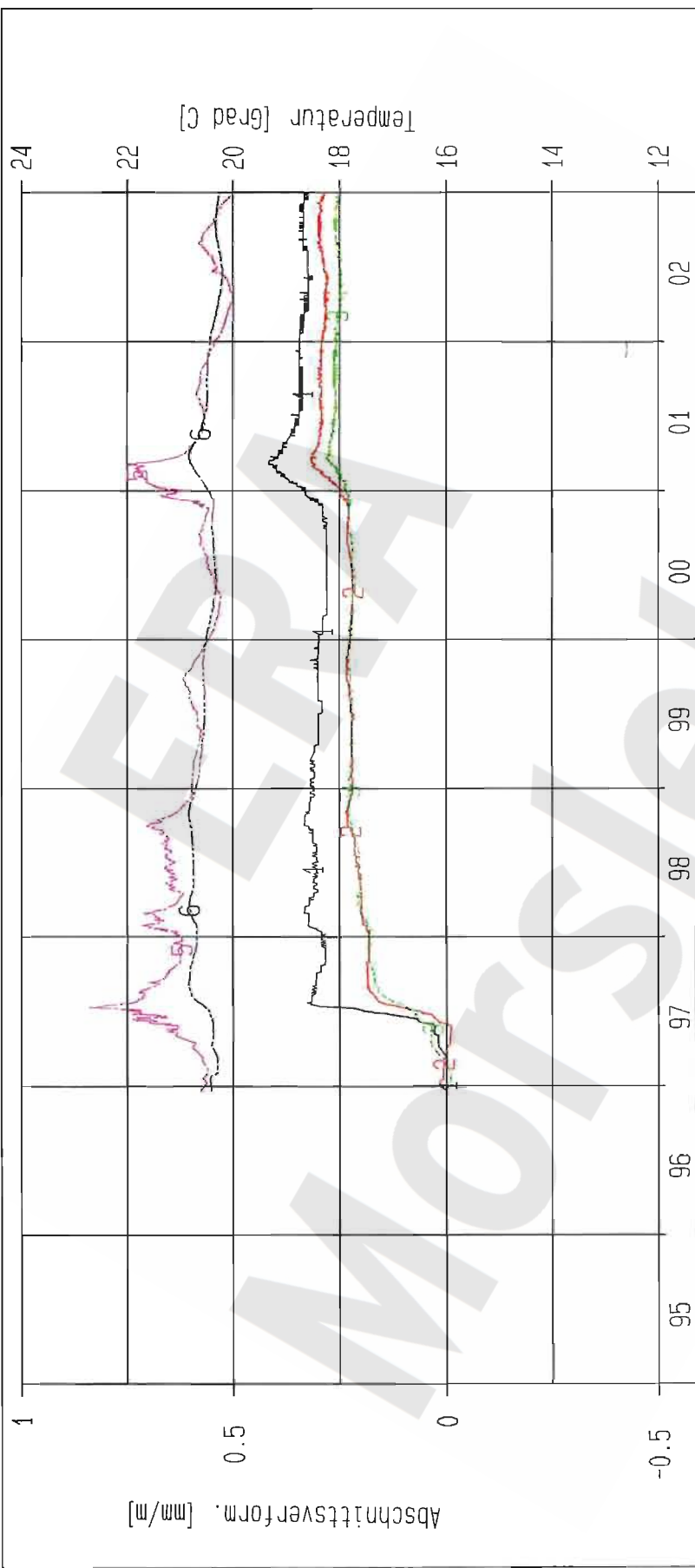
DBE

Extensometermessung
 -357mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer CG710E
 Bezugsmessung: 20.12.1996

Bearbeiter: [Redacted]
 Prüfer:
 geprüft am: 28.02.02

Stand: 31.12.2002
 Datum: 08.01.2003
 Prog.: 6LA 6.1D/20 06/00
 Datei: E-6E710K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



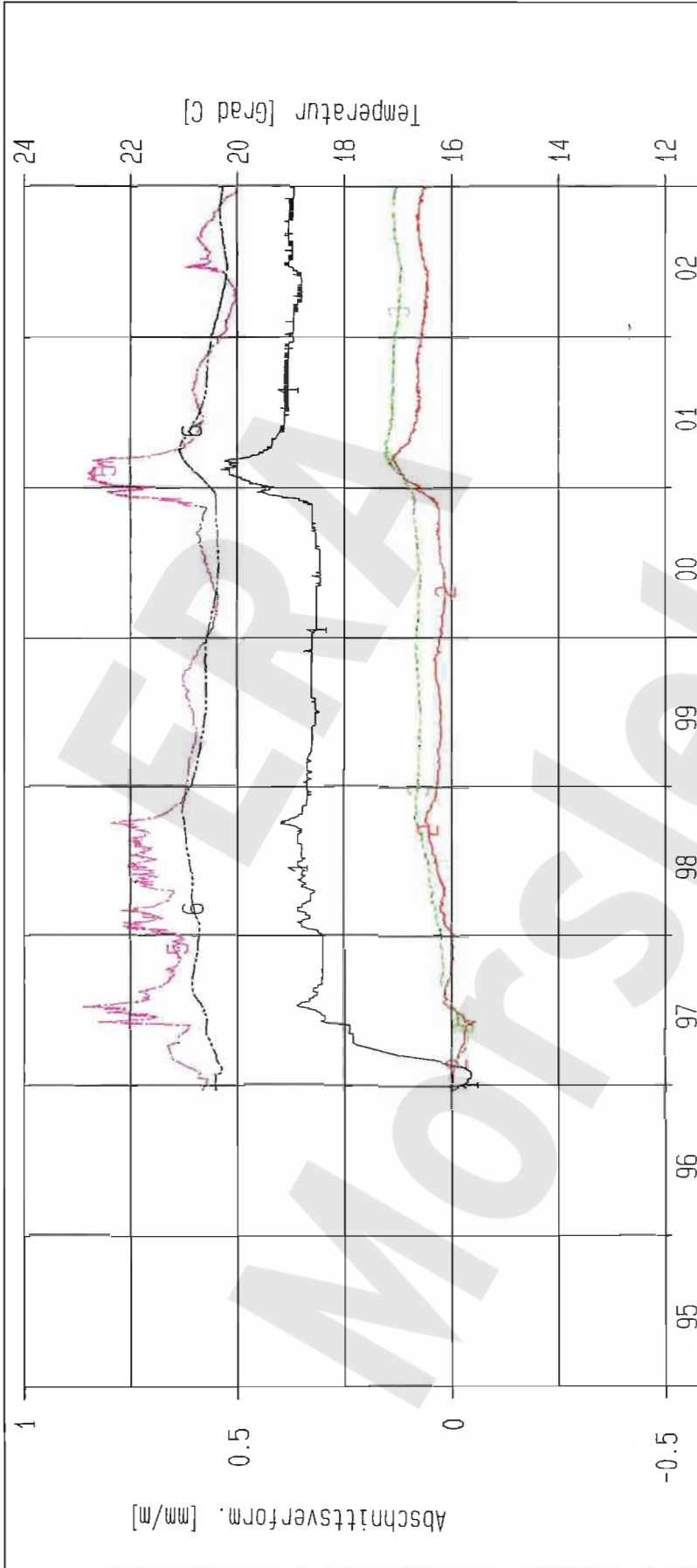
Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/655	C6711E-B01-A	Extensometer	711	0.4m-1.5m	/ 100g	-352.947	20.12.96 - 31.12.02	keine
2	16YER51/654	C6711E-B02-A	Extensometer	711	1.5m-4.0m	/ 100g	-350.447	20.12.96 - 30.12.02	keine
3	16YER51/653	C6711E-B03-A	Extensometer	711	4.0m-6.2m	/ 100g	-348.247	20.12.96 - 30.12.02	keine
5	16YER51/125	C1711E-B01	Temp. (Exten)	711	Kopfplatte	/ 100g	-354.447	20.12.96 - 30.12.02	keine
6	16YER51/122	C1711E-B04	Temp. (Exten)	711	Teufe 6.2m	/ 100g	-348.247	20.12.96 - 30.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung
 -357mNN Sohle / 16YER51
 .Extensometer CG711E
 Bezugsmessung: 20.12.1996

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 08.01.2003
 Stand: 31.12.2002
 Prüferr: [Redacted]
 Prog.: 6LA 6.10/20 06/00
 geprüf am: 28.02.03
 Datei: E-GE711K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/658	CG712E-B01-A	Extensometer	712	0.4m-1.5m	/ 100g	-354.863	20.12.96 - 30.12.02	keine
2	16YER51/657	CG712E-B02-A	Extensometer	712	1.5m-4.5m	/ 100g	-351.863	20.12.96 - 31.12.02	keine
3	16YER51/656	CG712E-B03-A	Extensometer	712	4.5m-8.2m	/ 100g	-348.163	20.12.96 - 30.12.02	keine
5	16YER51/129	CT712E-B01	Temp_(Exten)	712	Kopfplatte	/ 100g	-356.363	20.12.96 - 31.12.02	keine
6	16YER51/126	CT712E-B04	Temp_(Exten)	712	Teufe 8.2m	/ 100g	-348.163	20.12.96 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

DBE

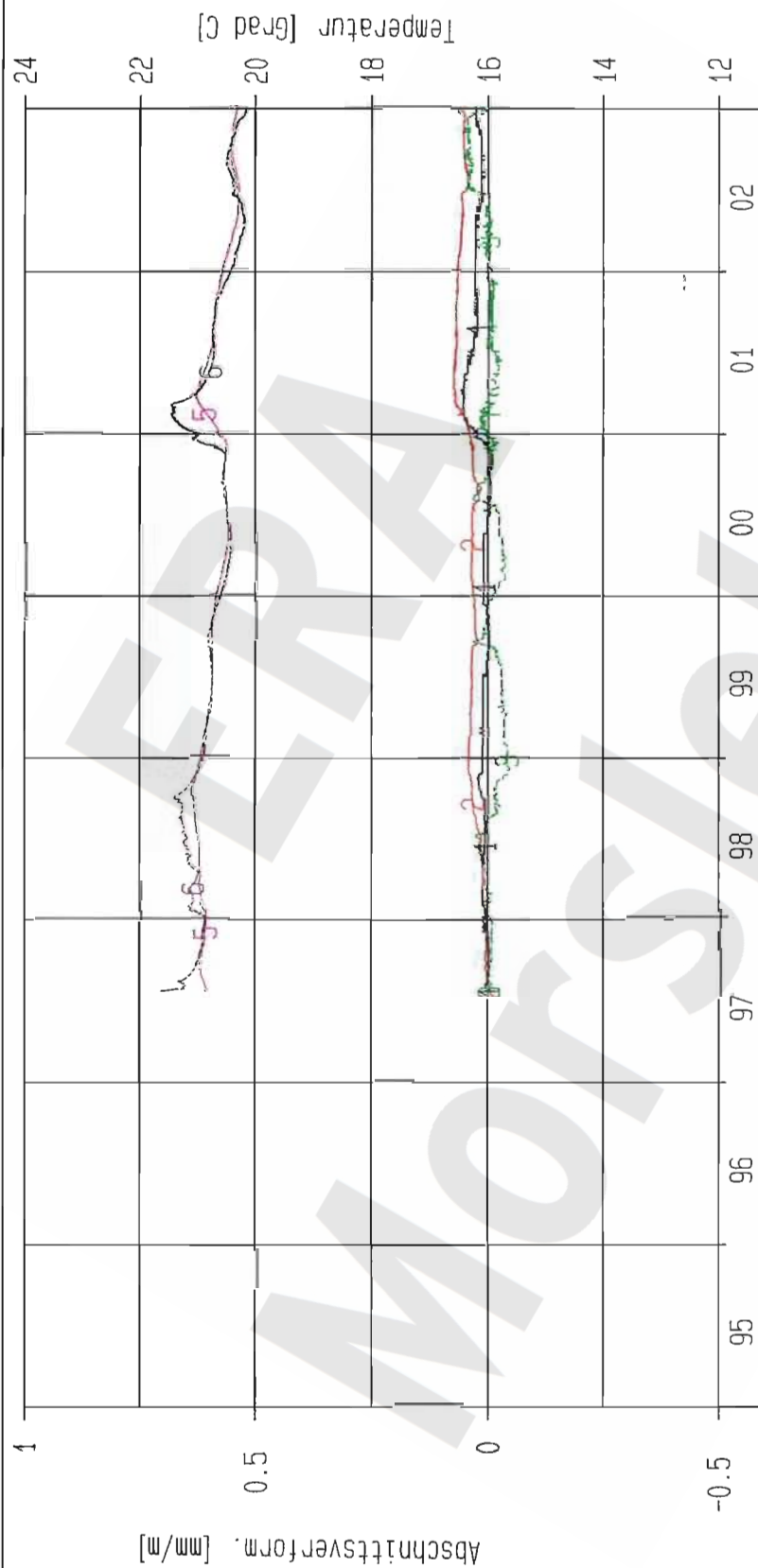
Extensometermessung
 -357mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer CG712E
 Bezugsmessung: 20.12.1996

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 08.01.2003
 Stand: 31.12.2002

Prüfer:
 Datum: 08.01.2003

geprüft am: 28.02.02
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: E-GE712K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/659	CG727E-B01-A	Extensometer	727	0.4m-1.9m	286.9/0.1g	-361.924	25.07.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/660	CG727E-B02-A	Extensometer	727	1.9m-7.7m	286.9/0.1g	-361.912	25.07.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/661	CG727E-B03-A	Extensometer	727	7.7m-9.2m	286.9/0.1g	-361.909	25.07.97 - 31.12.02	keine
5	16YER51/130	CT727E-B01	Temp_(Extern)	727	Kopflatte	286.9/0.1g	-361.927	24.07.97 - 30.12.02	keine
6	16YER51/131	CT727E-B02	Temp_(Extern)	727	Teufe 9.2m	286.9/0.1g	-361.909	24.07.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA

Deutsche Gesellschaft
zum Bau und Betrieb von
Endlagern für Abfall-
stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung
-357 mNN Sohle / 16YER51
Extensometer CG727E
Bezugsmessung: 25.07.1997

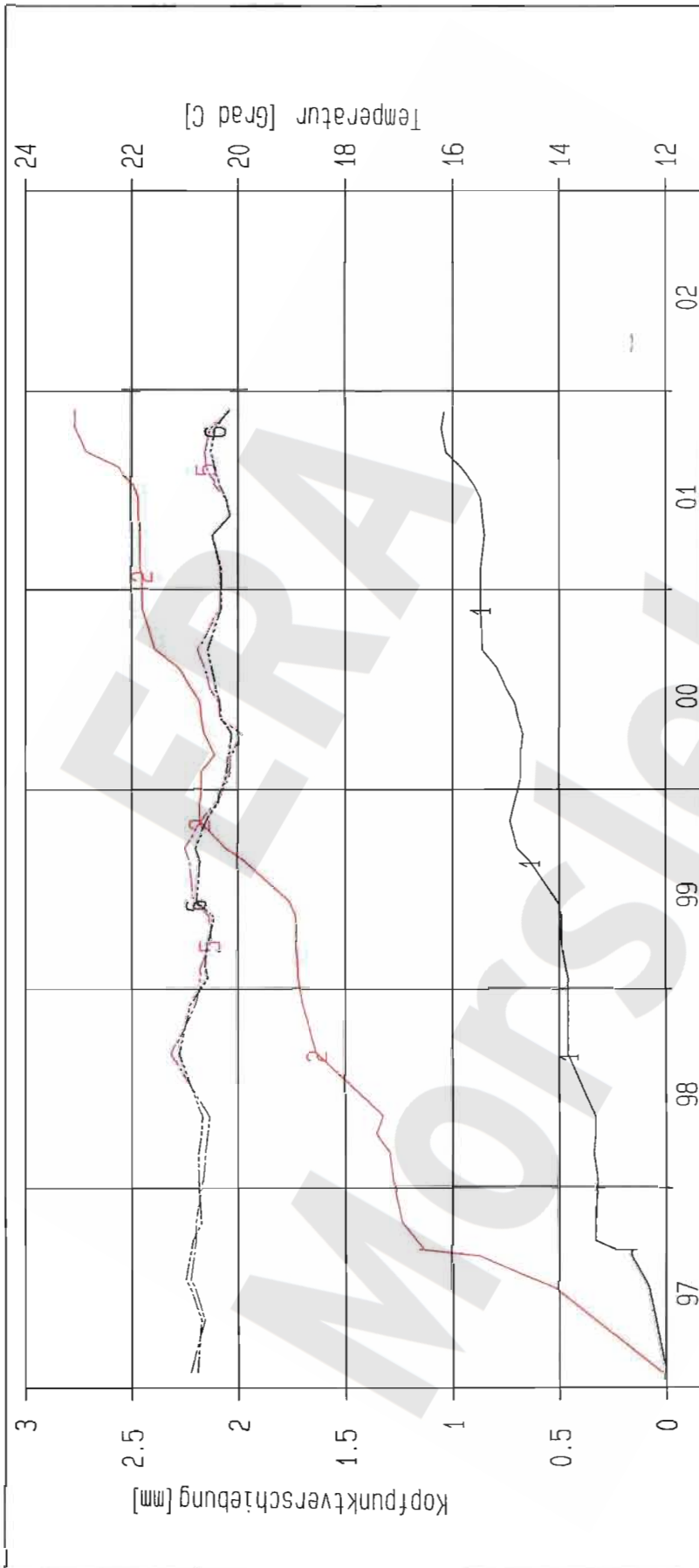
Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer:

geprüft am: 28.02.03

Stand: 31.12.2002
Datum: 08.01.2003
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: E-GE727K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM15/009	15-C6713E-01	Extensometer	713	Teufe 1.2m	/-100g	-337.700	29.01.97 - 26.11.01	keine
2	ERAM15/010	15-C6714E-01	Extensometer	714	Teufe 0.7m	/-100g	-337.260	29.01.97 - 26.11.01	keine
5	ERAM15/101	15-C1713E-01	Temp_(Exten)	713	Teufe 0.0m	/-100g	-336.500	29.01.97 - 26.11.01	keine
6	ERAM15/102	15-C1713E-02	Temp_(Exten)	713	Teufe 1.0m	/-100g	-337.500	29.01.97 - 26.11.01	keine

Projekt: Ext. Südostfeld
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung
 -332 mNN Sohle / 15YER51
 Extensometer CG713E + CG714E
 Bezugsmessung: 29.01.1997

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 09.01.2003
 Anlage: 31.12.2002
 Datum: 09.01.2003
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: 15E713
 geprüft am: 28.02.02



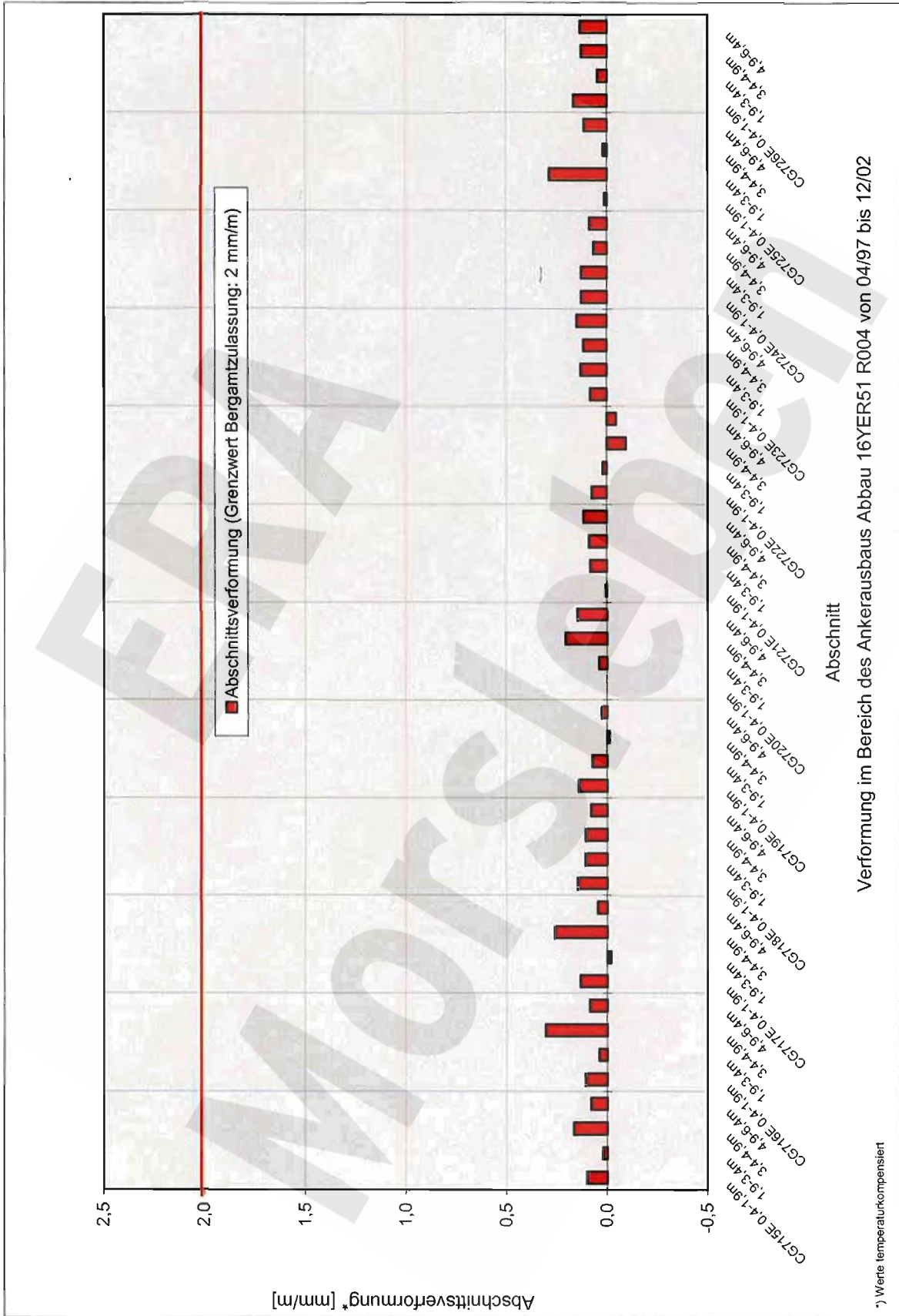
Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



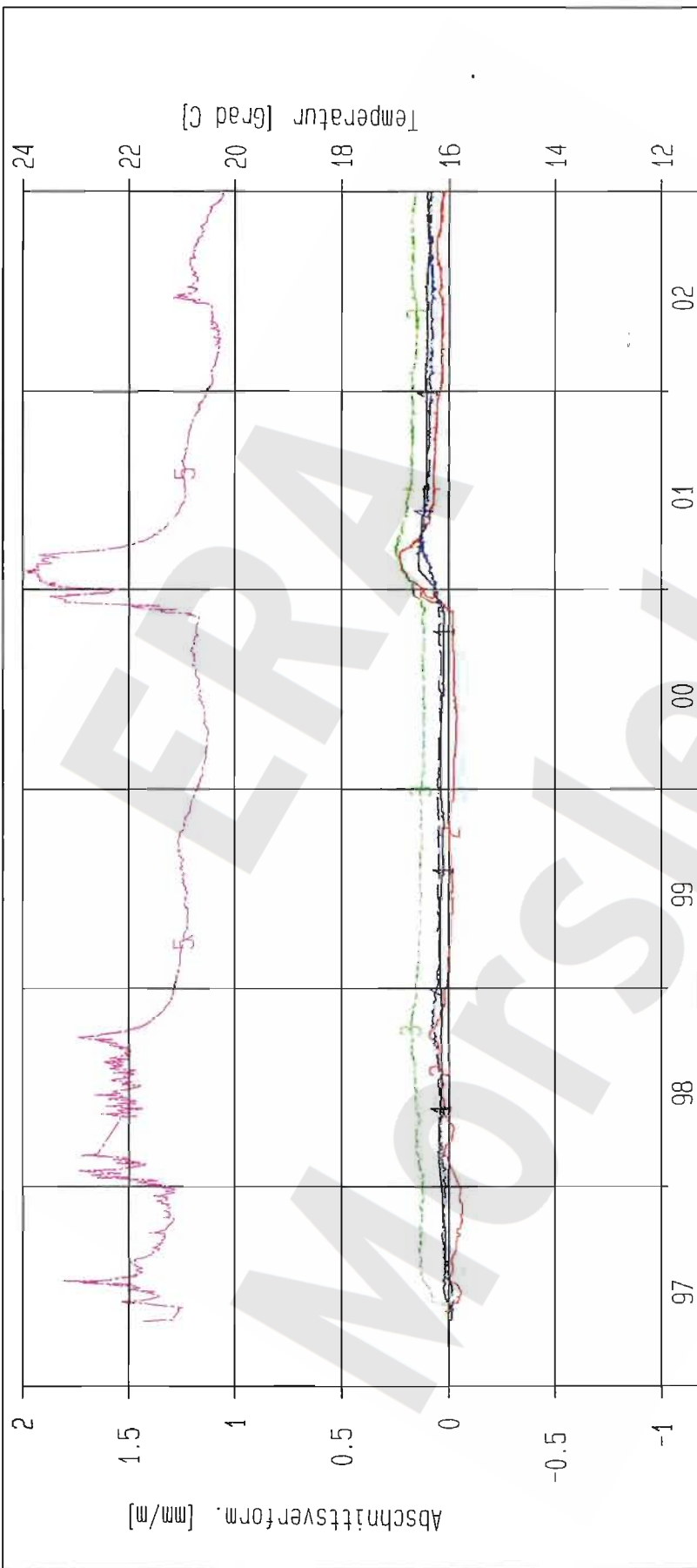
Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 – Bereich
Versatzaufbereitungsanlage

Anhang 3

Blatt: 21



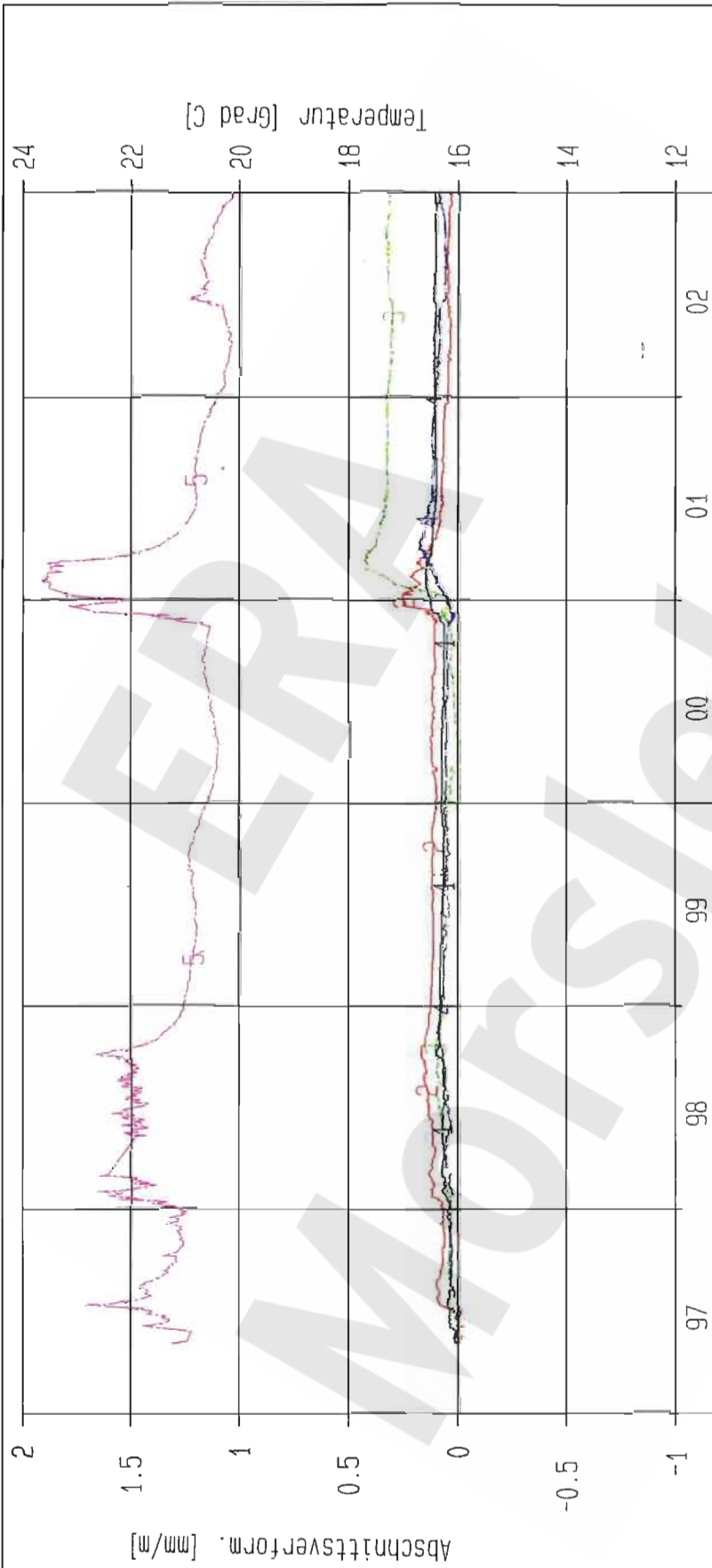
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MO/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/604	CG715E-801-A	Extensometer	715	0.4m-1.9m	288g/ 81g	-353.550	30.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/603	CG715E-802-A	Extensometer	715	1.9m-3.4m	288g/ 81g	-352.110	30.04.97 - 31.12.02	keine
3	16YER51/602	CG715E-803-A	Extensometer	715	3.4m-4.9m	288g/ 81g	-350.680	30.04.97 - 30.12.02	keine
4	16YER51/601	CG715E-804-A	Extensometer	715	4.9m-6.4m	288g/ 81g	-349.250	30.04.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/081	CT715E-801	Temp_(Exten)	715	Kopfplatte	289g/ 81g	-354.980	30.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung -357 mNN Sohle / 16YER51		Bearbeitet: [Redacted]	Stand: 31.12.2002
	Extensometer CG715E Bezugsmessung: 30.04.1997		Prüfer:	Datum: 08.01.2003
			geprüft am: 28.02.02	Prog.: GLA 6.1D/20 06/00 Datei: E-GE715K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/608	C6716E-801-A	Extensometer	716	0.4m-1.9m	288g/ 83g	-353.390	06.05.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/607	C6716E-802-A	Extensometer	716	1.9m-3.4m	288g/ 83g	-351.940	06.05.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/606	C6716E-803-A	Extensometer	716	3.4m-4.9m	288g/ 83g	-350.500	06.05.97 - 30.12.02	keine
4	16YER51/605	C6716E-804-A	Extensometer	716	4.9m-6.4m	288g/ 83g	-349.050	06.05.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/086	C1716E-801	Temp. (Exten)	716	Kopfplatte	288g/ 83g	-354.830	06.05.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

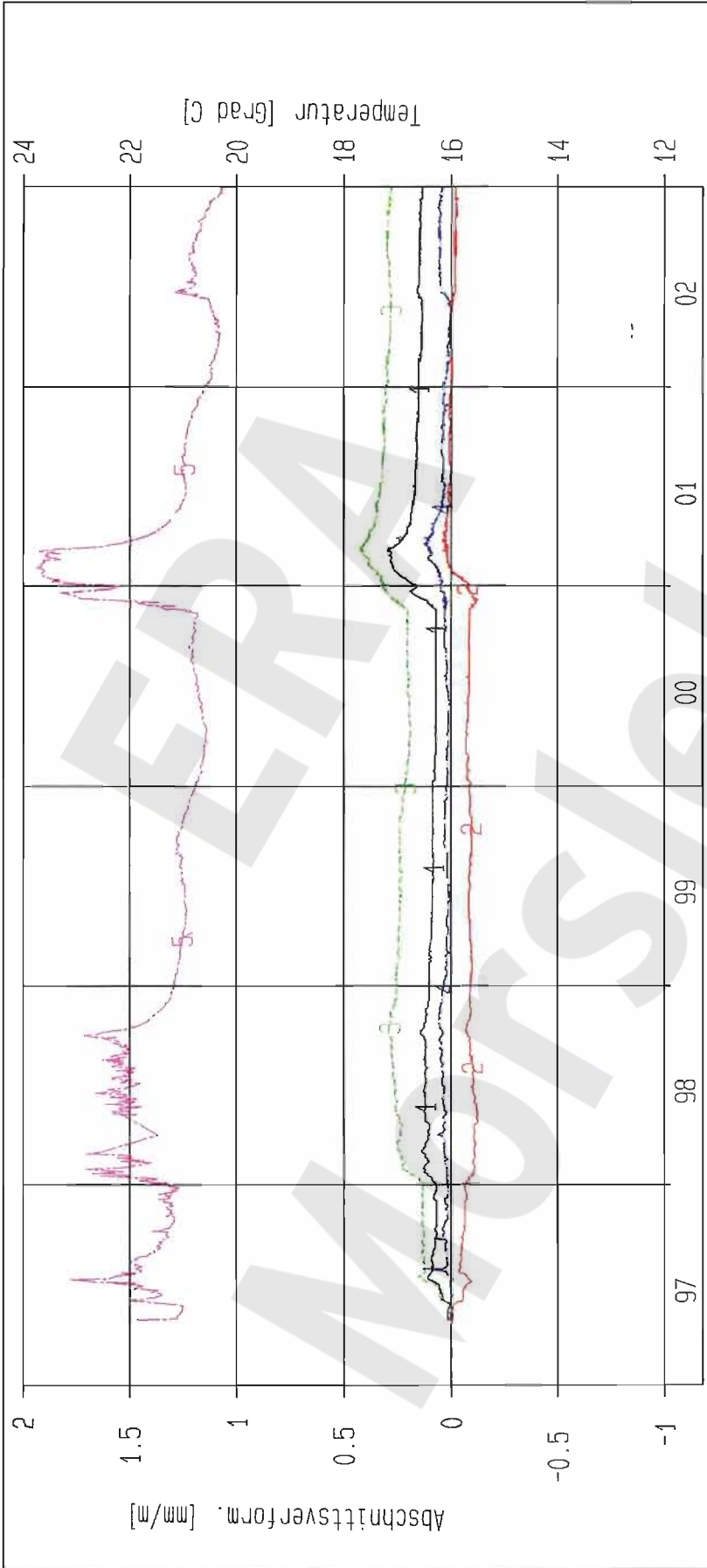
DBE

Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 .Extensometer CG716E
 Bezugsmessung: 06.05.1997

Stand: 31.12.2002
 Datum: 08.01.2003
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: E-6E716K

Bearbeiter: [Redacted]
 Prüfer:
 geprüft am: 28.02.03

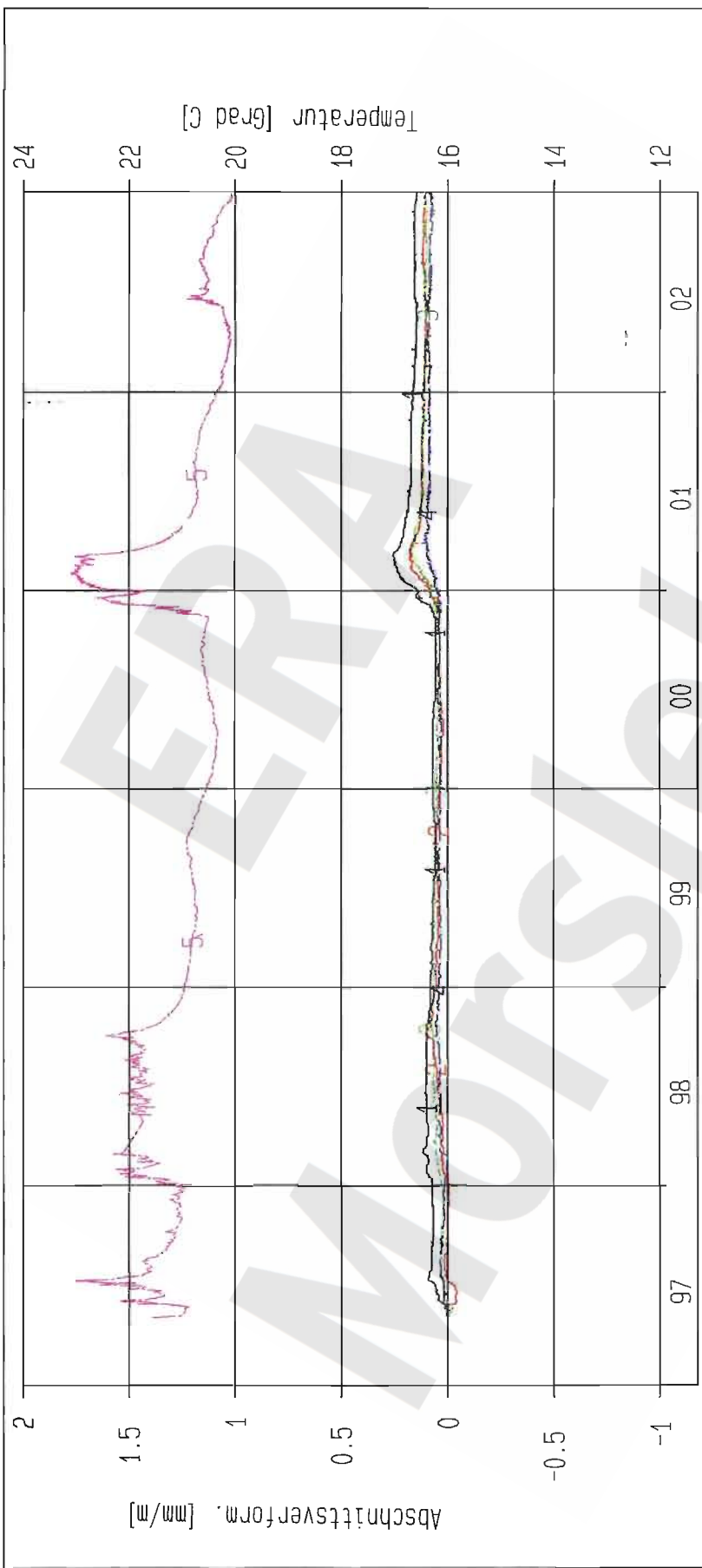
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/612	CG717E-B01-A	Extensometer	717	0.4m-1.9m	288g/ 82g	-353.570	30.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/611	CG717E-B02-A	Extensometer	717	1.9m-3.4m	288g/ 82g	-352.130	30.04.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/610	CG717E-B03-A	Extensometer	717	3.4m-4.9m	288g/ 82g	-350.690	30.04.97 - 31.12.02	keine
4	16YER51/609	CG717E-B04-A	Extensometer	717	4.9m-6.4m	288g/ 82g	-349.250	30.04.97 - 31.12.02	keine
5	16YER51/087	CT717E-B01	Temp_(Exten)	717	Kopfplatte	288g/ 82g	-355.000	30.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung -357 mNN Sohle / 16YER51 Extensometer CG717E Bezugsmessung: 30.04.1997		Bearbeiter: [REDACTED] Datum: 08.01.2003 Stand: 31.12.2002
	geprüft am: 28.02.03 Datei: E-GE717K		Prog.: GLA 6.10/20 06/00 Datum: 08.01.2003

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/616	CG718E-B01-A	Extensometer	718	0.4m-1.9m	288g/ 83g	-352.900	06.05.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/615	CG718E-B02-A	Extensometer	718	1.9m-3.4m	288g/ 83g	-351.450	06.05.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/614	CG718E-B03-A	Extensometer	718	3.4m-4.9m	288g/ 83g	-350.010	06.05.97 - 31.12.02	keine
4	16YER51/613	CG718E-B04-A	Extensometer	718	4.9m-6.4m	288g/ 83g	-348.560	06.05.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/088	CT718E-B01	Temp. (Exten)	718	Kopfplatte	288g/ 83g	-354.340	06.05.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA

Deutsche Gesellschaft
zum Bau und Betrieb von
Endlagern für Abfall-
stoffe mbH (DBE)

DBE

Extensometermessung
-357 mNN Sohle / 16YER51
Extensometer CG718E
Bezugsmessung: 06.05.1997

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer:

geprüft am: 28.02.02

Stand: 31.12.2002
Datum: 08.01.2003
Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
Datei: E-GE718K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/620	G6719E-B01-A	Extensometer	719	0.4m-1.9m	288g/ 84g	-354.530	30.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/619	G6719E-B02-A	Extensometer	719	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-353.080	05.05.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/618	G6719E-B03-A	Extensometer	719	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.630	30.04.97 - 31.12.02	keine
4	16YER51/617	G6719E-B04-A	Extensometer	719	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-350.180	30.04.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/093	CT719E-B01	Temp_(Exten)	719	Kopfp latte	288g/ 84g	-355.980	30.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA

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

DBE

Extensometermessung
-357 mNN Sohle / 16YER51
Extensometer CG719E
Bezugsmessung: 30.04.1997

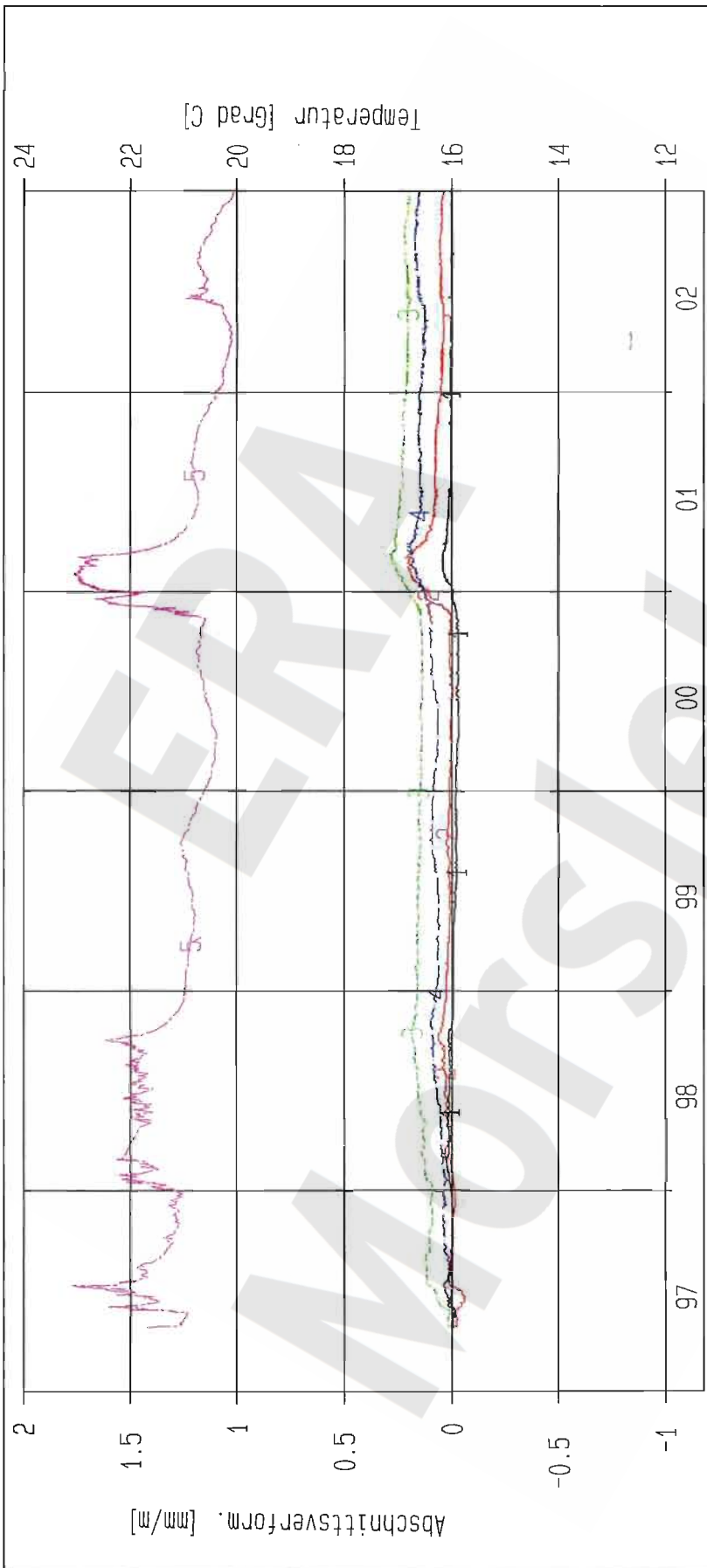
Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer:

geprüft am: 28.02.03

Stand: 31.12.2002
Datum: 08.01.2003
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: E-GE719K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbaort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/624	C6720E-B01-A	Extensometer	720	0.4m-1.9m	288g/ 81g	-354.570	29.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/623	C6720E-B02-A	Extensometer	720	1.9m-3.4m	288g/ 81g	-353.130	29.04.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/622	C6720E-B03-A	Extensometer	720	3.4m-4.9m	288g/ 81g	-351.700	29.04.97 - 31.12.02	keine
4	16YER51/621	C6720E-B04-A	Extensometer	720	4.9m-6.4m	288g/ 81g	-350.270	29.04.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/094	C1720E-B01	Temp_(Extern)	720	Kopfplatte	288g/ 81g	-355.950	29.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA

Deutsche Gesellschaft
zum Bau und Betrieb von
Endlagern für Abfall-
stoffe mbH (DBE)

