


Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Geomechanische Betriebsüberwachung 2000
Autor: DBE
Erscheinungsjahr: 2001
Unterlagen-Nr.: I 109
Revision: 00
Unterlagenteil: Teil 2 von 2



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0011	00	

1 Einleitung

Im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben wurden im Bereich Abbau 1a (09YER21 R003) bereits im Jahre 1970 Extensometer und Konvergenzmessstrecken zur Überwachung der Verformungen in diesem stark durchbauten Feldesteil installiert und entsprechend der Genehmigung zum Dauerbetrieb des ERAM vom 22.04.1986 weiter beobachtet.

Weiterhin wurden zum Nachweis der Standsicherheit des Zentralteils und der Integrität der Schweben zum Salzspiegel zusätzliche Verformungsmessungen und geophysikalische Untersuchungen im Bereich Abbau 1a der -253 mNN Sohle vorgesehen und dem Bergamt u. a. am 17.08.1994 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 Jahre 1970 installierten Konvergenzstrecken und Extensometer zu bewerten.

Die Bohrung für das Extensometer CG701E sollte im Bereich einer Lösungszutrittsstelle 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 28.02.1996 mit der „sonstigen Nebenbestimmung“ Nr. 6 zugelassen (Az: 34560-4841-04-M6795), wonach das Bergamt jährlich über die Ergebnisse zu informieren ist.

Im Rahmen der Planungen zur vorgezogenen Verfüllung des Zentralteils wurden erste Radarmessungen zur Erkundung der Schwebenmächtigkeit und -integrität durchgeführt, die auch hinsichtlich der Betriebssicherheit bewertet werden. Die Messungen werden in 2001 fortgesetzt.

Dieser dritte 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 05.06.1998.

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 Durchbauungsgrad auf. Der Abbau in diesem Bereich begann Anfang der 20er Jahre im carnallitisch ausgebildeten Lagerteil C. Auf den Sohlen -253 mNN, -267 mNN und -291 mNN wurden dann in den 30er Jahren die im Lageplan (Anhang 6) 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. Im Jahr 2000 traten durchschnittlich 2,7 l/d also insgesamt ca. 1,006 m³ gesättigte Lösungen zu. Die Dichte und Temperatur der Lösungen lagen zwischen 1,200 g/cm³ und 1,285 g/cm³ bzw. 19,6 °C und 21,7 °C. Die Geologie im Beobachtungsbereich ist aus dem Schnitt Anhang 6 Blatt 46 erkennbar. 1998 wurde mit EMR-Messungen nachgewiesen, dass der überkippt liegende Hauptanhydrit salztektonisch in Einzelschollen zerlegt ist.

In 12/2000 wurde auf der -291 mNN Sohle mit umfangreichen Beraubearbeiten im Abbau 2 nördl. begonnen, bei denen insbesondere am NE-Stoß im Bereich des Extensometers CG702E deutliche Konturauflockerungen festgestellt und hereinberaubt wurden.

Die Wettertemperatur lag im Jahre 2000 fast konstant bei 18,4 °C. Während die Wetterfeuchtigkeit jahreszeitlich bedingt zwischen 28 % und 61 % relativer Feuchte schwankte.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



2.1 Konvergenz

Zwischen 1970 und 1984 wurden auf der -253 mNN Sohle eine (CG083K) und auf der -291 mNN Sohle 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 einer Extensometerkopfplatte 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 ca. $\pm 0,5$ 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 6):


- 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 Jahre 1970 eingebaute MQ CG083K (1.1 (h) und 1.2 (v), siehe Anlage 2).
- 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 6):

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

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 des höchsten Durchbaugrades. 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 6). Jedes Extensometer besitzt 4 Ankerpunkte, die - wie auch der Extensometerkopf - mit hydraulischen Metallpackerankern an der Bohrlochwandung verspannt wurden. Die Messunsicherheit der dargestellten Abschnittsverschiebungen beträgt für die Stangenextensometer CG701E und CG702E $\pm 0,1$ mm. 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	N N N N N N N N N N N	N N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
	9M			99Y			GC	BY	0011	00	

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	lqd. Schwebel	-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 6).

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 Schwebel beträgt oberhalb der -267 mNN Sohle ca. 4 m und unterhalb ca. 7 m (siehe Anhang 6).

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 im Jahre 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 1 zu ersehen. Für das bereits 30 Jahre alte Drahtextensometer beträgt die Messunsicherheit ca. ±1 mm.

2.3 Nivellement

Auf der -253 mNN Sohle werden in der Nordstrecke 11 Firstpunkte beobachtet. Davon sind 3 Höhenfestpunkte mit Konvergenzmesspunkten kombiniert. Auf der -291 mNN Sohle werden in der 2. nördlichen Richtstrecke 9 Firstpunkte beobachtet. 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 verspannt. Seit 1995 werden neu gesetzte Anker nur am Endpunkt mit dem Gebirge verspannt 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. Nach Auswertung beider Messlinien werden Standardabweichungen von ±0,3 mm für die Höhenänderungen der Firstpunkte nach 5 bzw. 7 Epochen und ±0,15 mm/a für die aktuellen Verschiebungsgeschwindigkeiten erzielt.

Die Messlinie auf der -253 mNN Sohle ist im Hauptanhydrit nördlich des Abbaues 1a am Höhenfestpunkt 038 N/K gelagert. Dieser Firstpunkt ist zugleich ein Lagerungspunkt für die Auswertung des gesamten Firstnivellementnetzes der Grube. Die Messlinie auf der -291 mNN Sohle durch Abbau 2 nördl. ist ca. 250 m nördlich des Untersuchungsbereichs im Höhenfestpunkt 046 N gelagert.

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	0011	00



2.4 Fissurometer

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. Zur Erfassung des Verschiebungsvektors wurden 1995 fünf 3D-Fissurometer installiert. Die Lage der Fissurometer ist aus Anhang 6 zu erkennen.




Bild 1: Fissurometer am westlichen bzw. östlichen Stoß der Nordstrecke 09YER21

Die Fissurometer bestehen aus Messkonsole und Anschlagwinkel, die auf den beiden Rissufern verankert werden. Über Messuhranschlüsse werden die Abstandsänderungen in 3 Richtungen mit einer Messuhr festgestellt. Die Messgenauigkeit für die ermittelten Relativverschiebungen beträgt ca. $\pm 0,14$ mm.