DBE

Extensometermessung
-357 mNN Sohle / 16YER51

Extensometer C6720E

Bezugsmessung: 29.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 28.02.07

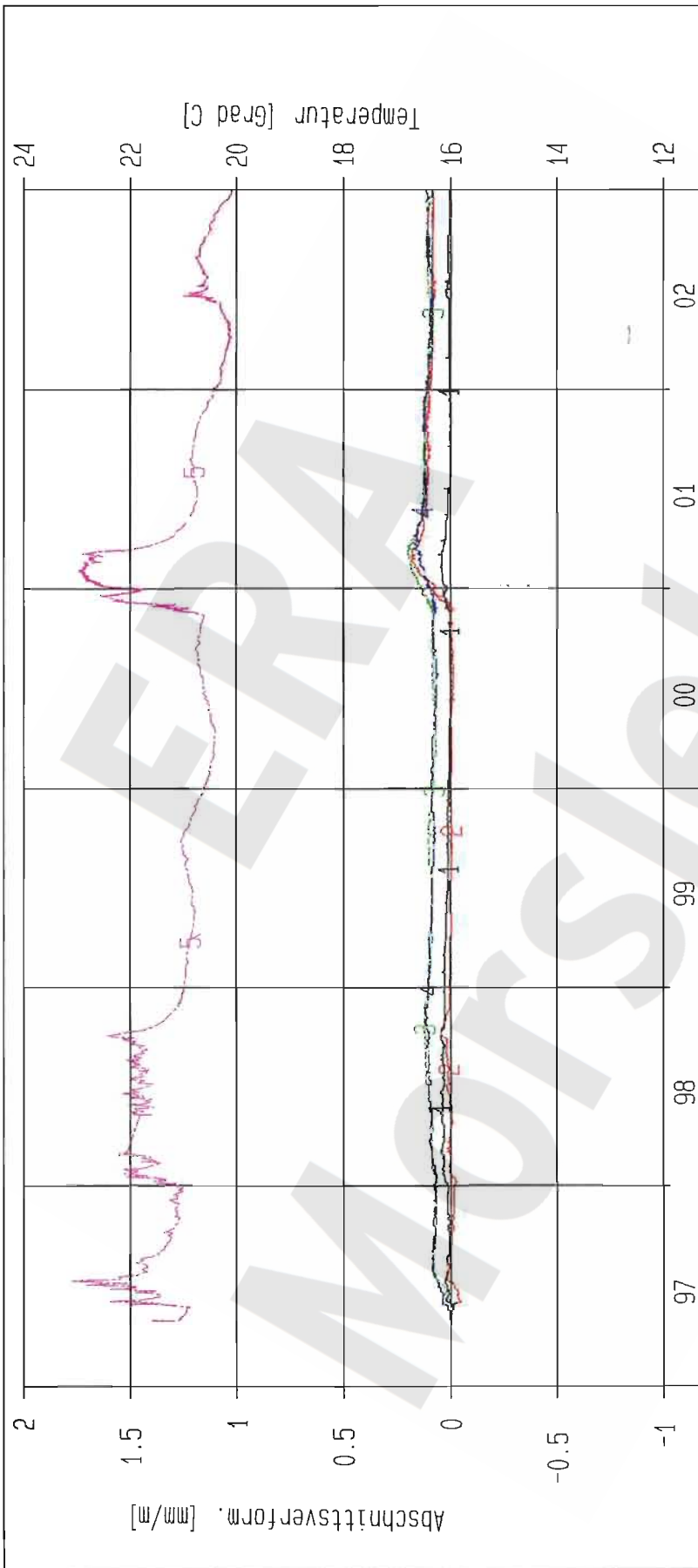
Stand: 31.12.2002

Datum: 08.01.2003

Prog.: GLA 6.10/20 06/00

Datei: E-6E720K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/628	CG721E-B01-A	Extensometer	721	0.4m-1.9m	288g/ 84g	-354.290	29.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/627	CG721E-B02-A	Extensometer	721	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-352.840	29.04.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/626	CG721E-B03-A	Extensometer	721	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.390	29.04.97 - 30.12.02	keine
4	16YER51/625	CG721E-B04-A	Extensometer	721	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-349.940	29.04.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/095	C1721E-B01	Temp_(Exten)	721	Kopiplatte	288g/ 84g	-355.740	29.04.97 - 31.12.02	keine

ERAW: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

DBE

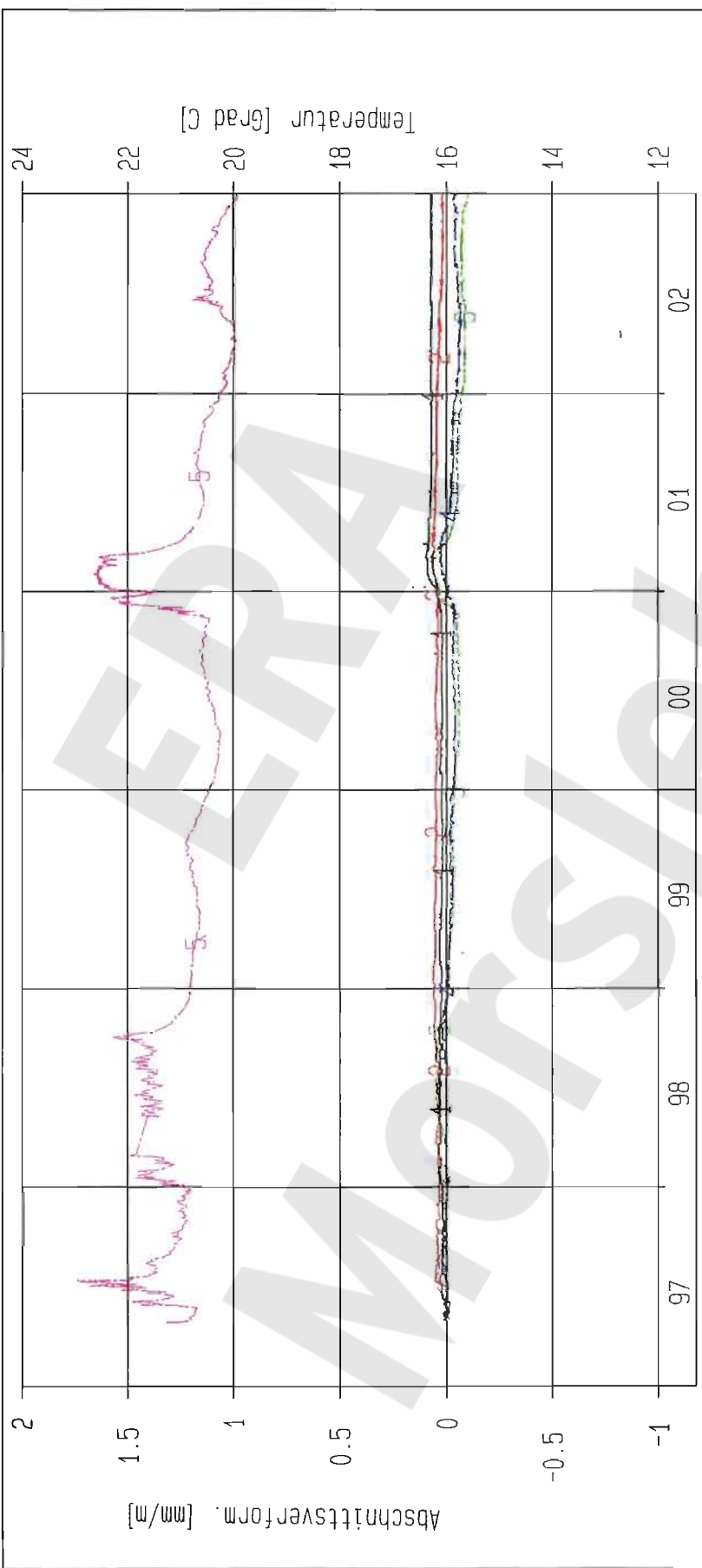
Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer CG721E
 Bezugsmessung: 29.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 08.01.2003
 Stand: 31.12.2002

Prüfer:
 Datum: 08.01.2003

geprüft am: 28.02.07
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: E-GE721K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/632	C6722E-B01-A	Extensometer	722	0.4m-1.9m	288g/ 86g	-354.530	29.04.97 - 31.12.02	keine
2	16YER51/631	C6722E-B02-A	Extensometer	722	1.9m-3.4m	288g/ 86g	-353.070	29.04.97 - 31.12.02	keine
3	16YER51/630	C6722E-B03-A	Extensometer	722	3.4m-4.9m	288g/ 86g	-351.600	29.04.97 - 30.12.02	keine
4	16YER51/629	C6722E-B04-A	Extensometer	722	4.9m-6.4m	288g/ 86g	-350.140	29.04.97 - 31.12.02	keine
5	16YER51/100	CT722E-B01	Temp_(Exten)	722	Kopfplatte	288g/ 86g	-355.990	29.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe_mBH (DBE)

DBE

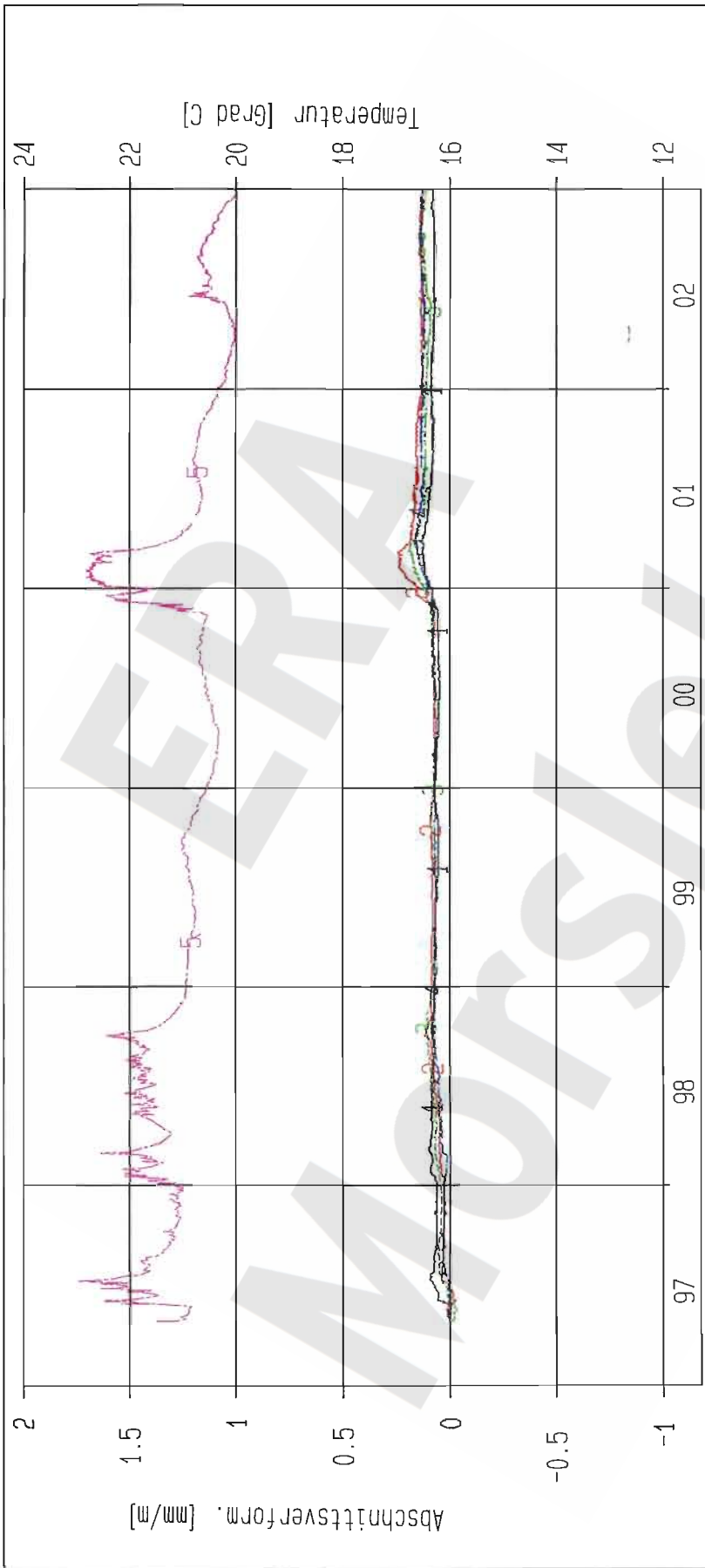
Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer C6722E
 Bezugsmessung: 29.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 08.01.2003
 Stand: 31.12.2002

Prüfer:
 Datum: 08.01.2003

geprüft am: 28.01.02
 Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
 Datei: E-GE722K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MO/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/636	G6723E-B01-A	Extensometer	723	0.4m-1.9m	288g/ 85g	-354.690	29.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/635	G6723E-B02-A	Extensometer	723	1.9m-3.4m	288g/ 85g	-353.230	29.04.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/634	G6723E-B03-A	Extensometer	723	3.4m-4.9m	288g/ 85g	-351.770	29.04.97 - 30.12.02	keine
4	16YER51/633	G6723E-B04-A	Extensometer	723	4.9m-6.4m	288g/ 85g	-350.310	05.05.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/101	CT723E-B01	Temp_(Extern)	723	Kopfplatte	288g/ 85g	-356.140	29.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA

Deutsche Gesellschaft
zum Bau und Betrieb von
Endlagern für Abfall-
stoffe mbH (DBE)

DBE

Extensometermessung
-357 mNN Sohle / 16YER51
Extensometer G6723E
Bezugsmessung: 29.04.1997

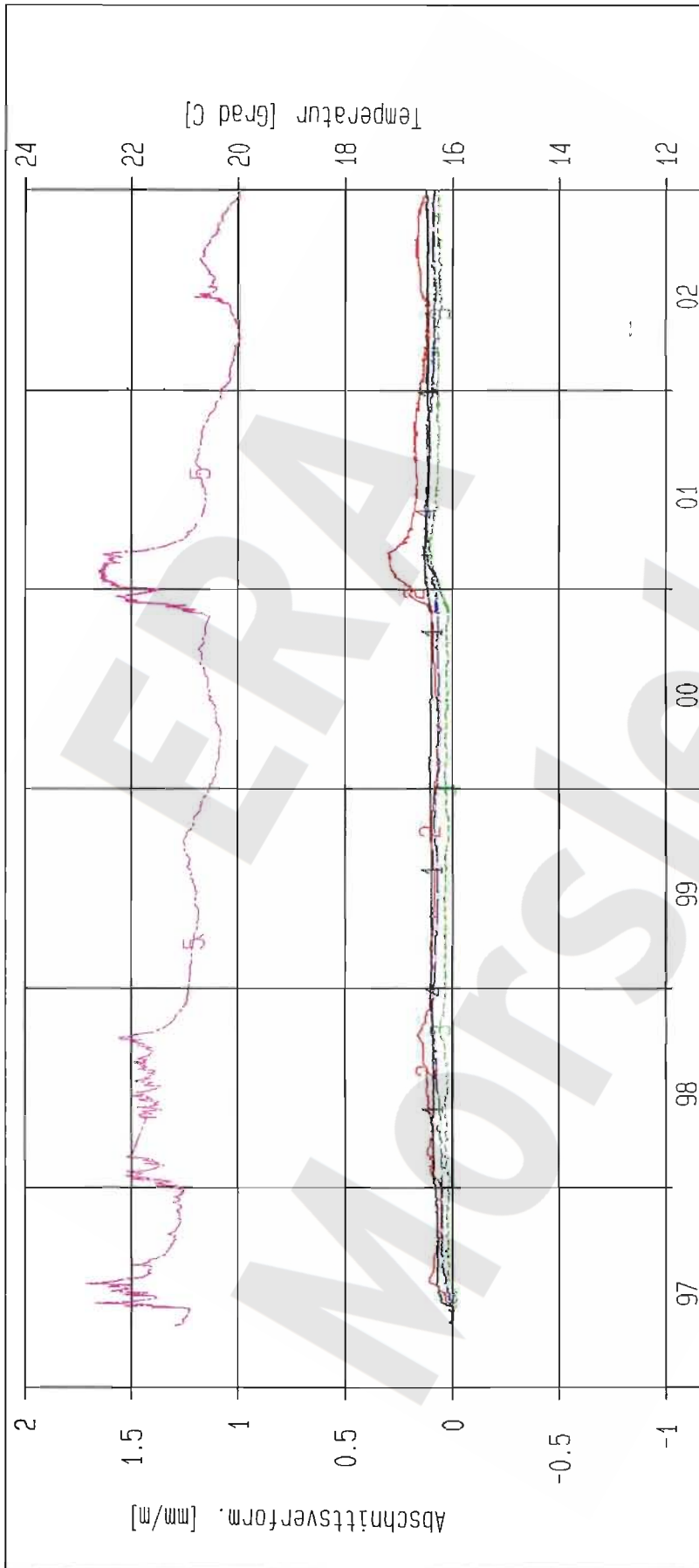
Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer:

geprüft am: 28.01.02

Stand: 31.12.2002
Datum: 08.01.2003
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: E-GE723K

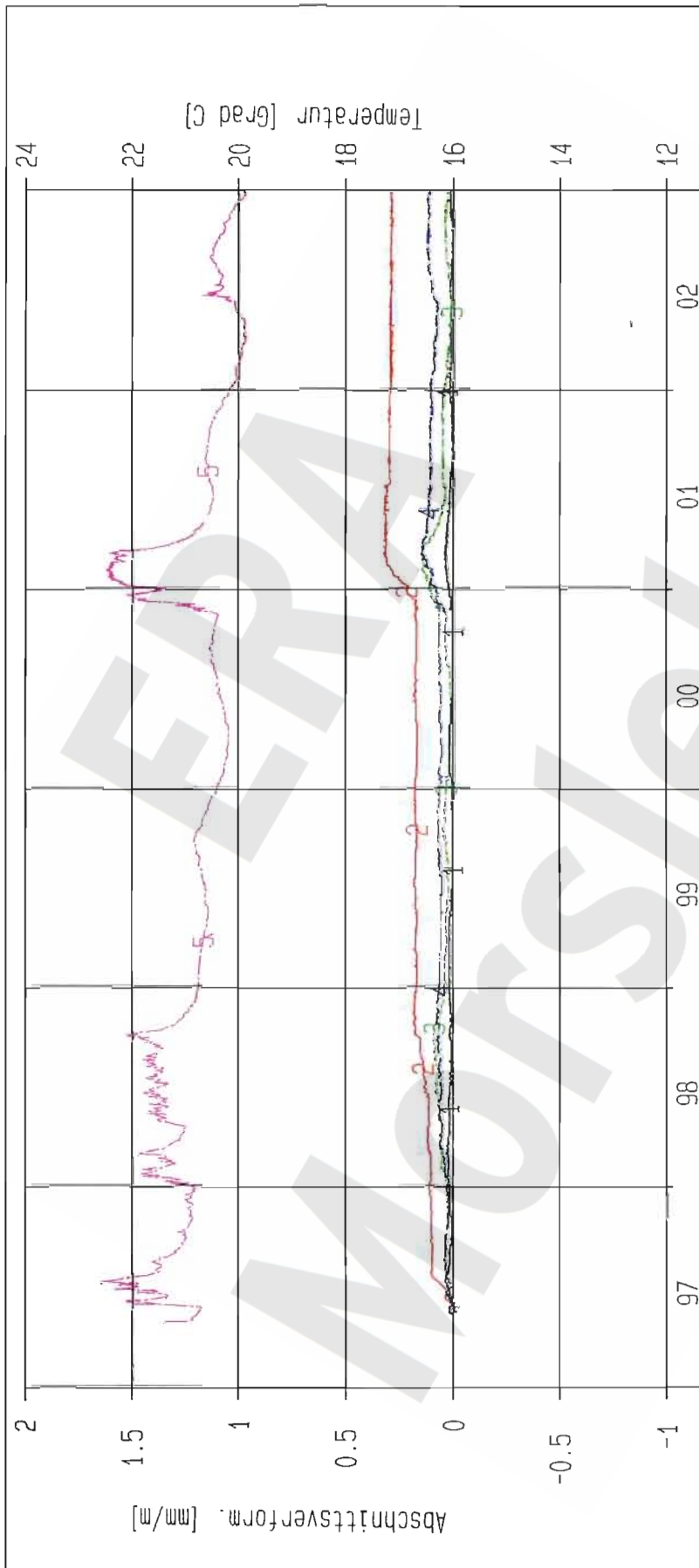
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	JA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/640	C6724E-801-A	Extensometer	724	0.4m-1.9m	289g/ 86g	-354.610	25.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/639	C6724E-802-A	Extensometer	724	1.9m-3.4m	289g/ 86g	-353.150	25.04.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/638	C6724E-803-A	Extensometer	724	3.4m-4.9m	289g/ 86g	-351.680	25.04.97 - 31.12.02	keine
4	16YER51/637	C6724E-804-A	Extensometer	724	4.9m-6.4m	289g/ 86g	-350.220	25.04.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/102	C1724E-801	Temp_(Exten)	724	Kopflatte	289g/ 86g	-356.070	25.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Stand: 31.12.2002 Datum: 08.01.2003 Prog.: 6LA 6.10/20 06/00 Datei: E-6E724K
	-357 mNN Sohle / 16YER51	Bearbeiter: [Redacted]	
	Extensometer C6724E	Prüfer:	
	Bezugsmessung: 25.04.1997	geprüft am: 28.01.07	

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez..	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/644	CG725E-B01-A	Extensometer	725	0.4m-1.9m	288g/ 85g	-354.420	28.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/643	CG725E-B02-A	Extensometer	725	1.9m-3.4m	288g/ 85g	-352.960	28.04.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/642	CG725E-B03-A	Extensometer	725	3.4m-4.9m	288g/ 85g	-351.500	28.04.97 - 30.12.02	keine
4	16YER51/641	CG725E-B04-A	Extensometer	725	4.9m-6.4m	288g/ 85g	-350.040	28.04.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/115	CT725E-B01	Temp_ (Exten)	725	Kopfpfanne	288g/ 85g	-355.870	28.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

DBE

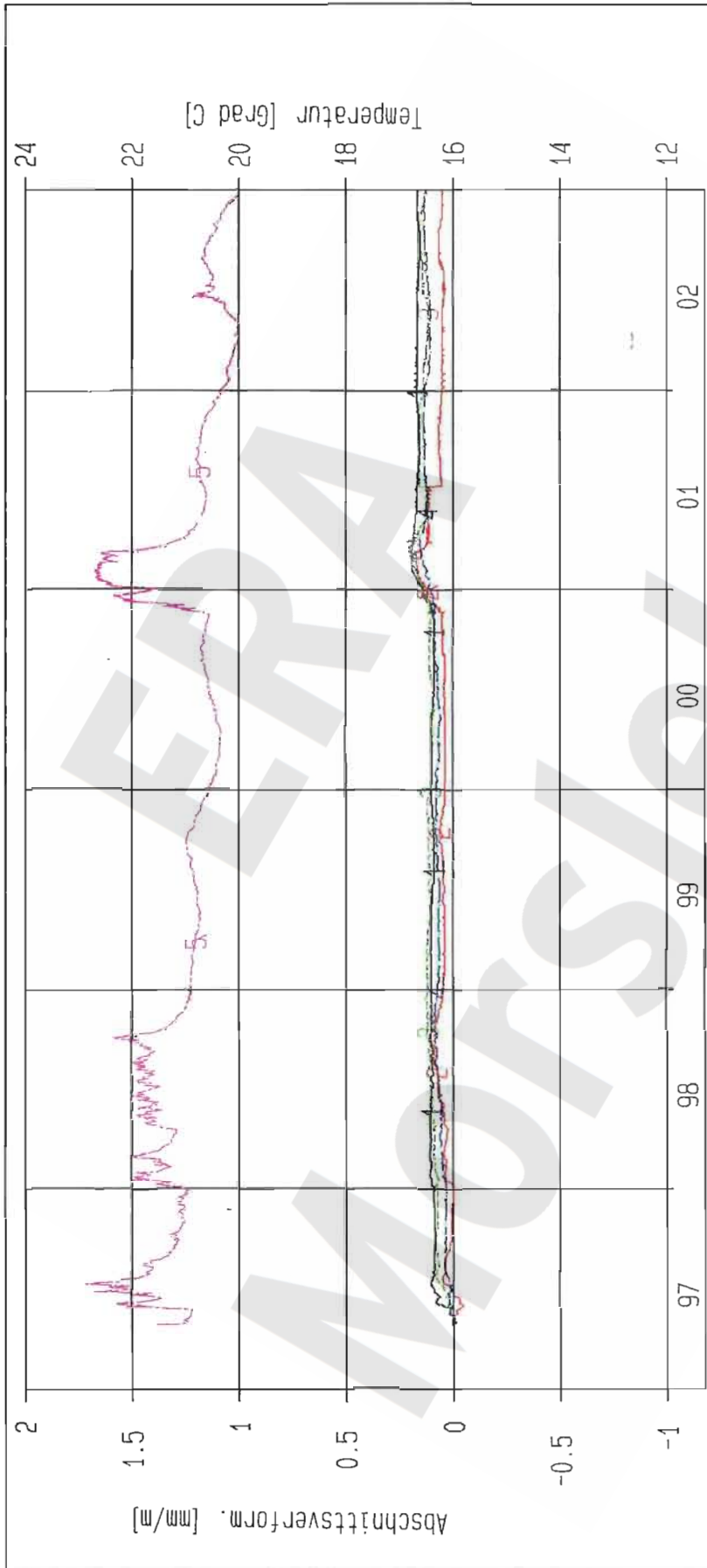
Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer CG725E
 Bezugsmessung: 28.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]
 Stand: 31.12.2002

Prüfer: [Redacted]
 Datum: 08.01.2003

geprüft am: 28.01.07
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: E-6E725K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



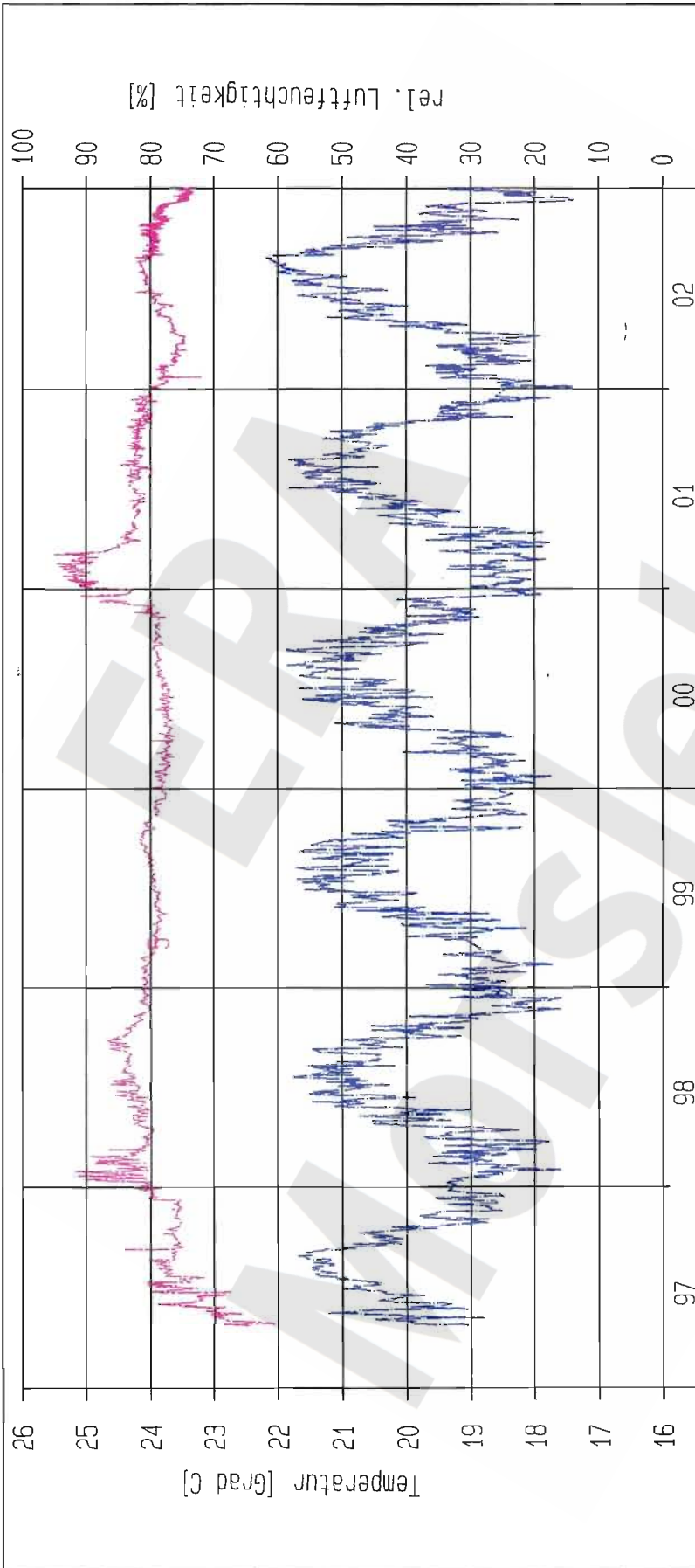
Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/648	G6726E-B01-A	Extensometer	726	0.4m-1.9m	288g/ 84g	-354.550	28.04.97 - 30.12.02	keine
2	16YER51/647	G6726E-B02-A	Extensometer	726	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-353.100	28.04.97 - 30.12.02	keine
3	16YER51/646	G6726E-B03-A	Extensometer	726	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.650	28.04.97 - 30.12.02	keine
4	16YER51/645	G6726E-B04-A	Extensometer	726	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-350.200	28.04.97 - 30.12.02	keine
5	16YER51/116	C1726E-B01	Temp_ [Extern]	726	Kopfflatte	288g/ 84g	-356.000	28.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 .Extensometer G6726E
 Bezugsmessung: 28.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]
 Stand: 31.12.2002
 Datum: 08.01.2003
 geprüfter am: 28.02.03
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: E-6E726K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	X A A X X	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	M3/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
4	16YER51/201	CM	Feuchte_(MEA)		MEA		-357.000	25.04.97 - 31.12.02	keine
5	16YER51/202	CT	Temp_(MEA)		MEA		-357.000	25.04.97 - 31.12.02	keine

ERAM: Bereich VAA
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

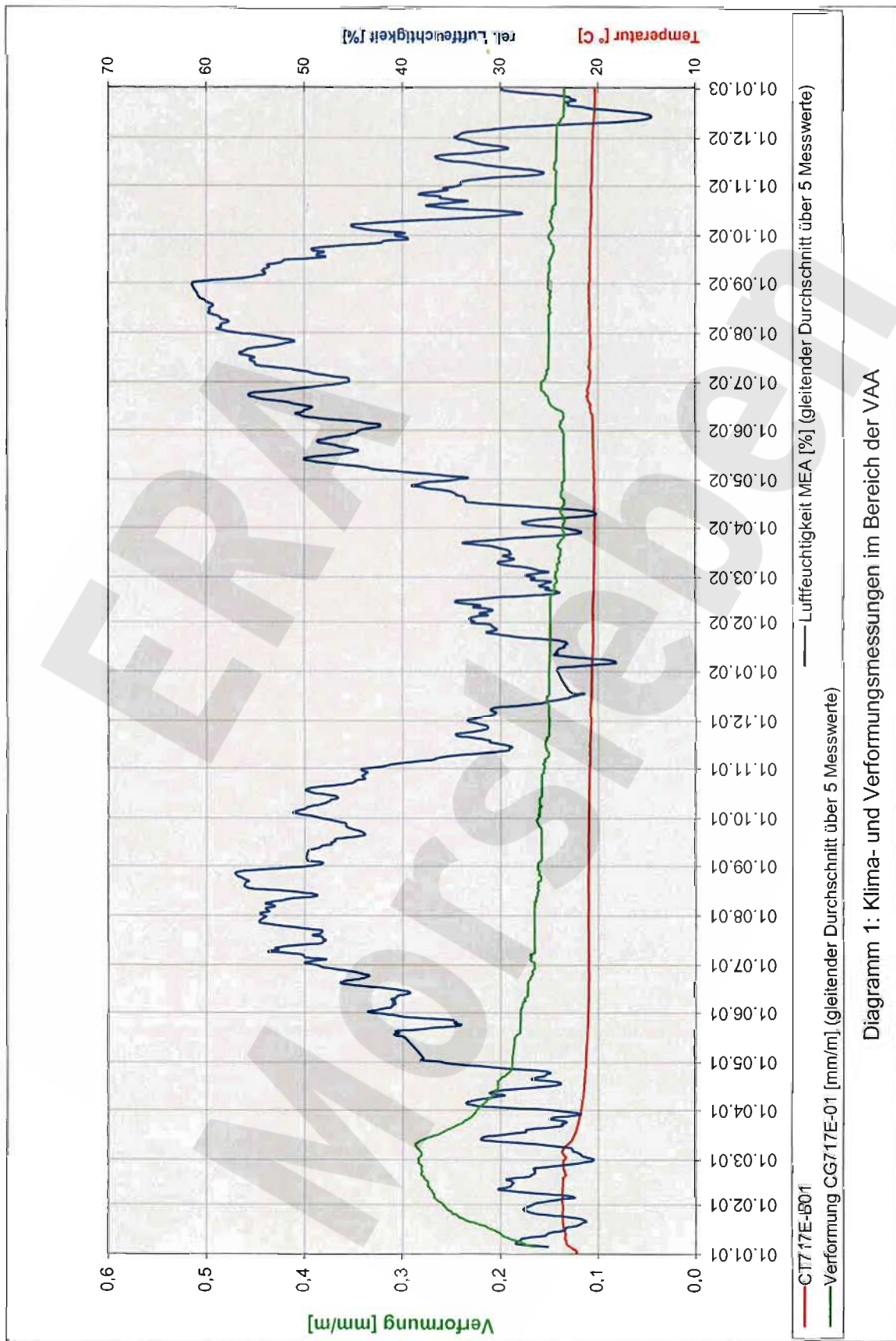
Temperatur-/Feuchtemessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Temperatur und
 relative Luftfeuchtigkeit

Bearbeiter: [Redacted]
 Prüfer:
 geprüft am: 28.07.02

Stand: 31.12.2002
 Datum: 31.01.2003
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: C-IM_BLM



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			16YER51			GC	BY	0006	00



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			16YER51			GC	BY	0006	00



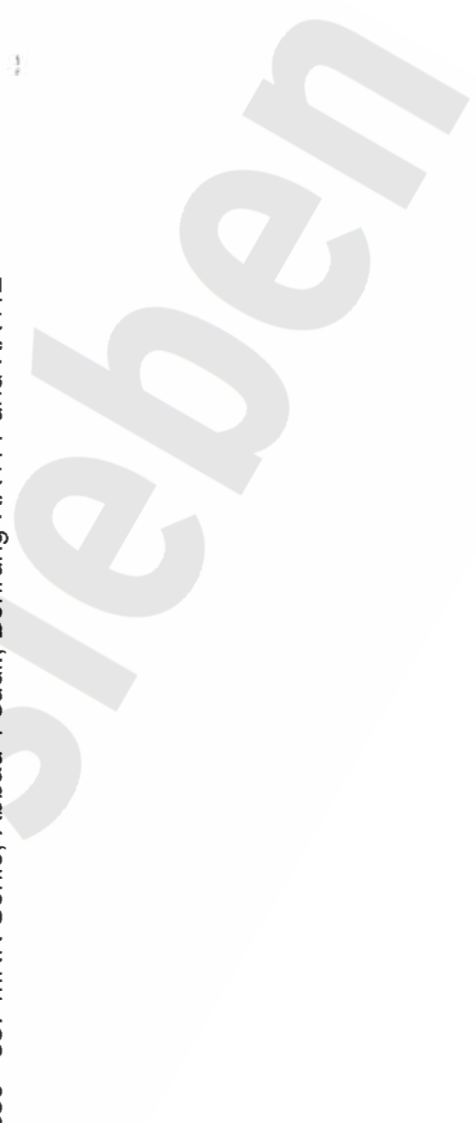
Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 – Bereich Versatzaufbereitungsanlage

Anhang 5

Blatt: 36

Bohrung	Bohrfochtiefe [m]	Mikroriss vor dem Frac		Primärfrac		Ruhedruck		1. Sekundärfrac		2. Sekundärfrac		Temperatur T [°C]	Bemerkung	
		p_{MR} [MPa]	p_a [MPa]	$V_{\phi 1}$ [cm ³]	p_R (1/2 h) [MPa]	p_R (1 h) [MPa]	Refracdruck $p_{a,1}^*$ [MPa]	Injektion Messöl $V_{\phi 1,1}^*$ [cm ³]	p_{R1}^* (1/2 h) [MPa]	Refracdruck $p_{a,1}^*$ [MPa]	Injektion Messöl $V_{\phi 1,2}^*$ [cm ³]			p_{R2}^* (1/2 h) [MPa]
16YER51/ RA411 (CP411F/ H12)	2,0	6,96/9,05	11,45	18,88	7,87	6,77*				Testmessung		21,1	*) nach 51,2 min	
	3,0	8,50	11,28	20,83	6,34	5,48	7,96	4,09	6,16	8,17	3,36	6,11		3,22
	4,0	7,15	9,58	22,40	3,90	2,78	3,64	2,10	2,54	3,80	2,27	2,46		5,86
	6,0	7,41	9,28	19,13	4,16	3,21	4,81	2,55	3,00	4,16	1,64	2,74		4,80
	8,0	4,60	7,37	15,98	2,82	2,04	3,98	2,92	2,29	4,05	3,42	2,48		3,36
	10,0		6,88	20,26	4,24	3,17	5,59	2,85	3,03	4,49	3,06	3,22		1,84
16YER51/ RA412 (CP412F/ H13)	2,0		7,80	19,01	2,36	2,24**				Testmessung		20,9	**) nach 55,5 min	
	3,0	5,02	6,25	17,99	2,32	2,09	4,53	4,06	2,62	5,14	4,37	2,65		1,42
	4,0	6,00	8,94	21,69	1,96	1,80	3,45	2,82	2,33	3,31	2,52	2,24		5,56
	6,5	5,88	8,84	21,46	2,79	2,59	3,69	2,88	2,82	4,36	1,93	2,90		4,82
	8,0		5,52	19,66	0,66	0,50	3,25	6,23	0,83	3,35	5,36	0,83		2,22

Tabelle 7: Hydrofractmessengergebnisse –357 mNN Sohle, Abbau 1 südl., Bohrung RA411 und RA412



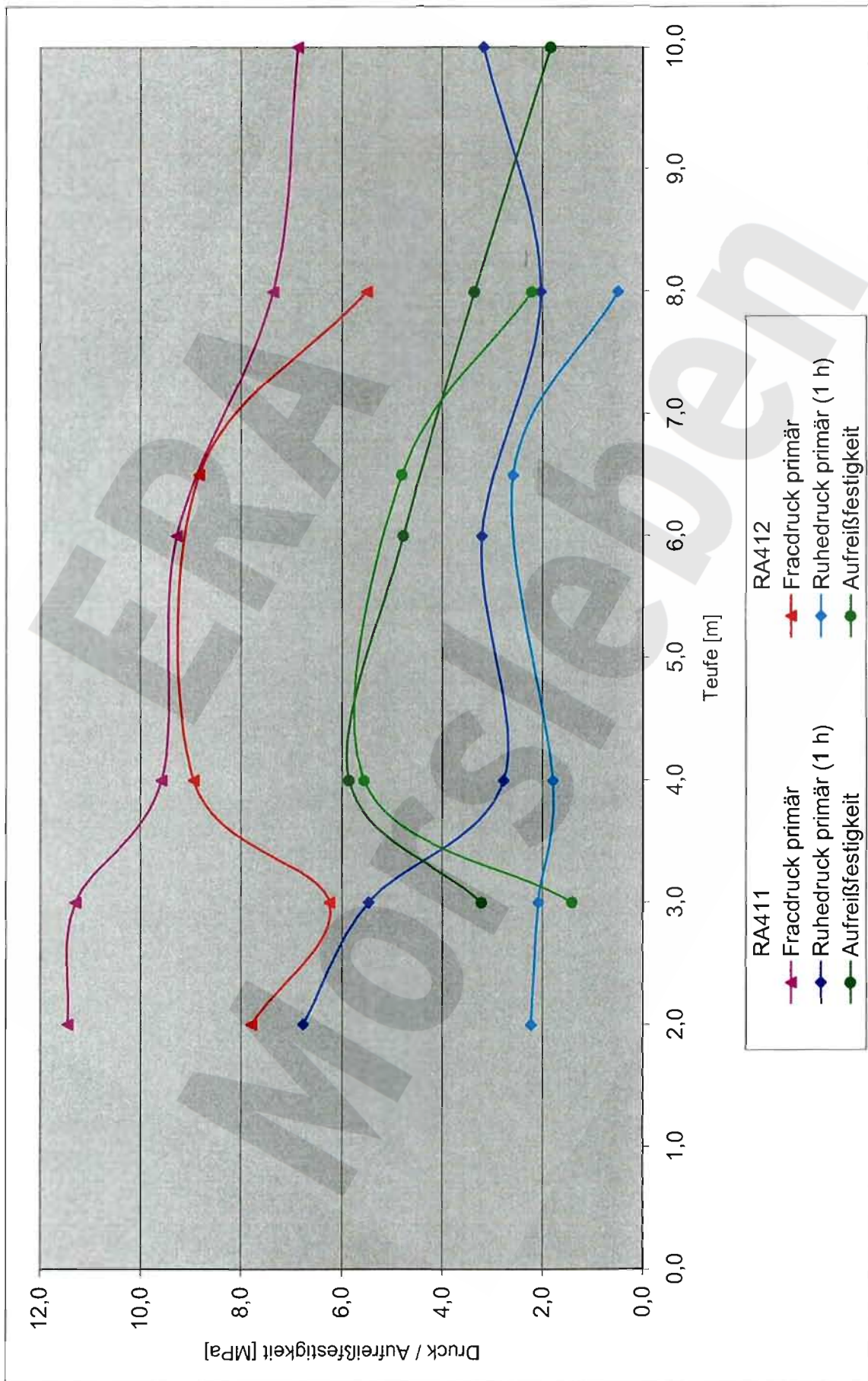
Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 – Bereich
Versataufbereitungsanlage

Anhang 5

Blatt: 37



Hydrofracturemessergebnisse –357 mNN Sohle, Abbau 1 südl., Bohrung RA411 und RA412, Darstellung des Ruhe- und Aufreißdruckes primär, der Aufreißfestigkeit und der Mikrorisse vor dem Frac

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	0016	00

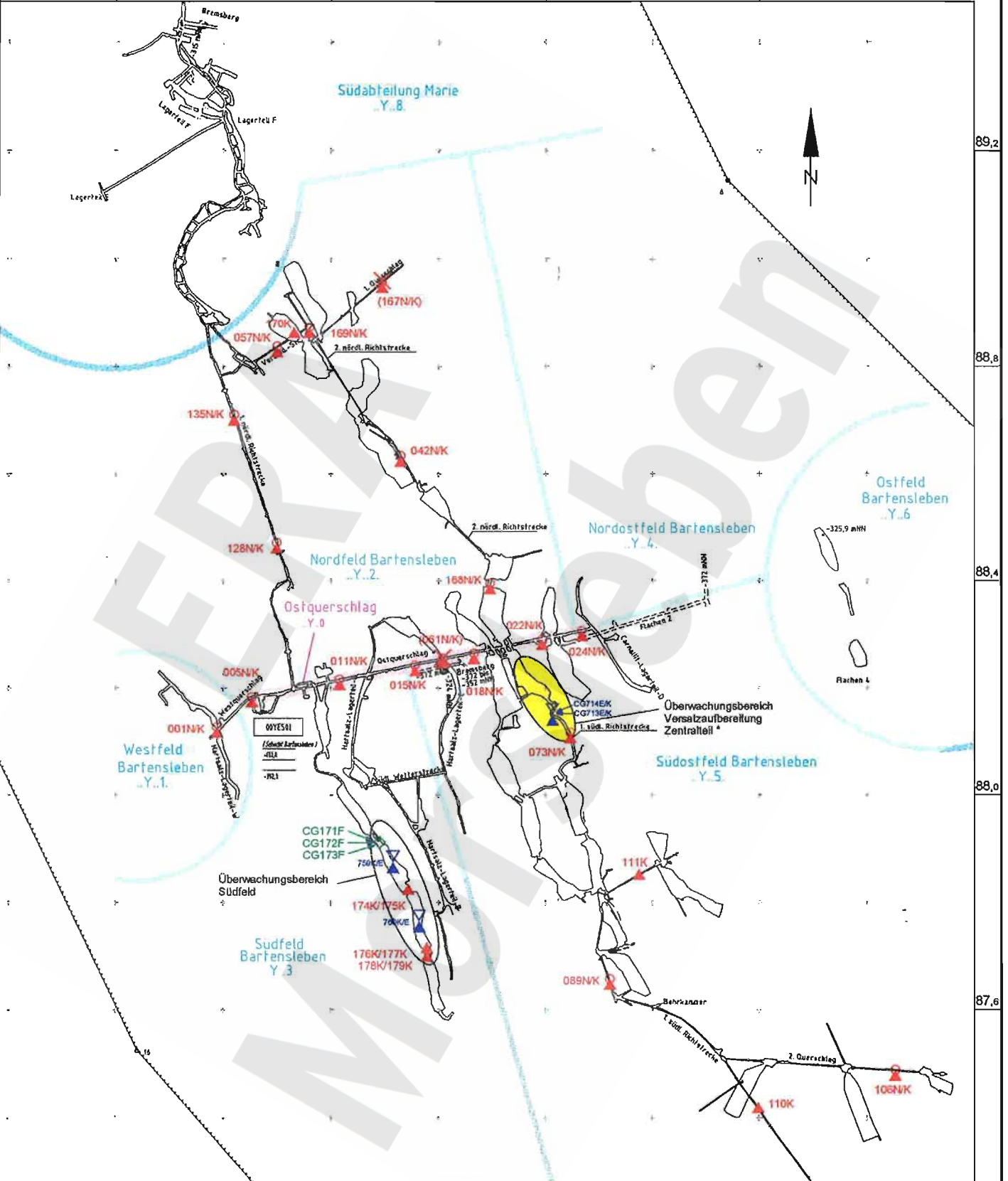


Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage

Anhang 6

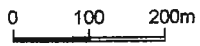
Blatt: 38

4438,4	38,8	39,2	39,6	5789,678
--------	------	------	------	----------



- ..NK Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
- ..K Konvergenzstation
- CG...E Extensometer
- CG...E/...K Extensometer mit Konvergenzstation
- CG...F Fissurometersmessstelle