2.5 Bohrlochlageänderungsmesssystem

Zur Erkundung des Verbundverhaltens des Gebirges und zur Erfassung von Auflockerungen wurde entsprechend dem Messkonzept der BGR eine Lageänderungsbohrung geplant, in der mit speziellen Messsonden axiale Längenänderungen und Neigungsänderungen der Bohrlochachse beobachtet werden können /1/. Dementsprechend wurde im Jahre 1995 die 105 m lange Bohrung RB801 mit 146 mm Durchmesser erstellt, die 15 gon ansteigend vom Abbau 2 nördl. auf der -291 mNN Sohle aus in Richtung 271,5 gon verläuft. Wie aus der Schnittdarstellung in Anhang 6 zu ersehen ist, durchörtert die Bohrung Schichten der Leine-Folge (z3LS, z3HA, z3GT+z3LK) sowie der Staßfurt-Folge (z2DS+z2DA, 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.

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	0011	00	

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 insgesamt 14 Messungen, die im Zeitraum 04/96 bis 09/00 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 bei den Längenmessungen im Mittel $\pm 0,004$ mm/m und bei den Neigungsmessungen $\pm 0,009$ mm/m.

Aus jeder Messung wurden 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 17.08.1994 sollten aktuelle Mikrorissbildungen, die mögliche Entstehungen von Bruchflächen anzeigen können, durch ein mikroakustisches Netzwerk im Bereich Abbau 1a der -253 mNN Sohle erfasst werden. Die Planung und Auswertung der Messungen erfolgte bzw. erfolgt durch die BGR. Ab 1994 wurden hierzu Testmessungen mit einer speziellen Geophonsonde durchgeführt. Diese wurde jeweils für einige Wochen in ca. 1,2 m tiefen Bohrungen mit ca. 38 mm Durchmesser zur Erfassung und Speicherung mikroakustischer Signale installiert. Durch Signalanalyse wurde der Frequenz- und Amplitudenbereich der Nutzsignale bestimmt und durch geeignete Filterung Störsignale eliminiert.

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 kontinuierlichen automatischen Betrieb auf. Dabei erfolgte für die registrierten mikroakustischen Ereignisse im Untersuchungsbereich eine automatische Herdortung mit einer Genauigkeit von ≤ 3 m. Die Steuerung der Anlage erfolgt über Telefonmodem. Im Jahre 1997 wurde die Geophonanordnung optimiert (vgl. Anhang 6). Von 04/98 bis 12/98 kam es zu Ausfällen der Messanlage durch bergbauliche Arbeiten und technische Störungen an der Messwerterfassung.

2.7 Radarmesssystem

Für die Erarbeitung eines geotechnischen Mess- und Überwachungskonzeptes für die vorgezogene Verfüllung von Abbauen im Zentralteil der Grube Bartensleben wurden in 08/00 Radarmessungen jeweils auf der Sohle des Abbaus 2 nördl. der -291 mNN Sohle sowie den Abbauen 2 nördl., 3 nördl., 2 südl. und 3 südl. der -305 mNN Sohle durchgeführt. Die Messziele waren jeweils:

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	0011	00



- Präzisierung der Informationen zur Schwebenmächtigkeit und zum Verlauf der Firstkontur des darunterliegenden Abbaus,
- Untersuchung der Integrität der Schewebe.

Die eingesetzte Ausrüstung der Firma MALÅ GeoScience RAMAC GPR besteht aus dem Radarbetriebsgerät und den in einem Gehäuse zusammengefassten Sende- und Empfangsantennen (bi-statisch) mit integrierter Elektronikeinheit. Es kam eine 800 MHz-Antenne zum Einsatz, mit der im anstehenden Zechsteinsalz Endringtiefen von ca. 12 m erreicht wurden. Die Übertragung der von der Antenne empfangenen Signale erfolgt nach Umwandlung in der Elektronikeinheit über ein Lichtwellenleiterkabel. Für die Auswertung wird eine Geschwindigkeit der Radarwellen im Steinsalz von 124 m/μs zu Grunde gelegt.

In den 5 Abbauen wurden die zugänglichen Bereiche der Sohle mit einem Profiligitternetz bestehend aus insgesamt 40 Längs- und Querprofilen mit einer Gesamtlänge von ca. 1,4 km vermessen. Die Längsprofile verlaufen etwa von N nach S und die Querprofile etwa von W nach E. 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.

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						2000		
			Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
Nordstrecke											
09YER21	CG036K	11/95	-0,68	-0,28		-0,14	-0,06		-0,08	-0,13	
ehemalige Schrapperkammer											
09YER21	CG702K (1-4)*	09/96	0,17			0,04			-0,21		
	CG702K (3-5)*			-0,61			-0,15			-0,30	
	CG702K (2-6)*			0,52			0,12			-0,01	
	CG702K (2-7)*				1,27			0,30			0,14
	CG701K/CG702K	10/96			1,23			0,29			-0,08
	CG701K	09/96	-0,33	1,68	1,47	-0,08	0,40	0,35	-0,36	0,22	0,13
Nordstrecke											
09YER21	CG078K	11/95	-0,85	1,78		-0,17	0,36		-0,31	0,19	
Abbau 2 nördl.											
09YER21	CG083K	06/70	-4,70	-3,70		-0,15	-0,12		0,00	-0,18	
Ostquerschlag											
09YEQ01	CG017K	11/95	0,46	0,76		0,09	0,15		-0,22	-0,16	
09YEQ01	CG016K	11/95	0,03	0,33		0,01	0,07		-0,34	-0,21	

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

* Lage der Konvergenzmesspunkte siehe Anhang 6

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

Tabelle 2: Konvergenzmessergebnisse auf der -253 mNN Sohle

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0011	00	

Kennzeichnung Ort	Nummer	Bezugs- messung	Gesamter Messzeitraum						2000		
			Konvergenz [mm]			Konvergenzrate [mm/a]			Konvergenzrate [mm/a]		
			H	V	D	H	V	D	H	V	D
Abbau 2 nördl.											
12YER22	CG702K*	09/96			0,36			0,10			2,07*
12YER22	CG135K	06/70	-7,60	-24,70		-0,25	-0,81		-0,09	-0,72	
Abbau 3 nördl.											
12YER22	CG134K	06/70	-2,30	-1,20		-0,08	-0,04		0,81	-0,63	
12YEA22	CG132K	06/70	-8,40			-0,28			-0,09		
Durchhieb Abbau 2 nördl./Abbau 3 nördl.											
12YER22	CG136K	03/84	0,70			0,04			0,27		
Ostquerschlag											
12YEQ01	CG016K	11/95	-0,22	-0,19		-0,04	-0,04		-0,43	-0,27	

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

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

* Nur bis zum 08.05.2000 messbar

Tabelle 3: Konvergenzmessergebnisse auf der -291 mNN Sohle

Auf der -253 mNN Sohle wurden überwiegend geringe vertikale und horizontale Konvergenzen festgestellt. Diese betragen z. B. im Abbau 2 nördl. kumulativ über einen Zeitraum von 30 Jahren -3,7 mm vertikal und -4,7 mm horizontal. Auffällig sind die anhaltenden vertikalen Divergenzen in der Nordstrecke zwischen dem Abbau 2 nördl. und der ehemaligen Schrapperkammer. Allerdings ging im Jahre 2000 die Verschiebungsrate auf ca. 0,2 mm/a zurück. Insgesamt sind alle Konvergenzen im Jahr 2000 sehr gering und die Messwerte bewegen sich meist im Bereich der Messgenauigkeit.


Auf der -291 mNN Sohle wurden ebenfalls geringe Konvergenzraten <1 mm/a festgestellt. Die Konvergenzstrecke CG702K konnte wegen notwendiger Sicherungsarbeiten ab dem 08.05.2000 nicht gemessen werden.

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 Verschiebungsgeschwindigkeit und Verformungsrate in Tabelle 4 seit Messbeginn und für das Jahr 2000 angegeben. Aufgrund der geringen Temperaturänderungen erfolgte keine Temperaturkompensation.

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 $\pm 0,1$ mm festzustellen. Auch im Jahr 2000 sind im Bereich oberhalb der -253 mNN Sohle keine signifikanten Verformungstrends erkennbar.

Vermutlich wegen des stärkeren Einflusses konturnaher Auflockerungen überwiegen beim CG702E im Messzeitraum von 11/95 bis 12/00 die Dehnungen von 0,01 mm/m bis 0,07 mm/m gegenüber den Stauchungen von -0,04 mm/m. Der konturnahe Messabschnitt 21 m bis 28 m des Extensometers CG702E 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. Inzwischen wurden hier Firstsicherungsarbeiten durchgeführt. Im Jahr 2000 waren auf den konturnahen Messabschnitten (7 m bis 14 m, 21 m bis 28 m) zurückgehende Verformungsraten zu beobachten. 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 1998 geringfügige Stauchungen auf.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			99Y			GC	BY	0011	00	

Beim horizontalen Extensometer CG720E auf der -291 mNN Sohle ergeben sich auf der im Jahre 1970 im Konturbereich des Abbaus 2 nördl. installierten 1,5 m langen Messstrecke geringfügige Dehnungen von 0,73 mm/m. Der zeitliche Verlauf der Verschiebungen für die Messstrecke ist aus Blatt 32 zu ersehen. Ab 1987 ist eine geringfügige Zunahme der Verformungsgeschwindigkeit auf ca. 0,06 mm/(m·a) erkennbar, die bis 1995 etwa konstant blieb und sich dann langsam reduzierte. Seit 1999 sind geringfügige Stauchungen festzustellen.

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamter Messzeitraum				2000	
Ort	Nummer			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]	Versch.-Rate [mm/a]	Verform.-Rate [mm/(m·a)]
09YER21	CG701E	0 – 7	09/96	0,05	0,01	0,01	0,002	0,01	0,001
		7 – 14		-0,25	-0,04	-0,06	-0,008	-0,01	-0,001
		14 – 21		-0,17	-0,02	-0,04	-0,006	0,03	0,004
		21 – 28		-0,04	-0,01	-0,01	-0,001	0,00	0,000
09YER21	CG702E	0 – 7	11/95	0,43	0,06	0,09	0,012	0,08	0,012
		7 – 14		-0,29	-0,04	-0,06	-0,008	-0,09	-0,013
		14 – 21		0,04	0,01	0,01	0,001	0,05	0,007
		21 – 28		0,47	0,07	0,09	0,013	0,04	0,006
12YER22	CG720E	0 – 1,5	06/70	1,10	0,73	0,04	0,024	-0,18	-0,120

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

Tabelle 4: Abschnittsweise Verschiebungen und Verformungen der Extensometermessstrecken

3.3 Nivellement


Die Ergebnisse der Höhenmessungen im Untersuchungsbereich sind unter der Schnittdarstellung im Anhang 3 grafisch dargestellt. Auf der -253 mNN Sohle traten von 1994 bis 2000 maximale Firstsenkungen zwischen Abbau 1a (09YER21 R003) und Abbau 2 nördl. (09YER21 R002) zwischen den Höhenfestpunkten 078 N bis 018 N mit Werten von -3,6 mm bis -4,0 mm ± 0,5 mm auf. Auch im Jahr 2000 wurde hier die maximale Firstsenkungsrate mit -0,7 mm/a ± 0,2 mm/a festgestellt. Im Vergleich zu den Vorepochen sind sämtliche Raten gleichbleibend. Durch Verknüpfung mit den vertikalen Konvergenzen wurden die Sohlhebungen auf der -253 mNN Sohle ermittelt und ebenfalls in der Grafik dargestellt. Für das Jahr 2000 ergaben sich Senkungsraten der Sohle, die ihr Maximum mit ca. -0,9 mm/a ebenfalls in der Nordstrecke 09YER21 R001 zwischen Abbau 1a (09YER21 R003) und Abbau 2 nördl. (09YER21 R002) erreichten.

Auf der -291 mNN Sohle traten von 1994 bis 2000 maximale Firstsenkungen mit -4,2 mm ± 0,5 mm am südlichen Randbereich des Abbau 2 nördl. auf (Höhenfestpunkt 018 N). Im Jahr 2000 wurde hier eine Firstsenkungsrate von -0,6 mm/a ± 0,2 mm/a beobachtet. Weitere Senkungen von 1,5 mm ± 0,5 mm traten im Bereich zwischen Abbau 1a (12YER22 R003) und Abbau 2 nördl. (12YER22 R002) am Höhenfestpunkt 039 N auf. Im Jahr 2000 wurde hier eine Firstsenkungsrate von -0,3 mm/a ± 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. Eine in 01/01 durchgeführte visuelle Kontrolle der Risse, insbesondere der an den Rissenden angebrachten Gipsmarken, ergab keine Veränderungen.

Seit 10/95 ist mit den in diesem Bereich installierten 5 Fissuometern eine geringfügige Vergrößerung der Rissöffnungsweite um maximal 0,8 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

	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	0011	00	

dargestellt. Positive Werte der Verschiebungen entsprechen den in der Legende angegebenen Richtungen bzw. Neigungen.