* siehe Detaildarstellung Einzelbericht



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

A4331011.DWG-Layout JB Fiss 18.03.2003

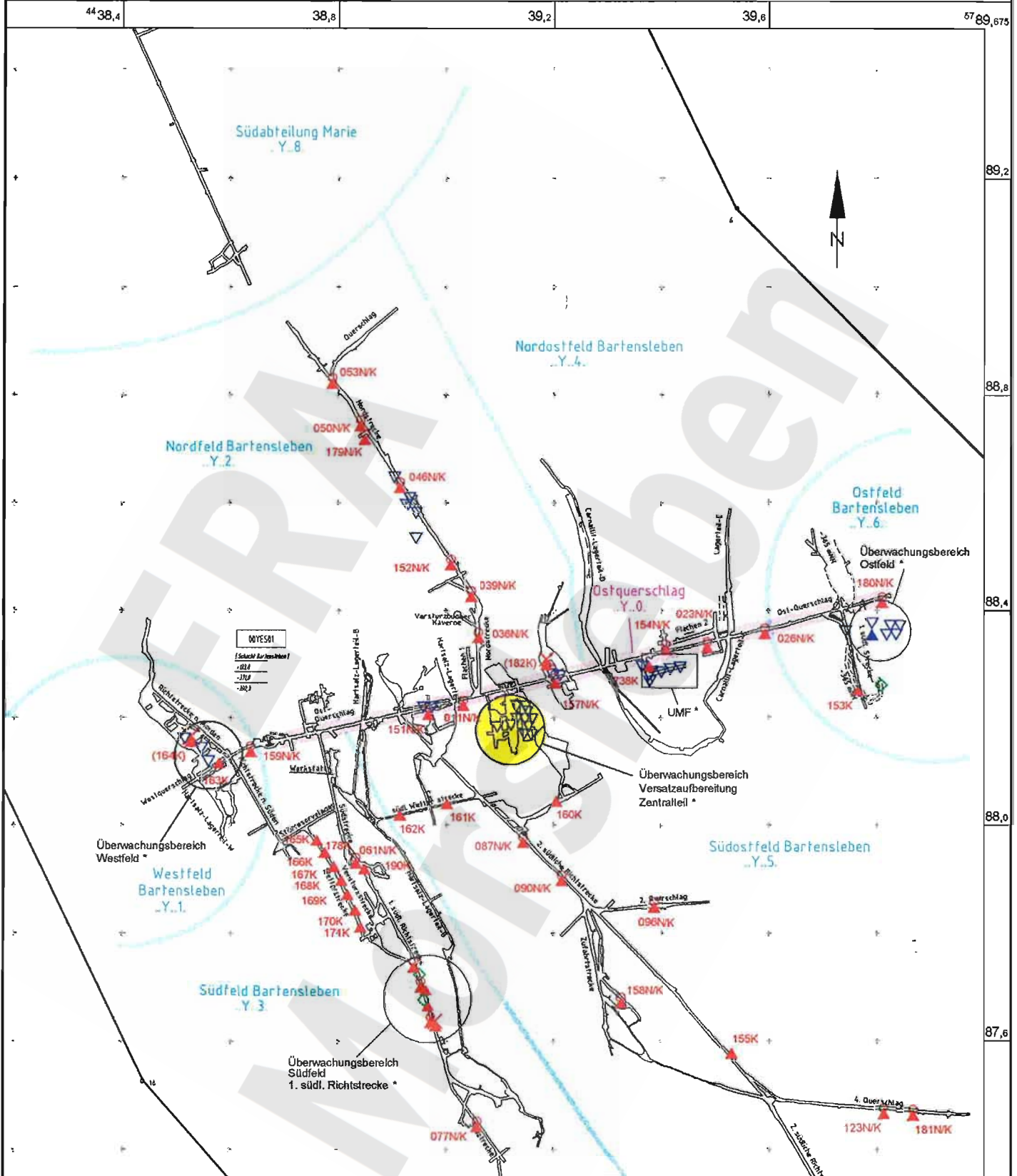
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage

Anhang 6

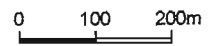
Blatt: 39



00YESA1	1:250
1:500	1:1000
1:2000	1:5000
1:10000	1:20000

- NK Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
- K Konvergenzstation
- CG..E Extensometer
- CT..E Temperatursensor
- CG..E...K Extensometer mit Konvergenzstation
- zerstört
- CG..F Fissurometersmessstelle

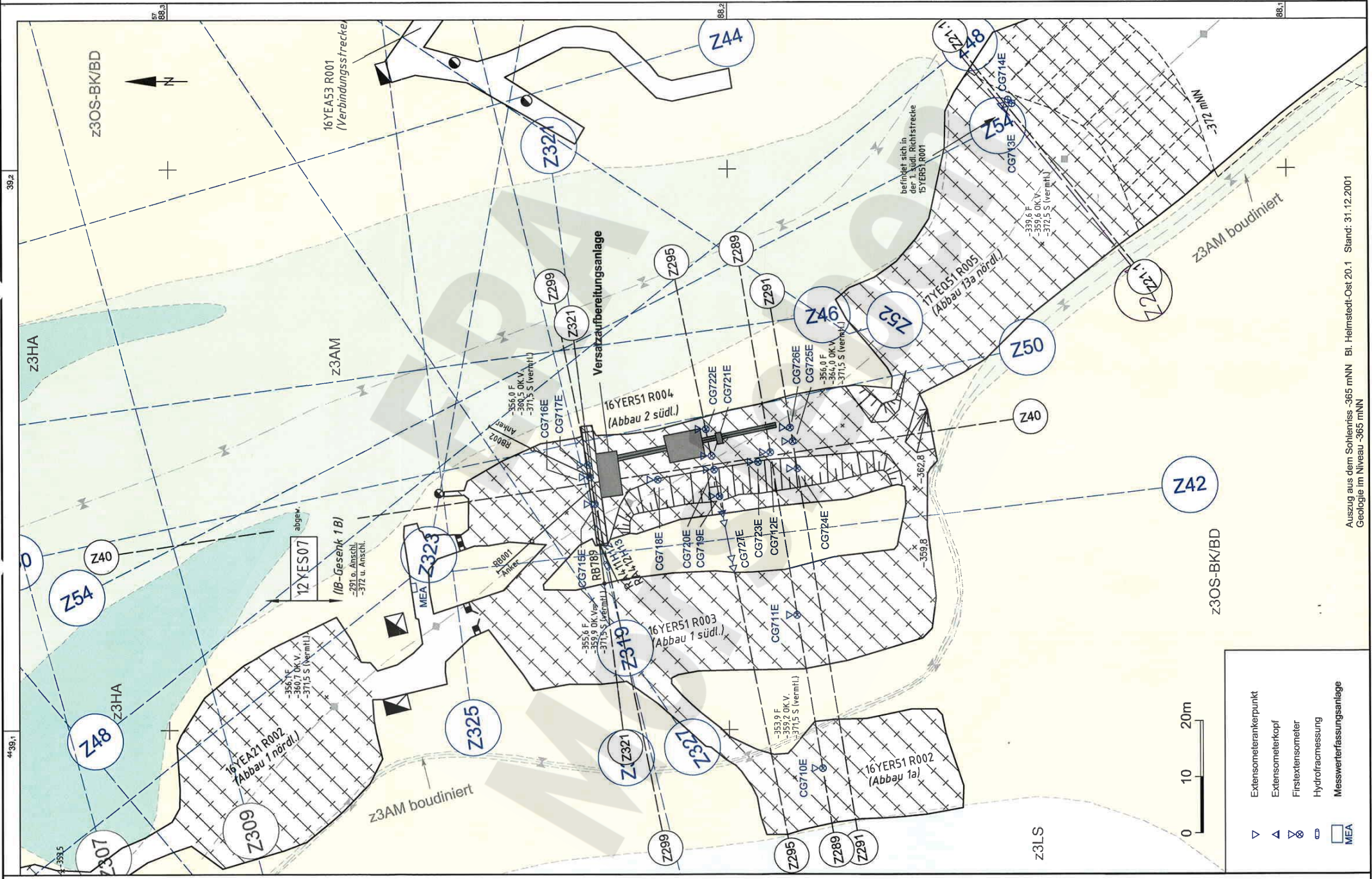
* siehe Detaildarstellung Einzelbericht



Geotechnische Messeinrichtungen
Sohlenkarte -372 mNN (16Y.../17Y...)

A4331015.DWG 18.03.2003

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY		



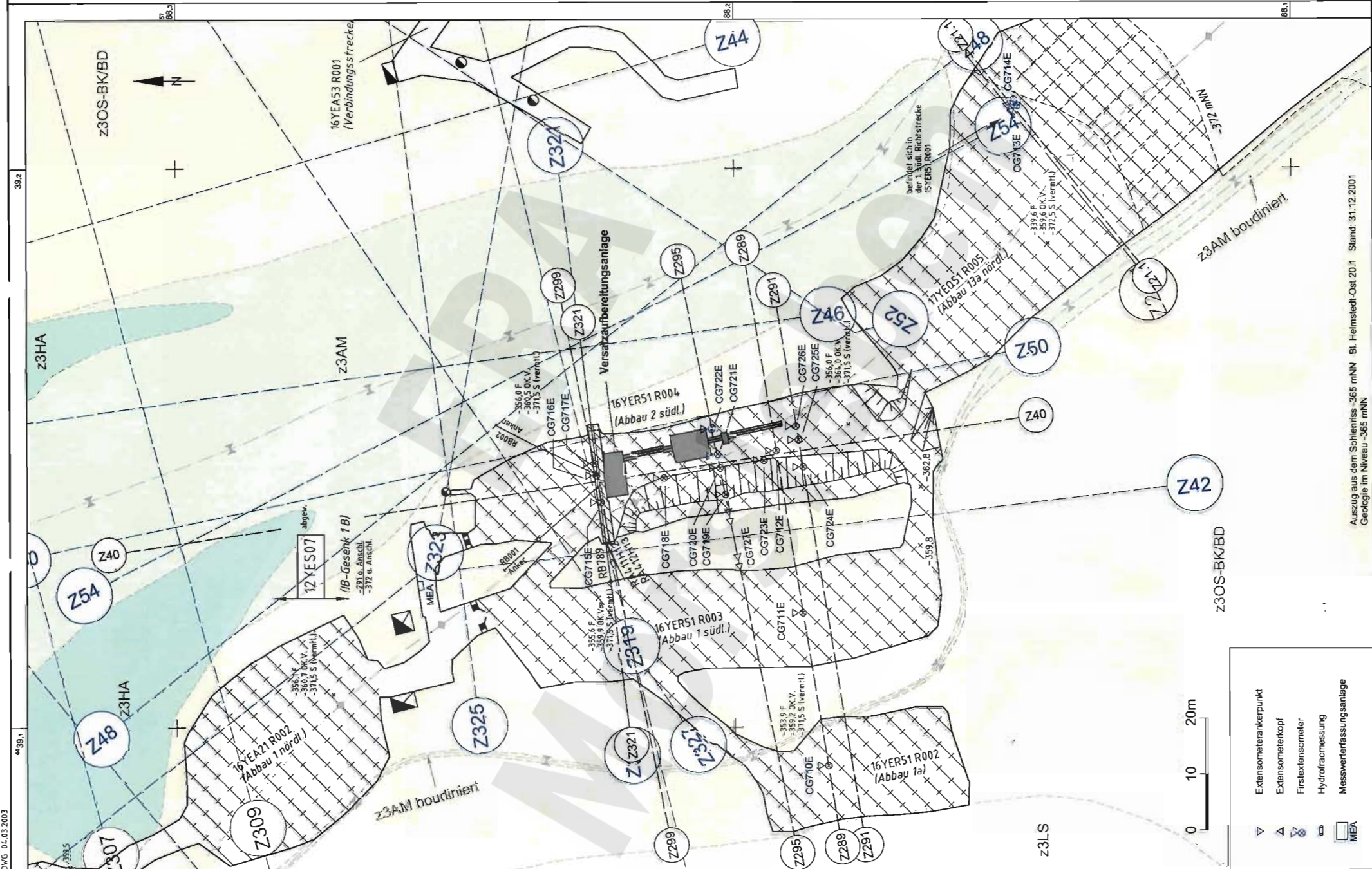
▽ Extensometerankerpunkt
 ▲ Extensometerkopf
 ⊗ Firstextensometer
 ⊕ Hydrofractmessung
 □ MEA



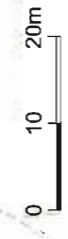
Geotechnische Messeinrichtungen
Niveau -365 mNN

Auszug aus dem Schichtenriss -365 mNN Bl. Heimstedt-Ost 20.1 Stand: 31.12.2001
Geologie im Niveau -365 mNN

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNN	NNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY		



- ▽ Extensometerankerpunkt
- △ Extensometerkopf
- ⊗ Firstextensometer
- ⊘ Hydrofractmessung
- MEA Messwertfassungsanlage



Geotechnische Messeinrichtungen
Niveau -365 mNN

Auszug aus dem Sohlenriss -365 mNN Bl. Helmstedt-Ost 20.1 Stand: 31.12.2001
Geologie im Niveau -365 mNN

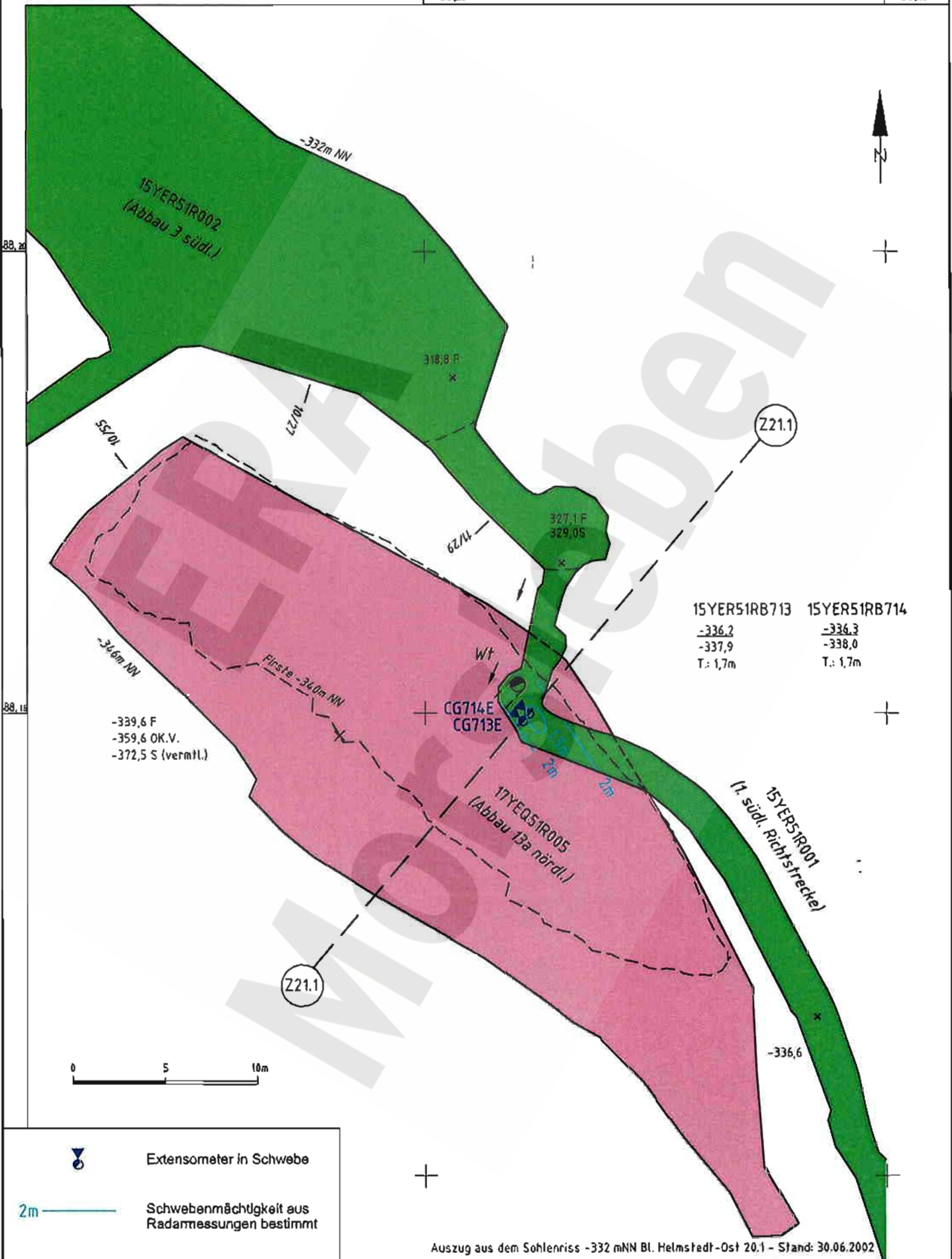
A4331115.DWG 04.03.2003

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9M			16YER51			GC	BY	0006	00



44 39,20

44 39,25



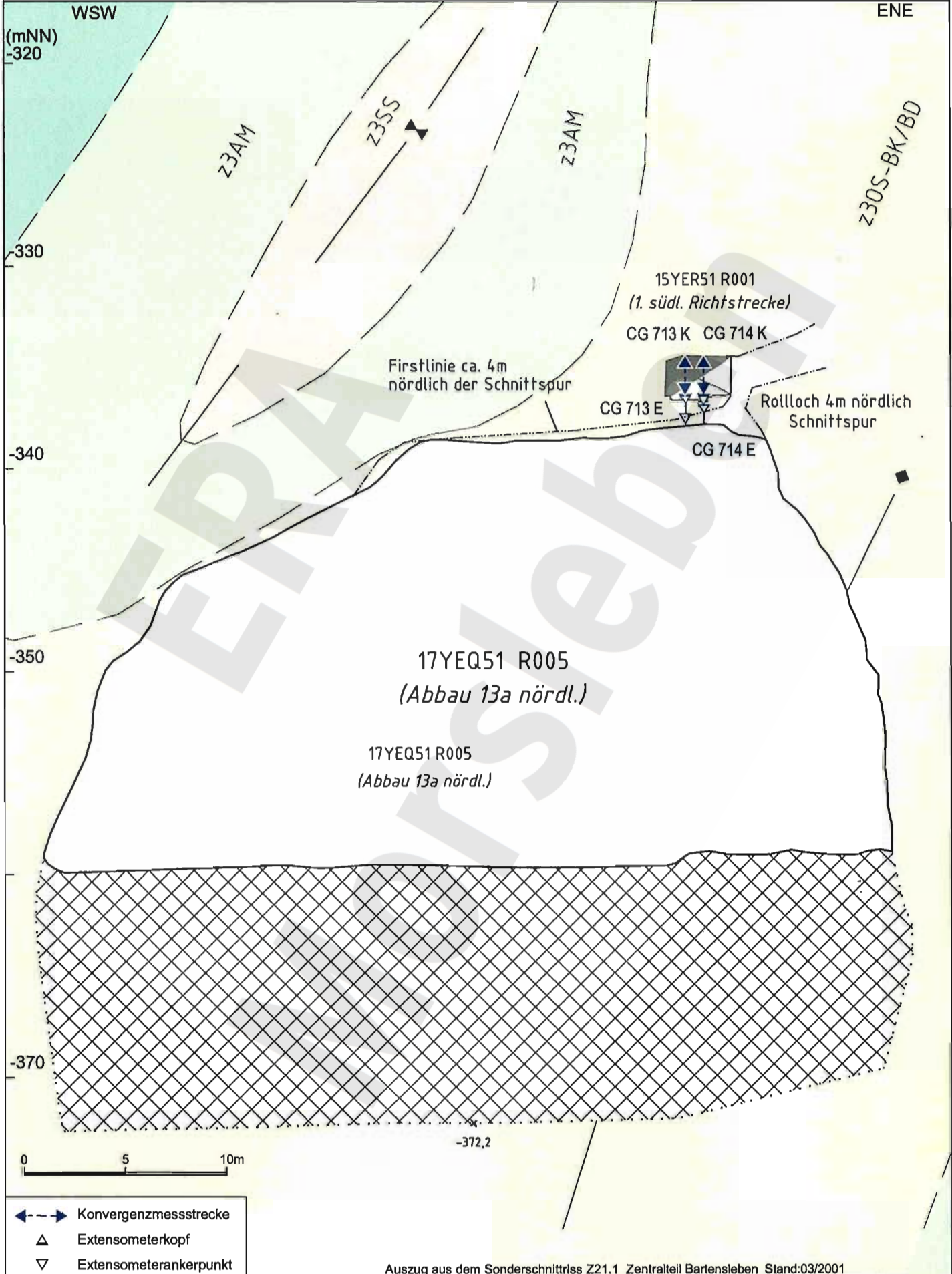
Auszug aus dem Sohlenriss -332 mNN Bl. Helmsedt-Ost 20,1 - Stand: 30.06.2002

Geotechnische Messeinrichtungen

Extensometerbohrungen 15YER51/RB713 und RB714

A4331209.DWG 06.03.2003

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	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			16YER51			GC	BY	0006	00



- ←--→ Konvergenzmessstrecke
- ▲ Extensometerkopf
- ▽ Extensometerankerpunkt

Auszug aus dem Sonderschnitt Z21.1 Zentralteil Bartensleben Stand:03/2001

Geotechnische Messeinrichtungen
Schnitt Z21.1 Extensometerbohrungen 15YER51 RB713 und RB714

15.02.2002

A4351098.DWG

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	DBE
	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			16YEA			GC	BY	0006	00	

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
2.1 Überwachung des Tragsystems	4
2.2 Überwachung der Schwebelagerung über Abbau 3 (17YEA61/R002)	6
3 Messergebnisse	7
3.1 Überwachung des Tragsystems	7
3.2 Radarmessungen	8
4 Bewertung	9

Anhänge


Anhang 1: Konvergenzmessergebnisse	10
Anhang 2: Extensometermessergebnisse	12
Anhang 3: Fissurometermessergebnisse	17
Anhang 4: Geotechnische Messeinrichtungen	18

Gesamte Blattzahl der Unterlage ohne Anlagen: 19

Anlagen

Anlage 1: Geotechnische Messeinrichtungen -346 mNN / Ostfeld / Abbau 1 und 4 Grundriss im Bohrungsniveau Dok.-Kennz.: 9M/GC/TR/0018/01	18
Anlage 2: Geotechnische Messeinrichtungen -346 mNN / Ostfeld / Abbaue 1 und 4 Schnitt O75 Dok.-Kennz.: 9M/99YZZ/GB/TY/0033/01	19

Gesamte Blattzahl der Unterlage: 21

	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			16YEA			GC	BY	0006	00	

1 Einleitung

Im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) befinden sich im Ostfeld mittlerweile teilweise versetzte Abbaue, die 1957 beginnend im Steinsalz aufgefahren wurden. Zur Erschließung des Ostfeldes für die Einlagerung radioaktiver Abfälle sind im Abbau 1 (16YEA61/R002), Abbau 2 (16YEA61/R003) und Abbau 4 (16YEA62/R002) umfangreiche First- bzw. Stoßsicherungsarbeiten durchgeführt, sowie die Flächen 4a (16YEA63/R001) und Flächen 4b (16YEA64/R001) aufgefahren worden. Eine Einlagerung radioaktiver Abfälle erfolgte von 10/97 bis 09/98 im Abbau 2 (16YEA61/R003).

Im Rahmen des bergrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde zur Überwachung des Tragsystems in der Einlagerungsphase zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS, der BGR und der DBE eine messtechnische Überwachung abgestimmt und mit Schreiben der DBE V-B/Dr. W/Küs vom 15.07.97 sowie Verfügung des Bergamtes vom 25.07.97 (Az: 34560-4841-04-M5496) festgelegt.

Zur Überwachung der Schwebelast zwischen Abbau 17YEA61/R002 (-372 mNN Sohle, Abbau 3) und Abbau 13YEA61/R002 (-305 mNN Sohle, Abbau 3) wurde im Jour fixe mit der Bergbehörde am 02.10.97 vereinbart, Profile aus Magnesiamörtelstreifen auf der Sohle aufzubringen und deren Unversehrtheit halbjährlich visuell zu kontrollieren. Im Februar 2001 zeigten sich lokale Abplatzungen des Magnesiamörtelstreifens von der Sohle. Am 25.06.01 wurde dem Bergamt vorgeschlagen auf die Erneuerung der Magnesiamörtelstreifen zu verzichten und die Integrität der Schwebelast jährlich im 2. Quartal durch Radarmessungen zu untersuchen. Dem stimmte das Bergamt Staßfurt mit seinem Schreiben vom 13.07.01 zu (Az.: 34560-4841-04-M5496) und bestimmte, dass dem Bergamt Staßfurt jährlich zum 30.06. schriftlich über die Befunde der Radarmessungen zu berichten ist.

Dieser fünfte, jährlich zu erstellende Bericht folgt der Festlegung zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE vom 05.06.98.

2 Messsituation und Messsysteme


Die Abbaue entstanden zwischen 1957 und dem Beginn der 60er Jahre. In den folgenden Jahren wurde der südliche Teil des Abbaus 1 teilweise mit Steinsalz-Trockenversatz verfüllt. 1997 erfolgten in den Abbauen First- bzw. Stoßsicherungsarbeiten, die Auffahrung des Flächen 4a und 4b sowie die Erweiterung des Durchhiebs zwischen 16YEA61/R002 (Abbau 1) und 16YEA62/R002 (Abbau 4). Das anfallende Haufwerk wurde bis Mitte 1997 im Abbau 4 bis zum Niveau -346 mNN eingebracht und planiert. Anschließend wurde im Abbau 1 aus einem Teil des Trockenversatzes ein Planum bei -354 mNN hergestellt.

Radioaktive Abfälle wurden von 10/97 bis 09/98 ausschließlich im südlich vom Abbau 1 gelegenen Abbau 2 in 2 Stapelebenen und teilweise einer 3. Ebene bis ca. -345 mNN eingelagert. In den unteren beiden Stapelebenen sind die Zwischenräume bereits mit Steinsalz-Trockenversatz restverfüllt.

Im Jahre 1998 kam es durch die Bewetterung im Bereich der Abbaue 1 und 4 zu einer Abkühlung um ca. 1 °C. In den Jahren 1999 bis 2002 blieb die Temperatur fast konstant bei 21 °C.

2.1 Überwachung des Tragsystems

Zur Überwachung der Abbaue 1 und 4 sind im Oktober 1997 horizontal vier Dreifachextensometer und ein Zweifachextensometer installiert worden. Mit den Extensometern werden die Auflockerungen der Kontur der Abbaue 1 und 4 sowie des Pfeilers dazwischen erfasst. Die Lage der Extensometer ist in Anhang 4 sowie den Anlagen 1 und 2 dargestellt. In Tabelle 1 sind die technischen Angaben zu den Extensometern zusammengestellt.

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	X A A X X	AA	NNNN	NN	
	9M			16YEA			GC	BY	0006	00	

Kennzeichnung Ort	Nummer	Ankerpunkte Teufe [m]	Temperatur-Sensoren Teufe [m]	Messobjekt	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messwert- erfassung	Distanzüber- tragung
16YEA62	CG749E	1,9/4,9/6,4	0,4 / 6,4	Pfeiler	0	290	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
16YEA62	CG750E	1,9/2,3/3,8	-	Pfeiler	0	291	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
16YEA62	CG751E	1,7/3,0	-	Pfeiler	0	286	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
16YEA64	CG752E	1,9/8,4/9,9	0,4 / 1,9	Pfeiler	0	79	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
16YEA62	CG753E	1,9/6,0/20,4	0,4 / 20,4	Stoß	0	92	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge


Tabelle 1: Merkmale der Extensometer

- Die Extensometer CG749E, CG750E und CG751E messen die horizontale Querdehnung des Pfeilers zwischen Abbau 1 und 4. Der Pfeiler ist im Bereich der Extensometer unterschiedlich mächtig: CG749E = 7 m, CG750E = 4 m und CG751E = ca. 3,5 m. Zwischen dem Extensometer CG750E und CG751E ist der Pfeiler mit einem gewölbeförmigen Durchhieb (ca. 14 m breit und 10 m hoch; 110 m²) durchörtert.
- Zur Überwachung des Pfeilers zwischen Abbau 1 und Flächen 4b (16YEA64/R001) ist in westlicher Verlängerung des Extensometers CG750E, aber tiefer gelegen, das Extensometer CG752E installiert. Die Pfeilerbreite beträgt hier ca. 10 m. Parallel zum Extensometer verläuft ein Durchhieb im Pfeiler ca. 2 m bis 3 m entfernt. Im März 1999 wurde zwischen dem Extensometerkopf CG752E und dem westlichen Stoß des Flächen 4b die Konvergenzstrecke CG752K eingerichtet.
- In Verlängerung des Extensometers CG750E ist im östlichen Stoß des Abbaus 4 das Extensometer CG753E im unverritzten Gebirge eingebaut. Über dem Extensometer verläuft orthogonal dazu das Flächen 4a (16YEA63/R001) in einem minimalen Abstand von ca. 4 m.

Angesichts der unsymmetrischen Belastung des Pfeilers zwischen den Abbauen 1 und 4 durch den Versatz im Abbau 4 wurde zwischen den Extensometern CG750E und CG753E die Konvergenzstrecke CG750K installiert (siehe Anhang 4), um ein mögliches Ausknicken des Pfeilers als horizontale Verschiebung zu erfassen. Die Messgenauigkeit beträgt ±0,5 mm.

Alle konturnahen Verankerungen, Extensometerköpfe und bei durchschlägigen Extensometern die tiefsten Ankerpunkte wurden in ca. 0,4 m Bohrlochtiefe gesetzt. Die Messgenauigkeit beträgt ±0,1 mm.

Im Durchhieb 4 (17YEA63/R007) zwischen Flächen 4 (17YEA63/R001) und dem Abbau 2 (16YEA61/R003) wurden zur Überwachung einer konturnahen Rissfläche drei Gipsmarken gesetzt. Diese zeigten bei einer Kontrollbefahrung in 09/99 Risse bis 1 mm. Neben den gerissenen Gipsmarken wurden dann drei neue Gipsmarken gesetzt, die sich in einem unversehrten Zustand befinden. In 12/99 wurde zusätzlich das Fissurometer CG188F zur Überwachung dieser Rissfläche an der Firste des Durchhiebes installiert (Bild 1). Die Messgenauigkeit beträgt ±0,14 mm.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	X A A X X	AA	NNNN	NN	
9M			16YEA			GC	BY	0006	00	

3 Messergebnisse

3.1 Überwachung des Tragsystems

Nach Abschluss der Firstsicherungsmaßnahmen Ende 1997 wurden durch die Extensometer keine wesentlichen Verformungen und Pfeilerverschiebungen festgestellt. Der zeitliche Verlauf der abschnittswisen Verformungen ist in den Plots auf den Seiten 12 bis 16 dargestellt. In Tabelle 2 ist die Verschiebung, Verformung sowie die Verschiebungs- und Verformungsrate der Extensometermessabschnitte für den gesamten Messzeitraum sowie für 2002 angegeben.

Die Ende 1997 festgestellten horizontalen Verformungen am Extensometer CG751E sind vermutlich auf lokale Auflockerungen zurückzuführen, die durch die Erweiterung des Durchhiebes im Pfeiler während dieses Zeitraumes initiiert wurden. Ansonsten sind keine signifikanten Auflockerungen und Pfeilerquerdehnungen zu konstatieren. Jedoch besteht bei den festgestellten geringen Verschiebungen eine Korrelation zur Temperatur. Die Abkühlung vom 2. Quartal 1998 bis zum 2. Quartal 1999 um ca. 1°C bewirkte überwiegend einen geringfügigen Stauchungstrend, der bis Anfang 1999 anhielt. Ab Ende 1999 bis Ende 2002 waren nur geringfügige Deformationen festzustellen. An der Kontur des Pfeilers zum Flachen 4b war am Extensometer CG752E im Abschnitt von 0,4 m bis 1,9 m von Ende Juli bis Anfang September 2002 eine Stauchung von 0,15 mm zu erkennen (siehe Blatt 15). Diese Beobachtung deckt sich mit der Konvergenzmesstrecke CG752K (siehe Blatt 11), die im gleichen Zeitraum eine Divergenz von 0,17 mm zeigte. Ende Juli fanden in diesem Bereich Beraubearbeiten statt, dabei wurde auch der Extensometerkopf beschädigt. Die nach der Reparatur des Extensometerkopfes festgestellte Stauchung steht im engen Zusammenhang mit den Beraubearbeiten. Die Konturverschiebung hat keinen Einfluß auf den Pfeilerkern, wie aus dem zweiten Abschnitt von 1,9 m bis 8,4 m des Extensometers ersichtlich ist. Die Konturstauchung ist lokal begrenzt und somit nicht signifikant.

Ort Nummer	Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Verschiebung [mm]	Gesamter Messzeitraum			2002	
				Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]
16YEA62 CG749E	0,4 - 1,9	23.10.97	0,05	0,03	0,01	0,006	-0,03	-0,021
	1,9 - 4,9		0,02	0,01	0,00	0,001	-0,01	-0,003
	4,9 - 6,4		0,19	0,13	0,04	0,025	0,03	0,020
	0,4 - 6,4		0,26	0,04	0,05	0,008	-0,02	-0,003
16YEA62 CG750E	0,4 - 1,9	23.10.97	0,14	0,09	0,03	0,018	-0,02	-0,011
	1,9 - 2,3		-0,13	-0,33	-0,03	-0,063	0,01	0,025
	2,3 - 3,8		0,10	0,07	0,02	0,013	0,02	0,014
	0,4 - 3,8		0,11	0,03	0,02	0,006	0,01	0,003
16YEA62 CG751E	0,4 - 1,7	23.10.97	0,15	0,12	0,03	0,022	-0,04	-0,030
	1,7 - 3,0		0,67	0,52	0,13	0,100	0,05	0,039
	0,4 - 3,0		0,82	0,32	0,16	0,061	0,00	0,000
16YEA64 CG752E	0,4 - 1,9	24.10.97	-0,31	-0,21	-0,06	-0,040	-0,19	-0,123
	1,9 - 8,4		-0,28	-0,04	-0,05	-0,008	-0,02	-0,003
	8,4 - 9,9		0,06	0,04	0,01	0,008	-0,01	-0,007
	0,4 - 9,9		-0,53	-0,06	-0,10	-0,011	-0,27	-0,028
16YEA62 CG753E	0,4 - 1,9	24.10.97	-0,24	-0,16	-0,05	-0,031	-0,07	-0,048
	1,9 - 6,0		0,02	0,00	0,00	0,001	0,03	0,007
	6,0 - 20,4		-0,27	-0,02	-0,05	-0,004	-0,04	-0,003
	0,4 - 20,4		-0,49	-0,02	-0,10	-0,005	-0,10	-0,005

Betrag der Verschiebungsrate < 0,1 mm/a, Betrag der Verformungsrate < 0,01 mm/(m·a)

Tabelle 2: Abschnittswise Verschiebungen und Verformungen der Extensometermessstrecken

Die Ergebnisse der Konvergenzmesstrecken CG750K und CG752K sind auf Blatt 10 und 11 grafisch dargestellt. Sie liegen im Bereich der Messunsicherheit von ±0,5 mm und sind somit nicht signifikant.

Eine Verknüpfung der Extensometer- und Konvergenzmessungen - wie in Diagramm 1 dargestellt - ergibt die Gesamtverschiebung des Pfeilerkerns gegenüber dem in 20 m Tiefe im Oststoß des Ab-

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



baus 4 vermarkten Bezugspunkt. Die festgestellten Verschiebungen lagen im gesamten Messzeitraum innerhalb der Messunsicherheit von ca. ±1 mm.

Die Messwerte des Fissurometers CG188F sind grafisch auf Blatt 17 dargestellt. Der Riss an der Firste des Durchhiebes D4 verläuft ca. in N-S-Richtung. Der östliche Teil des Rissufers wird als fest angenommen. Der Riss hat sich seit Messbeginn um 0,3 mm vergrößert. Die Rate für den Gesamtzeitraum beträgt 0,10 mm/a und für das Jahr 2002 durchschnittlich 0,07 mm/a.

Die Wettertemperatur schwankte in 2002 jahreszeitlich bedingt zwischen 19,3 °C und 22,1 °C. Die Wetterfeuchte lag zwischen 25 % und 67 %.

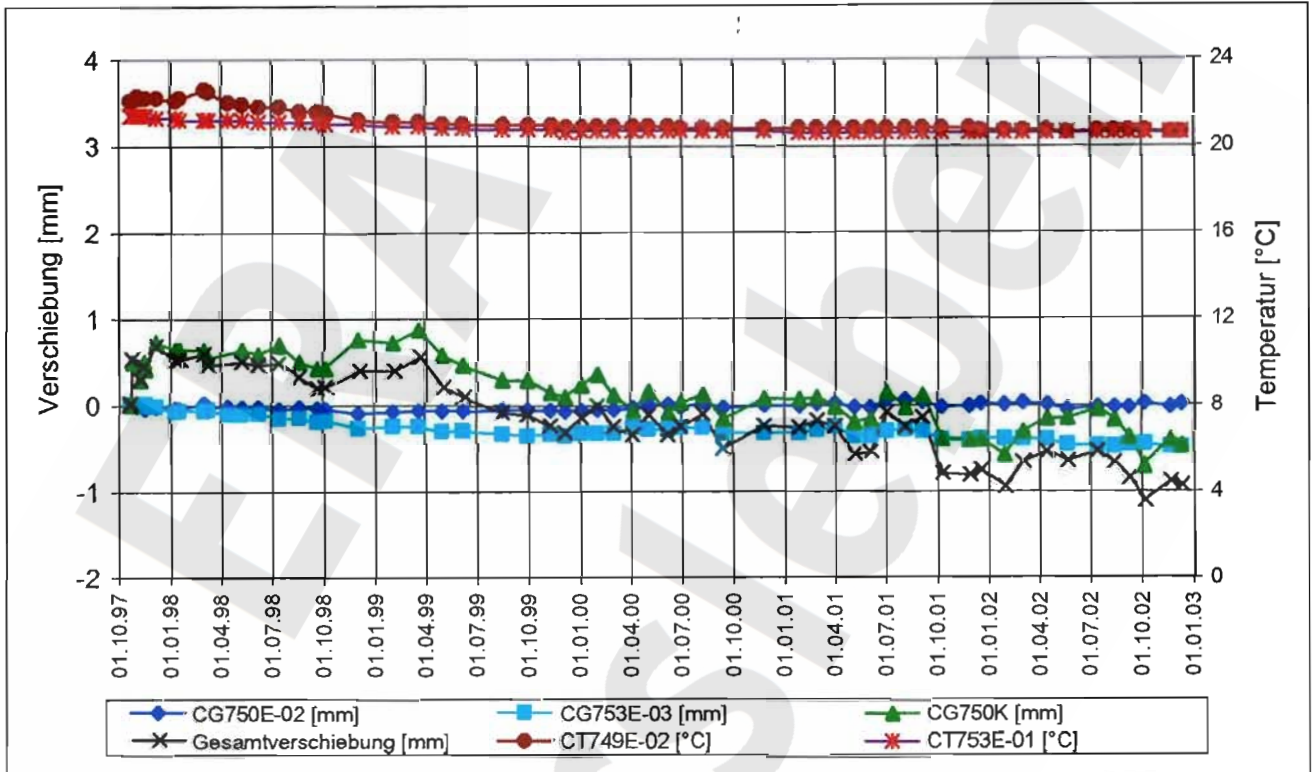



Diagramm 1: Gesamtverschiebung des Pfeilers zwischen Abbau 1 und 4 bezogen auf den bohrlochtiefsten Ankerpunkt des Extensometers CG753E:

3.2 Radarmessungen

Bei den im Februar 2001 durchgeführten Radarmessungen wurden in der Schwebelücke zwischen Abbau 3 (13YEA61/R002) und dem darunter liegenden Abbau 3 (17YEA61/R002) die in den Schnitten auf Blatt 19 dargestellten Reflektoren detektiert. Auf Grund der netzartigen Anordnung der Profile sowie vorliegender Kenntnisse zur Geometrie, Geologie und der geotechnischen Situation ergaben sich daraus folgende Informationen zu geomechanisch bedingten Trennflächen:

- Im mittleren Bereich der Sohle wurden in einer Tiefe von ca. 1 m bis 2 m einzelne Trennflächen festgestellt. Diese lagen zum Teil im Bereich der auf dem Kontrollprofil beobachteten Ablösungen (Profil L1: Profilmeter 85 m bis 89 m).
- Das Profil L2 (siehe Blatt 19, Schnitt O73) zeigt bei Profilmeter 30 m einen vermutlich gebirgsmechanisch bedingten Reflektor. Er ist schwach ausgebildet und hält lateral nicht aus.
- Die im Bereich von L2 Profilmeter 30 m bis 60 m an der Firstkontur verlaufenden Reflektoren können einerseits geologische Trennflächen (Anhydritmittel im z3BK/BD) sein, als auch konturnaher Auflockerungen darstellen.
- Im mittleren Firstbereich des darunter liegenden Abbaus wurden ebenfalls Trennflächen bis in 2 m Tiefe detektiert

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YEA			GC	BY	0006	00	

- Es wurden keine Trennflächen festgestellt, die auf Schädigungen im Kern der Schweben hindeuten.

Die Auswertung der am 25.03.02 durchgeführten Radarmessung belegt, dass im Vergleich mit den Messungen in 2001 keine signifikanten Änderungen feststellbar sind. Damit liefert die Messung keinen Hinweis darauf, dass sich in dieser Zeit der Zustand der Schweben verschlechtert hat.

4 Bewertung

Im Pfeiler zwischen den Abbauen 1 (16YEA61/R002) und 4 (16YEA61/R003) sind außer kurzen Effekten zum Zeitpunkt der Vergrößerung des Durchhiebes in diesem Pfeiler Ende 1997 nur schwache Verformungstrends erkennbar. Diese korrelierten zudem teilweise mit den Temperaturentwicklungen. Im Jahr 2002 traten bei etwa konstanten Temperaturen geringe Dehnungen im Pfeiler zwischen Abbau 1 und 4 auf. Bisher wurden keine signifikanten horizontalen Verschiebungen des Pfeilerkerns festgestellt.

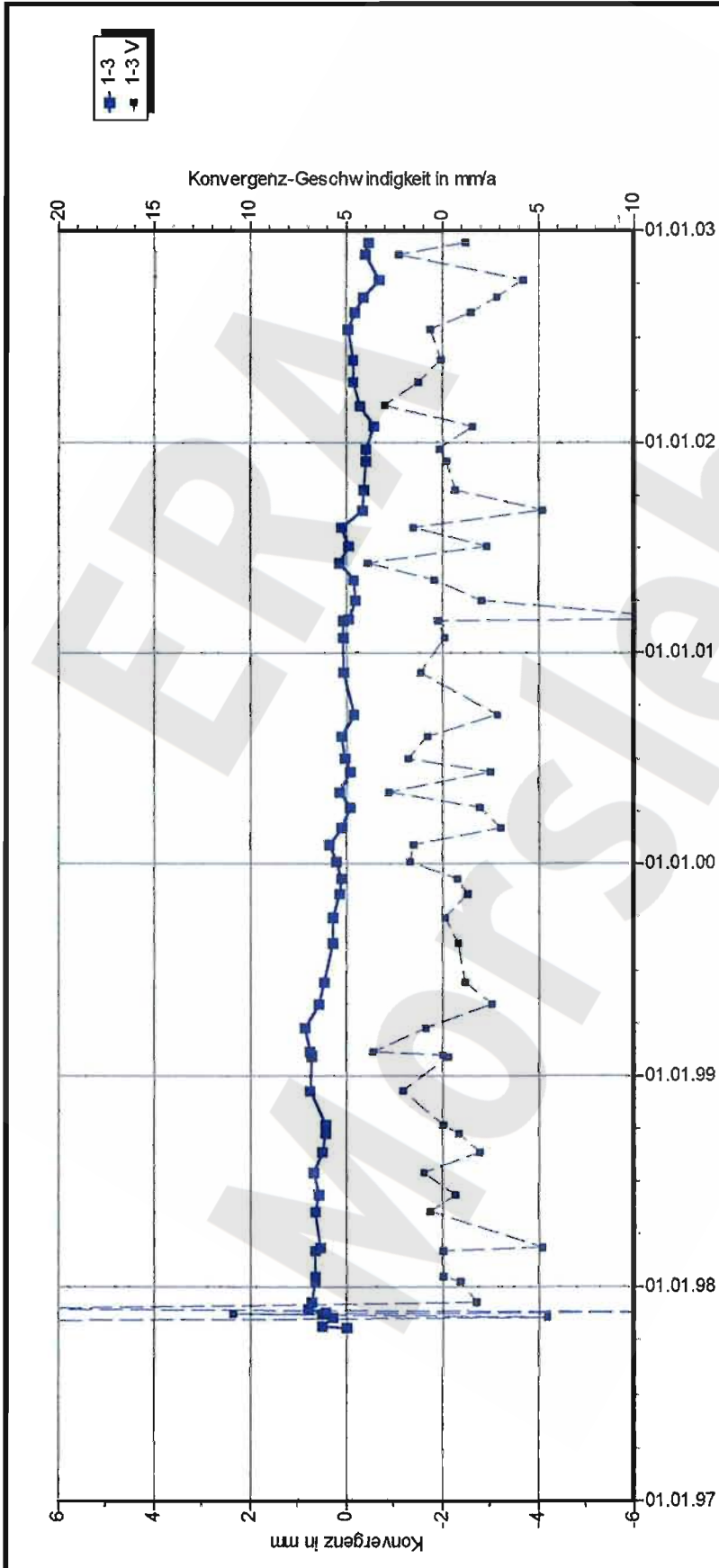
Überwiegend geringfügige Stauchungen sind im Pfeiler zwischen Flächen 4b und Abbau 1 sowie am Extensometer im unverritztem Gebirge östlich des Abbaus 4 zu beobachten.