In Tabelle 5 sind die Richtungen und Beträge der resultierenden Verschiebungsvektoren im gesamten Messzeitraum und im Jahre 2000 angegeben. Da die Scherbewegungen nur bei den beiden am Eingang zur Nordstrecke CG092F und CG093F installierten Fissurometern über der Messunsicherheit liegen und auch an diesen seit Ende 1998 zurückgehen, sind die berechneten Vektorrichtungen aktuell nur am CG092F signifikant.

09YER21 Fissurometer	10/95 - 12/00	01/99 - 12/99	12/99 - 12/00	Vektor (10/95 - 12/00)		Vektor (12/99 - 12/00)	
	Betrag [mm]	Betrag [mm]	Betrag [mm]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]
Abbau 2 nördl. - Weststoß							
CG089F	0,66	0,10	0,10	217	-93	34	-78
CG090F	0,71	0,11	0,10	365	-36	4	-72
CG091F	0,46	0,08	0,11	367	-71	38	-75
Mittelwert CG089F-CG091F	0,61	0,10	0,10	316	-67	25	-75
Nordstrecke zwischen Abbau 2 nördl. und Abbau 1a - West- bzw. Oststoß							
CG092F	1,00	0,19	0,16	190	-59	194	-61
CG093F	0,68	0,09	0,08	373	-69	316	-73

Tabelle 5: Fissurometermessungen - Verschiebungsvektoren des liegenden Rissufers

Insgesamt ist aufgrund der Messergebnisse und der vorliegenden Hohlraumsituation 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 sind auf Grund ihrer ähnlichen Lage gemeinsam auswertbar. Die horizontale Konvergenz wirkt sich offensichtlich nur geringfügig bzw. auf beide Rissufer gleich aus und beeinflusst damit das Ergebnis kaum.

Auch bei den Fissurometern CG092F und CG093F ist die vertikale Verschiebungskomponente W überwiegend durch den darunterliegenden 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 unterschiedliche Richtung der streichenden Scherkomponente V erfasst. Die Hohlraumkonvergenz der Nordstrecke führt zu keinen signifikanten querschlägigen Scherbewegungen an den Rissufern (Komponente U).

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. Folgende wesentliche Ergebnisse lassen sich daraus ableiten:

- Im Konturbereich des Abbaus 2 nördl. traten im Messzeitraum durch die auf den Hohlraum gerichteten Konvergenzen Dehnungen von insgesamt 0,6 mm/m auf. In 2000 betrug die Verformungsrate nur noch 0,06 mm/(m·a).
- In den Teufen 20 m und 21 m oberhalb der Abbaukante des Abbaus 13YEA21 R002 der -305 mNN Sohle wurden im Messzeitraum Stauchungen von -0,08 mm/m bzw. Dehnungen von 0,14 mm/m festgestellt. Im Jahre 2000 traten geringfügige Dehnungen von 0,02 mm/m auf.
- Im Teufenbereich von 37 m bis 54 m, in dem sich - bei 40 m - auch der Übergang vom Leinesteinsalz zum Hauptanhydrit (z3LS-z3HA) befindet, treten Stauchungen bis -0,11 mm/m und

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Dehnungen bis 0,17 mm/m auf. Die maximalen Neigungsänderungen erreichen hier ± 3 mm/m. Wesentliche Veränderungen treten hier jedoch z. Z. nicht auf.

- In 73,2 m Bohrlochtiefe am Übergang vom Grauen Salztou zum gebänderten Deckanhydrit (z3GT-z2DA) traten Dehnungen von 0,33 mm/m auf. Die Verformungsrate liegt seit 04/96 etwa konstant bei 0,08 mm/(m·a).

3.6 Mikroakustik

Die Ergebnisse der mikroakustischen Messungen wurden dem BGR-Bericht /1/ entnommen. Die georteten akustischen Emissionen konzentrieren sich im wesentlichen auf folgende Konturbereiche von bergmännischen Hohlräumen:

- Firstbereich des Aufhauens zum Abbau 1a bei ca. -245 mNN,
- Nordstoß Abbau 2n der -253 mNN Sohle,
- Rolllochsystem Abbau 1a zwischen den Sohlen -253 mNN und -291 mNN,
- Firstbereich und S-Stoß des Abbaus 1a der -267 mNN Sohle,
- NW-Stoß und Firstbereich des Abbaus 2 nördl. der -267 mNN Sohle,
- nördlicher Firstbereich des Abbaus 2 nördl. der -291 mNN Sohle,

In den Tragelementen des Abbausystems traten in folgenden Bereichen erhöhte akustische Emissionen auf:

- Pfeiler zwischen den Abbauen 1a und 2 nördl. auf den Sohlen -267 mNN und -291 mNN,
- Schweben zwischen den Abbauen 2 nördl. der Sohlen -267 mNN und -291 mNN sowie den Abbauen 2 nördl. der Sohlen -253 mNN und -267 mNN,
- Abbaukante die nördlich des Abbaus 2 nördl. der -253 mNN Sohle besteht, da der darunterliegende Abbau 2 nördl. der -267 mNN Sohle sich noch ca. 35 m weiter nach Norden fortsetzt.

In konturferneren Gebirge konzentrierten sich die akustischen Emissionen auf folgende Bereiche:

- Die Anhydritbereiche westlich der Abbaue 2 nördl. der Sohlen -245 mNN und -291 mNN sind aufgrund der deutlich höheren Magnituden als im Steinsalz auffällig. Die akustischen Emissionen konzentrieren sich zum Teil auf Bereiche wo Anhydritblöcke aneinandergrenzen sowie entlang von Linien im Anhydrit die auf Klüfte hindeuten.
- An der Trennfläche zwischen Steinsalz und Anhydrit treten räumlich und zeitlich variierende akustische Emissionen auf (Cluster).
- Im Steinsalzbereich von der Firste der Abbaus 2 nördl. der Sohlen -253 mNN bis -305 mNN nach Westen zum Anhydrit hin.

Die Intensität der akustischen Emissionen zeigt jahreszeitliche Schwankungen, die im Sommer ihr Maximum haben (Zählrate). Insgesamt waren im Jahresvergleich von 1995 bis 2000 - nach Angaben der BGR - keine wesentlichen Veränderungen der akustischen Emissionen festzustellen. Akustischen Emissionen, die durch betriebliche Arbeiten - z. B. Bohrarbeiten - ausgelöst wurden und wieder abgeklungen sind, wurden bei dieser Bewertung nicht berücksichtigt.

Aus den Ergebnissen der mikroakustischen Messungen sind unter Berücksichtigung visueller Befunde folgende Schlussfolgerungen abzuleiten:

- In dem stark durchbauten Tragsystem treten Kriechverformungen auf, die mit Mikrorissbildungen und damit auch akustischen Emissionen einhergehen.
- Im Bereich der Abbaue um das Rolllochsystem 1a sowie des betreffenden Pfeiler- und Schwebensystems sind gegenüber den umliegenden Bereichen deutlich erhöhte konturnahe Auflockerungen zu erwarten. Dies wird auch durch die visuellen Befunde bei den Firstsicherungsarbeiten und Kontrollbefahrungen bestätigt.
- Die im Sommer erhöhte Mikrorissbildung bzw. Verformungen können mit der erhöhten Temperatur und Feuchtigkeit der Grubenwetter im Zusammenhang stehen.
- Die erhöhten akustischen Emissionen im Bereich des Rolllochsystems 1a können auch in Zusammenhang mit lokalen Durchfeuchtungen des Gebirges, durch die in der Vergangenheit nicht

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



gefassten Zutritte im Abbau 1a der -253 mNN Sohle stehen, da hierdurch erhöhte Kriechraten auftreten.

- Einige Bereiche im Steinsalz zeigen stark erhöhte akustischen Emissionen, die auf Scher- bzw. Zugbeanspruchungen zum Teil entlang geologischer Trennflächen hindeuten. An der Kontur im Aufhauen zum Abbau 1a der -253 mNN Sohle sind Ablösungen erkennbar, die hiermit im Zusammenhang stehen können.
- An der Grenze vom Hauptanhydrit zum Liniensalz (z3LS-z3HA) ist die Rate der akustischen Emissionen nicht generell deutlich erhöht. Lokal und temporär sind hier Häufungen festzustellen (Cluster).
- Die lokal erhöhten akustischen Emissionen im Anhydrit weisen auf Bewegungen an den Grenzen von Hauptanhydritblöcken bzw. Klüfflächen hin (Relativverschiebungen).

Insgesamt ist das Niveau der akustischen Emissionen im Vergleich zum ebenfalls mikroakustisch überwachten Südfeld geringer.

3.7 Radarmessungen

Die im Zuge der Planungen für eine vorgezogene Verfüllung des Zentralteils in 2000 durchgeführten Messungen auf den Sohlen -291 mNN und -305 mNN werden grundsätzlich auch im Sinne der geomechanischen Betriebsüberwachung zur Überprüfung der Hohlraumkonfiguration und der Integrität der Schweben ausgewertet.

Die Ergebnisse der Radarmessungen bestätigten im wesentlichen die im Risswerk dargestellten Schwebenmächtigkeiten. Bezüglich der Integrität der Schweben wurden bisher überwiegend einzelne Reflektoren festgestellt, die keinen großflächigen Schädigungszonen entsprechen. Lediglich in der Sohle des Abbau 3 nördl. (13YEA22 R002) der -305 mNN Sohle wurden auf allen Quer- und den 2 Längsprofilen markante Reflektoren festgestellt, die über mehrere Profile lateral aushalten. Diese können unter geologischen Gesichtspunkten nicht interpretiert werden und sind daher als geschädigte Zone mit möglichen Rissbildungen zu werten. Da einige der Reflexionselemente im konturnahen Bereich des darunterliegenden Abbaus (15YER22 R002) enden, wurde dieser (Abbau 3 nördl.) und der daneben liegende Abbau 2 nördl. (15YEA23 R002) auf der -332 mNN Sohle gesperrt. Die Radarmessungen zur Untersuchung der Integrität der Schweben werden fortgesetzt.

4 Bewertung

Im Bereich des Rollochsystems 1a wurden von der Sohle des Abbaus 2 nördl. (12YER22 R002) bei ca. -288,5 mNN bis in das Niveau der Firste des Abbaus 1a (09YER21 R003) bei -235,6 mNN insgesamt keine signifikanten Verformungen festgestellt. Lediglich im Pfeiler zwischen den Abbaue 2 nördl. (10YEA22 R002) und 1a (10YEA22 R003) der -267 mNN Sohle wurden seit Mitte 1999 geringfügige Stauchungen beobachtet. Weiterhin ist in der Firste des Abbaus 2 nördl. (10YEA22 R002) bis in das Niveau der -267 mNN Sohle z. Z. ein Dehnungstrend erkennbar, der sich von Ende 1999 bis 02/00 etwas erhöhte und danach wieder abflachte. In diesem Bereich finden seit Anfang 2001 Firstsicherungsmaßnahmen statt.

Auf der -253 mNN Sohle wurden in der ehemaligen Schrapperkammer und im südlich gelegenen Bereich der Nordstrecke vertikal leichte Divergenzen beobachtet. Im Abbau 2 nördl. (09YER21 R002) wurden vertikal und deutlich geringer auch horizontal Konvergenzen festgestellt. Alle anderen Bereiche zeigten unregelmäßige, nicht signifikante Konvergenzen. Im Jahr 2000 liegen die festgestellten Konvergenzraten generell unter -1 mm/a.

Im Abbau 2 nördl. (09YER21 R002) der -253 mNN Sohle ergibt die Beobachtung der am westlichen und nördlichen Stoß bereits in den 60er Jahren aufgetretenen Risse eine geringfügige kontinuierli-

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



che Vergrößerung der Rissöffnungsweite von ca. 0,1 mm/a. Die resultierenden Verschiebungsvektoren sind für die liegenden Rissufer etwa auf die darunterliegenden Abbaue gerichtet.


Beim Firstnivellement traten im Zeitraum 1994 bis 2000 auf der -253 mNN Sohle maximale Senkungen von -4,0 mm in der Nordstrecke im Bereich zwischen Abbau 1a (09YER21 R003) und Abbau 2 nördl. (09YER21 R002) zwischen den Höhenfestpunkten 078 N bis 018 N 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 liegen diese mit z. Z. -0,7 mm/a deutlich über den Firstsenkungen von ca. -0,3 mm/a. Auf der -291 mNN Sohle sind die signifikanten Senkungen der Firste auf den südlichen Bereich des Abbaus 2 nördl. (12YER22 R002) beschränkt und mit maximal -4,2 mm (1994-2000) etwa so groß wie auf der -253 mNN Sohle.

Die Bohrlochlageänderungsmessungen in der Bohrung RB801 ergaben in 2000 im Wesentlichen geringe Dehnungen von 0,06 mm/(m-a) im Konturbereich des Abbaus 2 nördl. (12YER22 R002) sowie Dehnungen von 0,08 mm/(m-a) in ca. 73 m Bohrlochtiefe an der Grenze zwischen z2 und z3. Wesentliche Scherbewegungen (Stauchungen und Neigungsänderungen) an der Grenze zwischen Liniensalz und Hauptanhydrit in ca. 40 m Bohrlochtiefe wurden im Jahre 2000 nicht beobachtet.