Die Rissüberwachung an einer ca. vertikalen Konturablösung in der Firste des Durchhiebes D4 zum Abbau 2 (16YEA61/R003) zeigte im Berichtszeitraum eine geringfügige Vergrößerung der Rissöffnungsweite um ca. 0,1 mm in Richtung Abbau 2.

Die auf der Sohle des Abbaus 3 (13YEA61/R002) etwa in der Abbaumitte festgestellten Ablösungen bzw. Abplatzungen der aufgetragenen Magnesiamörtelstreifen sind als geringfügige Stauchungen der mindestens 6 m mächtigen Steinsalzscheibe zu werten. Die Integrität der Schweben wurde daher vorsorglich durch Radarmessungen in 2001 und 2002 untersucht. Hierbei wurden in der Sohle und im Bereich der Firste des unteren Abbaus einzelne Trennflächen festgestellt, die als konturnaher Auflockerungen zu werten sind. Im Kern der Schweben sind keine Schädigungsflächen detektiert worden. Jeweils jährlich werden Radarfolgemessungen zur Überwachung der Integrität der Schweben durchgeführt.

Die Mess- und Beobachtungsergebnisse weisen insgesamt ein stabiles, verformungsarmes Tragsystem aus und geben keinen Anlass zu einer Besorgnis.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld
Streckenauswertung

Sohle: -346mNN, 4a Sohle Bartensleben
 Ort: Ostfeld/Abbau 4
 Geologie: z3OS

Vermarkung: Universalmeßbolzen auf den Extensometerkopplatten von RB750(West) und RB753(Ost) (0,5 m Teufe)

MQ-Nr. **1662750** Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess 60
16YEA62 **CG750K**

Aufführung: 01.09.1957
 Nullmessung: 24.10.1997
 letzte Messung: 12.12.2002

DatenFreigabe bis: 12.12.2002 02:00 durch: [redacted]
 am: 18.12.2002

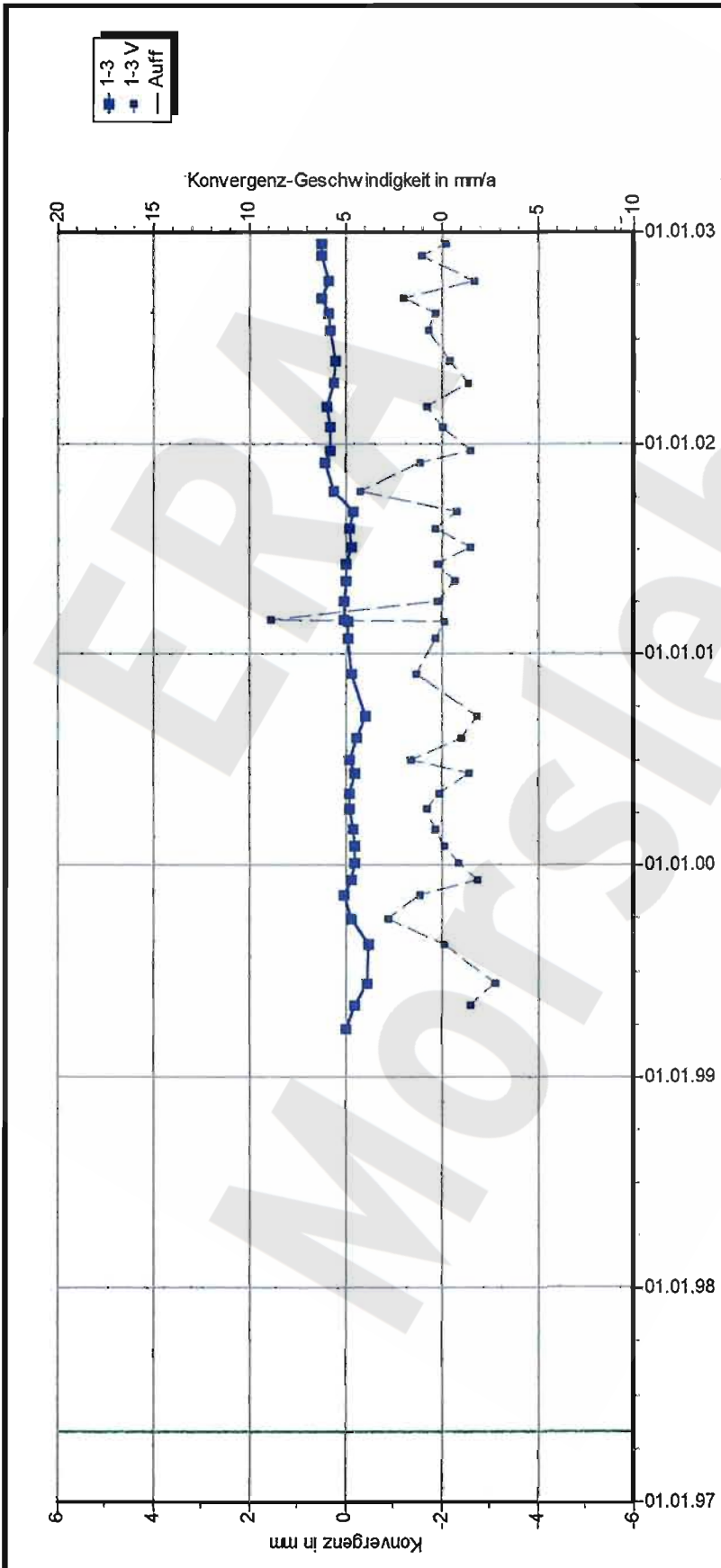
Richtung 1-3: W - E

Stand: 09.01.2003 08:32:14

Program: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



DBE Morsleben MessProjekt: Ostfeld

Konvergenzmessungen
Streckenauswertung

Sohle: -352mNN, Flächen 4b Bartensleb
Ort: Ostfeld Flächen 4b
Geologie: z3HA

Vermarkung: westl. Stoß: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m), östl. Stoß: Extensometerkopf mit UMB (0,5 m Teufe)

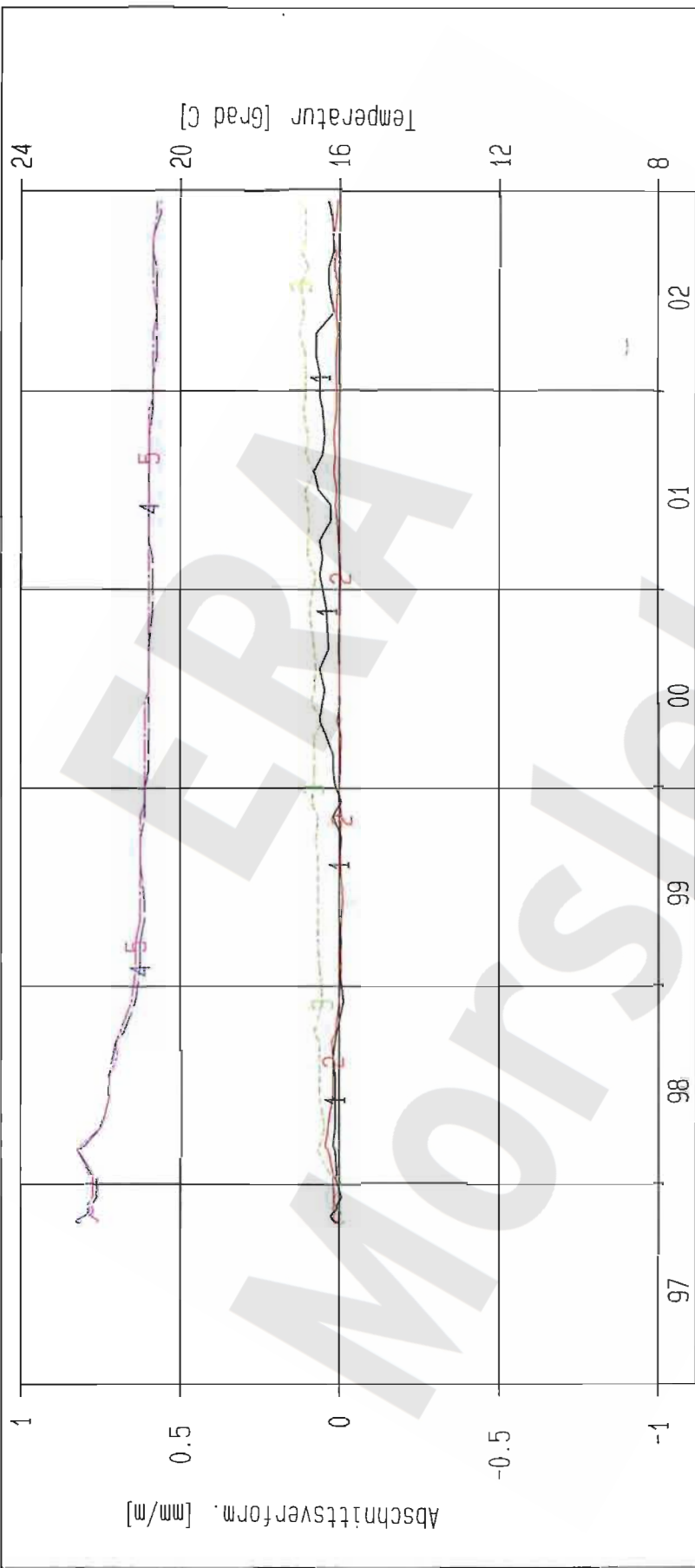
MQ-Nr. **1664752** Funktion **16YEA64** Komponente **CG752K** Profil in m² **39** Anz.Mess **39** Auffahrung: **01.05.1997**

DatenFreigabe bis: **12.12.2002 02:00** durch: Nullmessung: **22.03.1999** letzte Messung: **12.12.2002**

am: **18.12.2002** Programm: KONVER Version: 7.53 Standt: 01.07.2002

Richtung 1-3: **W-E** Stand: **09.01.2003 08:33:12**

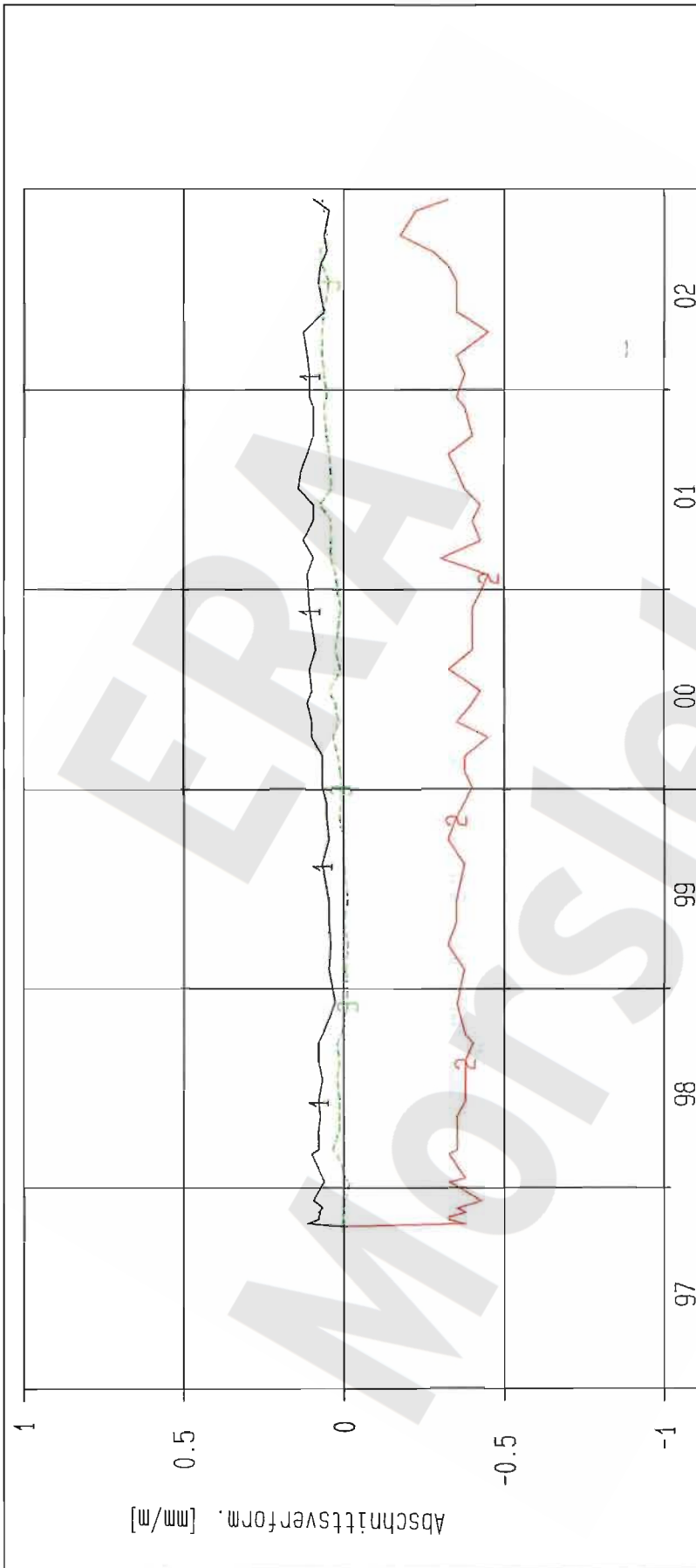
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Gebenbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/703	16-CG749E-C1	Extensometer	749	0,4m-1,9m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 12.12.02	keine
2	ERAM16/704	16-CG749E-C2	Extensometer	749	1,9m-4,9m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 12.12.02	keine
3	ERAM16/705	16-CG749E-C3	Extensometer	749	4,9m-6,4m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 12.12.02	keine
4	ERAM16/107	16-CT749E-01	Temp_(Exten)	749	Kopiplatte	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 12.12.02	keine
5	ERAM16/108	16-CT749E-02	Temp_(Exten)	749	Teufe 6,4m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 12.12.02	keine

Projekt: Ext. Ostfeld	Extensometermessung (Pfeiler)	Bearbeite	Stand: 31.12.2002
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)	-346 mNN Sohle / 16YEA62	Prüfer:	Datum: 08.01.2003
	Extensometer CG749E	geprüft am: 27.02.03	Prog.: GLA 6.10/20 06/00
	Bezugsmessung: 23.10.1997		Datei: 16E749-4

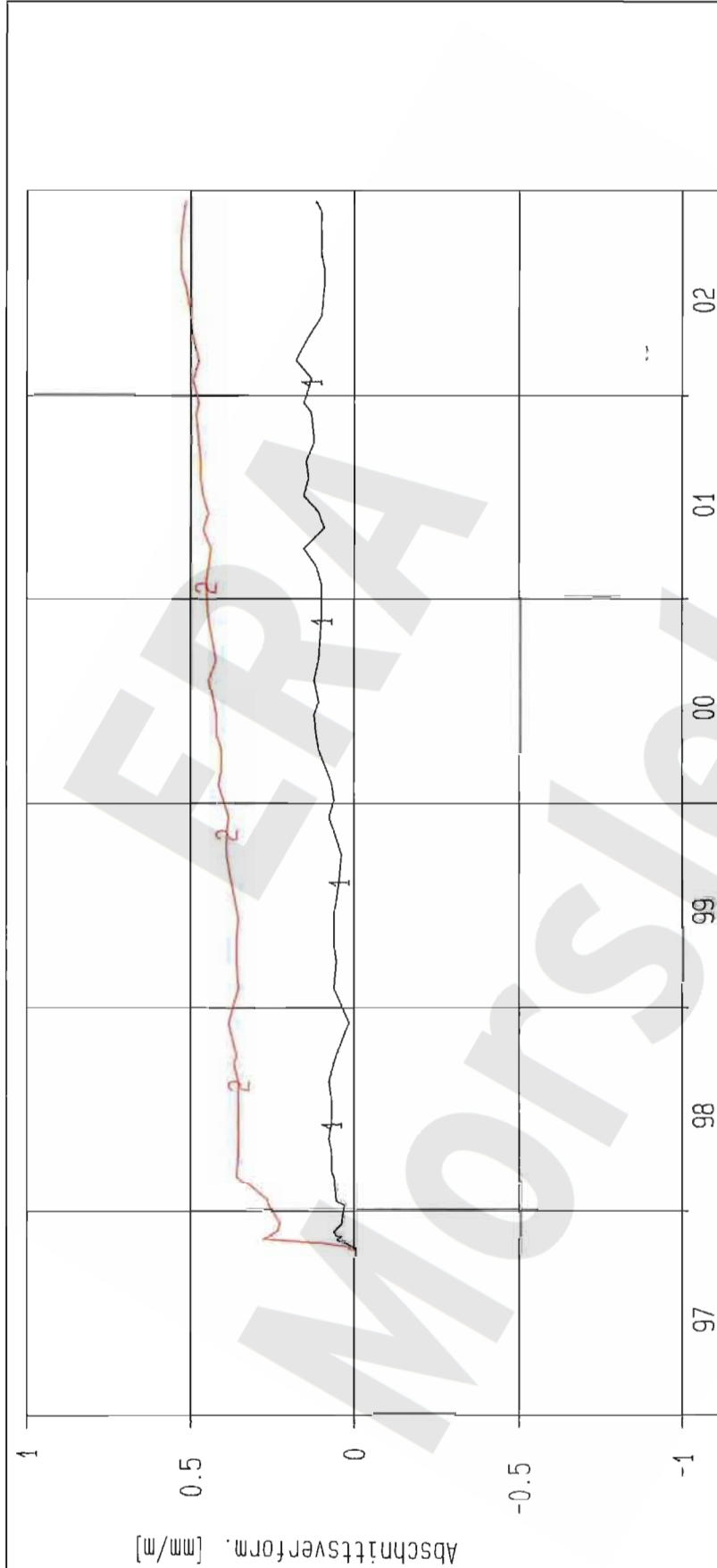
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/706	16-CG750E-C1	Extensometer	750	0,4m-1,9m	291g/horiz	-345,000	23.10.97 - 12.12.02	keine
2	ERAM16/707	16-CG750E-C2	Extensometer	750	1,9m-2,3m	291g/horiz	-345,000	23.10.97 - 12.12.02	keine
3	ERAM16/708	16-CG750E-C3	Extensometer	750	2,3m-3,8m	291g/horiz	-345,000	23.10.97 - 12.12.02	keine

Projekt: Ext. Ostfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessungen -346 mNN Sohle / 16YEA62 Extensometer CG750E Bezugsmessung: 23.10.1997		Stand: 31.12.2002 Datum: 08.01.2003 Prog.: GLA 6.10/20 06/00 Datei: 16E750-4
	Bearbeiter:	[Redacted]	
	Prüfer:	geprüft am: 27.02.03	

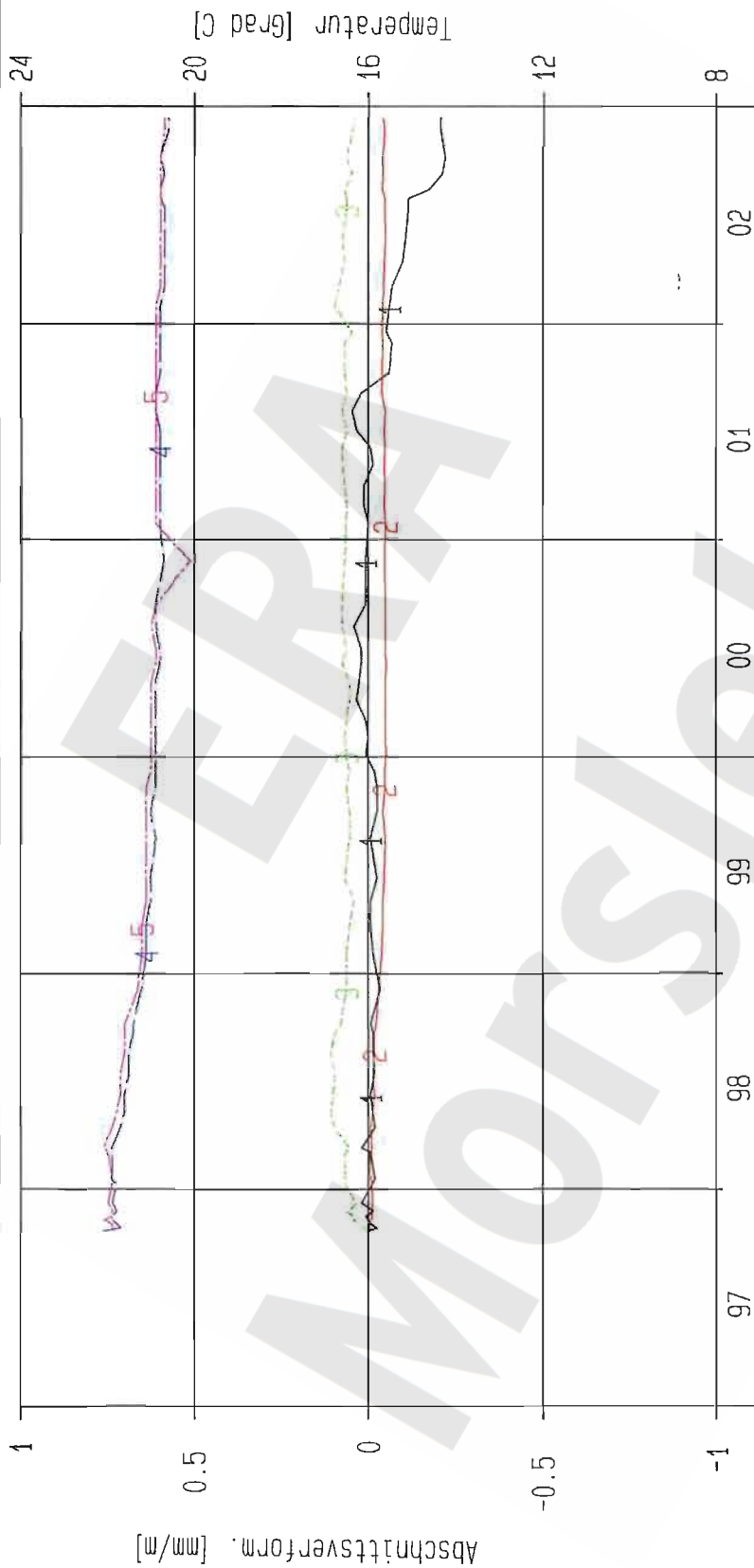
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MSr	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/709	16-CG751E-C1	Extensometer	751	0,4m-1,7m	266g/horiz	-345,000	23.10.97 - 12.12.02	keine
2	ERAM16/710	16-CG751E-C2	Extensometer	751	1,7m-3,0m	266g/horiz	-345,000	23.10.97 - 12.12.02	keine

Projekt: Ext. Ostfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessungen -346 mNN Sohle / 16YEA62 Extensometer CG751E Bezugsmessung: 23.10.1997		Stand: 31.12.2002 Datum: 08.01.2003 Prog.: GLA 6.10/20 06/00 Datei: 16E751-4
	Bearbeiter	[Redacted]	
	Prüfer:	geprüft am: 27.02.03	

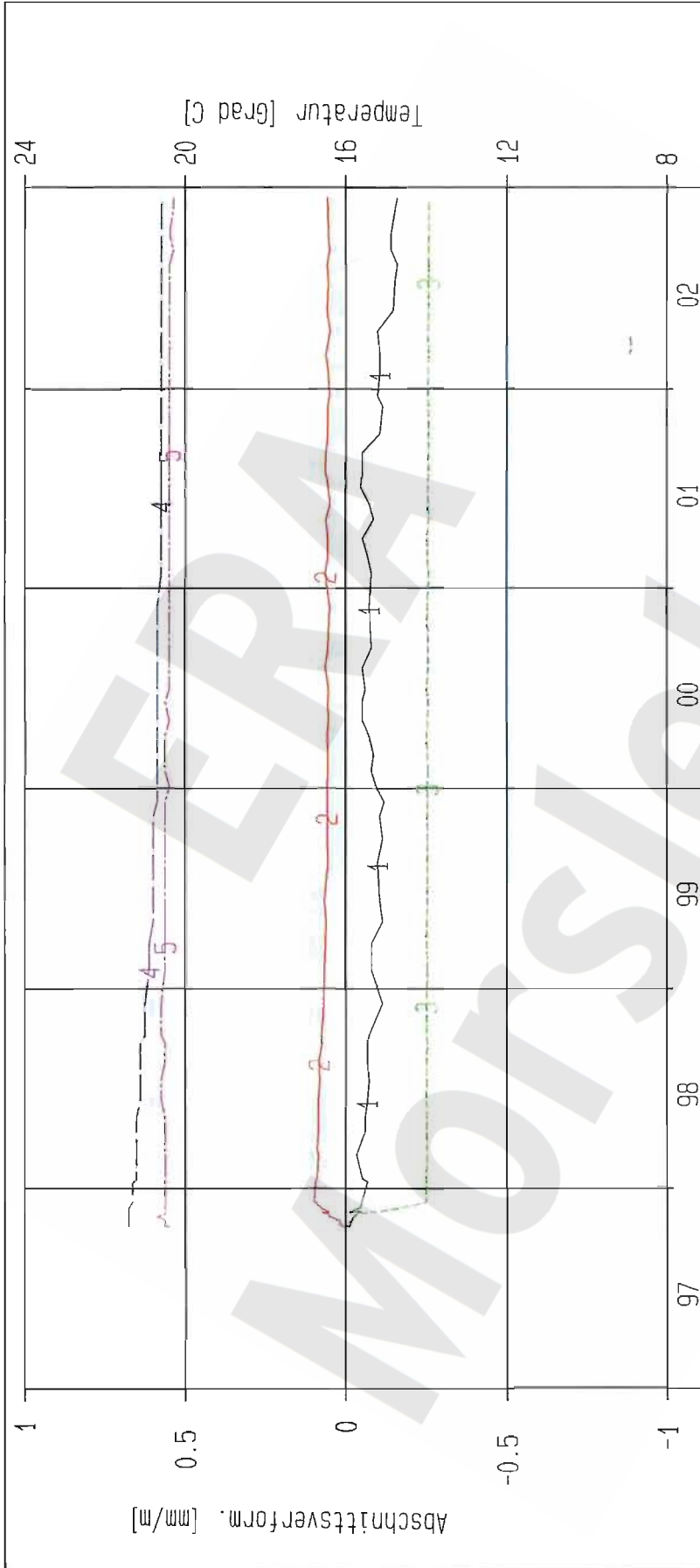
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/711	16-CG752E-C1	Extensometer	752	0,4m-1,9m	79,4g/hori	-349,450	24.10.97 - 12.12.02	keine
2	ERAM16/712	16-CG752E-C2	Extensometer	752	1,9m-8,4m	79,4g/hori	-349,450	24.10.97 - 12.12.02	keine
3	ERAM16/713	16-CG752E-C3	Extensometer	752	8,4m-9,9m	79,4g/hori	-349,450	24.10.97 - 12.12.02	keine
4	ERAM16/109	16-C1752E-01	Temp_(Exten)	752	Kopiplatte	79,4g/hori	-349,450	24.10.97 - 12.12.02	keine
5	ERAM16/110	16-C1752E-02	Temp_(Exten)	752	Teufe 1,9m	79,4g/hori	-349,450	24.10.97 - 12.12.02	keine

Projekt: Ext. Ostfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessungen -346 mNN Sohle / 16YEA64 Extensometer CG752E Bezugsmessung: 24.10.1997		Stand: 31.12.2002 Datum: 08.01.2003 Prog.: GLA 6.1D/20 06/00 Datei: 16E752-4
	Bearbeiter: XXXXXXXXXX	Prüfer:	geprüft am: 27.02.03
	geprüfter am: 27.02.03		

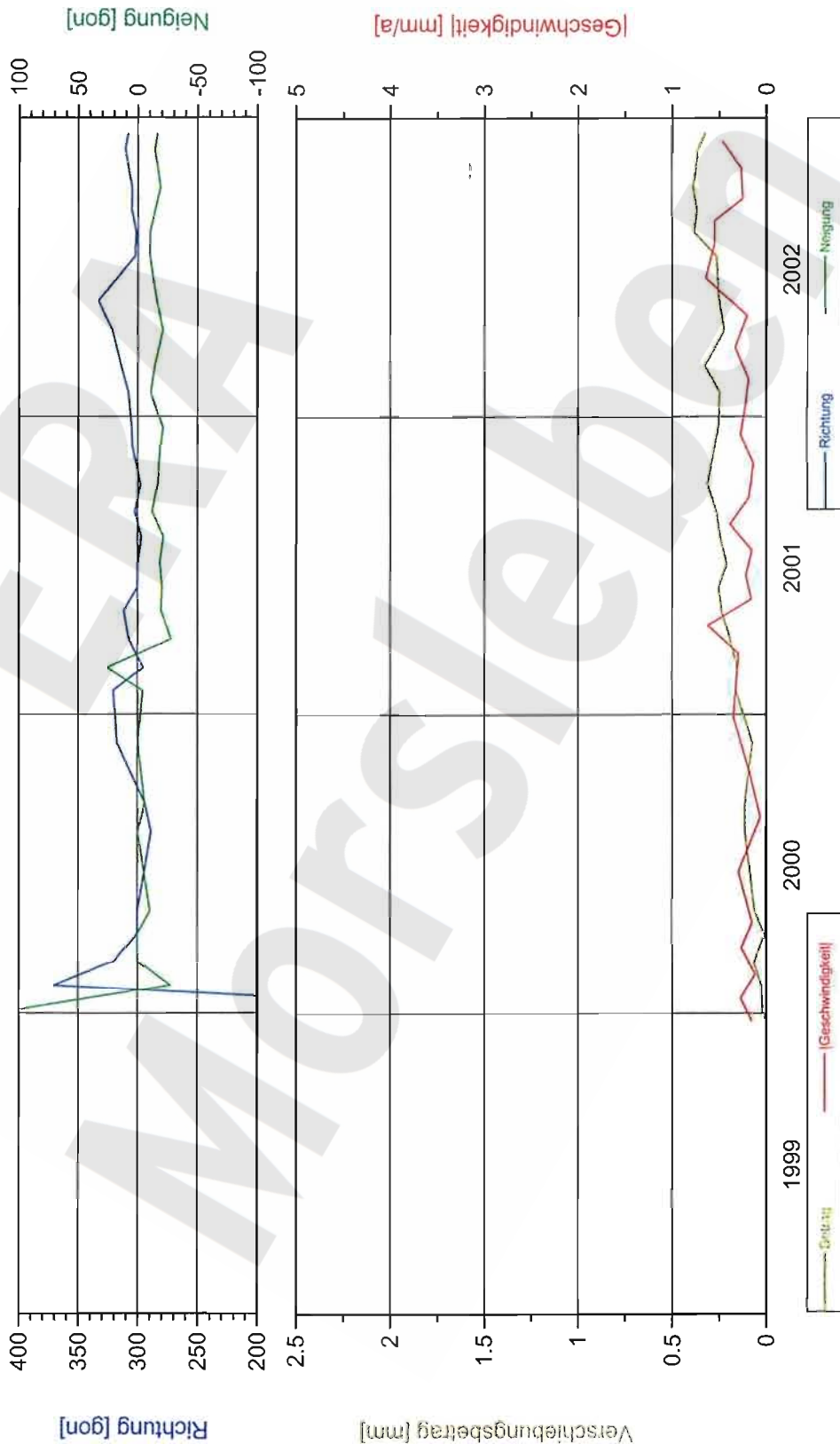
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/714	16-CG753E-C1	Extensometer	753	0, 4m- 1, 9m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 12.12.02	keine
2	ERAM16/715	16-CG753E-C2	Extensometer	753	1, 9m- 6, 0m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 12.12.02	keine
3	ERAM16/716	16-CG753E-C3	Extensometer	753	6, 0m-20, 4m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 12.12.02	keine
4	ERAM16/111	16-CI753E-01	Temp_(Exten)	753	Kopfplatte	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 12.12.02	keine
5	ERAM16/112	16-CI753E-02	Temp_(Exten)	753	Teufel20, 4m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 12.12.02	keine

Projekt: Ext. Ostfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessungen -346 mNN Sohle / 16YEA62 Extensometer CG753E Bezugsmessung: 24.10.1997	Bearbeiter: [Redacted] Datum: 08.01.2003 Stand: 31.12.2002
	geprüft am: 17.02.03 Datei: 16E753-4	Datum: 08.01.2003 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
	Prüfverf.: [Redacted]	Rev.: NN

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0006	00



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

Fissurometermessung
Ostfeld / -372 mNN Sohle
Fissurometer 17YEA63 R7/CG188F

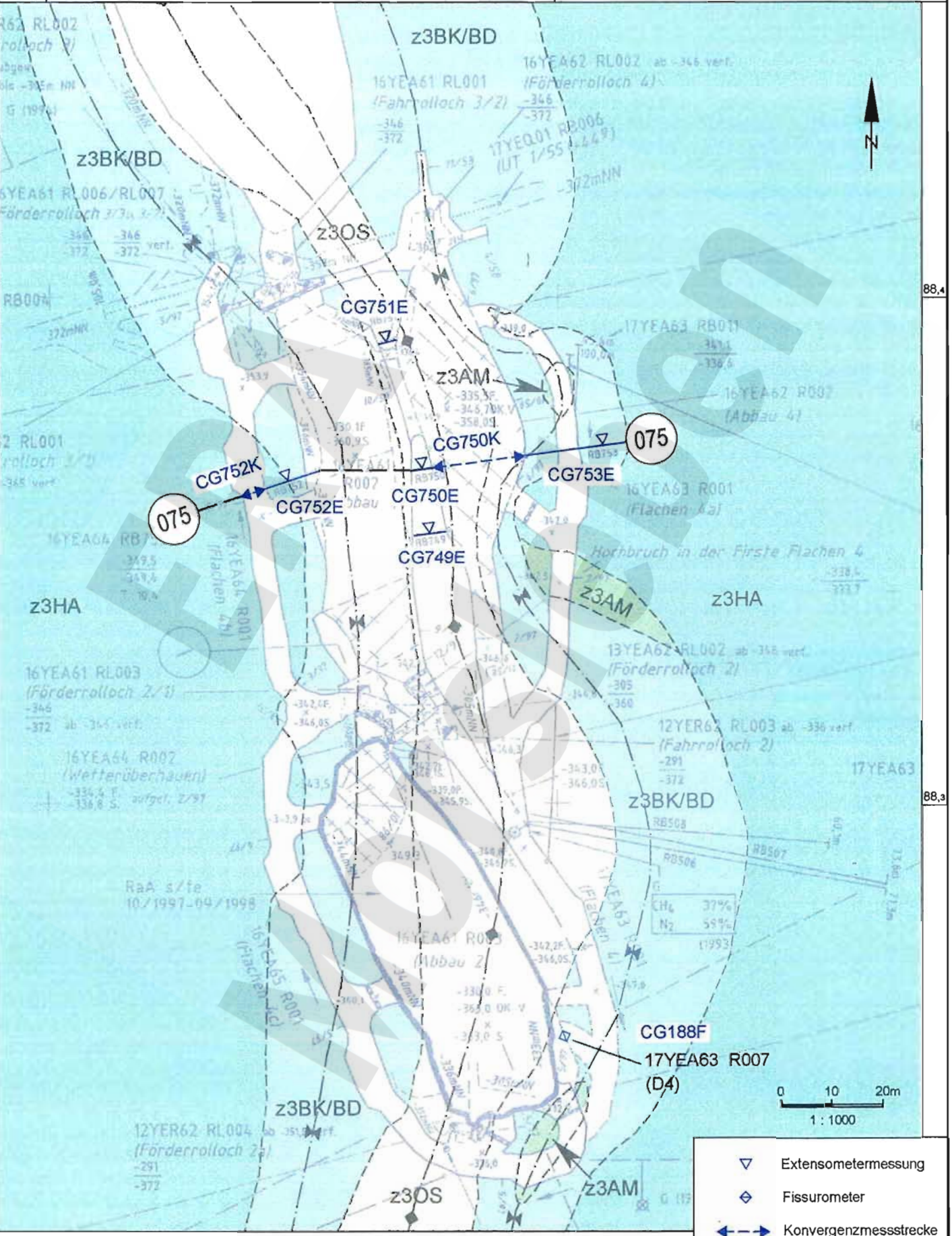
Stand: 31.12.2002
Daten: FissOstf_JB02
Grafik: 17cg188f
Prog: DfAtem 3.0 / Fiss001

Bearbeitet: [Redacted]
Prüfer: [Redacted]
geprüft am: 27.02.03

Bezug: 22.04.1999

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kennz.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	DBE
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YEA			GC	BY	0006	00	

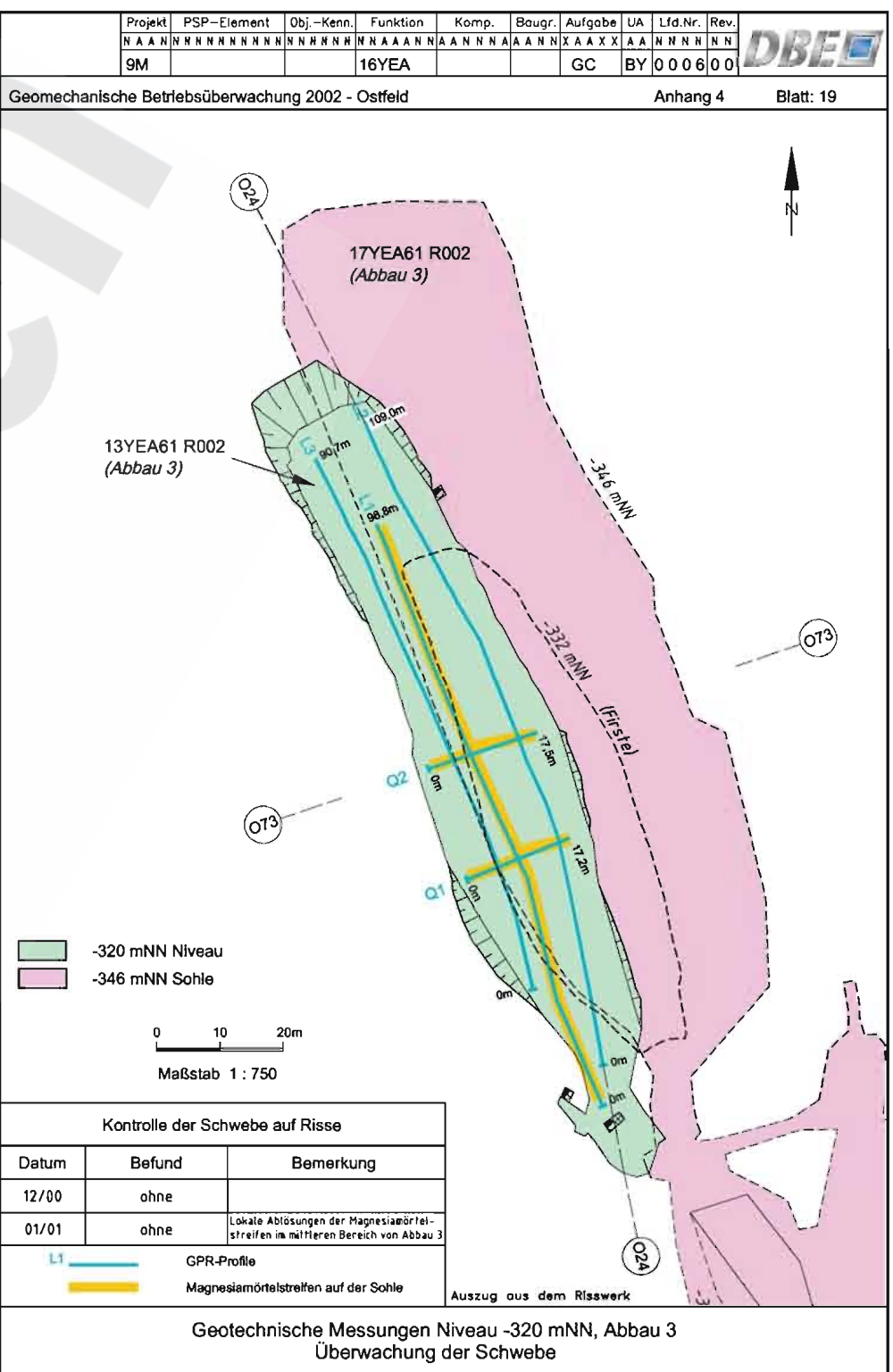
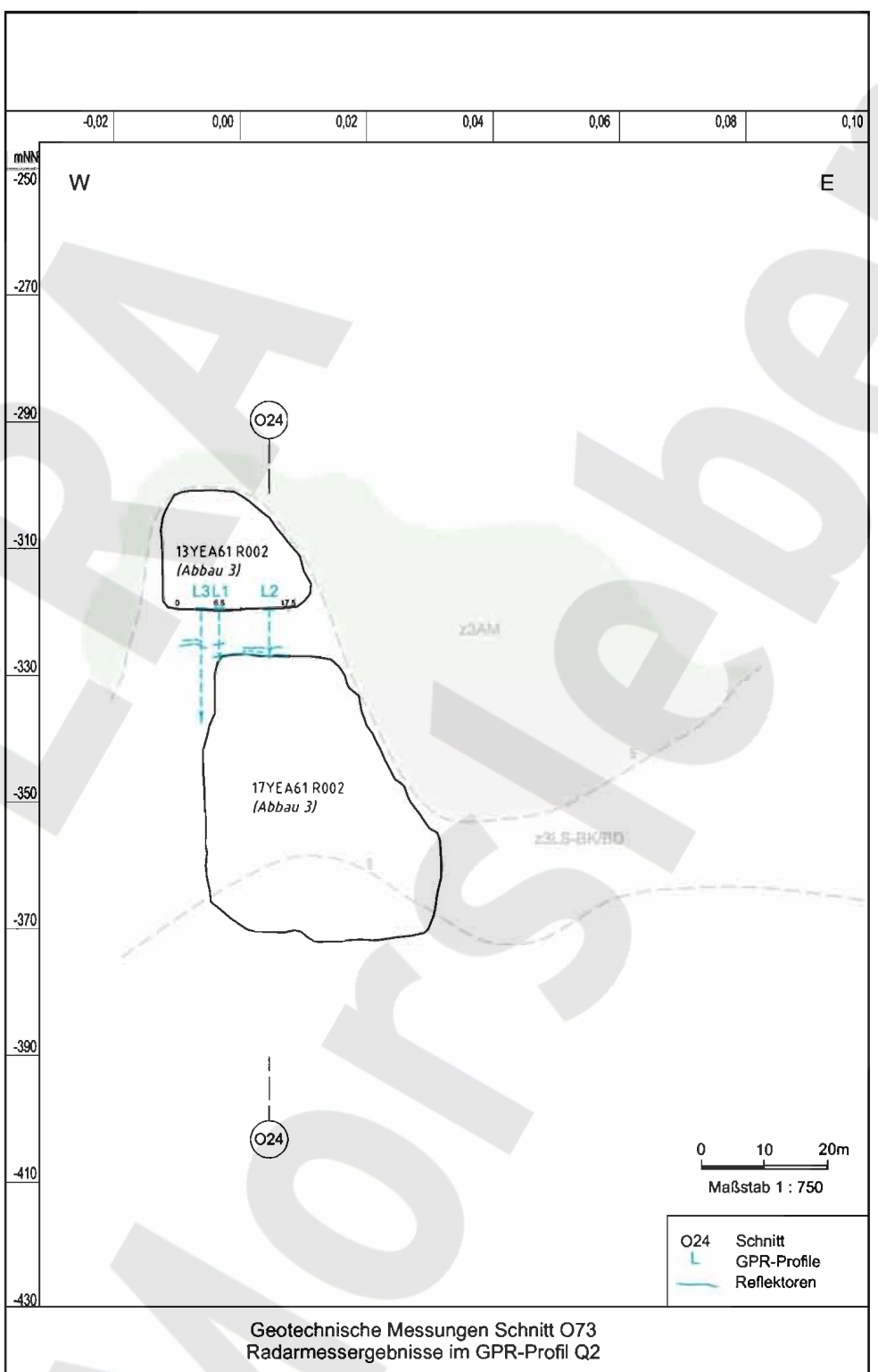
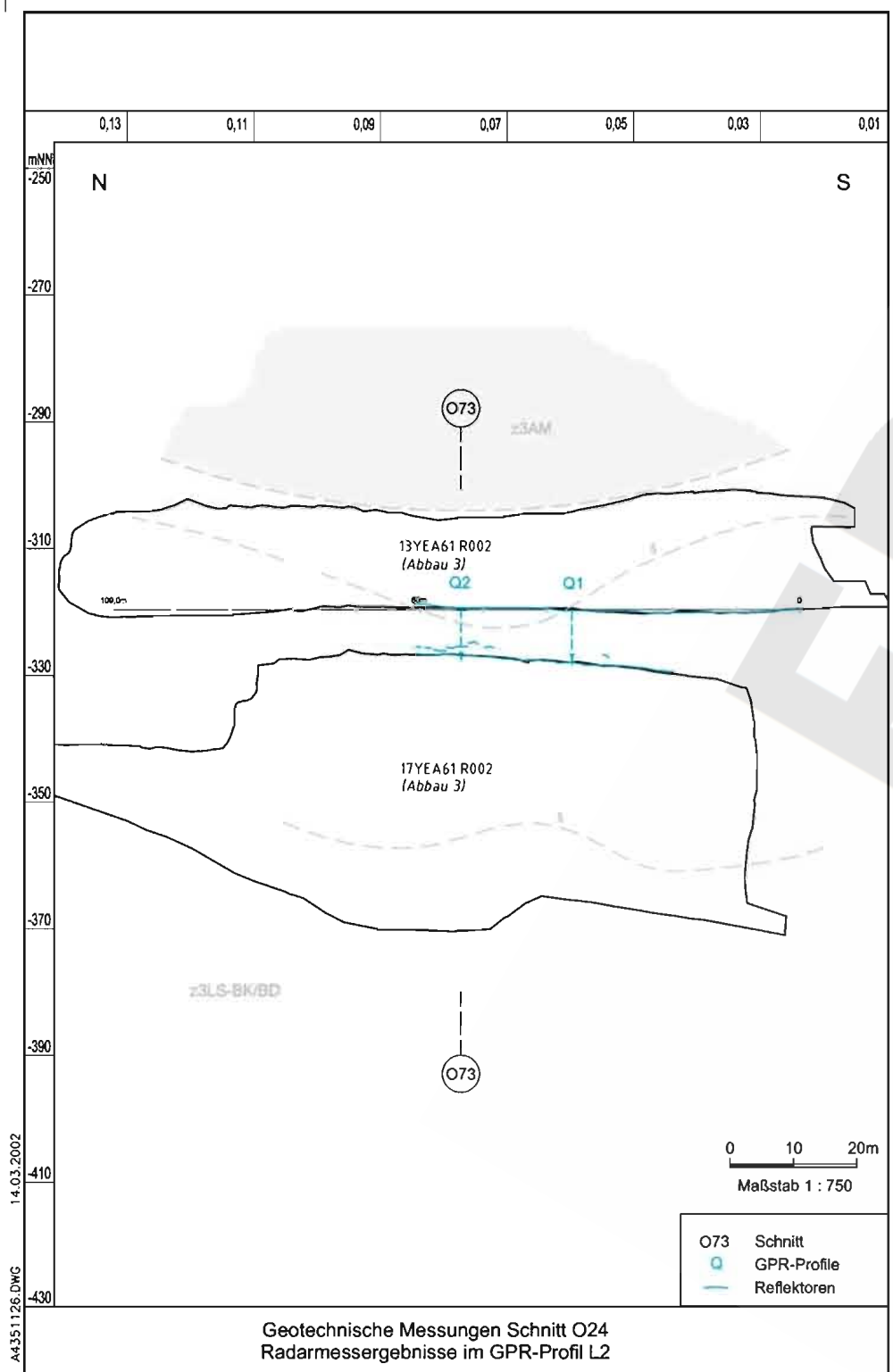
44,39,7 39,8 57,88,488