Aus den mikroakustischen Messungen ergibt sich, dass in dem durch den starken Durchbaugrad und der Feuchtigkeit zwischen dem Rolllochsystem 1a und den Ostquerschlägen der Sohlen -253 mNN und -291 mNN generell stärker belasteten Teil des Tragsystems Kriechverformungen auftreten, die mit Mikrorissbildungen und damit auch akustischen Emissionen einhergehen. Einige geologische Trennflächen im Steinsalz zeigen stark erhöhte akustische Emissionen, die auf Scherbeanspruchungen hindeuten (z3LS und z3BK/BD-z3OS). Auf der Trennfläche zwischen Hauptanhydrit und Liniensalz (z3LS-z3HA) sind hingegen lokal bzw. temporär erhöhte akustische Emissionen festzustellen. Großflächige Scherbeanspruchungen liegen hier derzeit anscheinend nicht vor. An den Grenzen von Hauptanhydritblöcken bzw. Klufflächen deuten die lokal erhöhten akustischen Emissionen im Anhydritbereich auf Relativverschiebungen hin.

Die Ergebnisse der bisher durchgeführten Radarmessungen zur Untersuchung der Schwebenintegrität deuten auf lokale Schädigungen der Schweben hin. Hier sind jedoch noch weitere Untersuchungen erforderlich. Aufgrund der Hohlraumkonfiguration und der vorliegenden Modellrechnungen ist für die noch nicht untersuchten Schweben mit ähnlichen Ergebnissen zu rechnen.

Die Mess- und Beobachtungsergebnisse weisen insgesamt ein zwar höher belastetes aber verformungsarmes Tragsystem mit überwiegend gleichbleibender geringer Verformungsrate aus. Einige lokale Beobachtungsergebnisse im Bereich des Rolllochsystems 1a weisen auf deutliche Konturauflockerungen und Scherbeanspruchungen von Trennflächen im Steinsalz hin. Begünstigt werden sie durch die Durchfeuchtung in diesem Bereich, bestehende Abbaukanten und die zum Teil geringe Mächtigkeit einiger Schweben. Allerdings erlauben die bisherigen Messungen keine abschließende Bewertung. Eine Weiterführung der Beobachtungen erscheint daher ratsam.

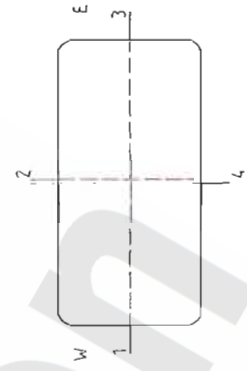
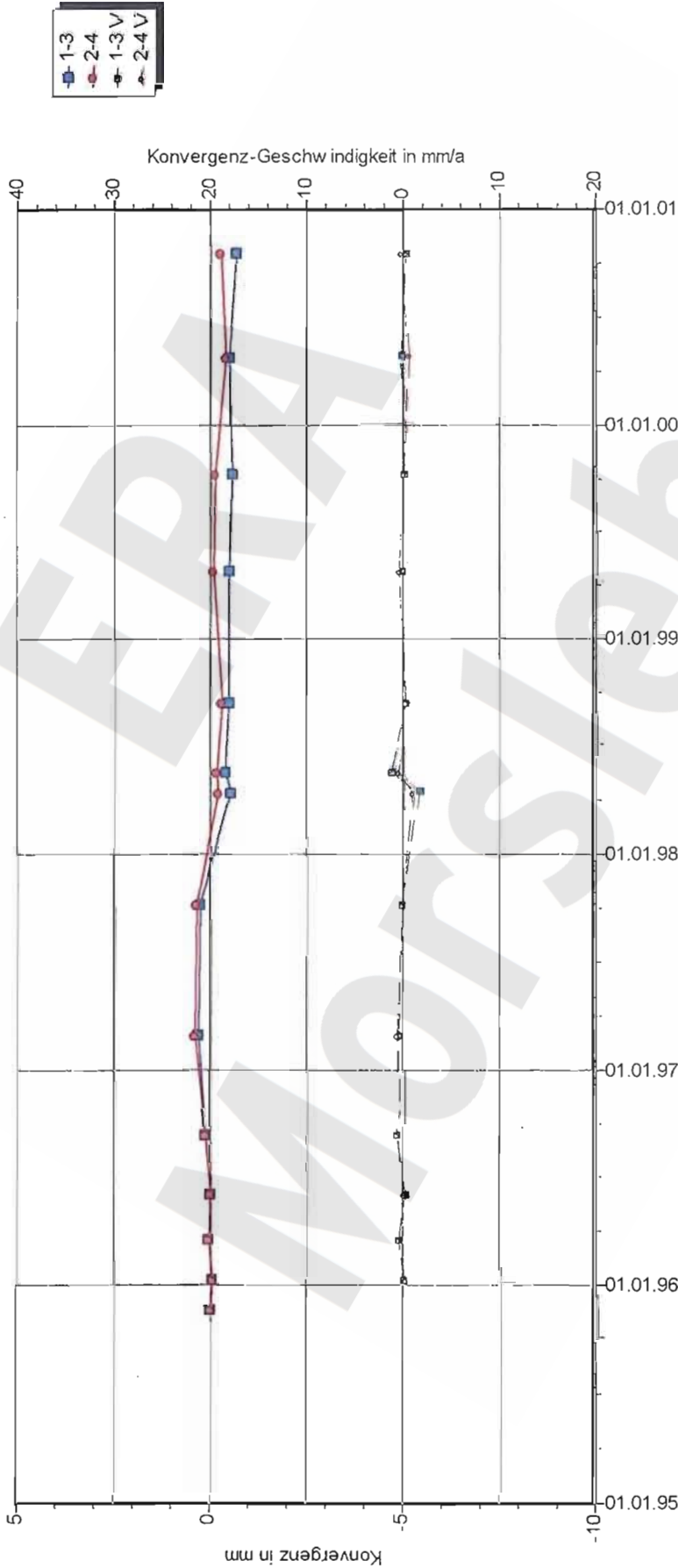
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0011	00	

5 Zitierte Unterlagen

/1/ BGR
 ERA Morsleben
 9 M 231 300 11
 Bewertung geomechanischer und markscheiderischer Messungen
 Zwischenbericht Zeitraum 01.04.1998 bis 31.03.1999
 Hannover, Dezember 1999
 DBE-Kennz.: 9M/99Y/GC/BY/0012/00