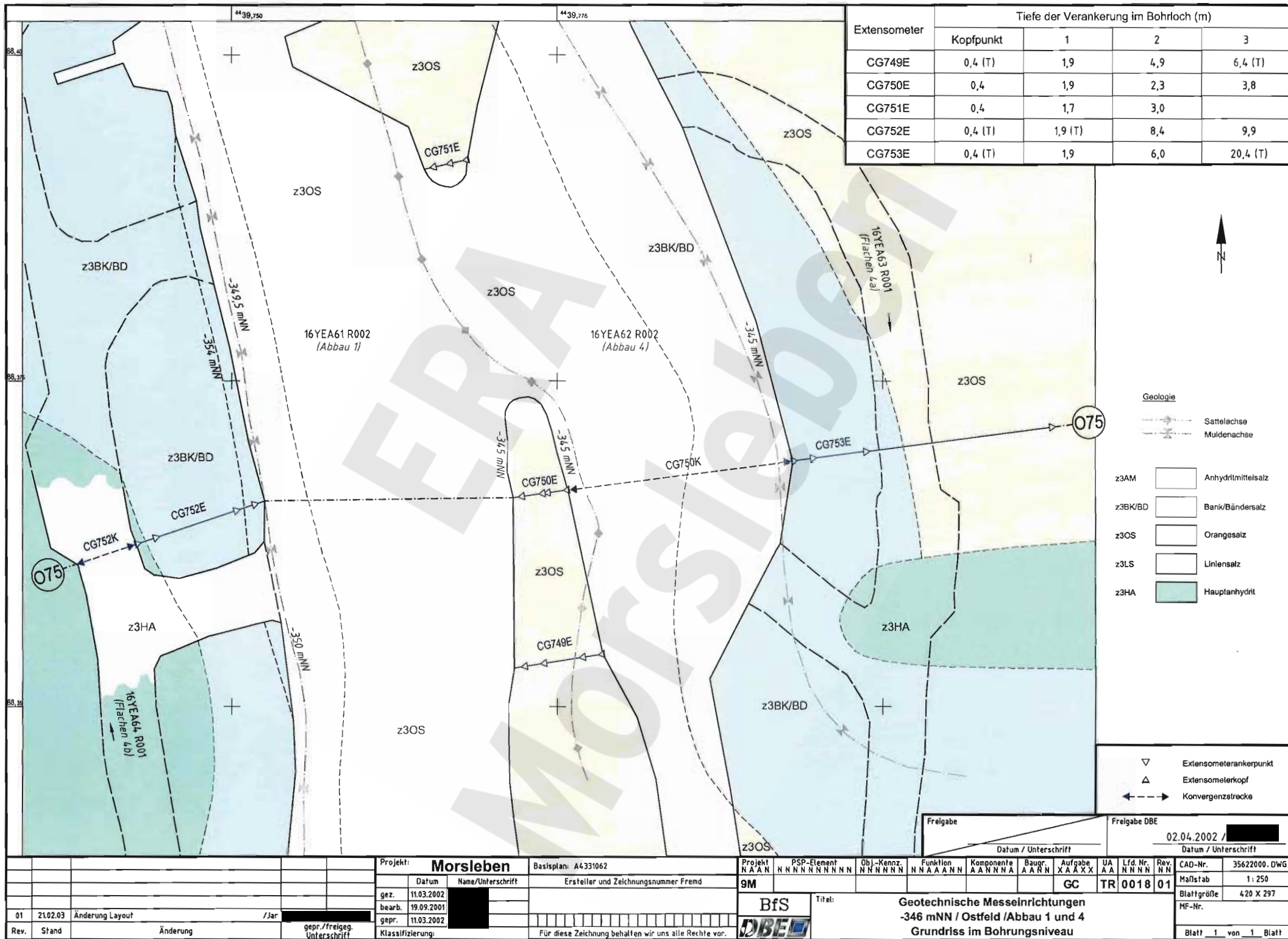


Ausschnitt aus dem Sohlenriss -346mNN Bl. Helmstedt-Ost 20.2, Stand: 31.12.2001

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriss -346 mNN Sohle

A4331174.DWG 05.02.2003





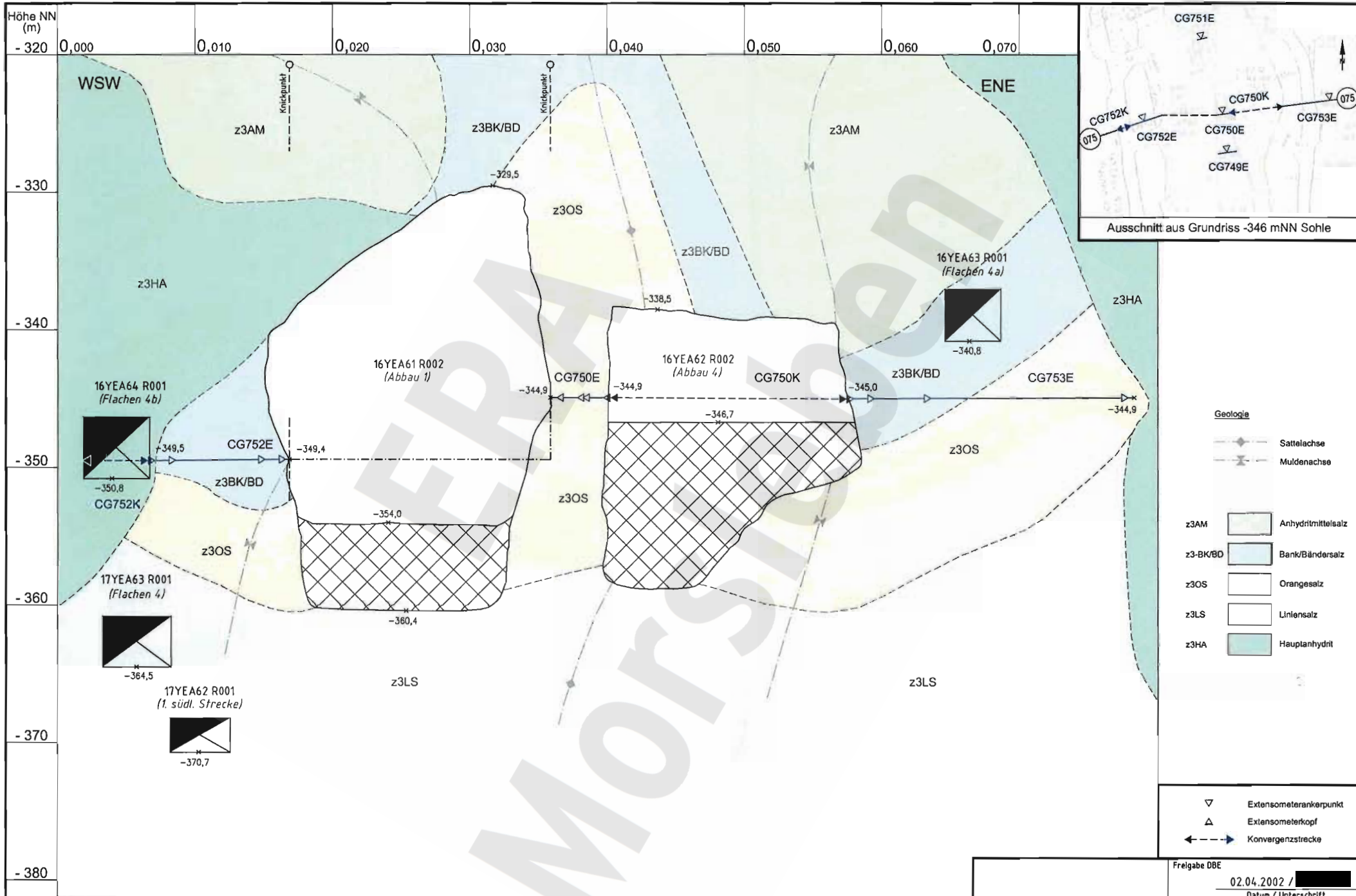
Extensometer	Tiefe der Verankerung im Bohrloch (m)			
	Kopfpunkt	1	2	3
CG749E	0,4 (T)	1,9	4,9	6,4 (T)
CG750E	0,4	1,9	2,3	3,8
CG751E	0,4	1,7	3,0	
CG752E	0,4 (T)	1,9 (T)	8,4	9,9
CG753E	0,4 (T)	1,9	6,0	20,4 (T)

- Geologie**
- Sattelachse
 - Muldenachse
- z3AM Anhydritmittelsalz
 - z3BK/BD Bank/Bändersalz
 - z3OS Orangesalz
 - z3LS Linien-salz
 - z3HA Hauptanhydrit

- Extensometerankerpunkt
- Extensometerkopf
- Konvergenzströcke

Freigabe Freigabe DBE
 Datum / Unterschrift 02.04.2002 / [Signature]
 Datum / Unterschrift

Projekt: Morsleben		Basisplan: A4331062		Projekt: NAAN		PSP-Element: NNNNNNNNN		Obj.-Kennz.: NNNNN		Funktion: NNA AANN		Komponente: AANNNA		Baugr.: AANN		Aufgabe: XAAXX		UA: AA		Lfd. Nr.: NNNN		Rev. NN		CAD-Nr.: 35622000.DWG	
Datum: 11.03.2002		Name/Unterschrift: [Signature]		Ersteller und Zeichnungsnummer Fremd:		9M						GC		TR		0018		01		Maßstab: 1:250		Blattgröße: 420 X 297		MF-Nr.:	
01		21.02.03		Änderung Layout		/Jar		[Signature]		Bfs		Titel: Geotechnische Messeinrichtungen -346 mNN / Ostfeld / Abbau 1 und 4		Grundriss im Bohrungsniveau						Blatt 1 von 1 Blatt					
Rev.		Stand		Änderung		gepr./freigeg. Unterschrift		Klassifizierung:		Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.		DBE													



Rev.		Stand		Änderung		Änderung		gepr./freigeig. Unterschrift		Klassifizierung		Datum		Name/Unterschrift		Ersteller und Zeichnungsnummer Fremd		Projekt		PSP-Element		Obj.-Kennz.		Funktion		Komponente		Baugr.		Aufgabe		UA		Lfd. Nr.		Rev. Nr.		CAD-Nr.		35622200.DWG		Maßstab		1:250		Blattgröße		420 x 297		MF-Nr.		Blatt 1 von 1 Blatt	
01		21.02.03		Änderung Layout		/ Jar		[Signature]		[Signature]		31.01.2002		[Signature]		20.09.2001		27.02.2002		9M		99ZZ		GB		TY		0033		01		02.04.2002 / [Signature]		Datum / Unterschrift		Freigabe DBE																	
Projekt: Morsleben Basisplan: A4351120 BfS DBE																Titel: Geotechnische Messelinrichtungen -346 mNN / Ostfeld / Abbaue 1 und 4 Schnitt O75																																					

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
2.1 Konvergenz	6
2.2 Extensometer	6
3 Messergebnisse	6
3.1 Konvergenzmessungen	6
3.2 Extensometermessungen	7
4 Bewertung	8
<u>Anhänge</u>	
Anhang 1: Konvergenzmessergebnisse	9
Anhang 2: Extensometermessergebnisse	10
Anhang 3: Wettermessergebnisse	13
Gesamte Blattzahl der Unterlage:	13

EPA Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



1 Einleitung

In dem ca. 150 m westlich des Schachtes Bartensleben auf der -372 mNN Sohle gelegenen Westfeld 2 wurde die Einlagerung von radioaktiven Abfällen vom Bergamt am 10.02.1995 mit Az: 34560-4841-04-4094-2 unter der Auflage befristet zugelassen, dass überprüft wird, ob im Firstbereich der Einlagerungskammern Auflockerungszonen vorhanden sind. Weiterhin sollte untersucht werden, ob sich evtl. Auflockerungszonen bilden bzw. mögliche vorhandene weiter aufblättern. In Abstimmung mit dem Gutachter des Bergamtes und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) wurde daraufhin für den Abbau 1n (17YER11/R008) eine Überprüfung der Integrität der Firste durch Sondierungsbohrungen und die Überwachung der Verformungen durch ein Firstextensometer vereinbart und bis 05/95 umgesetzt. Für die Abbaue 2 (17YER11/R006) und 3 (17YER11/R007) wurde im Rahmen einer Facherörterung mit dem Bergamt am 10.07.1996 ebenfalls eine Firstüberwachung festgelegt. Die Vorgaben des Bergamtes vom 25.07.1996 sind in den Sonstigen Nebenbestimmungen (3) bis (5) der Zulassung Az: 3450-4841-04-M4094-E1 präzisiert. Der Einbau der hier unter (5) geforderten Extensometer erfolgte bis 09/96. Dieser fünfte jährlich zu erstellende Bericht folgt der Festlegung zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE vom 05.06.1998.

2 Messsituation und Messsysteme

Die Abbaue wurden 1925 im Kaliflöz Staßfurt z2SF aufgefahren. Das Kalilager besteht in diesem Bereich aus sylvinitisch-kieseritischem Hartsalz mit Steinsalzbänken. In den folgenden Jahren wurde in die Abbaue teilweise Versatz aus Rückständen der industriellen Aufarbeitung eingebracht. Ab 1996 wurden die Abbaue geräumt und durch intensive Beraubung für die Einlagerung radioaktiver Abfälle vorbereitet. Die Einlagerung im Abbau 3 wurde im Zeitraum 9/96 bis 5/97 durchgeführt. Nach Abschluss der Einlagerung wurde von 6/97 bis 11/97 der Resthohlraum mit dem bergamtlich zugelassenen Versatzstoff BFA-TG61 verfüllt. Im Abbau 2 wurde im Zeitraum 5/97 bis 9/97 eingelagert. Von 11/97 bis 07/98 wurde der Resthohlraum versetzt. Der Abbau 1n wurde bis 09/98 etwa zur Hälfte mit radioaktiven Abfällen befüllt. Von 07/01 bis 11/01 erfolgte die Abmauerung von Abbau 1n sowie vom westlichen Teil des Westquerschlags (17YER11/R001). Vom 05.12.2001 bis 07.08.2002 wurde der Resthohlraum sowie der abgemauerte Teil des Westquerschlags mit 1953 t Versatzstoff vollständig verfüllt (siehe Blatt 5).

Die Wettermenge wurde sukzessive mit dem reduzierten Hohlraumvolumen von 470 m³/min in 12/96 über 430 m³/min in 12/97 auf 370 m³/min in 01/99 reduziert. Seit 07/99 beträgt die durchschnittliche Wettermenge ca. 150 m³/min. Im Jahr 2002 schwankte die Wettermenge zwischen 125 m³/min und 264 m³/min. Durch die Nähe zum Schacht weisen die Wetter eine relativ hohe Feuchtigkeit auf, die jahreszeitlich zwischen 24 % und 66 % schwankt (Anhang 3). Das anstehende Hartsalz ist infolgedessen an der Kontur durch Feuchtigkeitsaufnahme verwittert.

In Verbindung mit dem Standsicherheitsnachweis wurden in den Firsten der Abbaue 1n, 2 und 3 insgesamt 3 Vertikalextensometer CG703E, CG705E und CG706E mit dem Ziel der Überwachung der vertikalen Verschiebungen bzw. Verformungen in jeweils 4 Messabschnitten installiert. Die Messwerterfassung ist so ausgelegt, dass die Überwachung auch nach dem Verschluss der Abbaue durchgeführt werden kann.

Am östlichen Pfeiler zwischen dem Westquerschlag und Abbau 1n sind geneigte Rissflächen, die aus Richtung NNW und WSW in Richtung Pfeilerkern verlaufen, festgestellt worden. Die Rissausbreitung wird seit dem 02.04.2001 durch drei Gipsmarken überwacht.

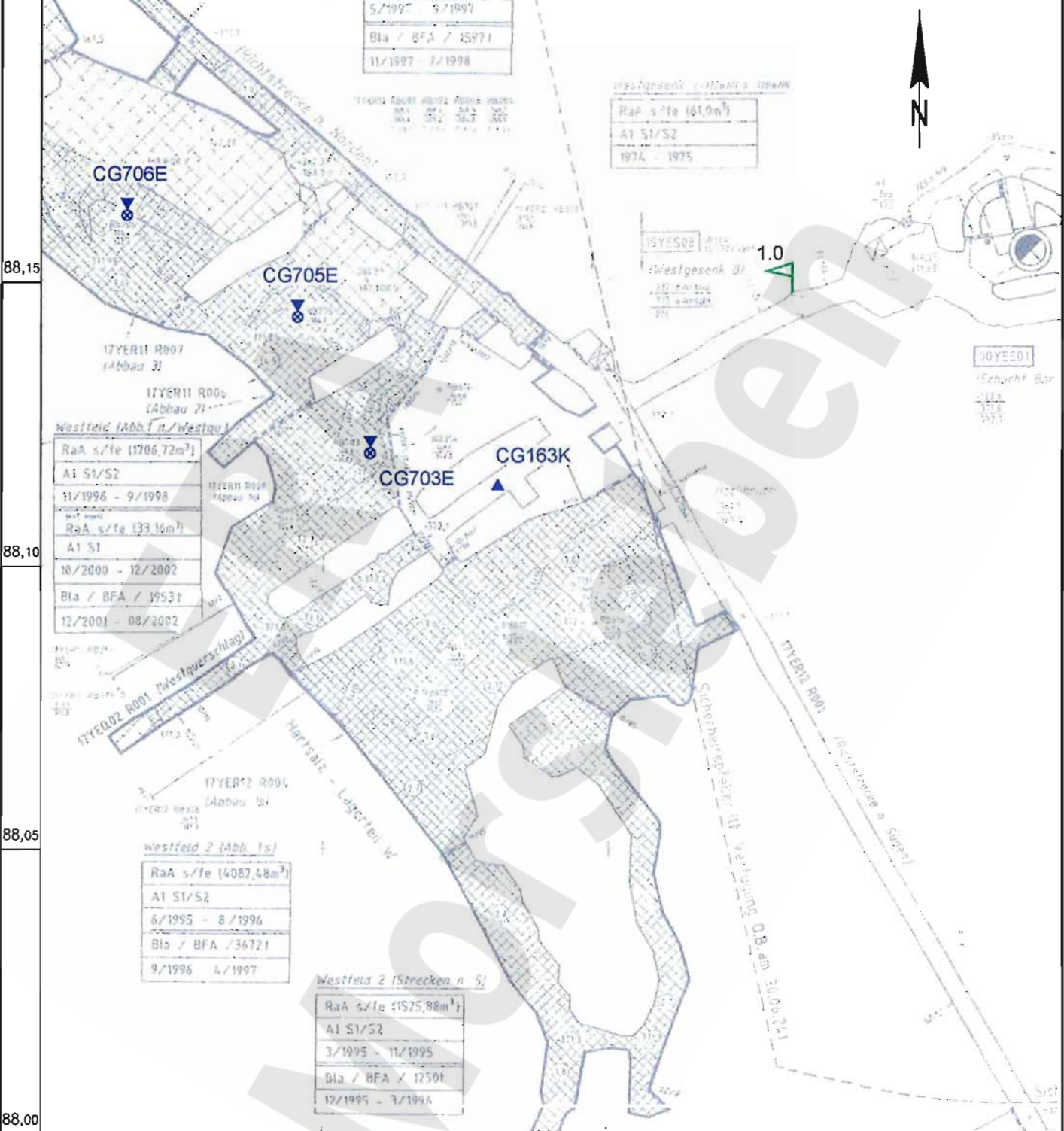
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Westfeld

Blatt 5

57	88,20	44	38,50	38,55	38,60	38,65
----	-------	----	-------	-------	-------	-------



Legende

- Konvergenzstation
- Firstextensometer
- Wettermessstelle

M 1 : 1000

Auszug aus dem Spelcherrfiss -372m NN Bl. Helmstadt-Ost 20.1/1, Stand: 31.12.2002

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriss -372 mNN Sohle

A4331212.DWG

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



2.1 Konvergenz

Zwischen den Abbauen im Westfeld auf der -372 mNN Sohle befindet sich im Westquerschlag der Messquerschnitt 17YEQ02 CG163K. Dieser wurde im Dezember 1995 eingerichtet und besteht aus einer Horizontal- und einer Vertikalmessstrecke. Die Konvergenzmesspunkte sind mit 0,8 m langen Sprezhülsenankern vermarkt. Die Messgenauigkeit beträgt $\pm 0,5$ mm.

2.2 Extensometer

Die drei Firstextensometer wurden in Bohrungen mit 86 mm Durchmesser installiert. Vor dem Einbau der Extensometer wurde die Rissfreiheit in den Bohrungen durch Videoinspektionen nachgewiesen. Die Extensometerköpfe sind 0,4 m tief im Bohrloch verankert. Die Ankerpunkte der Vierfachextensometer sind als Metallpacker ausgeführt und befinden sich in den Bohrungen in Abständen von 1,6 m, 4,6 m, 9,6 m und 19,6 m vom Extensometerkopf. Am Kopfpunkt und am tiefsten Ankerpunkt sind Thermistoren zur Temperaturmessung installiert. Im Kopf der Extensometer werden die Verschiebungen mit 4 Wegaufnehmern mit einer Messgenauigkeit von $\pm 0,1$ mm erfasst. Die Anfangsmessung beim Extensometer CG703E war am 19.05.1995. Bei den Extensometern CG705E und CG706E wurde ab dem 03.09.1996 gemessen. Die Messungen erfolgen normalerweise monatlich. In Tabelle 1 sind die technischen Angaben zu allen Extensometern zusammengestellt.

Kennzeichnung		Ankerpunkte	Temp.-Sens.	Messobjekt	Neigung	Messwerterfassung	Distanzübertragung
Ort	Nummer	Teufe [m]	Teufe [m]		[gon]		
17YER11	CG703E	2/5/10/20	0,4/20	Firste	100	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
17YER11	CG705E	2/5/10/20	0,4/20	Firste	100	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
17YER11	CG706E	2/5/10/20	0,4/20	Firste	100	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge

Tabelle 1: Merkmale der Extensometer

3 Messergebnisse


3.1 Konvergenzmessungen

Die beobachteten Konvergenzen im Jahr 2002 sind sehr gering und bewegen sich im Bereich der Messunsicherheit von $\pm 0,5$ mm. Während die Messergebnisse der Horizontalstrecke nicht signifikant sind, zeigt die Vertikalstrecke eine sehr geringe Konvergenz. Die in einem Zeitraum von 7 Jahren beobachtete vertikale Gesamtkonvergenz beträgt ca. -1,6 mm. Die Messergebnisse sind in Anhang 1 grafisch als Zeitreihen und in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

Konvergenz-Messquerschnitt CG163K	Ankertiefe [m]	Gesamtzeitraum 12/95 bis 10/02		2002 Konvergenzrate [mm/a]
		Konvergenz [mm]	Konvergenzrate [mm/a]	
Horizontal	0,8	-0,0	-0,0	-0,1
Vertikal	0,8	-1,6	-0,2	-0,3

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

Tabelle 2: Konvergenzmessergebnisse im Westquerschlag 17YEQ02/R001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	XAAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			17YER11			GC	BY	0005	00	

3.2 Extensometermessungen

In Tabelle 3 sind die durchschnittlichen Verschiebungsbeträge und die daraus ermittelten Verformungen sowie Verschiebungs- und Verformungsrate der durch Extensometer überwachten Gebirgsbereiche angegeben.

Kennzeichnung Ort	Nummer	Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamter Messzeitraum				2002	
				Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]
17YER11	CG703E	0,4 - 2	05/95	0,02	0,01	0,00	0,002	0,02	0,015
		2 - 5		0,19	0,06	0,03	0,008	0,02	0,007
		5 - 10		0,03	0,01	0,00	0,001	0,01	0,002
		10 - 20		0,12	0,01	0,02	0,002	-0,01	-0,001
		0,4 - 20		0,36	0,02	0,05	0,002	0,05	0,003
17YER11	CG705E	0,4 - 2	09/96	-0,09	-0,06	-0,01	-0,009	0,02	0,010
		2 - 5		-0,03	-0,01	0,00	-0,002	-0,04	-0,014
		5 - 10		-0,19	-0,04	-0,03	-0,006	0,00	0,000
		10 - 20		-0,17	-0,02	-0,03	-0,003	0,00	0,000
		0,4 - 20		-0,48	-0,02	-0,08	-0,004	-0,02	-0,001
17YER11	CG706E	0,4 - 2	09/96	-0,11	-0,07	-0,02	-0,011	0,00	0,000
		2 - 5		-0,10	-0,03	-0,02	-0,005	-0,02	-0,007
		5 - 10		-0,29	-0,06	-0,05	-0,009	0,03	0,006
		10 - 20		-0,03	0,00	0,00	0,000	-0,03	-0,003
		0,4 - 20		-0,53	-0,03	-0,08	-0,004	-0,02	-0,001

Betrag der Verschiebungsrate < 0,1 mm/a, Betrag der Verformungsrate < 0,01 mm/(m·a)

Tabelle 3: Verformungen und Verschiebungen seit Messbeginn und im Jahr 2002

Der zeitliche Verlauf der abschnittswisen Verformungen einschließlich des Temperaturverlaufs ist in den Plots in Anhang 2 dargestellt. Da im Anfangsbereich der Messungen Temperaturschwankungen >3 K auftraten, wurden die Auswirkungen der Temperaturänderungen auf das Messgestänge kompensiert.

Das Gebirge an den Extensometern CG705E und CG706E zeigte in der Vergangenheit im Wesentlichen thermisch induzierte geringfügige Verformungen. Über den gesamten Messzeitraum wurden auf den Messstrecken überwiegend Stauchungen bis -0,06 mm/m am CG705E und -0,07 mm/m CG706E festgestellt. Die Maximalwerte der Stauchungen treten im konturnahen Bereich auf. Im Gesamtzeitraum hat sich die Temperatur an der Kopfplatte des CG705E um ca. 1,3° C bzw. um 1,6° C am CG706E abgekühlt. Zwischen Kopfpunkt und 20 m-Ankerpunkt hat sich der Abstand insgesamt um 0,48 mm am CG705E und 0,53 mm am CG706E verkürzt. Seit Mitte 1998 wurden bei einer konstanten Gebirgstemperatur von ca. 21°C keine signifikanten Verformungen mehr festgestellt.

Am Extensometer CG703E zeigte das Gebirge bis Mitte 1998 überwiegend thermisch induzierte Verformungen und zum Teil auch geringfügige lastabhängige Dehnungen. Mit der seit Ende 1998 leicht abnehmenden Temperatur gingen diese Verformungen teilweise wieder zurück. Am Ende des Gesamtzeitraumes liegen an allen Messstrecken geringfügige Dehnungen vor. Die größte Verformung wurde hierbei im Messabschnitt 2 m bis 5 m mit 0,06 mm/m beobachtet. Zwischen dem Kopfpunkt und dem 20 m-Ankerpunkt beträgt die Abstandsänderung im Messzeitraum insgesamt 0,36 mm. In der Firste des Abbaus 1n traten im Jahr 2002 am Extensometerkopf CG703E Temperaturschwankungen von 1°C auf. Gegenüber dem Vorjahr stieg die durchschnittliche Temperatur an der Kontur um fast 0,4 °C an während sie am tiefsten Ankerpunkt um 0,1 °C fiel. Dies führte auf den Abschnitten bis 5 m Teufe zu Dehnungen mit maximalen Werten von 0,015 mm/(m·a). Auf den Abschnitten ab 5 m Teufe sind seit dem Jahr 2000 nahezu konstante Dehnungen von max. -0,002 mm/m zu beobachten.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



4 Bewertung

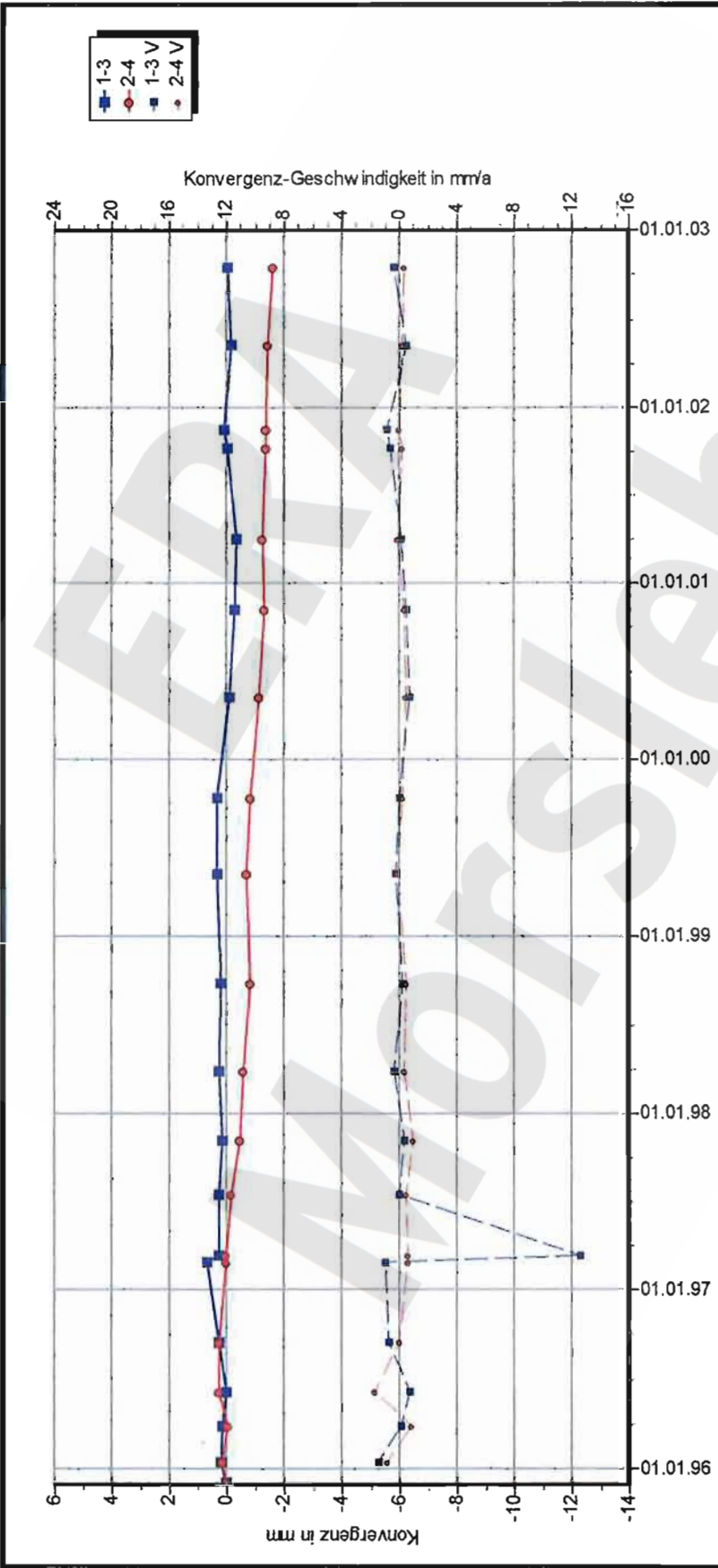
In den Abbauen 1n, 2 und 3 ist von 09/96 bis 12/98 überwiegend eine temperaturinduzierte Verformung der überwachten Hangendbereiche feststellbar. Nach Befüllung der Abbaue 2 und 3 klangen die durch die Bewetterung verursachten Temperaturschwankungen ab. Danach waren keine signifikanten Verformungen mehr erkennbar. Die Temperaturschwankungen im Abbau 1n nahmen nach der bis August 2002 dauernden Verfüllung ebenfalls ab, so dass auch hier nur geringe Verformungen zu beobachten waren. An den Gipsmarken wurden keine Risse festgestellt.

Im Westquerschlag wurden bisher horizontal keine und vertikal sehr geringe Konvergenzen festgestellt.

Insgesamt ist im Westfeld eine stabile fast verformungsfreie Situation zu konstatieren, die keinerlei Anlass zur Besorgnis gibt.

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Westfeld

Streckenauswertung

Sohle: -372mNN, 4.Sohle Bartenleben

Ort: Westquerschlag

Geologie: Z2SF

Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8m)

MQ-Nr. 1702163 Funktion 17YEQ02 Komponente CG163K

Aufführung: 01.06.1924

Nullmessung: 04.12.1995

letzte Messung: 18.10.2002

Anz.Mess 20

Profil in m²

DatenFreigabe bis: 18.10.2002 00:00

amt 25.10.2002 durch: [redacted]

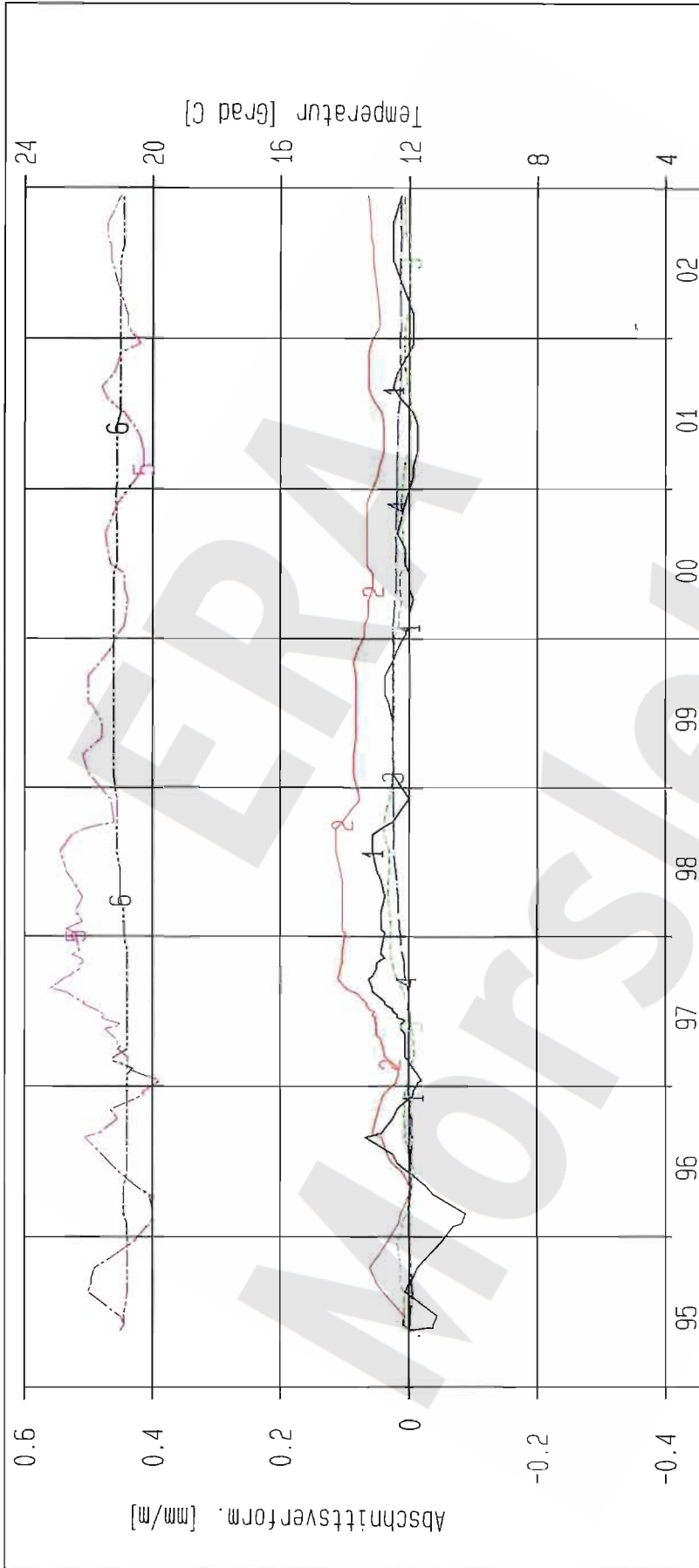
Programmiert: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Richtung 1-3: NW - SE

Stand: 12.11.2002 11:29:38

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

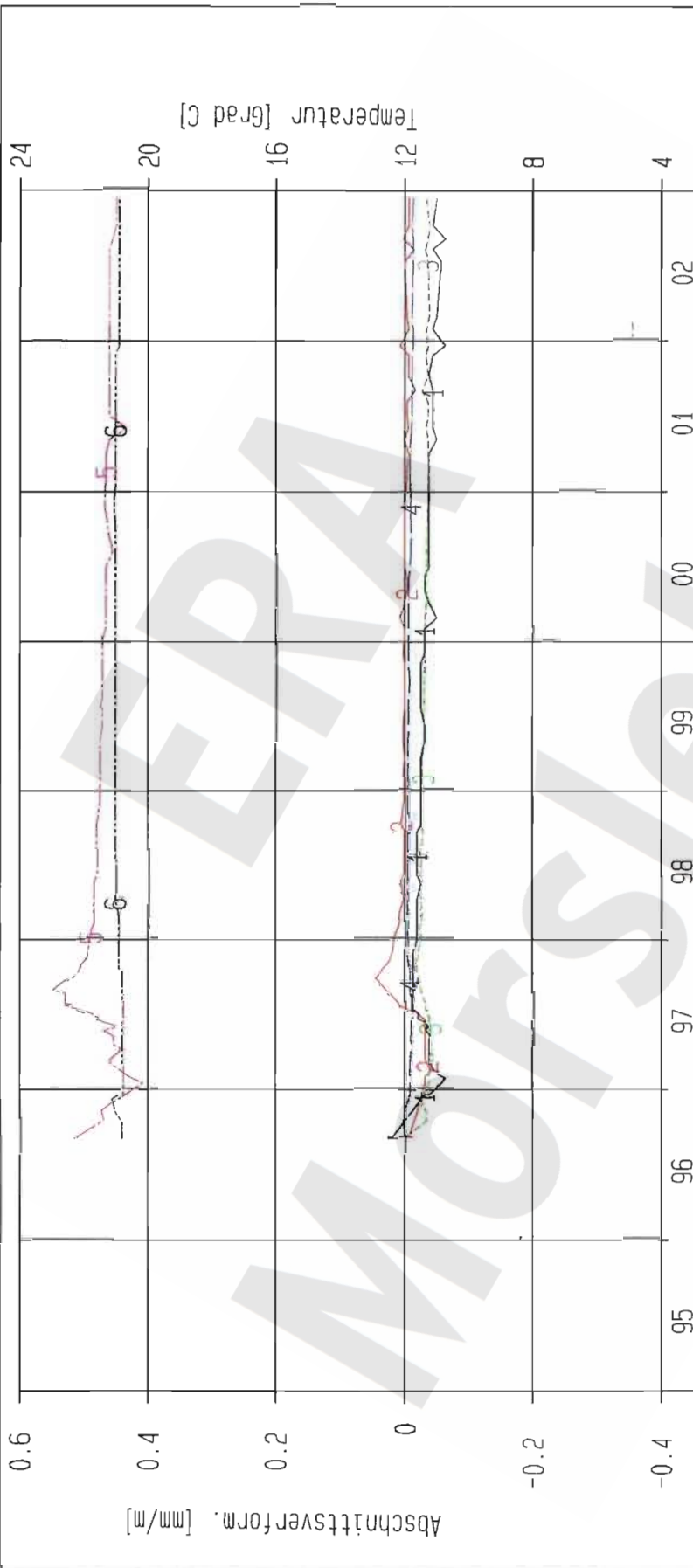
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/701	17-CG703E-C1	Extensometer	703	0.4m - 2m	vert. 100g	-366.840	19.05.95 - 12.12.02	keine
2	ERAM11/702	17-CG703E-C2	Extensometer	703	2m - 5m	vert. 100g	-353.840	19.05.95 - 12.12.02	keine
3	ERAM11/703	17-CG703E-C3	Extensometer	703	5m - 10m	vert. 100g	-358.840	19.05.95 - 12.12.02	keine
4	ERAM11/704	17-CG703E-C4	Extensometer	703	10m - 20m	vert. 100g	-348.840	19.05.95 - 12.12.02	keine
5	ERAM11/101	17-CT703E-01	Temp_(Exten)	703	Kopfplatte	vert. 100g	-368.840	19.05.95 - 12.12.02	keine
6	ERAM11/102	17-CT703E-02	Temp_(Exten)	703	Teufe 20m	vert. 100g	-348.840	19.05.95 - 12.12.02	keine

ERAM: Ext. Westfeld	Extensometermessungen		Bearbeitet	Stand: 31.12.2002
	-372 mNN Sohle / 17YER11		Prüfer:	Datum: 19.12.2002
	Extensometer CG703E		geprüft am: 6.3.03	Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)		Bezugsmessung: 19.05.1995		Datei: 17E703-4

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00

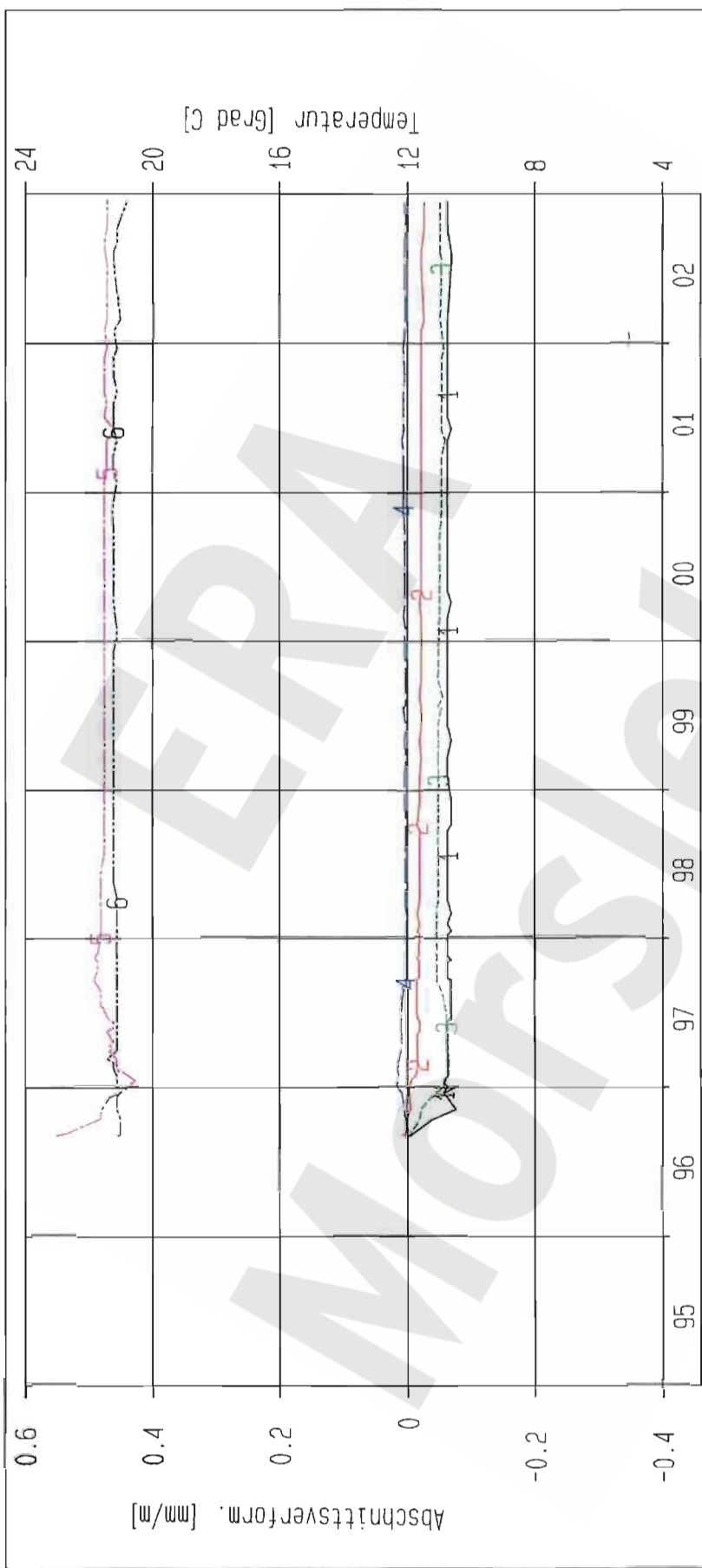


Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/705	17-CG705E-C1	Extensometer	705	0,4m - 2m	vert. 100g	-364,640	03.09.96 - 12.12.02	keine
2	ERAM11/706	17-CG705E-C2	Extensometer	705	2m - 5m	vert. 100g	-361,640	03.09.96 - 12.12.02	keine
3	ERAM11/707	17-CG705E-C3	Extensometer	705	5m - 10m	vert. 100g	-356,640	03.09.96 - 12.12.02	keine
4	ERAM11/708	17-CG705E-C4	Extensometer	705	10m - 20m	vert. 100g	-346,640	03.09.96 - 12.12.02	keine
5	ERAM11/103	17-CI705E-01	Temp_(Exten)	705	Kopfplatte	vert. 100g	-366,640	03.09.96 - 12.12.02	keine
6	ERAM11/104	17-CI705E-02	Temp_(Exten)	705	Teufe 20m	vert. 100g	-346,640	03.09.96 - 12.12.02	keine