ERA
 Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



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

MQ-Nr. **09YER21 CG036K** Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess 14
 Aufzählung: 22.11.1995
 Nullmessung: 18.10.2000
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 31.12.00

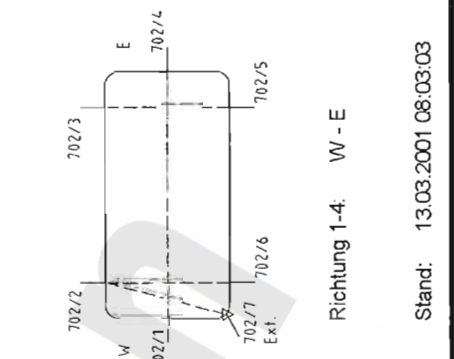
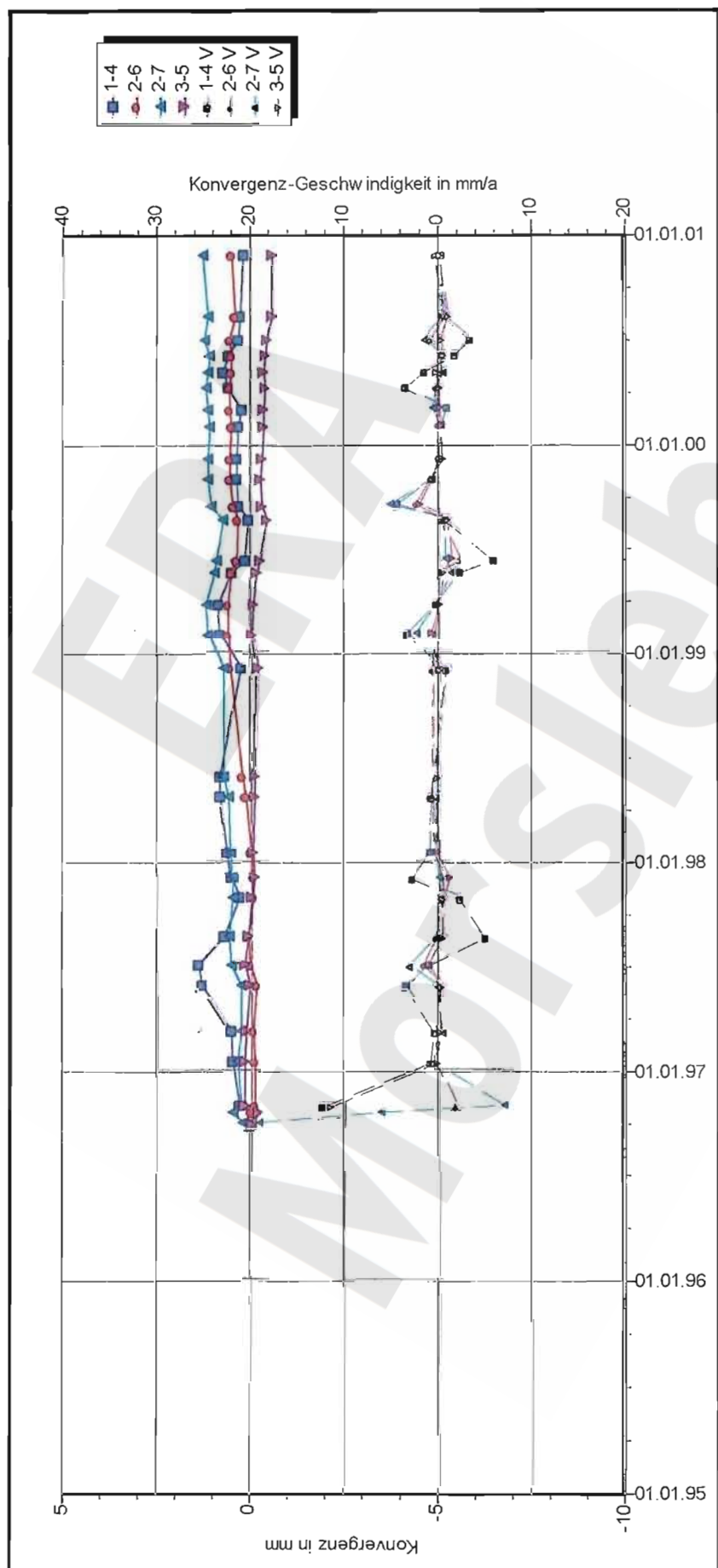
DatenFreigabe bis: am: durch:

Richtung 1-3: W - E

Stand: 13.03.2001 08:02:09

Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 06.02.2001

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	0011	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

MessProjekt: Nordfeld

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 m² **32** Anz.Mess **32**

DatenFreigabe bis: 30.01.2001 02:00

am: 05.03.2001 durch: [redacted]