ERAM: Ext. Westfeld	Extensometermessung		Bearbeiter:	Stand: 31.12.2002
	-372 mNN Sohle / 17YER11		Prüfer:	Datum: 19.12.2002
	Extensometer CG705E		geprüft am:	Prog.: 6LA 6.10/20 06/00
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)		Bezugsmessung: 03.09.1996		Datei: 17E705-4

6.3.03

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	Messquerschnitt	Lage X	Lage Y	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/709	17-CG706E-C1	Extensometer	706	0,4m - 2m	vert. 100g	-366,250	03.09.96 - 12.12.02	keine
2	ERAM11/710	17-CG706E-C2	Extensometer	706	2m - 5m	vert. 100g	-363,250	03.09.96 - 12.12.02	keine
3	ERAM11/711	17-CG706E-C3	Extensometer	706	5m - 10m	vert. 100g	-358,250	03.09.96 - 12.12.02	keine
4	ERAM11/712	17-CG706E-C4	Extensometer	706	10m - 20m	vert. 100g	-348,250	03.09.96 - 12.12.02	keine
5	ERAM11/105	17-CT706E-01	Temp_(Exten)	706	Kopflatte	vert. 100g	-368,250	03.09.96 - 12.12.02	keine
6	ERAM11/106	17-CT706E-02	Temp_(Exten)	706	Teufe 20m	vert. 100g	-348,250	03.09.96 - 12.12.02	keine

Projekt: Ext. Westfeld

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

Extensometermessung

-372 mNN Sohle / 17YER11

Extensometer CG706E

Bezugsmessung: 03.09.1996

Bearbeitet: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 6.3.03

Anlage: 31.12.2002

Datum: 10.01.2003

Prog.: GLA 6.1D/20 06/00

Datei: 17E706-4

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0005	00

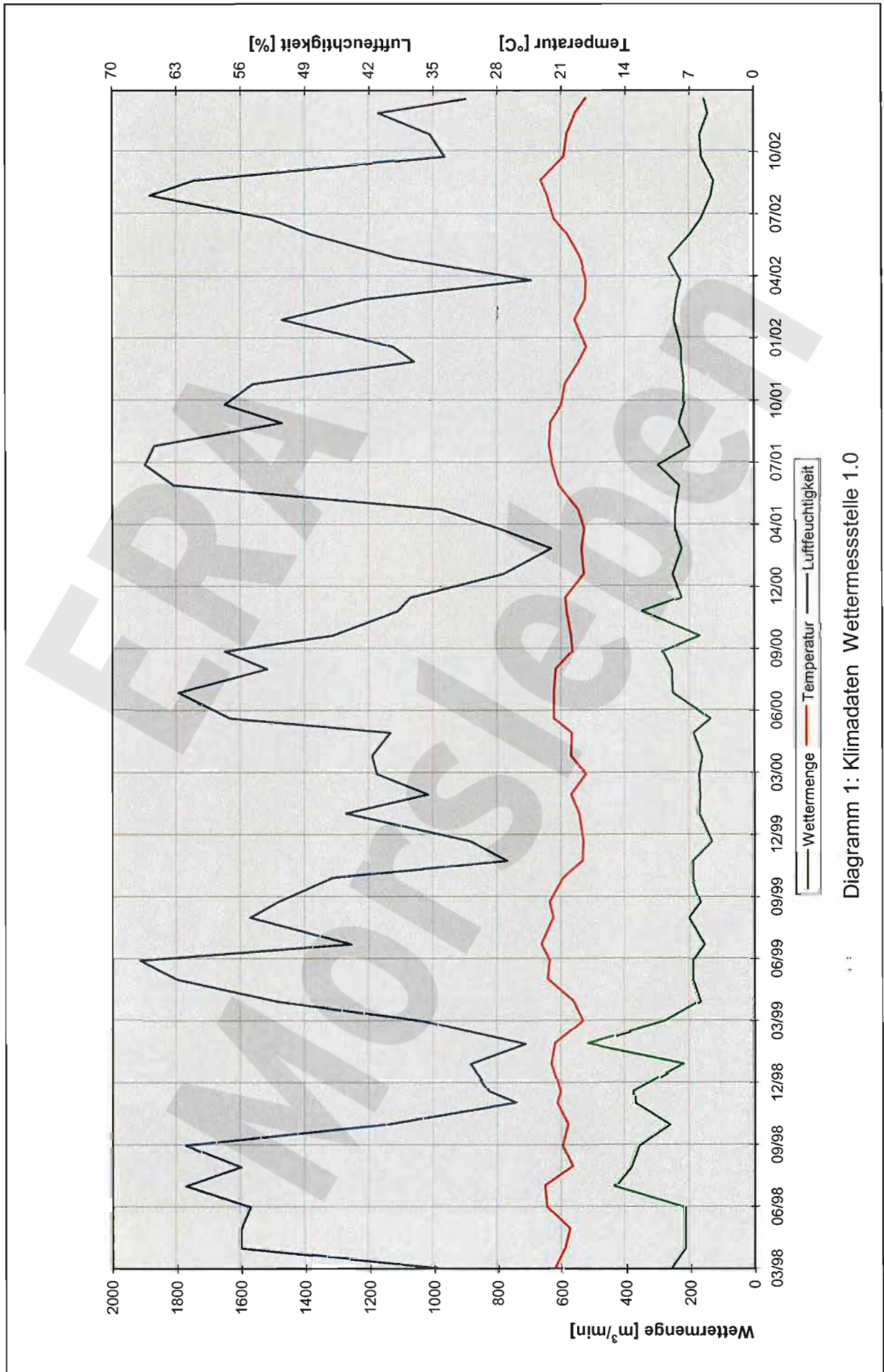


Diagramm 1: Klimadaten Wettermesstelle 1.0

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	DBE
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN	
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartensleben


Blatt 3

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
3 Messergebnisse	5
4 Bewertung	7
5 Zitierte Unterlagen	7

Anhänge

Anhang 1: Konvergenzmessergebnisse	8
Anhang 2: Schachtbild Schacht Bartensleben (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format)	11
Gesamte Blattzahl:	16

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00	

1 Einleitung

In jährlichen Abständen findet eine Begutachtung der Einbauten und des Ausbaus des Schachtes Bartensleben durch Sachverständige der DMT-Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH Leipzig statt, um die Sicherheit unter Berücksichtigung des besonderen Verwendungszweckes des Bergwerks als Endlager für radioaktive Abfallstoffe zu beurteilen und Maßnahmen vorzuschlagen, die der Gewährleistung der Sicherheit der Schachteinbauten und des -ausbaus dienen. Im Gutachten 13910-96-192 der DMT vom 07.11.1996 wurde empfohlen, bei ca. -40 mNN bis -50 mNN in einem Bereich mit instabilem Gebirge zur Beobachtung möglicher Veränderungen an der Kontur des Schachtausbaus folgende Maßnahmen durchzuführen /2/:

- Messung der Spurweite und der Spurlattenhöhe* in den Konsolenebenen und
- Einrichtung mehrerer Konvergenzhorizonte zur regelmäßigen Überwachung.

In Abstimmung mit den Gutachtern wurden im März 1997 drei Konvergenzmesshorizonte eingerichtet. Die Spurweite und die Spurlattenhöhe wird im Rahmen der vierteljährlichen Schachtkontrollen gemessen.

Im Gutachten 1120-98-184 der DMT vom 30.09.98 wurde empfohlen, ein Abtastprogramm zur Erkundung möglicher Hohlräume hinter dem Ausbau durchzuführen. Hierzu wurden 1999 insgesamt 202 Abtastbohrungen mit 0,95 m Länge erstellt und inspiziert. Dabei wurden zwischen -265 mNN und -310 mNN insgesamt 6 Hohlräume mit insgesamt 0,18 m³ Volumen festgestellt. Anschließend wurden diese Hohlräume und alle Bohrungen mit einer Zementsuspension auf Portlandzementbasis verfüllt. Durch die DMT wurde im Gutachten L02-233 vom 17.12.02 festgestellt, dass hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit der Schachteinbauten und des Schachtausbaus keine Bedenken bestehen /3/.

Am 05.06.98 wurde zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE festgelegt, dass jährlich Berichte zu erstellen sind, welche die Ergebnisse der Überwachung des Schachtes Bartensleben darstellen. Im vorliegenden dritten Bericht werden die Ergebnisse der geomechanischen Betriebsüberwachung bis zum 31.12.2002 dargestellt.

2 Messsituation und Messsysteme

Der von März 1911 bis August 1913 abgeteufte Schacht Bartensleben besitzt einen Durchmesser von 5,25 m und eine Teufe von 526 m. Die Rasenhängebank liegt bei +133,7 mNN. Der Schacht verfügt über einen durchgängigen ca. 0,5 m dicken Schachtausbau aus Ziegelmauerwerk, das sich entsprechend der Begutachtung durch die DMT und den visuellen Kontrollen der DBE in einem überwiegend guten Zustand befindet.

Die geologische und hydrogeologische Situation im Bereich des Schachtes wurde zur Erfüllung einer Auflage des Bergamtes Staßfurt zum Hauptbetriebsplan 1998/99 durch 2 bis in das Zechsteinsalinar reichende Kernbohrungen untersucht. Die Ergebnisse der in diesem Zusammenhang durchgeführten Untersuchungen sind in /1/ ausführlich dargestellt und wurden bei der Erstellung des Schachtbildes (Anlage 1 bis 6) berücksichtigt.

Zwischen ca. -40 mNN und -60 mNN durchörtert der Schacht eine dünne Feinsandschicht (0,2 m) und anschließend geklüfteten Feinsandstein der Gipskeuper-Formation (Schilfsandstein). Am Schachtmauerwerk sind in diesem in ca. 180 m Teufe liegenden Bereich geringfügige Abplatzungen zu erkennen. Um Verformungen in diesem Bereich festzustellen, die auf Beanspruchungen des Schachtausbaus schließen lassen, wurden bei -41,6 mNN, -45,1 mNN und -48,6 mNN Konvergenzmesshorizonte eingerichtet (Anhang 2, Blatt 12). Die 3 Messhorizonte (MH) bestehen aus

* gemeint ist die radial gemessene Dicke der Spurlatte

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00



jeweils 6 Messpunkten, die mit 20 cm langen Schwerlastankern vermarktet sind. Zwischen den Messpunkten werden 7 verschiedene Messstrecken gemessen, um ggf. auch richtungsabhängige Konvergenzen erfassen zu können. Alle Messhorizonte sind gleich aufgebaut und orientiert. Die mit dem eingesetzten Instrumentarium erzielte Systemgenauigkeit liegt bei ca. ±0,5 mm. Von März 1997 bis August 1997 wurde zunächst in sechswöchigem Abstand gemessen. Aufgrund der sehr geringen Konvergenzen wurde in der Folge zu einem halbjährlichen Messzyklus übergegangen.

In den Füllortbereichen der Sohlen -291 mNN und -372 mNN sind Verformungen und Risse aufgetreten. Im Jahre 2000 wurde deshalb vorsorglich das gemauerte Gewölbe im Füllortbereich der -291 mNN Sohle sowie im Füllort der -372 mNN Sohle der südliche Salzpfeiler mit Jora-Tec-Ankern stabilisiert. Die Verschiebungen werden durch Gipsmarken an den Rissflächen überwacht.

Insgesamt befinden sich im Schacht 4 Austrittsstellen für Lösungen sowie eine Reihe diffuser Zutritte aus dem Schachtmauerwerk, die durch ein System von 11 Traufenrinnen gefasst (siehe Anhang 2, Blatt 11 bis 13) und durch eine Traufenleitung zu einer Pumpenkammer auf der -253 mNN Sohle geleitet werden.

3 Messergebnisse

In Tabelle 1 sind die mittleren Konvergenzen der Durchmesserstrecken (Hauptstrecken) der Konvergenzmesshorizonte dargestellt. Die Tabelle enthält die seit 1997 aufgelaufene mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken, den Maximalwert und die Richtung der Hauptstrecken im Gesamtzeitraum sowie die mittlere Konvergenzrate jeweils für die Jahre 2000 bis 2002. Im Anhang 1 sind die Konvergenzmessergebnisse als Zeitreihen dargestellt.

Messhorizont	Höhe [mNN]	Teufe [m]	Gesamtkonvergenz von 03/97 bis 10/02 [mm]					Mittlere Konvergenzraten der Hauptstrecken [mm/a]			
			Mittelwerte der Hauptstrecken			Maximum der Hauptstrecken		Richtung	2000	2001	2002
			2000	2001	2002	2002					
CG 001K	-41,6	175,2	+0,4	+0,6	+0,4	+0,6	SE/NW	+0,0	+0,2	-0,2	
CG 002K	-45,1	178,7	+0,4	+0,7	+0,6	+0,6	ENE/WSW	-0,1	+0,3	-0,1	
CG 003K	-48,1	182,2	+0,2	+0,5	+0,3	+0,4	NE/SW + N/S	-0,2	+0,2	-0,2	

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

Tabelle 1: Konvergenzen und Konvergenzraten in den Messhorizonten Schacht Bartensleben von 03/97 bis 10/02

In allen Messhorizonten sind bislang nur sehr geringe Divergenzen aufgetreten, die in ihrer Größenordnung über die Zeit im Bereich der Signifikanzgrenze schwanken. Ein anhaltender Trend ist hieraus bisher nicht erkennbar.

Die vierteljährlichen Überprüfungen der Schachteinbauten bezüglich Spurmaß und Verschleiß ergaben in diesem Bereich bisher keine signifikanten Veränderungen.

Eine im November 2002 durchgeführte Kontrolle der Füllortbereiche und dort insbesondere der Gipsmarken ergab:

- auf der -291 mNN Sohle, dass sich die Rissbildungen im geringen Umfang fortsetzen
- auf der -372 mNN Sohle sind unversehrte Gipsmarken, so dass die Rissbildungen in den Pfeilern der Schachtaufahrung wohl abgeklungen sind. Im Schachtkeller setzen sich die Rissbildungen im SE- und SW-Mauerwerk (Bild 2) und den Schachtstuhlfundamenten (Bild 1) dagegen im geringen Umfang fort.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00

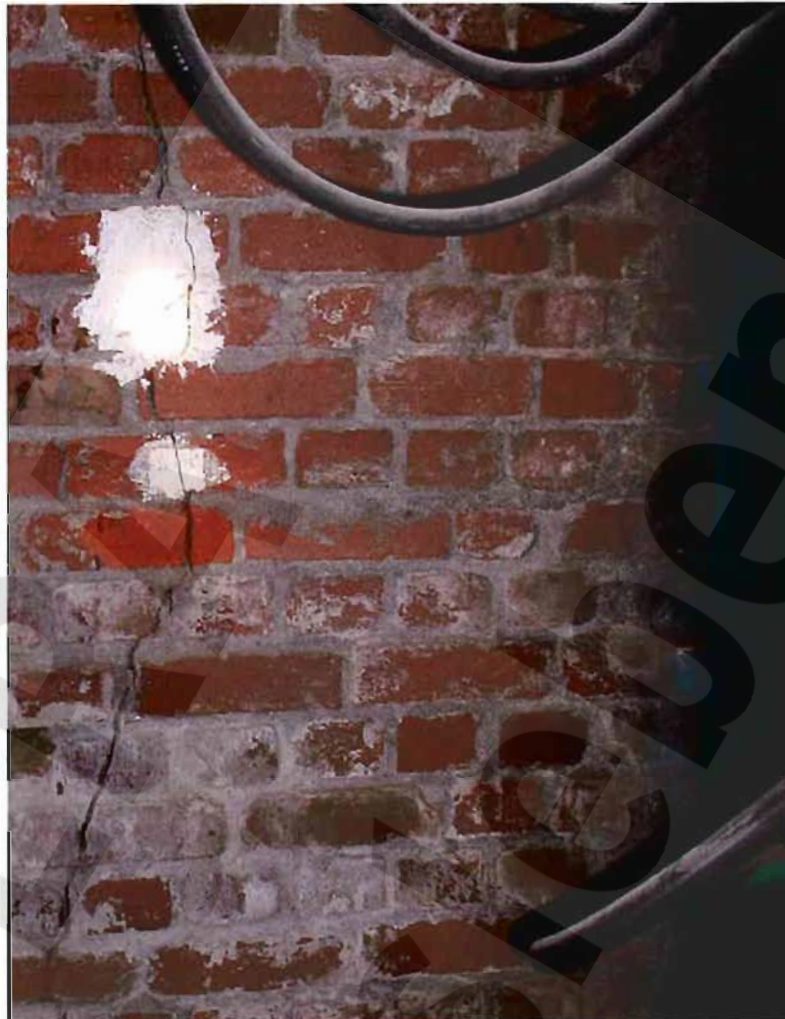


Bild 1: Schacht Bartensleben Füllortkeller -372 mNN Sohle -SE- vertikaler Riss im Mauerwerk
Stand: 27.02.03

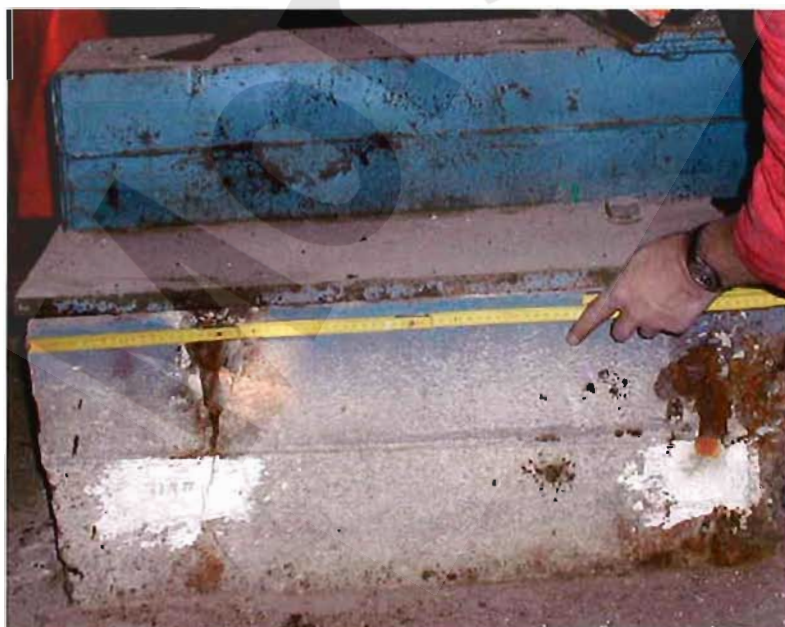



Bild 2: Schacht Bartensleben Füllortkeller -372 mNN Sohle -NW- vertikaler Riss im Schachtstuhlfundament
Stand: 27.02.03

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00	

Im Jahre 2002 liefen insgesamt 3.387 m³ Lösung zu. Die Dichte betrug etwa 1,03 g/cm³. Gegenüber 2001 stieg die durchschnittliche Austrittsrate geringfügig von 6,06 l/min auf 6,44 l/min. Sie liegt damit weiterhin im langjährigen Durchschnitt. Der mit ca. 90 % größte Anteil der zufließenden Lösungen kommt an den Austrittsstellen 1.1, 1.2 und 1.3 aus dem oberen Schilfsandsteinbereich von -44 mNN bis -82 mNN. Bei -44,4 mNN befindet sich im NW die Austrittsstelle 1.1, an der durch Druckaufbaumessungen am 21.11.2002 ein Lösungsdruck von ca. 2,1 MPa festgestellt wurde. An den in diesem Bereich zum Fassen der austretenden Lösungen installierten Traufenrinnen wurden am 21.11.2002 folgende Zuflussraten festgestellt:

- Traufenrinne 8 bei -46 mNN ca. 0,27 l/min,
- Traufenrinne 9 bei -67 mNN ca. 1,46 l/min,
- Traufenrinne 10 bei -81 mNN ca. 3,33 l/min.

4 Bewertung

Die im Bereich des wasserführenden Schilfsandsteins zwischen -42 mNN und -49 mNN (ca. 175 m bis 182 m Teufe) beobachteten Divergenzen liegen im Bereich der Messunsicherheit. Eine Beeinträchtigung des Schachtausbaus ist aus diesen minimalen Bewegungen nicht abzuleiten. Veränderungen des Spurmaßes oder des Spurlattenquerschnitts wurden bei den Schachtkontrollen nicht festgestellt.

Insgesamt sind am Schachtmauerwerk nur in den Füllortbereichen Schädigungen des Mauerwerks bzw. des umliegenden Gebirges erkennbar. Hier werden laufend Kontrollen und - soweit erforderlich - Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.

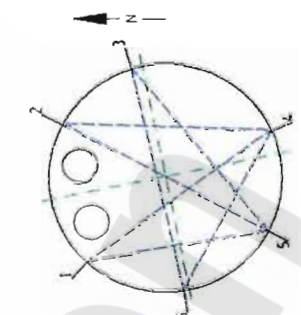
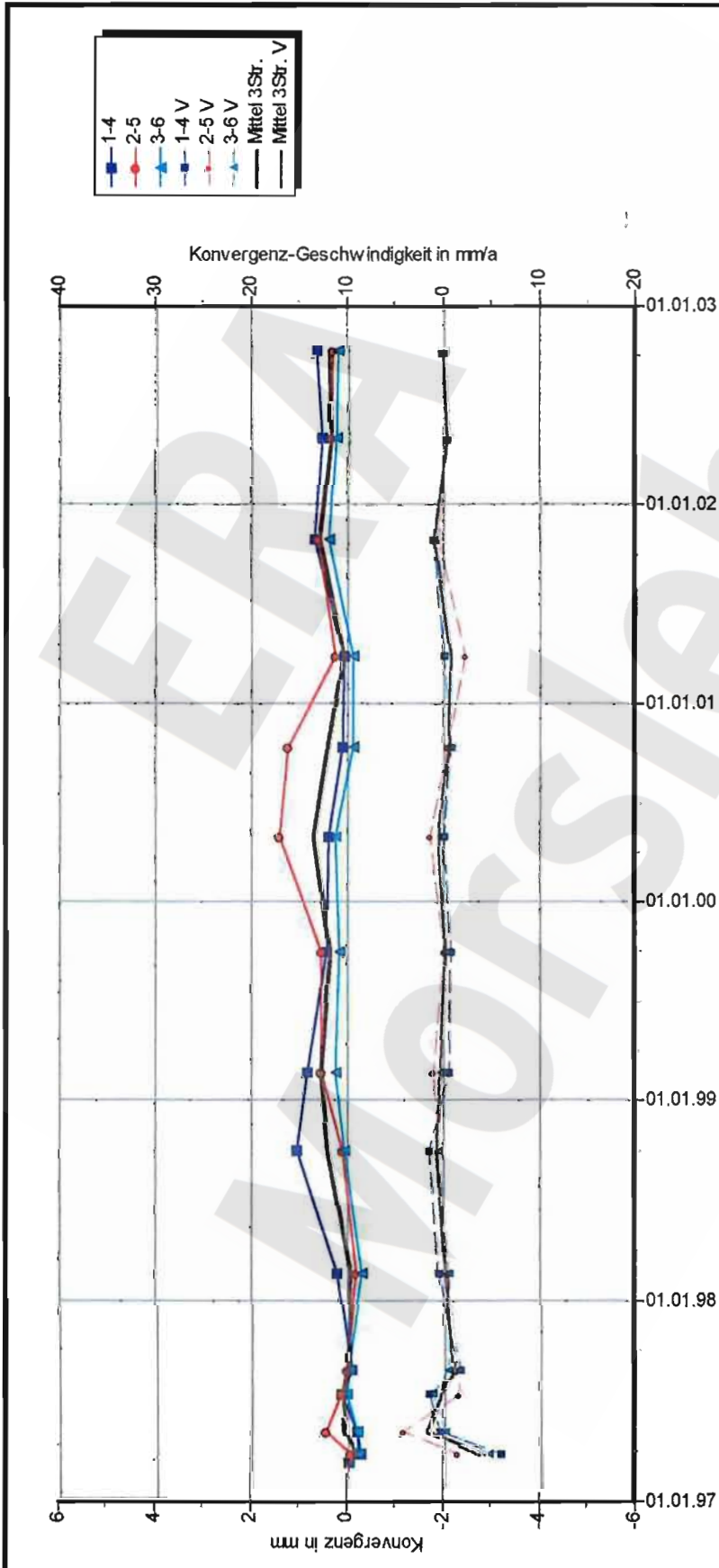
Die Überwachung der zutretenden ungesättigten Lösungen ergab keine wesentlichen Veränderungen. Die aktuelle Zutrittsrate liegt mit ca. 6 l/min im Bereich des langjährigen Durchschnitts.

Im Gutachten der DMT vom 17.12.2002 wird der Schachtausbau insgesamt als funktionssicher und intakt beurteilt /3/. Bei einer Kontrollbefahrung des Schachtes am 27.02.2003 wurden keine neuen Schädigungen festgestellt.

5 Zitierte Unterlagen

- /1/ Geologische Forschung und Erkundung GmbH Halle/Colenco Power Engineering AG
Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Bartensleben im oberen Allertal
Baden (Schweiz), 20.05.1999
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/HA/BN/0001/00
- /2/ DMT-Institut für Förderung und Transport
Gutachten Nr. 13910-96-192 über die Schachteinbauten und den Schachtausbau des Schachtes Bartensleben
Leipzig, 07.11.1996
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/01ADD/HX/CD/ET/0001/00
- /3/ DMT, Fachstelle für Sicherheit – Seilprüfstelle -
Gutachten über die Schachteinbauten und den Schachtausbau des Schachtes Bartensleben
Leipzig, 17.12.2002
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/01ADD/HX/CD/ET/0007/00

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Bartensleben
 Schachtauswertung Hauptlinien

Teufe NN: -41,60 mNN
 Teufe Rhgbk: 175,20 m
 Geologie: Feinsandstein, Feinsand, Tonstein
 Vermarkung: Hilti-Schwerlastanker 24mm x 200mm. In ca. 0,5m dickem Mauerwerk verankert.

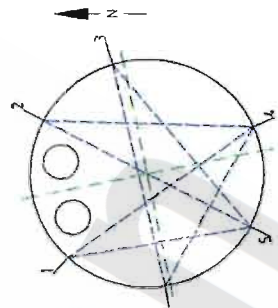
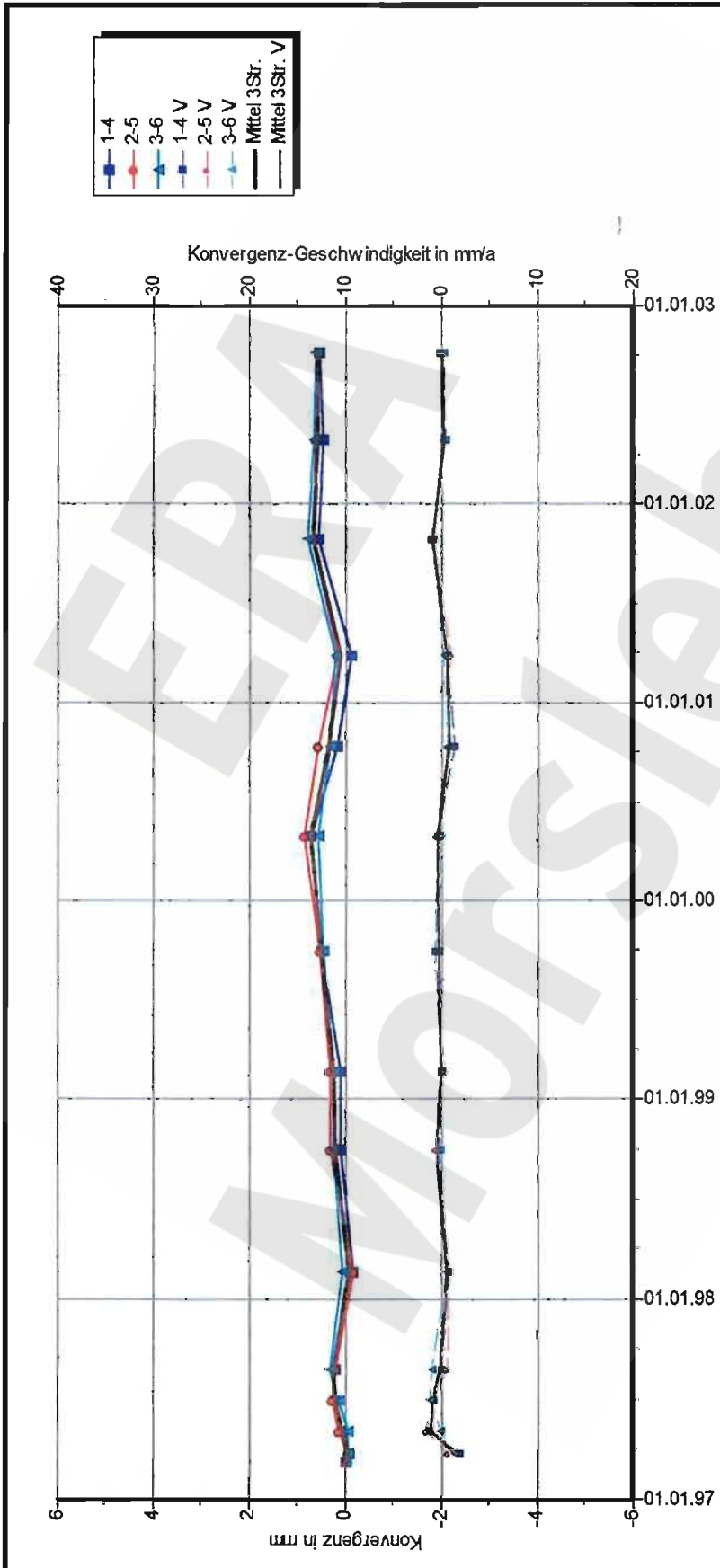
MQ-Nr. 1
 Funktion 00YES01
 Komponente CG001K
 Profil in m² 15
 Anz.Mess 15

Aufführung: 10.03.1997
 Nullmessung: 07.10.2002
 letzte Messung: 31.12.02
 Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Datenfreigabe bis: 07.10.2002 00:00
 am 22.10.2002 durch: [redacted]
 Programm: KOAVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Stand: 01.11.2002 09:22:38

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Bartensleben
Schachtauswertung Hauptlinien

Teufe NN: -45,10 mNN
 Teufe Rhgk: 178,70 m
 Geologie: Feinsandstein, Feinsand, Tonstein
 Vermerk: Hilti-Schwertastanker 24mm x 200mm. In ca. 0,5m dickem Mauerwerk verankert.

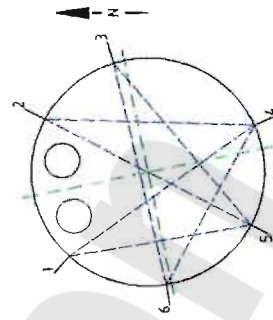
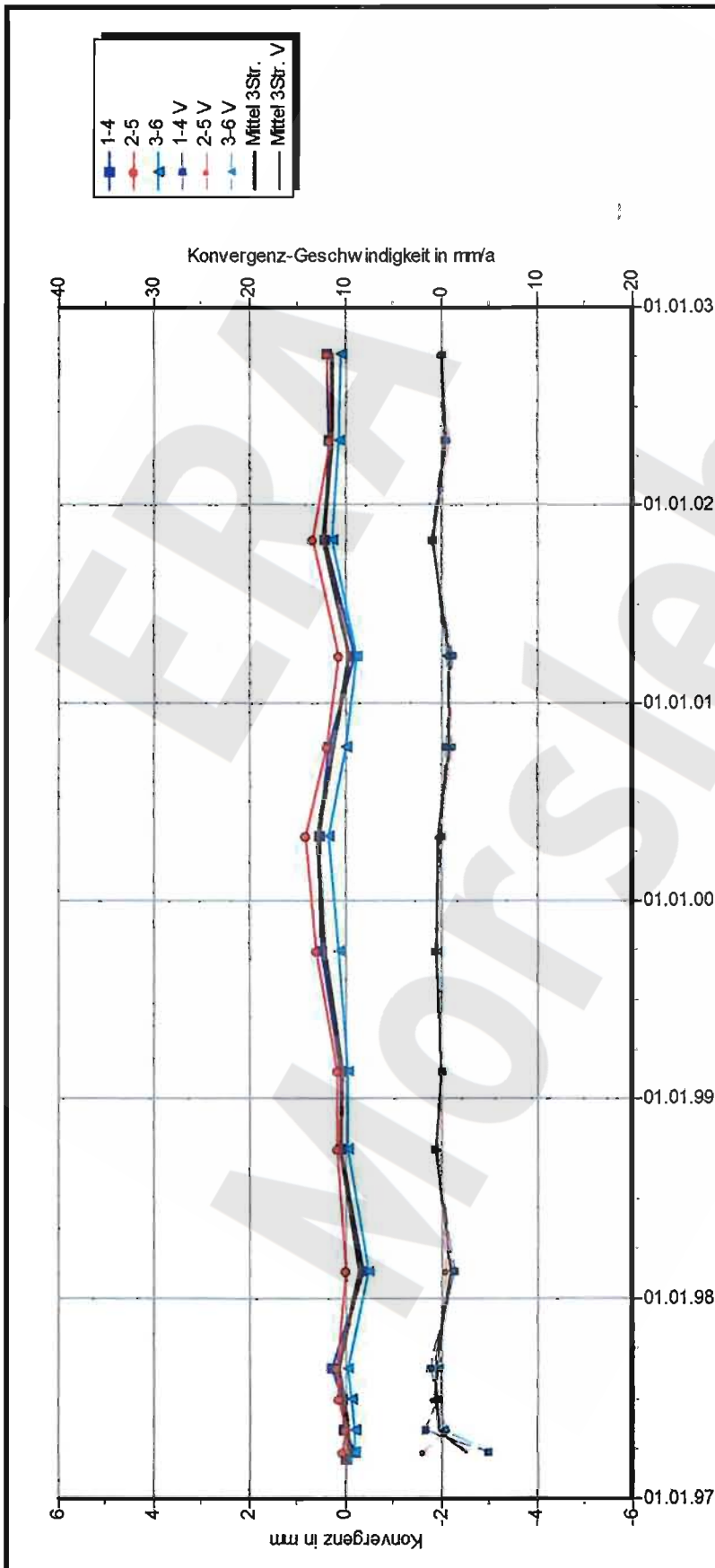
MQ-Nr: 2
 Funktion: 00YES01
 Komponente: CG002K
 Profil in m²: 15
 Anz.Mess: 15

Aufführung: 11.03.1997
 Nullmessung: 07.10.2002
 letzte Messung: 31.12.02

DatenFreigabe bis: 07.10.2002 00:00
 am: 22.10.2002 durch: [redacted]
 Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Stand: 01.11.2002 09:25:34

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES01			GC	BZ	0002	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Bartensleben

Schachtauswertung Hauptlinien

Teufe NN: -48,60 mNN

Teufe Rhgk: 182,20 m

Geologie: Feinsandstein

Vermarkung: Hilti-Schwerlastanker 24mm x 200mm. In ca. 0,5m dickem Mauerwerk verankert.

MQ-Nr. 3 Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess 15

Auffahrung: 12.03.1997

Nullmessung: 07.10.2002

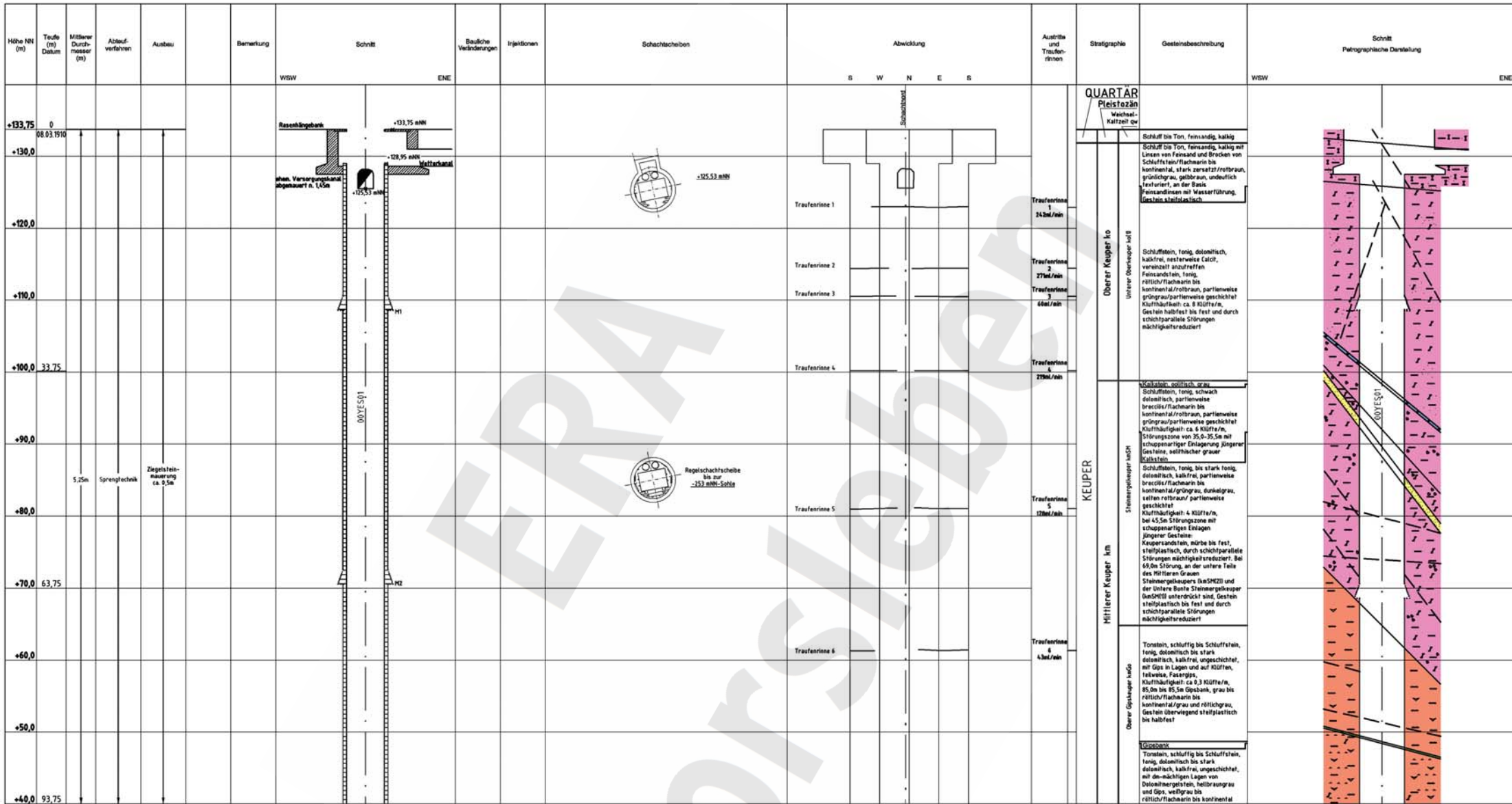
letzte Messung: 31.12.02

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

DatenFreigabe bis: 07.10.2002 00:00
am: 22.10.2002 durch: [redacted]

Programm: KONVER Version: 7.53 Start: 01.07.2002

Stand: 01.11.2002 09:26:18



Blatteinteilung

1	+140
2	-40
3	-80
4	-160
5	-260
6	-360
	-460

Schachtmittelpunkt:
R 4438673,81
N 578895,96

Schichtmittelpunkt:
+133,75 mNN
+128,95 mNN
+125,53 mNN
+125,53 mNN
+100,00 mNN
+90,00 mNN
+80,00 mNN
+70,00 mNN
+60,00 mNN
+50,00 mNN
+40,00 mNN

00YES100
00YES100

Regelschichtstabe
bis zur
+125,53 mNN-Sohle

mitte Ausrichtungen
nach Halbjahresberichten
über die Entwicklung
der Lösungsofferte in
der Schachtröhre der
Grube Bartensleben,
seit 1994

--- Ausrichthorizont
--- Traufverläufe

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartensleben Blatt 1 nachgetragen bis: 31.12.2002

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	
9M	NNNNNNNNNN	NNNNNNNN	00YES01	NNNAANNA	AAANN	XAAX	AA	NNNN	NN	
Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartensleben							Anhang 2	Blatt 11		

Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, NLTB und BGR 1, Auflage 1991"

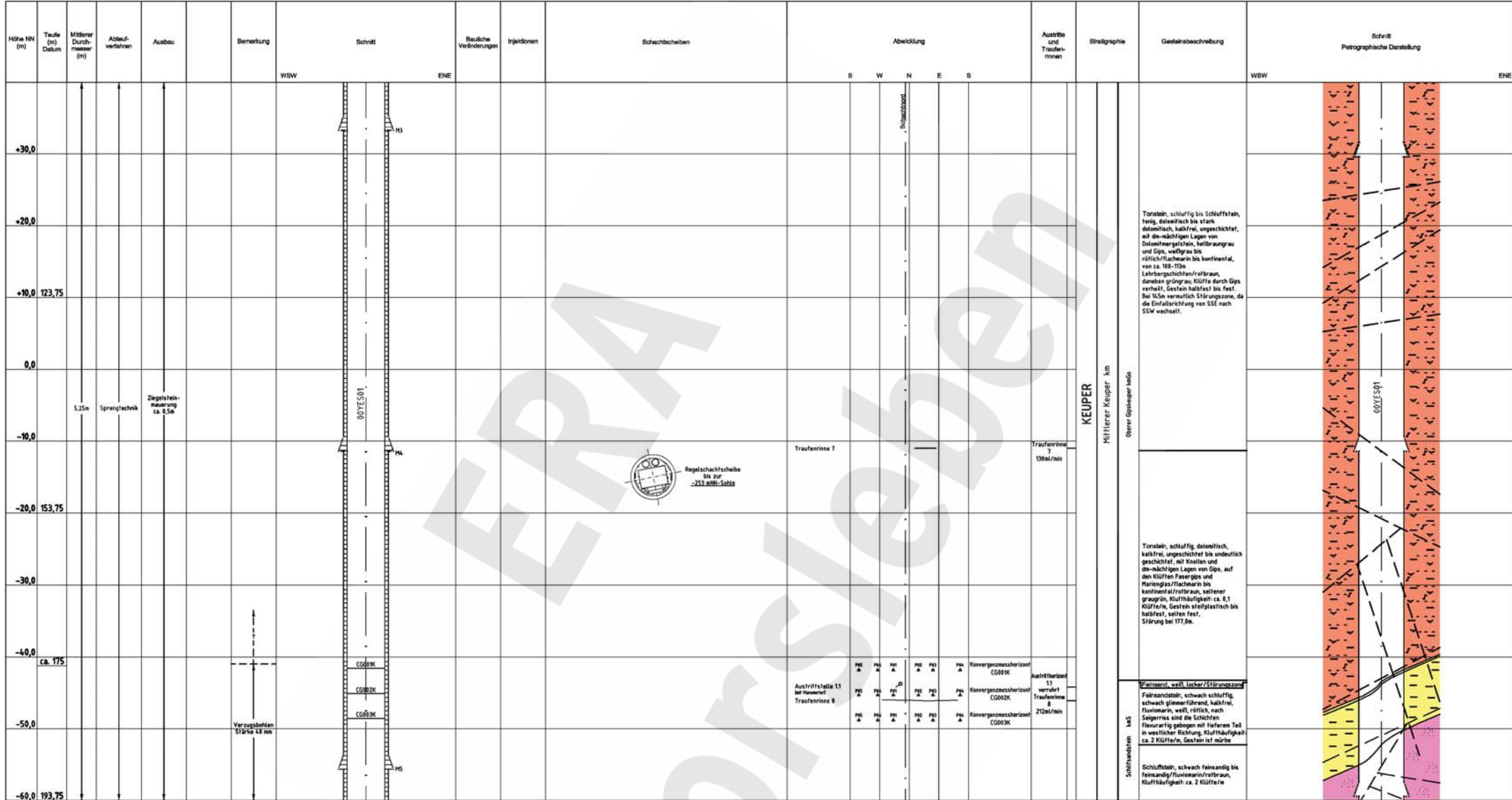
Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartensleben nach Bericht der GFE-GmbH und der Celco Power Engineering AG "Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Bartensleben in oberen Altäralt, Halle und Baden (Schweid, 1999".

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Bartensleben
Blatt 1, +140 mNN bis +40 mNN
- 1 : 500

Anfertiger: Morsleben, den 13.02.2003

Markscheider
6. Betriebszustände



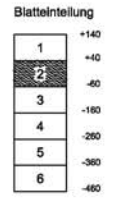
Schachtmittelpunkt
R 4438673.81
H 5788155.96

- Austrittshorizont
- Traufenrinne
- aktive Austrittsstelle
- ▲ Konvergenzpunkt

mittlere Austrittsmengen nach Halbjahresberichten über die Entwicklung der Lösungszufuhre in der Schachtröhre der Grube Bartsleben, ERA Morleben, seit 1994

Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symboltabelle Geologie, ML18 und BGR 3, Auflage 1991"

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartsleben nach Bericht der GFE-GmbH und der Celenco Power Engineering AG "Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Bartsleben in oberen Alttertiär, Halle und Baden (Schweiz), 1999".



Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M		00YES01				GC	BZ	0002	00
Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartsleben								Anhang 2	Blatt 12

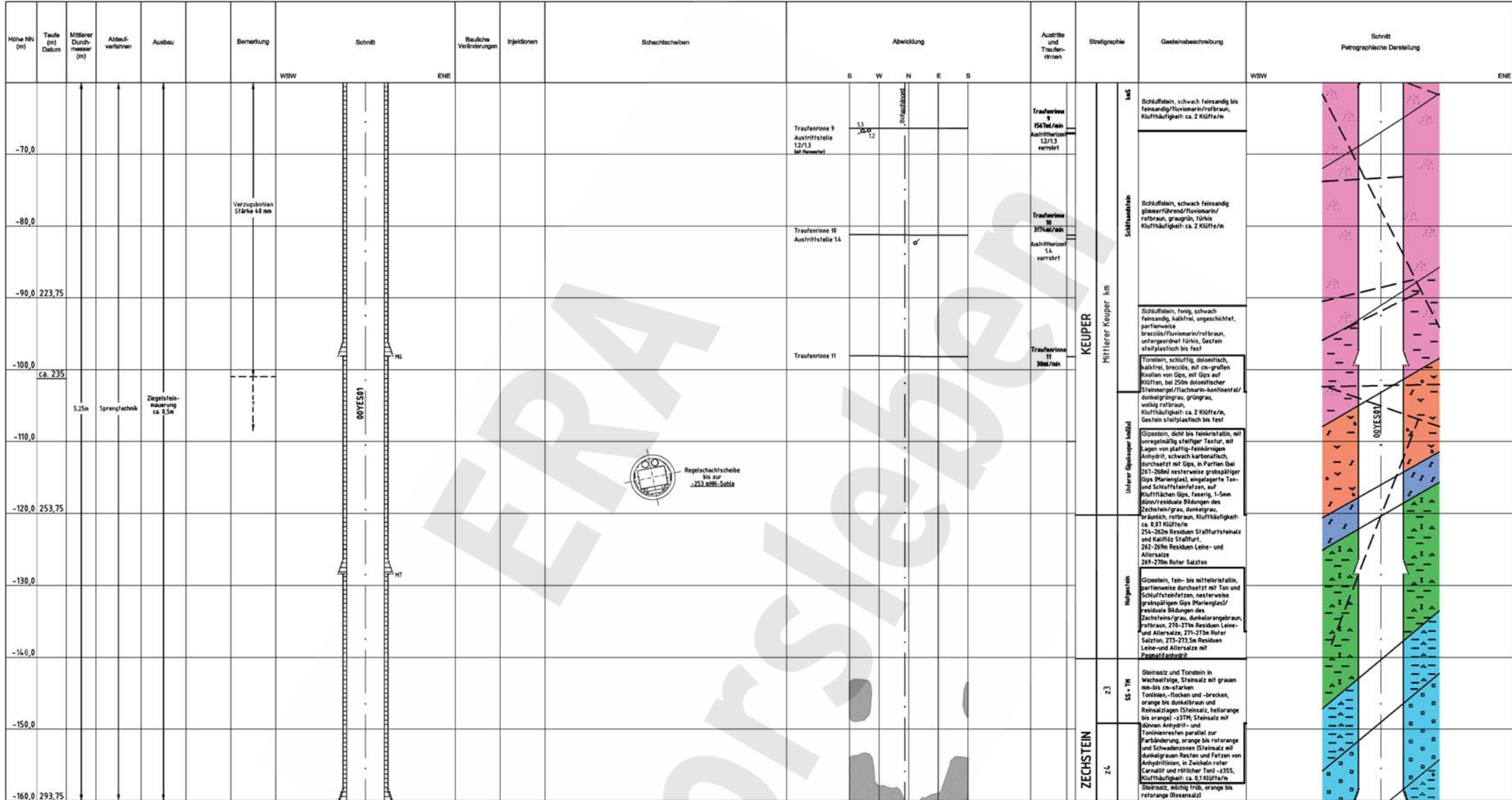


Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Bartsleben
Blatt 2, + 40 mNN bis - 60 mNN
- 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den 13.02.2003

Markscheider
6. Betriebszustand



Schachtmittelpunkt:
R 4438673.81
N 5789655.96

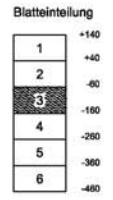
— Austrittshorizont
— Taufeneine
— o aktive Austrittsstelle

■ Maßlinie nach den Ablesergebnissen von 1999 bis 1992
(Die Maßlinie wurde mit Zechstein-Ablesergebnissen erstellt)
Quelle: Auswertung Abfast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
00/YES/HT/02/00/00

mittlere Austrittsmengen nach Halbjahresberichten über die Entwicklung der Lösungszufuhre in der Schachtröhre der Grube Bartensleben, ERA Nordhausen, seit 1994

Die Schichtanfallen des Zechsteins sind mit ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtfrüherung liegen. Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolischer Geologie, NLRB und BGR 3. Auflage 1997"

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartensleben nach Bericht der GFE-GmbH und der Colenco Power Engineering AG "Geologische und hydrogeologische Situation des schachthubenen Bereiches Schacht Bartensleben in oberen Allertal; Halle und Baden (Schweiz), 1999".



Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Bougr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M		00YES01		AA	AA	XX	AA	NN	NN
Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartensleben							Anhang 2	Blatt 13	



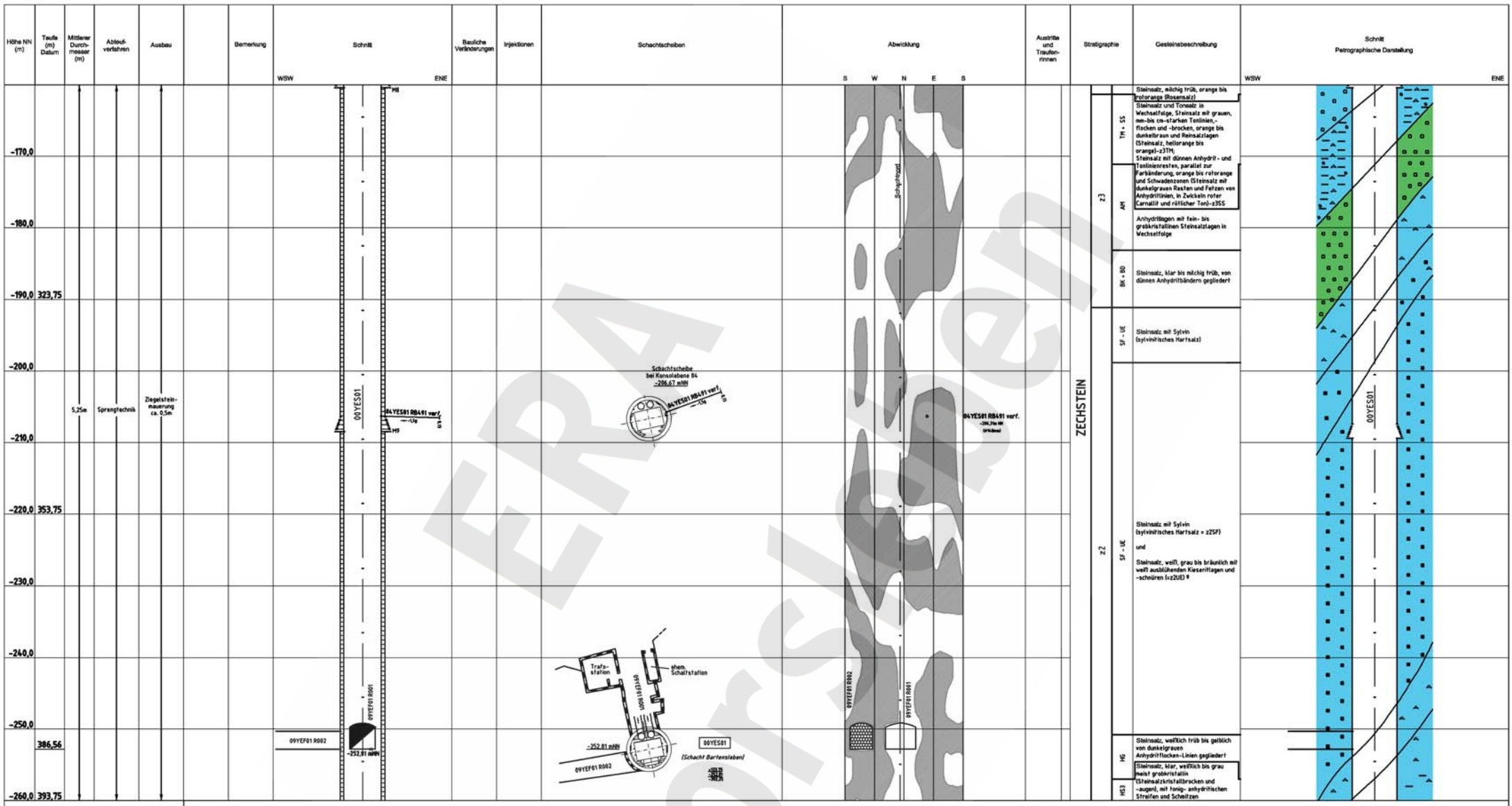
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Bartensleben

Blatt 3, - 60 mNN bis - 160 mNN
- 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den 13.02.2003

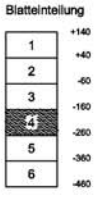
Marscheider



Schacht Bartenleben
 B 44 38473,81
 H 578875,96

Die Schichtenfallen sind auf ihren Nominalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtfrüchrichtung liegen.
 Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolshlüssel Geologie, NE/FB und BGR 3. Auflage 1991"

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartenleben nach Bericht der GFE-GmbH und der Celenco Power Engineering AG
 Geologische und hydrogeologische Situation des schachthabenden Bereiches Schacht Bartenleben in oberen Alttertiär, Halle und Baden (Schweid), 1999

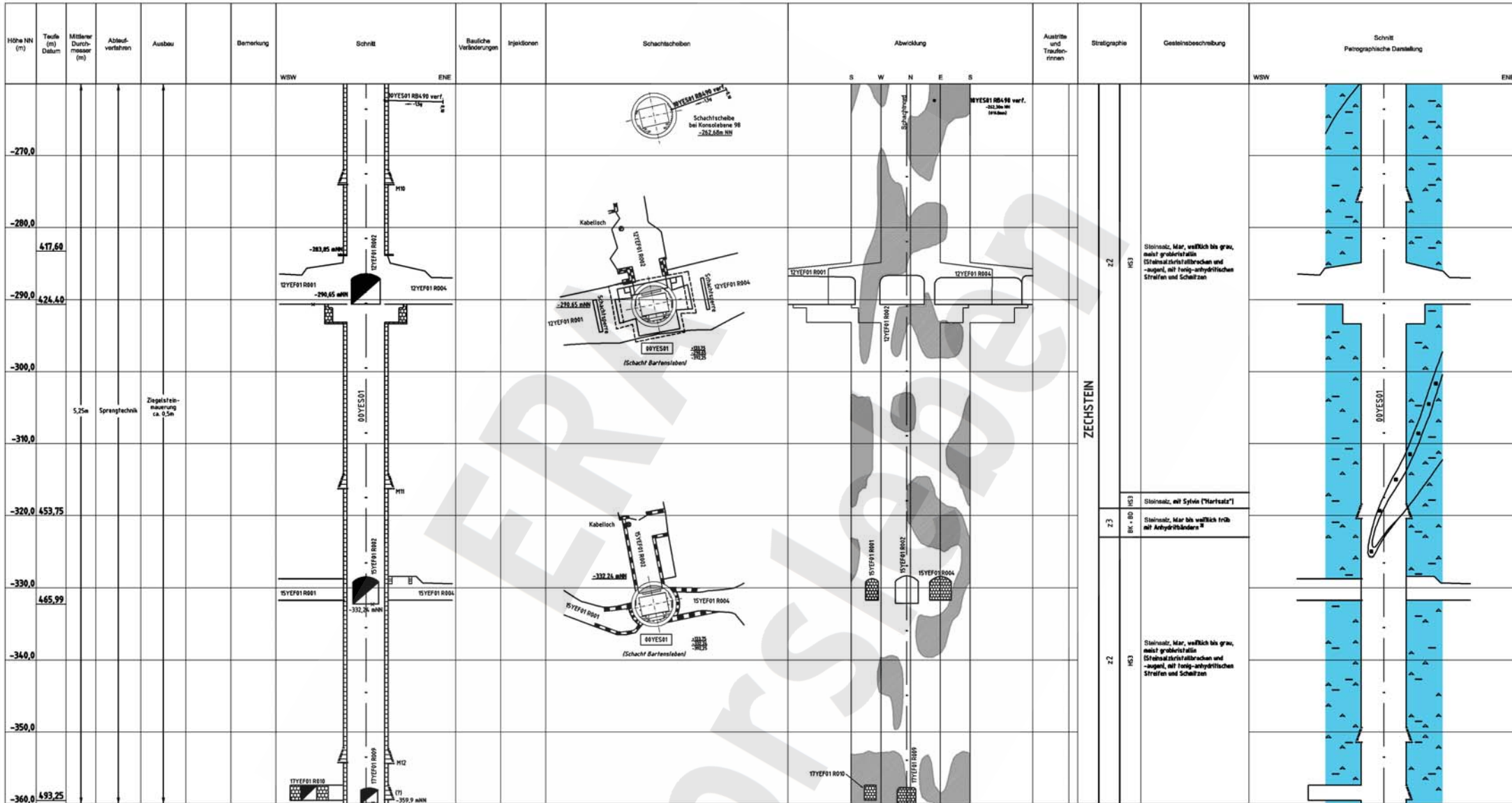


■ Höhenwerte nach den Abtastrergebnissen von 1990 bis 1992
 Die Höhenwerte sind mit Zehnerpotenzen (Drucke) versehen!
 Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
 www.vsh.mv.sbwz.de/mw/mw.html

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Bougr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M		00YES01				GC	BZ	0002	00

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartenleben Anhang 2 Blatt 14

Erläuterungen zur Gesteinsbeschreibung
 9 Über die Abfolge Z1 SF-UE im Tiefenbereich -190,7 m bis 250,8 m NN axialwärts nach demselben Kennzeichnungsstand keine detaillierte geologische Aufnahme. Nach dem Stand der Neukerfierung (BFS 1999) der ersten Sohle im schachthabenden Bereich muß das Salzgebirge in diesem Tiefenabschnitt bis stark verfallend angenommen werden.
 Im Abteuf-Tagebuch wird das Gebirge nur mit "Steinsalz" bezeichnet.
 Die Darstellung im Schachtbild kann somit nicht die wahre geologische Situation wiedergeben, sondern beschreibt nur auf eine schematisierte petrographische Darstellung.
 Das Schichtenfallen wurde beim Abteufen in 34,9 m Tiefe (ca. -241 m NN) mit 60° gemessen und für den restlichen zu betrachtenden Teil interpoliert. Die Grenzsetzung von Z2UE zu Z2NE (-250,8 m NN) wurde aufgrund der o.g. Neukerfierung rein konstruktiv vorgenommen.



Schachtmittelpunkt
R 4438673,81
H 5788955,56

Die Schichtmächtigkeiten sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolklausel Geologie, N/1/B und BGR 3. Auflage 1991"

■ Höhenwerte nach den Abtastergebnissen von 1990 bis 1992
Die Höhenwerte wurden mit Zonenkopfsensoren gemessen (veraltet)
Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
www.schachtbau-nordhausen.de

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartensleben nach Bericht der GFE-GmbH und der Colenco Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Bartensleben im oberen Altort; Halle und Baden (Schweiz), 1999".

Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-80
4	-160
5	-260
6	-360
	-460

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M		00YES01				GC	BZ	0002	00

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartensleben Anhang 2



Blatt 15

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Bartensleben

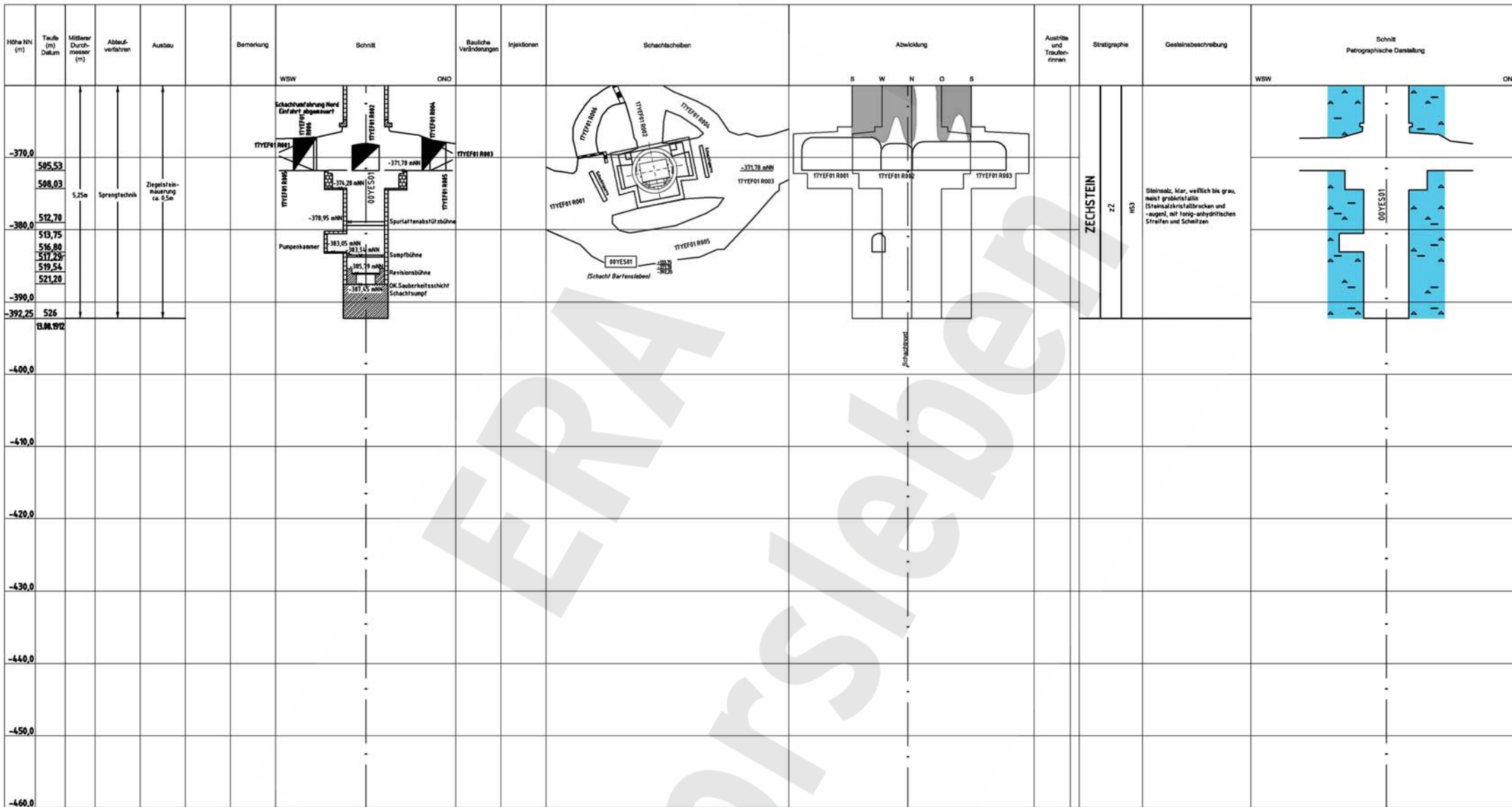
Blatt 5, -260 mNN bis -360 mNN

- 1 : 500

Erläuterungen zur Gesteinsbeschreibung
1) Darstellung der 23-Müde nach KRZYWICKI 1949 und der Streichenkartierung 1990 der DBE 1995 im Auftrag des BfS

Angefertigt: Morsleben, den

Markscheider



Schachtteilzeichnung
R 44.38673.01
H 5788955.06

Die Schichteinheiten sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtfolge liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, NLRB und BGR 3. Auflage 1997"

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartensleben nach Bericht der GfE-GmbH und der Cölnce Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Bartensleben im oberen Allertal; Halle und Baden (Schweiz), 1999".

Hohlräume nach den Abfahrgenergebnissen von 1998 bis 1992
Die Hohlräume werden mit Zementmörtel ausfüllen.
Quelle: Auswertung Abfahrt- und Verfüllprogramme, Schachtbau Nordhausen GmbH
BGR 300/301/302/303/304

Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-40
4	-180
5	-280
6	-360
6	-460

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M		00YES01				GC	BZ	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Bartensleben Anhang 2

Blatt 16

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild

Schacht Bartensleben


Blatt 6, - 360 mNN bis - 460 mNN

- 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den


Marschfelder

6. Betriebszustand

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN	
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00	

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
3 Messergebnisse	5
4 Bewertung	6
5 Zitierte Unterlagen	6
<u>Anhänge</u>	
Anhang 1: Konvergenzmessergebnisse	7
Anhang 2: Darstellung des konsolidierten Bereichs	13
Anhang 3: Jahresvergleich Zutrittsraten	14
Anhang 4: Schachtbild Schacht Marie (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format)	15
Gesamte Blattzahl:	20

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN	
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00	

1 Einleitung

In jährlichen Abständen findet eine Begutachtung der Einbauten und des Ausbaus des Schachtes Marie durch Sachverständige der DMT-Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH Leipzig statt, um die Sicherheit unter Berücksichtigung des besonderen Verwendungszweckes des Bergwerks als Endlager für radioaktive Abfallstoffe zu beurteilen und ggf. Maßnahmen vorzuschlagen, die der Gewährleistung der Sicherheit der Schachteinbauten und des -ausbaus dienen.

Im Gutachten 13910-96-193 der DMT vom 16.01.1997 wurde empfohlen, ein Abtastprogramm zur Erkundung möglicher Hohlräume hinter dem Schachtausbau durchzuführen. Hierzu wurden 1998 zwischen -139 mNN und -197 mNN insgesamt 132 Abtastbohrungen mit durchschnittlich 0,95 m Länge erstellt und inspiziert. Dabei wurden 6 Hohlräume mit insgesamt 0,4 m³ Volumen festgestellt. Anschließend wurden diese Hohlräume und alle Bohrungen mit einer Zementsuspension auf Portlandzementbasis verfüllt. Im Gutachten 1120-99-192 vom 06.07.1999 stellte die DMT fest, dass anhand der Ergebnisse des Abtastprogramms und aus der unveränderten Zuflusssituation keine Beeinträchtigung der Standsicherheit des Ausbaus erkennbar ist.

Im Bereich des Salzspiegels befindet sich im Osten des Schachtes ein bereits 1966/67 sanierter Mauerwerksbereich von ca. 40 m², der Abplatzungen aufwies. Für diesen Bereich wurde im Bericht Nr. 13910-96-101 der DMT vom 21.03.1996 und im Gutachten Nr. 1100-98-190 der DMT vom 06.01.1999 empfohlen, mittelfristig Sanierungsmaßnahmen durchzuführen. Zur Erfüllung der Nebenbestimmung 5.4 (5) der Zulassung 34560-4841-01-M0199 vom 02.02.2000 zum Hauptbetriebsplan 2001 (DBE M0199) reichte die DBE mit Schreiben vom 23.02.2000 ein Handlungskonzept ein, in dem u.a. die Einrichtung von 6 Konvergenzhorizonten zur Überwachung der horizontalen Verschiebungen des Mauerwerks dargestellt wurde /2/.


Im Jahr 1998 wurde eine neue Schachtwasserhaltung auf der -231 mNN Sohle entsprechend dem SBPL „Schacht Marie: Errichtung und Betrieb einer neuen Schachtwasserhaltung“ (DBE M2196) vom 07.03.1997 und der Zulassung des Bergamtes Staßfurt Az.: 34560-4841-04-M2196 vom 22.04.1997 in Betrieb genommen. Die alte Schachtwasserhaltung im Schacht Marie bei ca. 150 m Teufe und die zugehörige Pumpenkammer bei ca. 157 m Teufe wurden nach Inbetriebnahme der neuen Schachtwasserhaltung mit Beton verfüllt (siehe Anhang 4, Blatt 16).

Mit dem SBPL „Schacht Marie: Konsolidierung und Überwachung des Schachtmauerwerkes“ (DBE M110) vom 11.08.2000 wurden die empfohlenen Konsolidierungsmaßnahmen beantragt. Diese wurden vom Bergamt Staßfurt am 15.12.2000 unter dem Az.: 34560-4841-04-M110 zugelassen. Die Sanierungsmaßnahmen wurden im Februar 2001 im Bereich -124 mNN bis -134 mNN ausgeführt. Hierzu wurde in diesem Bereich das Mauerwerk mittels Injektionsankerung konsolidiert.

Am 05.06.1998 wurde zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE festgelegt, dass jährlich Berichte zu erstellen sind, die die Ergebnisse der geomechanischen Überwachung der Grube darstellen. Im vorliegenden dritten Bericht zum Schacht Marie werden die Ergebnisse bis zum 31.12.2002 dargestellt

2 Messsituation und Messsysteme

Der 1897/1898 abgeteufte Schacht Marie besitzt einen Durchmesser von 5,25 m und eine Teufe von ca. 522 m. Er verfügt über einen Schachtausbau aus überwiegend ca. 0,5 m dickem Ziegelmauerwerk bis zu einer Teufe von ca. 401 m, das sich entsprechend der Begutachtung durch die DMT und visuellen Kontrollen der DBE in einem weitestgehend guten Zustand befindet. Die Rasenhängebank liegt bei +129,08 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			00YES02			GC	BZ	0002	00	

Die geologische und hydrogeologische Situation im Bereich des Schachtes wurde zur Erfüllung einer Auflage des Bergamtes Staßfurt zum Hauptbetriebsplan 1998/99 durch 3 bis in das Zechsteinsalinar reichende Kernbohrungen untersucht. Die Ergebnisse der in diesem Zusammenhang durchgeführten Untersuchungen sind in /1/ ausführlich dargestellt und wurden bei der Erstellung des Schachtbildes (Anhang 4) berücksichtigt.

Einige Meter über dem bei ca. -140 mNN liegenden Salzspiegel befanden sich im Bereich -124 mNN bis -134 mNN insbesondere im Osten auf einer Fläche von insgesamt ca. 40 m² die sanierungsbedürftigen Mauerwerksbereiche. Die Dicke des Mauerwerks beträgt hier ca. 0,5 m. Im Januar 2001 wurden hier umfangreiche Beraubarbeiten durchgeführt. Anschließend wurde der Bereich durch eine Systemankerung mit Spreizhülsen- und Jora-Tec-Ankern konsolidiert (siehe Anhang 2).

Die Messhorizonte wurden an der Basis des Hutgesteins in einer Teufe von ca. 233 m bis ca. 265 m (-104,5 mNN bis -135,5 mNN) entsprechend dem Handlungskonzept der DBE installiert /2/ (siehe Anlage 3). Sie bestehen aus jeweils 7 Messpunkten, die mit 20 cm langen Schwerlastankern vermarktet sind. Zwischen den Messpunkten werden 12 verschiedene Messstrecken gemessen, um auch richtungsabhängige Konvergenzen erfassen zu können. Alle Messhorizonte sind gleich aufgebaut und orientiert. Die mit dem eingesetzten Instrumentarium erzielbare Systemgenauigkeit liegt bei ca. ±0,5 mm. Von Juni bis Oktober 2000 wurde zunächst in monatlichem Abstand gemessen. Wegen einer Beschädigung des Messpunktes 2 im obersten Messhorizont wurden im Dezember 2000 alle Messpunkte 2 zum Schutz vor weiteren Beschädigungen im Mauerwerk versenkt. In diesem Zusammenhang erfolgten mehrere Messungen zeitlich eng nacheinander. Im Jahr 2002 wurden 2 Messungen durchgeführt.

Im Schacht befinden sich 13 Zutrittsstellen sowie eine Reihe diffuser Zutritte aus dem Schachtmauerwerk, die durch ein System von 8 Traufenrinnen gefasst und durch eine Traufenleitung zu einem Sammelbecken (neue Schachtwasserhaltung) auf der -231 mNN Sohle geleitet werden.

3 Messergebnisse

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Konvergenzmessungen in den Konvergenzmesshorizonten dargestellt. Die Tabelle enthält die seit Juni 2000 aufgelaufene mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken, den Maximalwert und die Richtung der Hauptstrecken im Gesamtzeitraum sowie die mittlere Konvergenzrate jeweils für die Jahre 2000 bis 2002.

Messhorizont	Höhe [mNN]	Teufe [m]	Gesamtkonvergenz von 06/00 bis 10/02 [mm]					Mittlere Konvergenzraten der Hauptstrecken [mm/a]		
			Mittelwerte der Hauptstrecken			Maximum der Hauptstrecken		Richtung	2000	2001
			2000	2001	2002	2002				
CG 001K	-104,5	233,6	-0,2	-0,3	+0,1	+0,2	NE/SW	-0,4	-0,1	+0,3
CG 002K	-120,4	249,5	-0,2	-0,3	-0,0	-0,1	NE/SW	-0,3	-0,1	+0,2
CG 003K	-124,4	253,5	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	NE/SW	-0,5	-0,3	-0,0
CG 004K	-127,4	256,5	-0,3	-0,7	-0,7	-0,9	E/W	-0,6	-0,6	+0,0
CG 005K	-131,4	260,5	-0,2	-0,3	-0,2	-0,5	E/W	-0,4	-0,2	+0,1
CG 006K	-135,5	264,6	-0,3	-0,7	-0,3	-0,7	E/W	-0,5	-0,6	+0,3

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

Tabelle 1: Konvergenzen und Konvergenzraten in den Messhorizonten des Schachtes Marie von 06/00 bis 10/02

Im Anhang 1 sind die Konvergenzmessergebnisse als Zeitreihen dargestellt. Während des Beobachtungszeitraumes traten überwiegend nur geringe Konvergenzraten mit Beträgen von < 1 mm/a auf. Im Jahr 2002 waren geringe, nicht signifikante Divergenzen zu verzeichnen. Im Jahre 2001 war bei 264,6 m Teufe in E-W – Richtung mit -1,4 mm/a eine signifikante und rich-

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00



tungsabhängige Zunahme der Konvergenzrate festzustellen, die sich im Jahr 2002 nicht bestätigte, sondern mit einer Divergenzrate von +0,6 mm/a wurde wieder das frühere Niveau der Verformung ermittelt.

Im Jahre 2002 liefen insgesamt 6150 m³ Lösung mit einer Dichte von 1,00 bis 1,27 g/cm³ zu. Gegenüber 2001 stieg die durchschnittliche Zutrittsrate in 2002 von 10,56 l/min auf 11,70 l/min. Im Anhang 3 sind die Zutrittsraten, die aus der abgepumpten Menge der Schachtwasserhaltung ermittelt wurden, seit Inbetriebnahme der neuen Schachtwasserhaltung dargestellt.

4 Bewertung

Die im Bereich des Hutgesteins in ca. 234 m, 250 m und 260 m Teufe beobachteten Konvergenzen liegen überwiegend im Bereich der Messunsicherheit. Im Jahr 2002 sind überwiegend geringe Divergenzraten festzustellen.

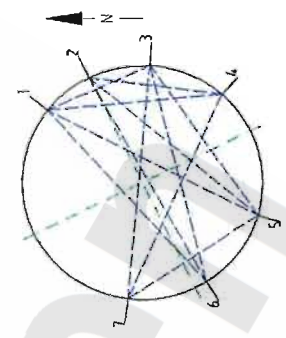
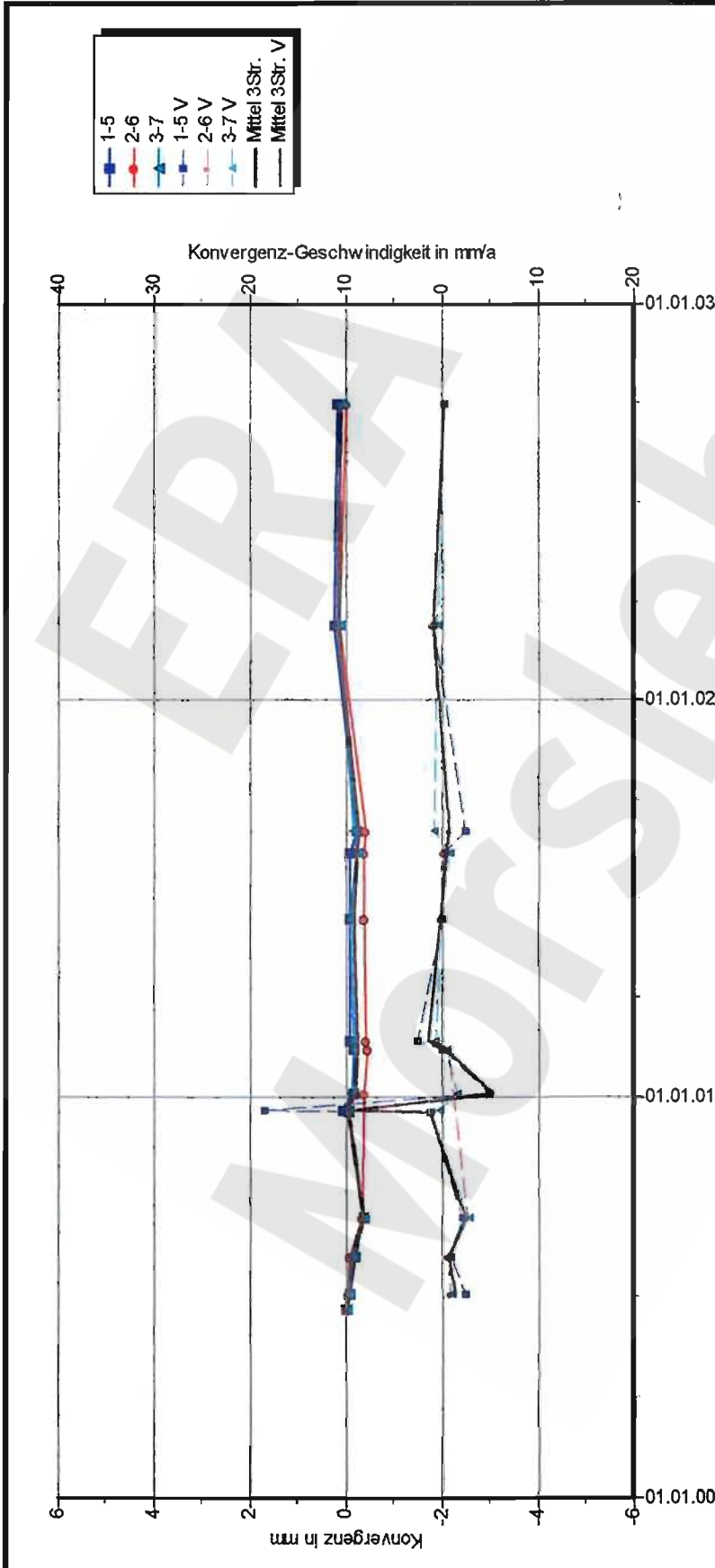
Im Gutachten der DMT vom 17.12.2002 wird der Schachtausbau insgesamt als funktionssicher und intakt beurteilt /3/. Bei einer Kontrollbefahrung des Schachtes am 26.02.2003 wurden keine neuen Schädigungen festgestellt.

Die Überwachung der zutretenden ungesättigten Lösungen ergab keine wesentlichen Veränderungen. Die aktuelle Zutrittsrate liegt mit ca. 12 l/min im Bereich des langjährigen Durchschnitts (1993 bis 2002 ca. 12,6 l/min).

5 Zitierte Unterlagen

- /1/ BfS/COLENCO/GFE
Geologische und hydrologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Marie im oberen Allertal.
Salzgitter, Juli 1999
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/HA/BN/0001/00.
- /2/ DBE
Schreiben an das Bergamt Staßfurt
Peine, 23.03.00
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/HT/DB/EP/0003/00
- /3/ DMT – Fachstelle für Sicherheit – Seilprüfstelle -
Gutachten über die Prüfung der Schachteinbauten und des Schachtausbaues des Schachtes Marie
Gutachten Nr. L02-232
Leipzig, 17.12.2002
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/02ADD/HX/CD/ET/0007/00

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie

Schachtauswertung Hauptlinien

Teufe NN: -104,48 mNN

Teufe Rhgbk: 233,56 m

Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)

Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm. In ca. 0,25m dickem Mauerwerk verankert.

MQ-Nr. Funktion Komponente

2001 00YES02 CG001K

Profil in m²

14

Aufführung:

21.06.2000

Nullmessung:

01.10.2002

letzte Messung:

01.10.2002

Datenfreigabe bis: 01.10.2002 00:00

amr 22.10.2002 durch: SCHWEDES

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

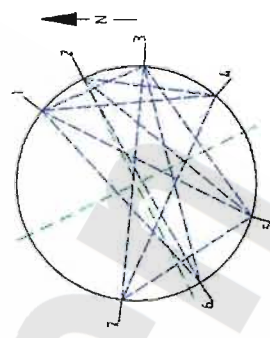
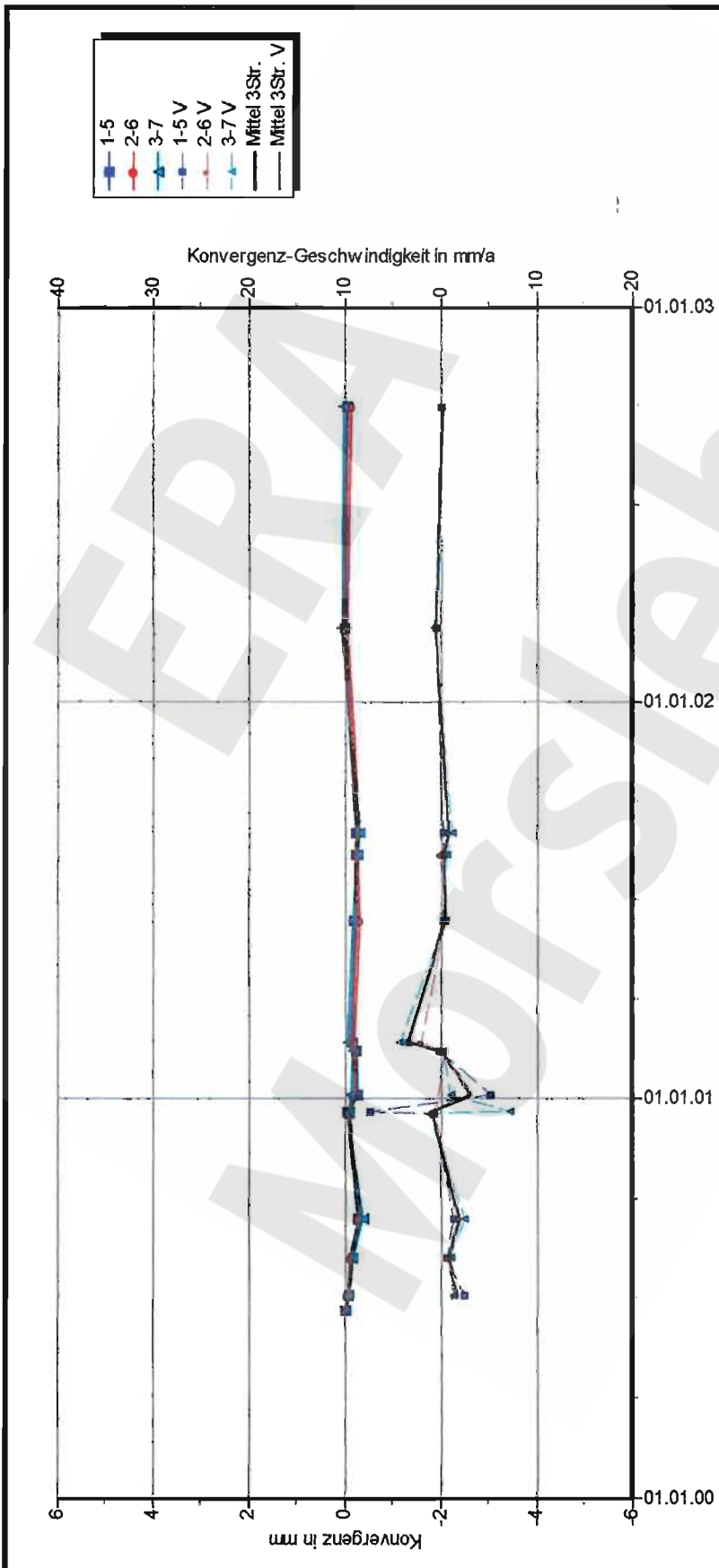
Programm: KONVER

Version: 7.53

Stand: 01.07.2002

Stand: 01.11.2002 09:28:00

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00



D B E Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie

Schachtauswertung Hauptlinien

Teufe NN: -120,43 mNN

Teufe Rhgbk: 249,51 m

Geologie: Hütgestein, cr (z2NA)

Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm

MQ-Nr. Funktion Komponente

2002 00YES02 CG002K

Profil in m² Anz.Mess

14

Auffahrung: 21.06.2000

Nullmessung: 01.10.2002

letzte Messung:

Berichtszeitraum bis: 31.12.02

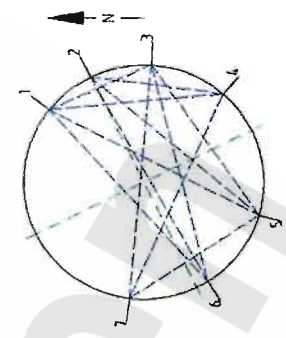
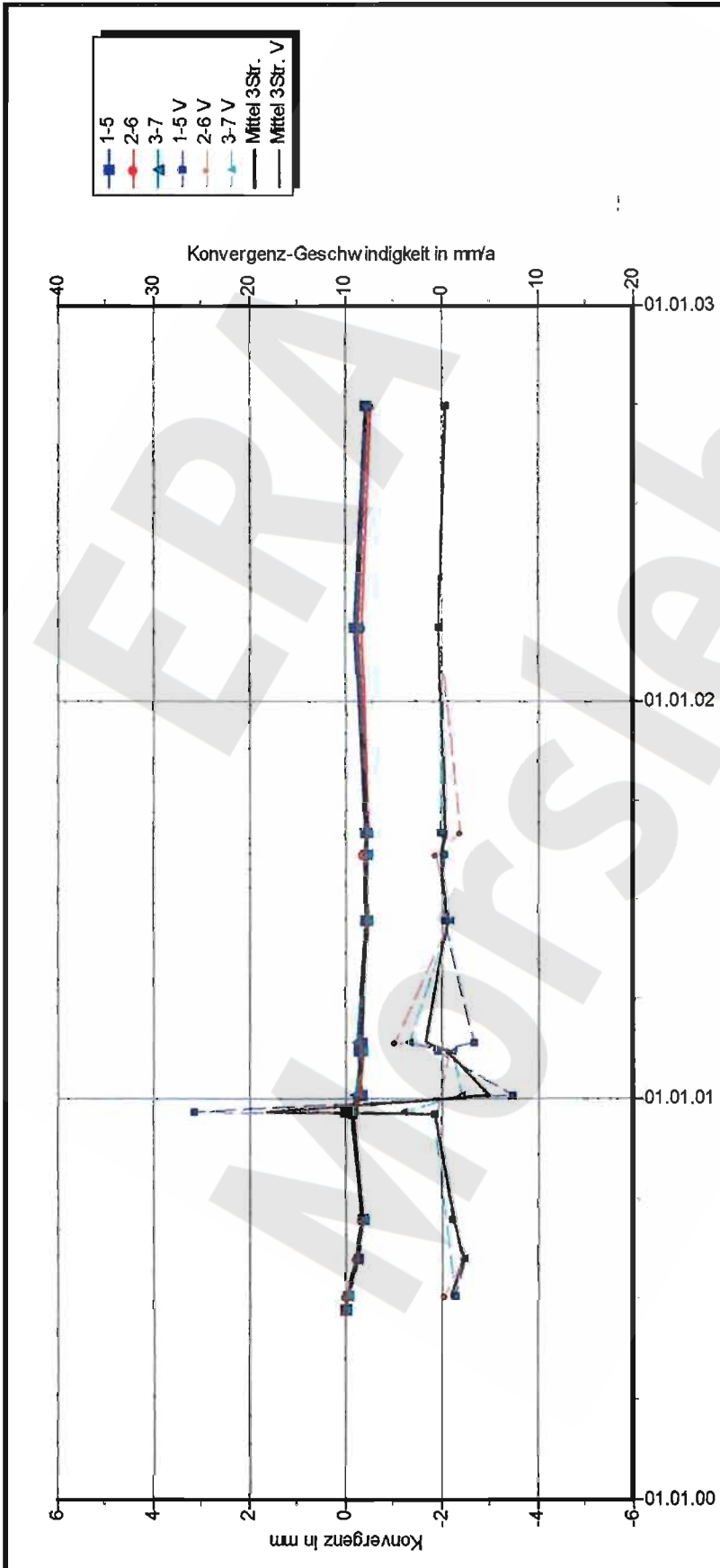
DatenFreigabe bis: 01.10.2002 00:00

amr 22.10.2002 durch:

Programmr: KONWER Version: 753 Standt:01.07.2002

Stand: 01.11.2002 09:29:16

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00



D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -124,40 mNN
 Teufe Rhgbk: 253,48 m
 Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm

MQ-Nr. 2003 Funktion Komponente
 00YES02 CG003K

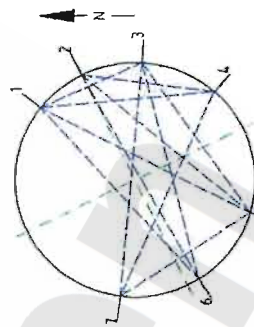
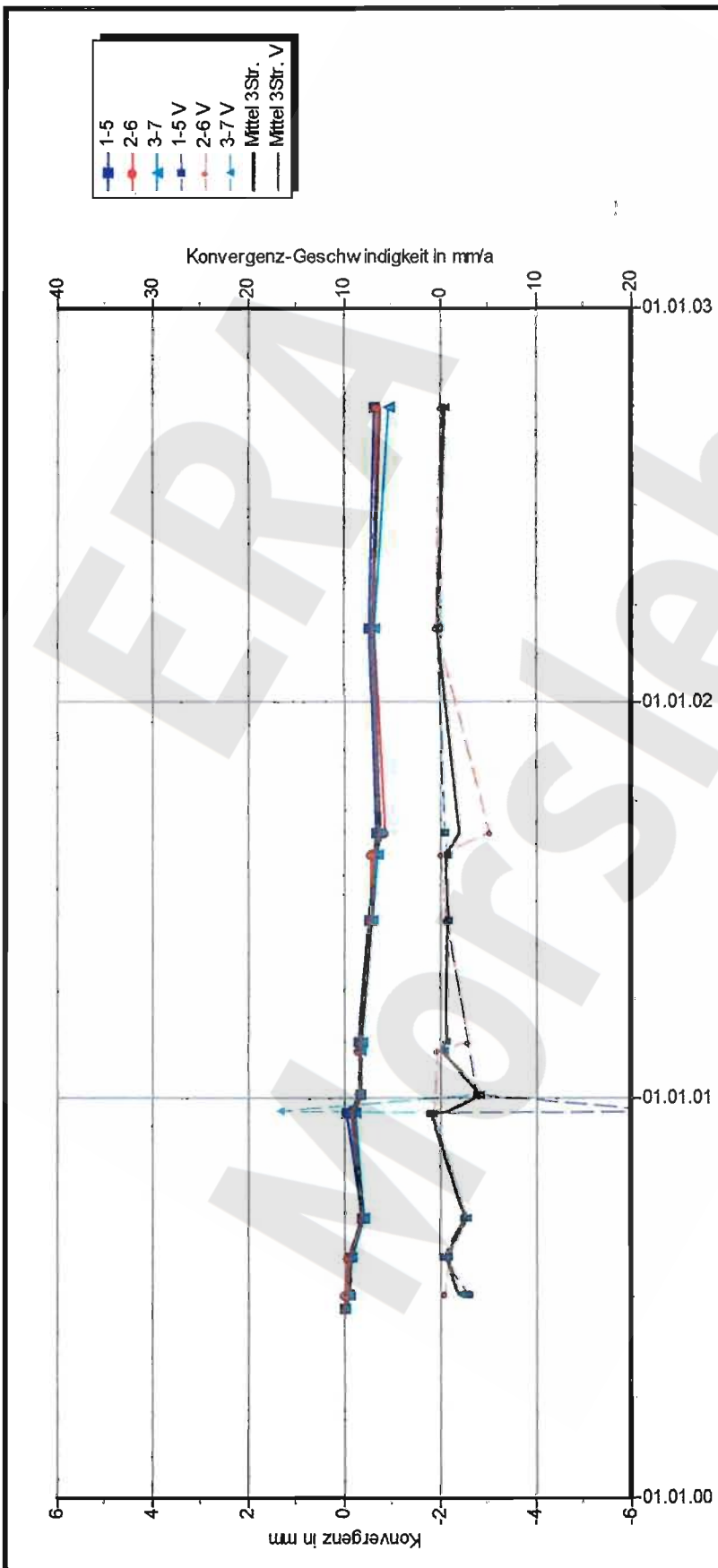
Profil in m² 14
 Anz.Mess 14
 Auffahrung: 22.06.2000
 Nullmessung: 01.10.2002
 letzte Messung: 01.10.2002
 Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Datenfreigabe bis: 01.10.2002 00:00
 am: 22.10.2002 durch: [redacted]

Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Stand: 01.11.2002 09:29:57

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -127,42 mNN
 Teufe Rhgbk: 256,50 m
 Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm.

MQ-Nr. 2004 Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess 14
 00YES02 CG004K

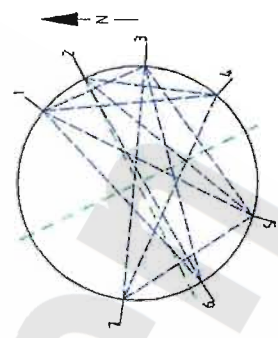
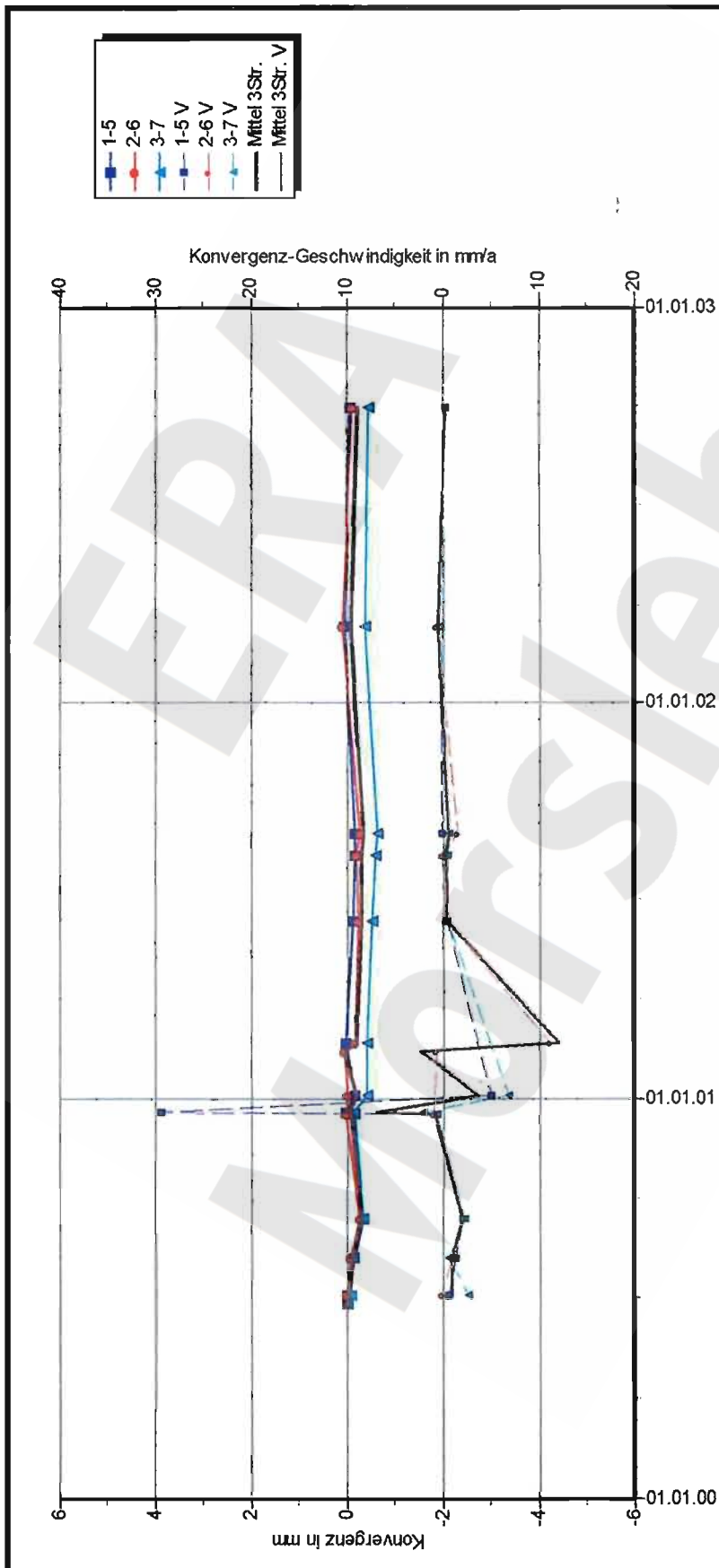
Datenfreigabe bis: 01.10.2002 00:00
 am: 22.10.2002 durch: [redacted]

Auffahrung: 22.06.2000
 Nullmessung: 01.10.2002
 letzte Messung: 01.10.2002
 Berichtszeitraum bis: 31.12.02

Stand: 01.11.2002 09:30:20

Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

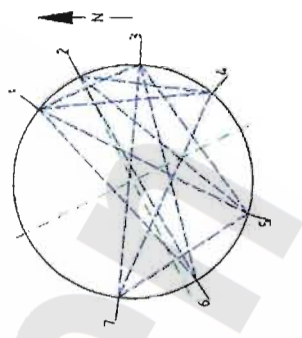
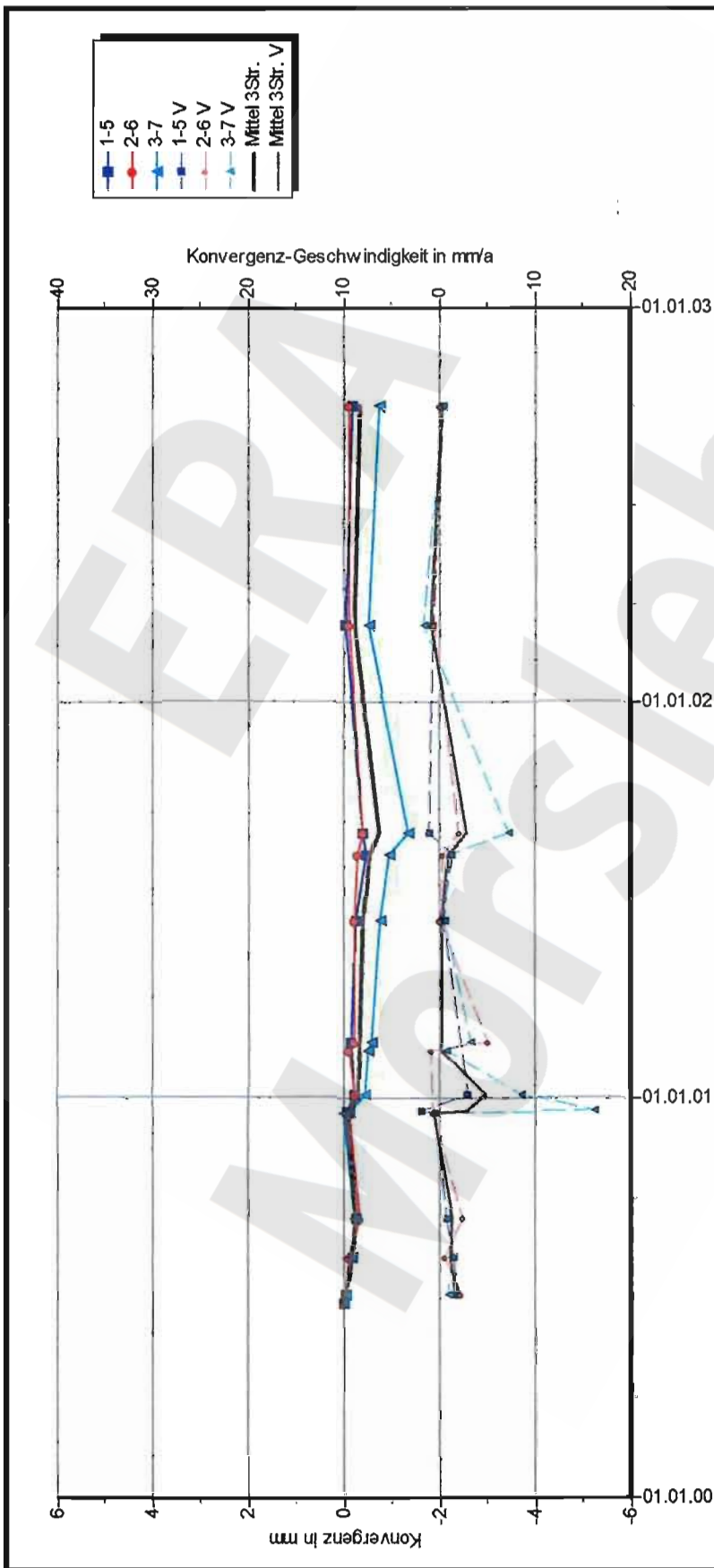
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie
Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -131,41 mNN
 Teufe Rhgbk: 260,49 m
 Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwenstanke 24mm x 200mm.
 MQ-Nr. Funktion Komponente
2005 00YES02 CG005K
 Anz.Mess 14
 Profil in m²
 Aufwahrung: 26.06.2000
 Nullmessung: 01.10.2002
 letzte Messung: 01.10.2002
 Berichtszeitraum bis: 31.12.02
 Datenfreigabe bis: 01.10.2002 00:00
 am 22.10.2002 durch: XXXXXXXXXX
 Programm: KONVER Version: 7.53 Stand: 01.07.2002

Stand: 01.11.2002 09:31:10

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -135,47 mNN
 Teufe Rhgbk: 264,55 m
 Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm.

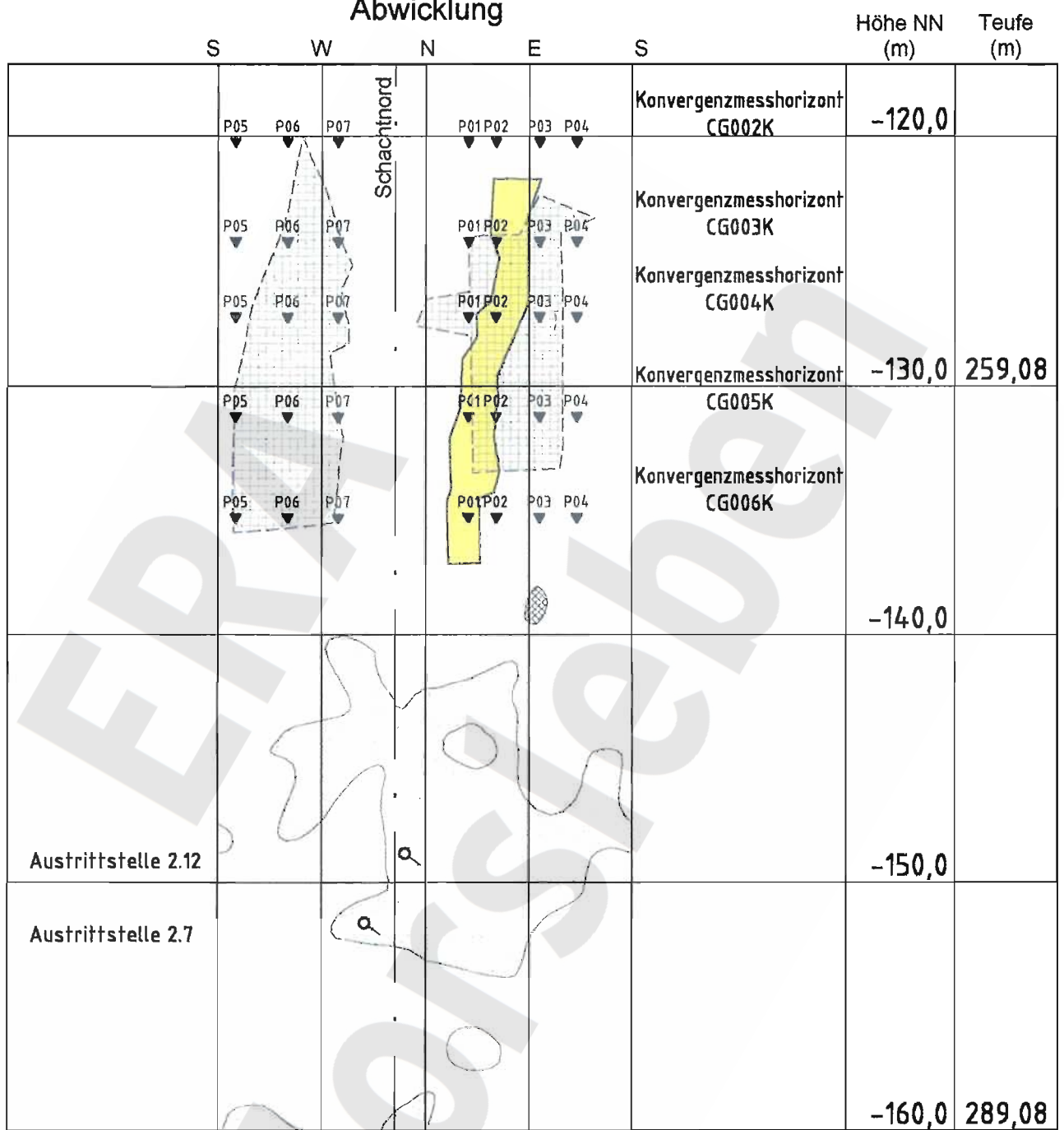
MQ-Nr. **00YES02** Komponente **CG006K**
 Profil in m² **14**
 Anz.Mess **14**
 Auffahrung: **26.06.2000**
 Nullmessung: **01.10.2002**
 letzte Messung: **01.10.2002**
 Berichtszeitraum bis: **31.12.02**

Datenfreigabe bis: 01.10.2002 00:00
 am 22.10.2002 durch: [Redacted]

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	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	.		00YES02	.		GB	BZ	0002	00



Abwicklung



- Austrittshorizont
- aktive Austrittsstelle
- Hohlräume nach den Abtastergebnissen von 1983 bis 1985
(Die Hohlräume wurden mit Zementsuspension drucklos verfüllt.)
- Hohlräume nach den Abtastergebnissen von 1998
(Die Hohlräume wurden mit Zementsuspension drucklos verfüllt.)
- Bereich ausgebessertes Mauerwerk
- Bereich jora-tec-Anker

Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
(9M1/YES/HT/GJ/BZ/0001/00)

Quelle: Abtastprogramm Marie - Abschlussbericht
(9M/00YES02/HT/GJ/BZ/0001/00)

Grundlage: Schachtbild Marie, M. 1:250
9M/00YES02/GB/RG/0003/08

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00

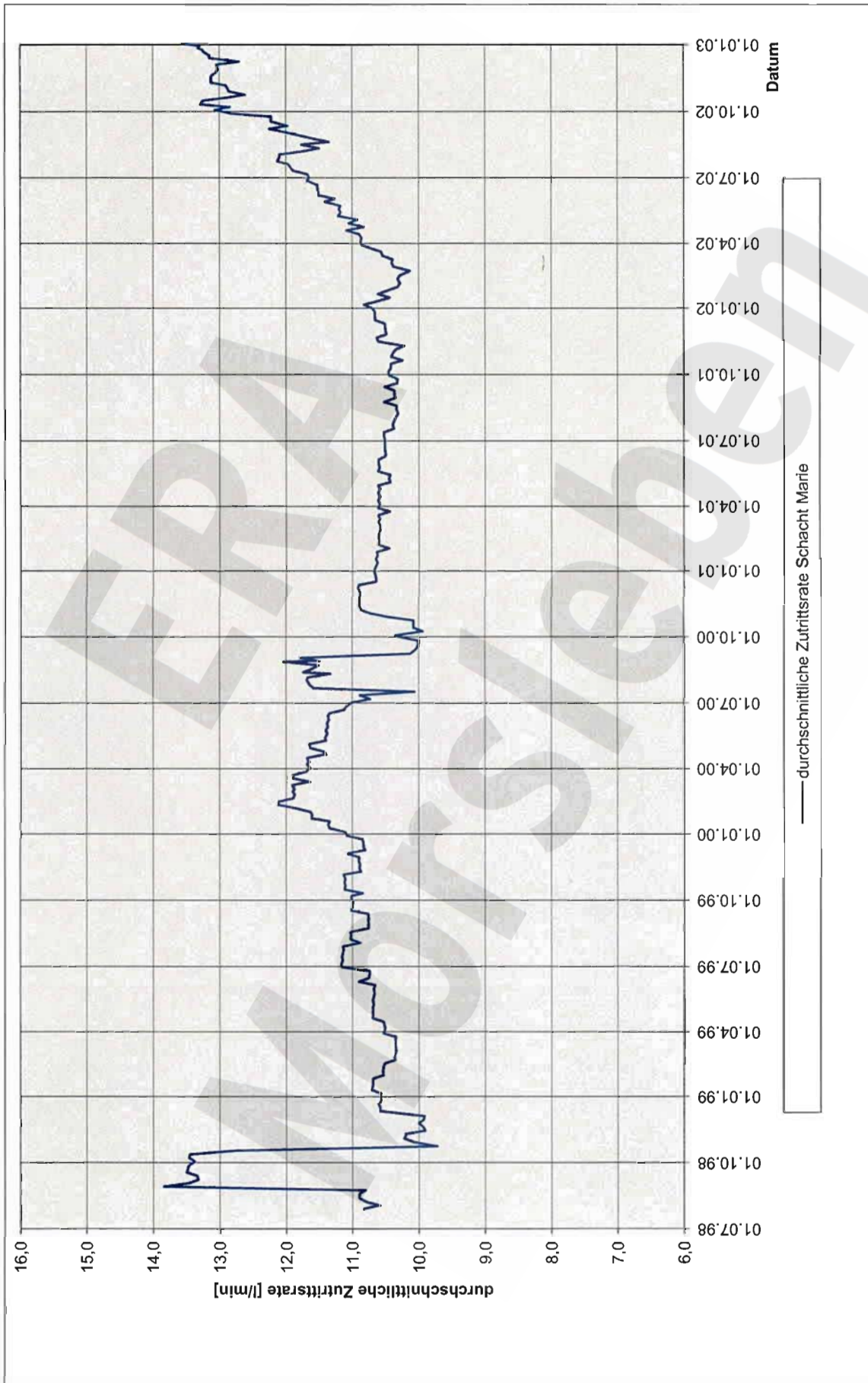
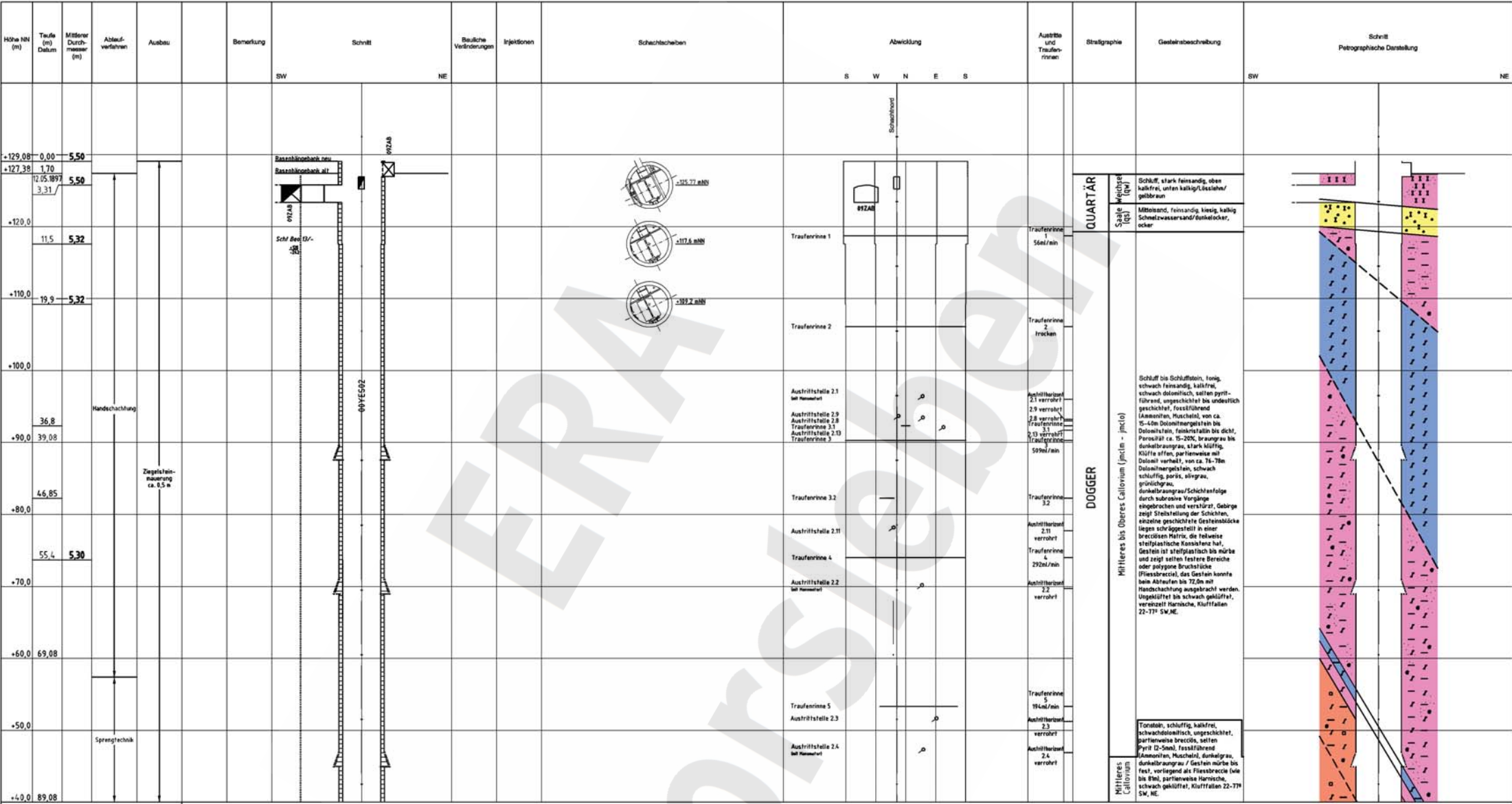


Diagramm 1: Zutrittsraten aus der Abpumpmenge der Schachtwasserhaltung ermittelt seit Inbetriebnahme der neuen Schachtwasserhaltung (über 11 Stützstellen gemittelt)



Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-40
4	-160
5	-300
6	-480

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Marie Anhang 4 Blatt 15

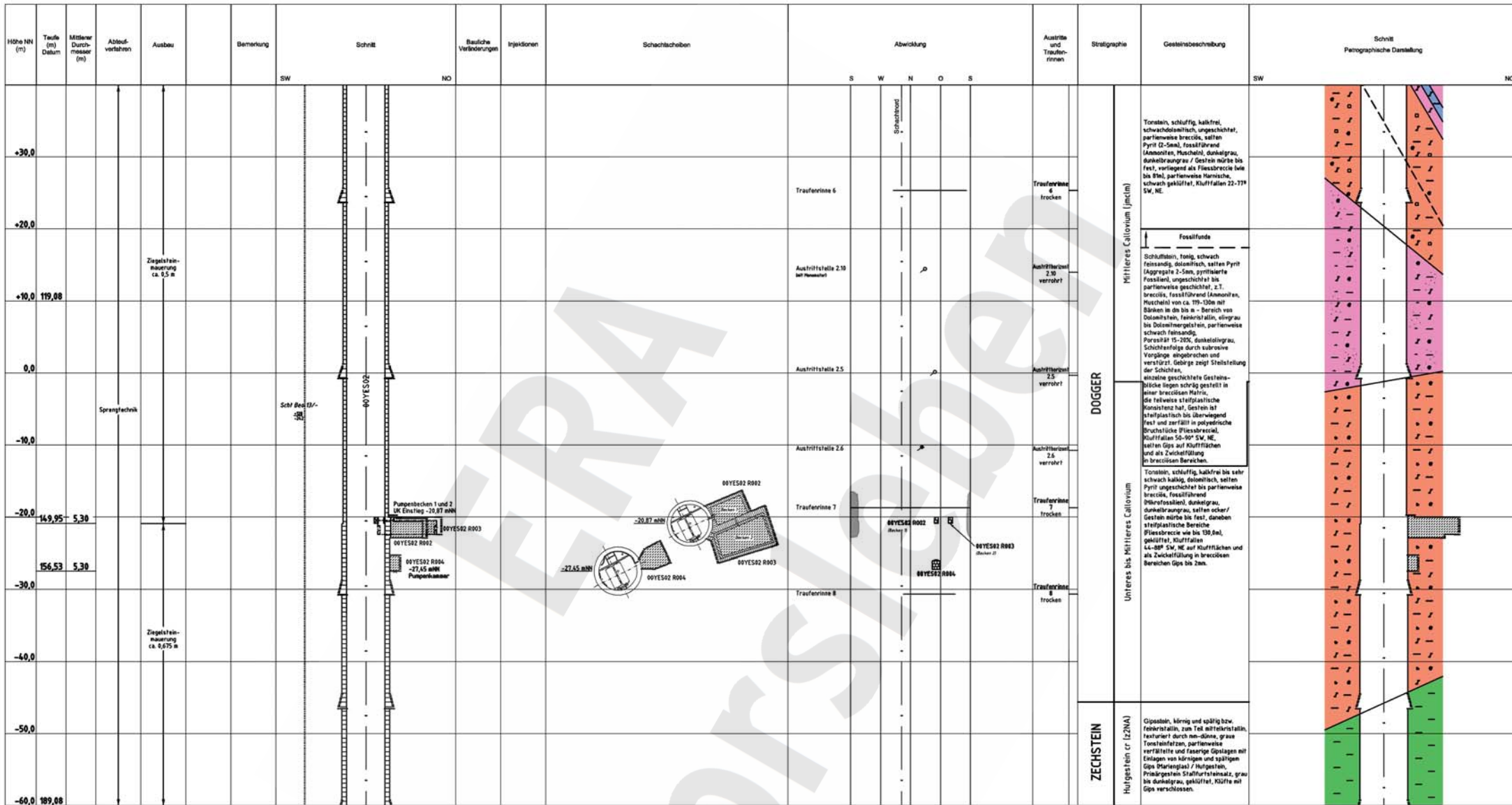
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Marie

Blatt 1, + 140 mNN bis + 40 mNN
-1: 500

Anfertigt: Morsleben, den 13.02.2003

Markscheider



Schachtmittelpunkt
R 4438014.29
H 5789639.89

— Austrittshorizont
— Traufenrinne
— o aktive Austrittsstelle
— o inaktive Austrittsstelle

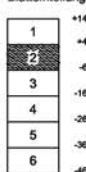
■ Bohrkerne nach den Abtestergebnissen von 1983 bis 1985
Die Bohrkerne wurden mit Zementkittschichten druckverfestigt
Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
00YES02/01/US/00000000
■ Beton

Mittlere Zufluttmengen nach Halbjahresberichten über die Entwicklung der Leistungsziffern in der Schachtröhre der Grube Marie, ERA Morsleben, seit 1994

Die Schichtelefanten sind auf ihre Maximalwerte dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen.

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Marie nach Bericht der GfE-GmbH und der Calsonic Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtröhren Bereiches Schacht Marie im oberen Altaria; Halle und Baden (Schweid), 1999".

Blatteinteilung



Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Marie Anhang 4 Blatt 16



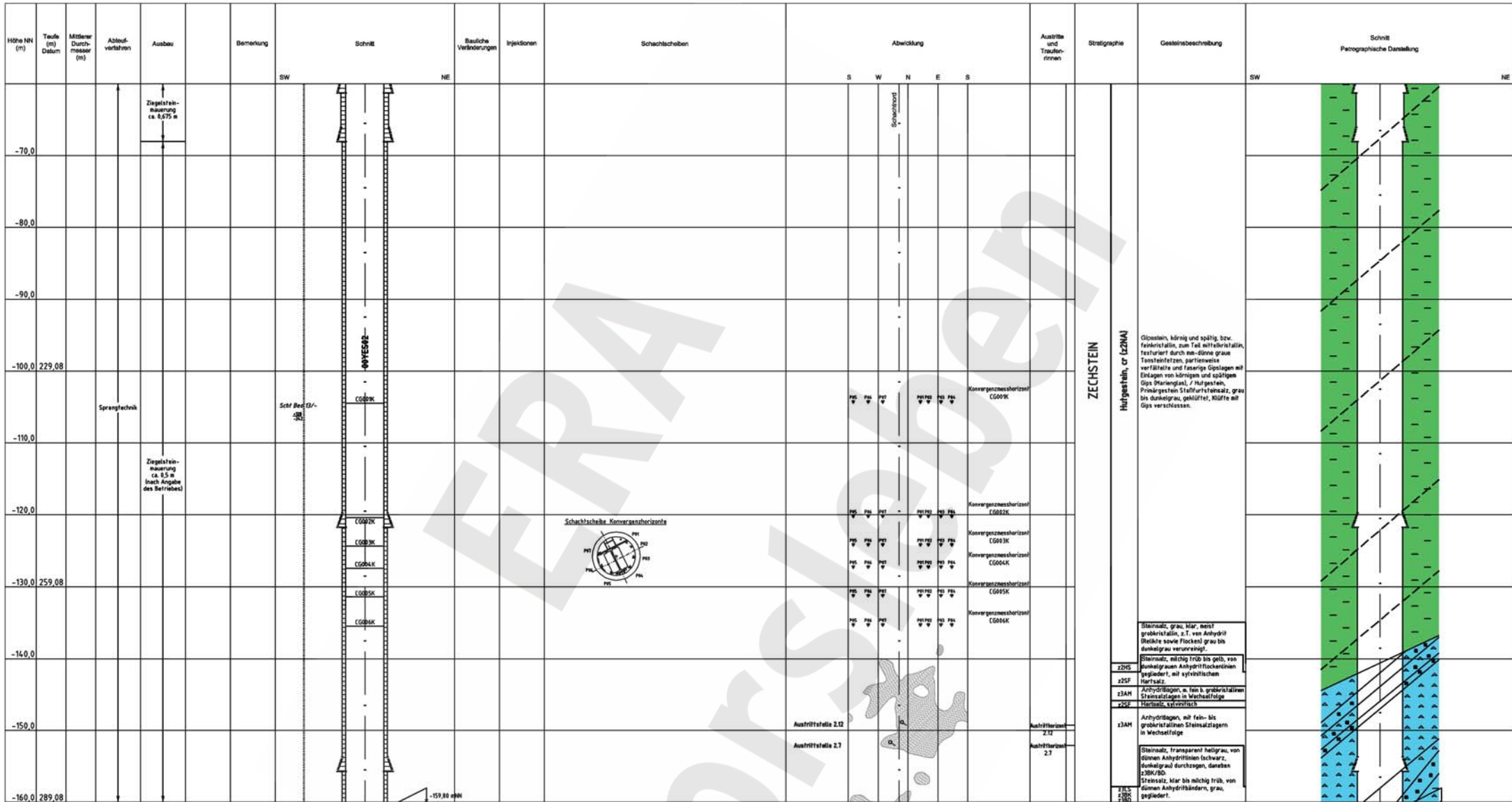
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Marie

Blatt 2, + 40 mNN bis - 60 mNN
- 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den

Marscheider



Schacht Marienbohl
R 44.380/4.29
H 57896/39.89



- Austrittshorizont
- Q aktive Austrittsstelle
- Maßlinie nach den Abfastergebnissen von 1983 bis 1995
Die Maßlinie verläuft im Zonenübergangsbereich verbleibt
- Maßlinie nach den Abfastergebnissen von 1998
Die Maßlinie verläuft im Zonenübergangsbereich verbleibt
- Quelle: Auswertung Abfaster- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
www.nst-nordhausen.de
- Quelle: Abfasterprogramm Marie - Abschlussbericht
www.gfz-geologie.de
- ▼ Konvergenzmesspunkt

nähere Austrittsmengen nach Halbjahresberichten über die Entwicklung der Lösungszufritte in der Schachtröhre der Grube Marie, EKA Morsleben, seit 1994

Die Schichtfalllinien sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, N.F.B. und BGR 3. Auflage 1991"
Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Marie nach Bericht der GFE-GmbH und der Colenco Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachthohen Bereiches Schacht Marie im oberen Altarraum, Halle und Baden (Schweitz), 1999"

Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-60
4	-160
5	-260
6	-360
7	-460

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M		00YES02			GC	BZ	0002	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Marie Anhang 4 Blatt 17



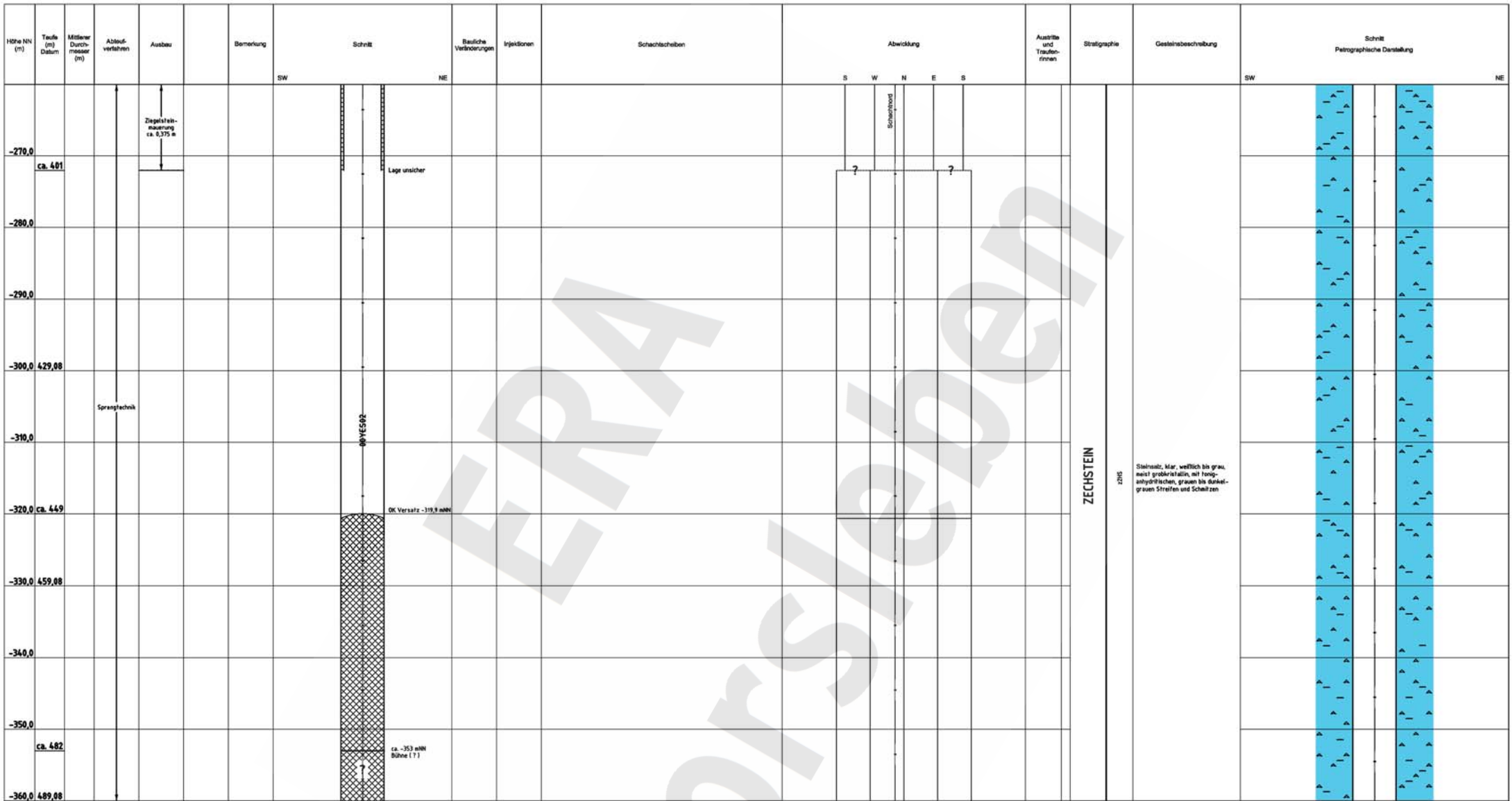
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Marie

Blatt 3, - 60 mNN bis - 160 mNN
- 1 : 600

Erstellt: Morsleben, den 13.02.2002

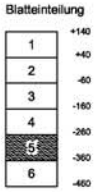
Markscheider



Schichtmittelpunkt
R 44.38014, 29
H 57896.39,39

Die Schichtneigungen sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolkürzel Geologie, N/10 und BGR 3: Auflage 1997"

Geologische Überarbeitung des Schichtbildes Schacht Marie nach Bericht der GFE-GmbH und der Celenco Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Marie im oberen Allertal, Halle und Baden (Schweiz), 1997"



Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M		00YES02				GC	BZ	0002	00

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Marie Anhang 4 Blatt 19



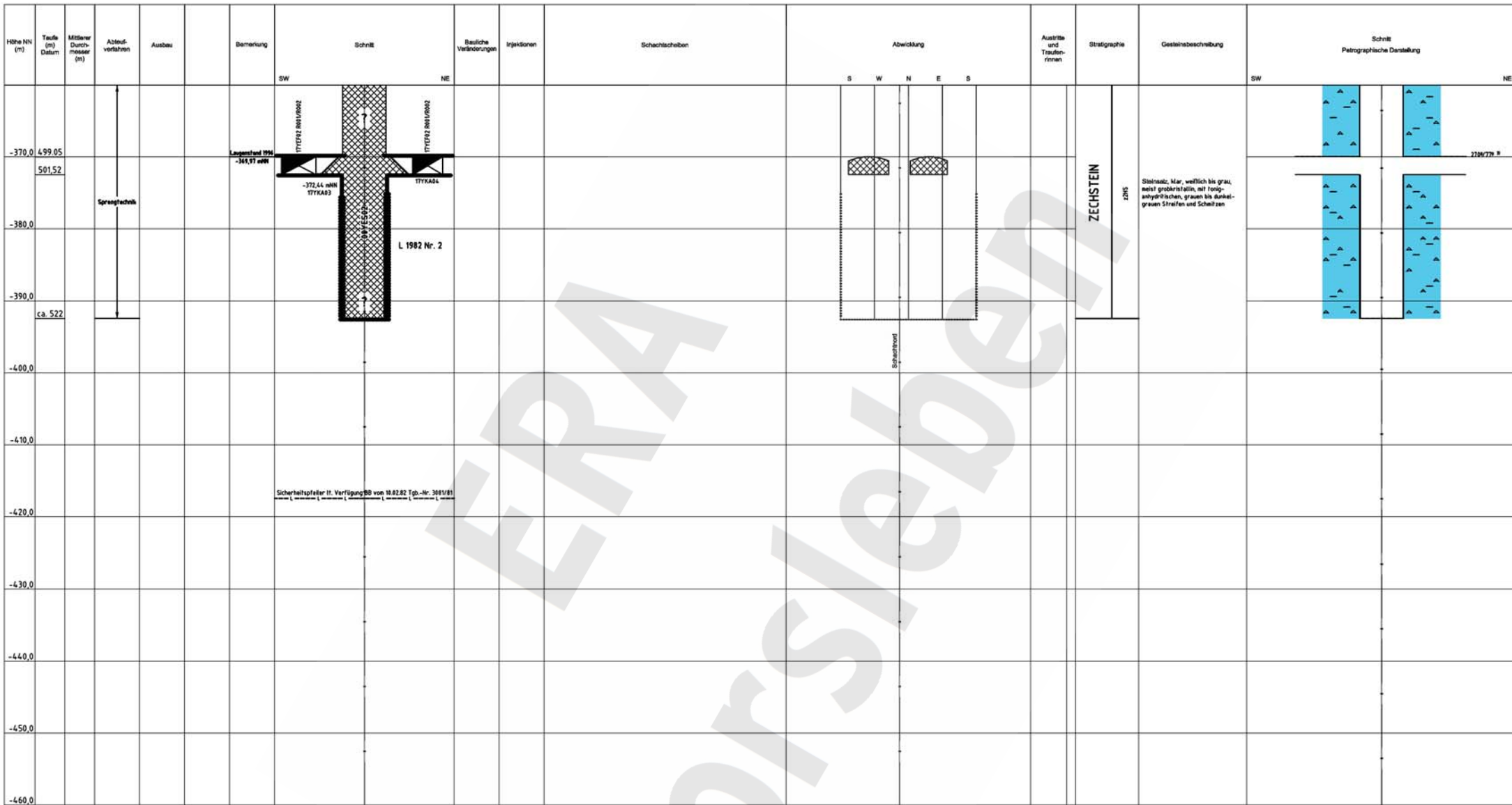
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Marie

Blatt 5, - 260 mNN bis - 360 mNN
- 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den

Marschfelder



Sicherheitsapfel II, Verfügung BGR von 18.02.82 (p.-Nr. 38518)

Schachttiefenpunkt
R 44.380/29
H 57896/39,89

Die Schichtanfängen sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, Nt/B und BGR 3. Auflage 1997"
3) Einfallsrichtung und Einfällen

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Barleben nach Bericht der GFE-Gebit und der Celenco Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Barleben im oberen Alttertiär, Halle und Boden (Schweitz), 1999".

Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-60
4	-160
5	-260
6	-360
6	-460

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Bougr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M			00YES02			GC	BZ	0002	00

Geomechanische Betriebsüberwachung 2002 - Schacht Marie Anhang 4 Blatt 20



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Marie

Blatt 6, - 360 mNN bis - 460 mNN
- 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den

Marschelder