Aufführung: 27.09.1996

Nullmessung: 28.11.2000

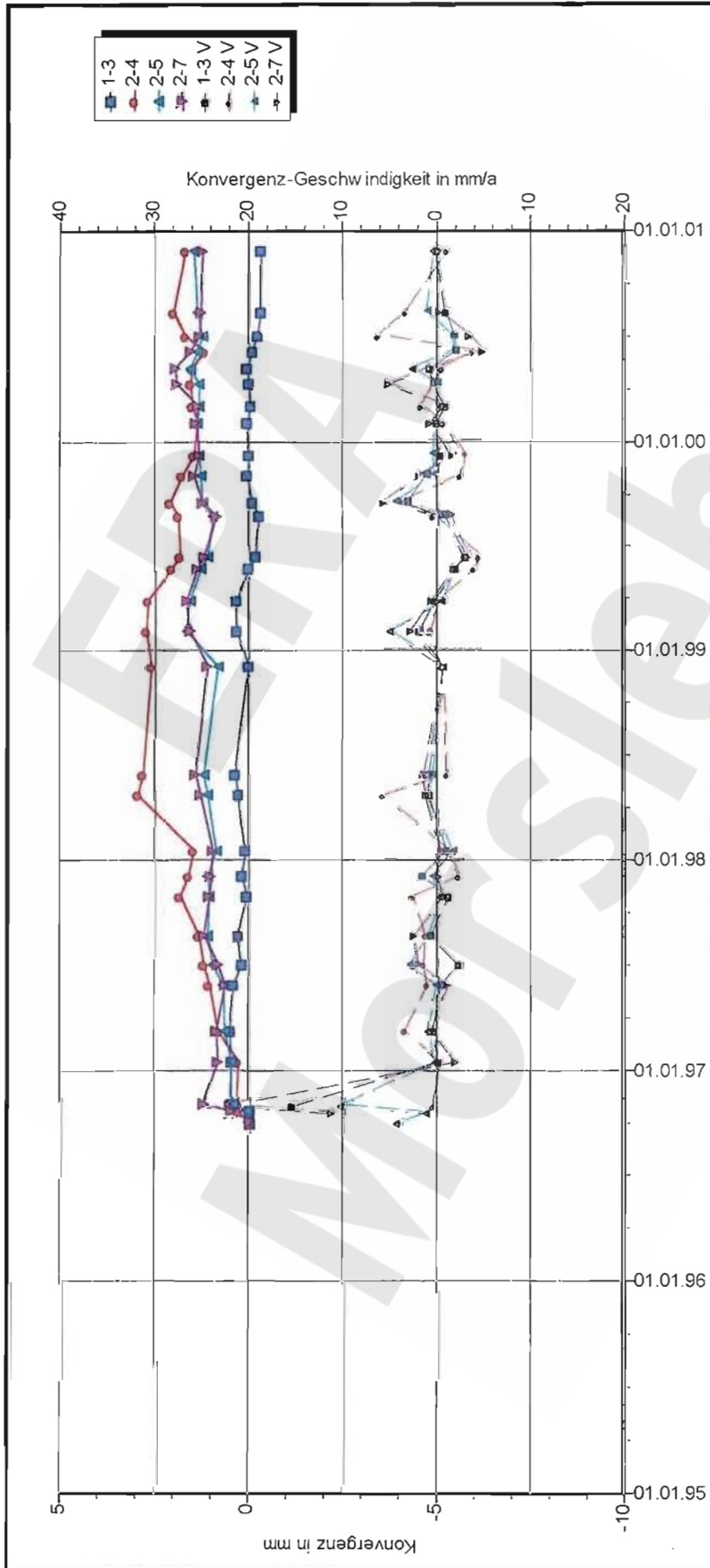
letzte Messung: 28.11.2000

Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Stand: 13.03.2001 08:03:03

Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



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

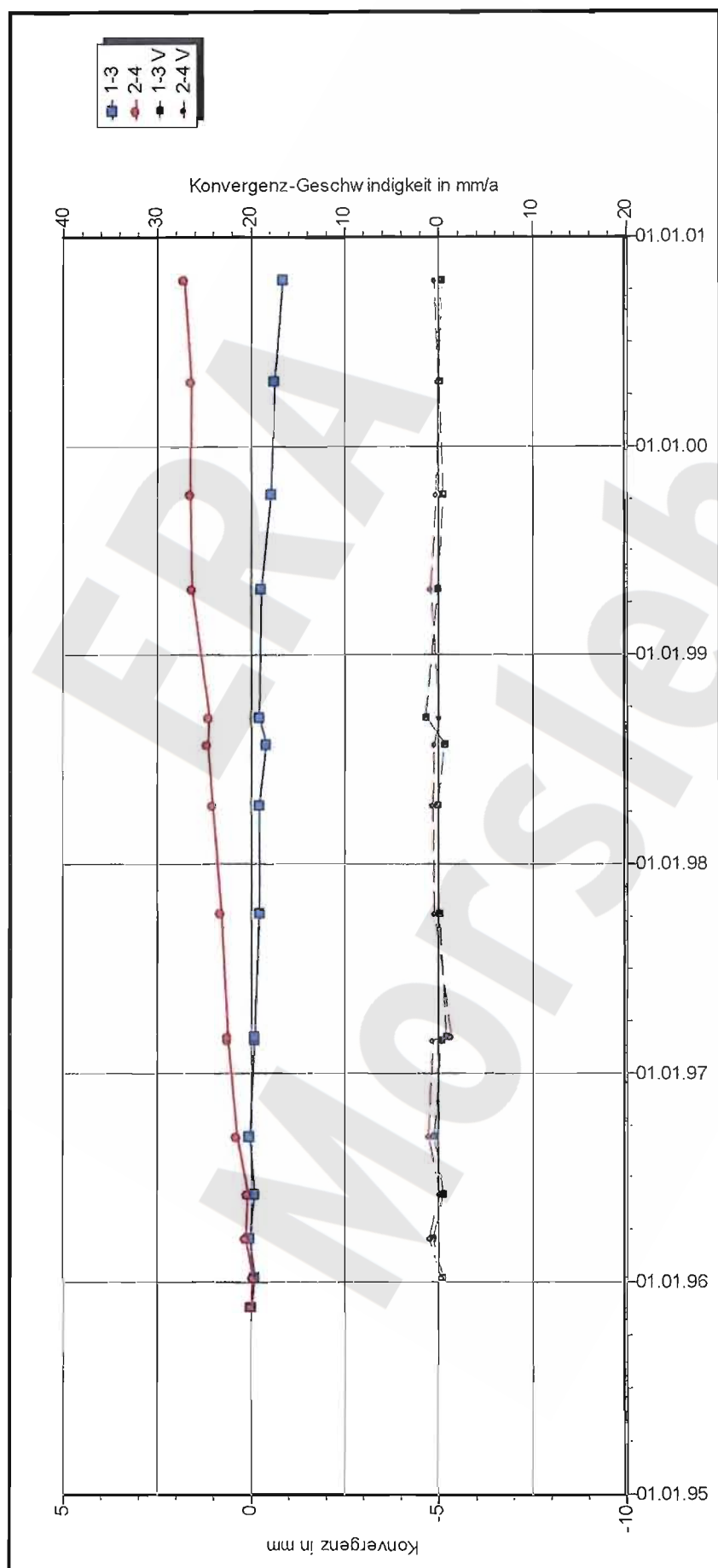
MQ-Nr. **921701** Funktion **09YER21** Komponente **CG701K** Profil in m² **31** Anz.Mess **31**
 Aufzählung: 27.09.1996
 Nullmessung: 28.11.2000
 letzte Messung: 31.12.00

Datenfreigabe bis: 30.01.2001 02:00
 am: 05.03.2001 durch: [Redacted]

Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

Richtung 1-3: W - E
 Stand: 13.03.2001 08:03:41

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	0011	00



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

Aufführung: 22.11.1995
 Nullmessung: 18.10.2000
 letzte Messung: 31.12.00
 Berichtszeitraum bis: 31.12.00

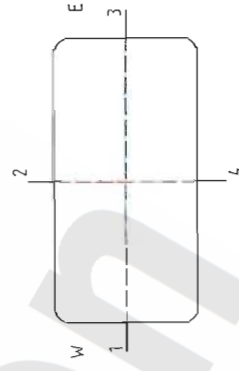
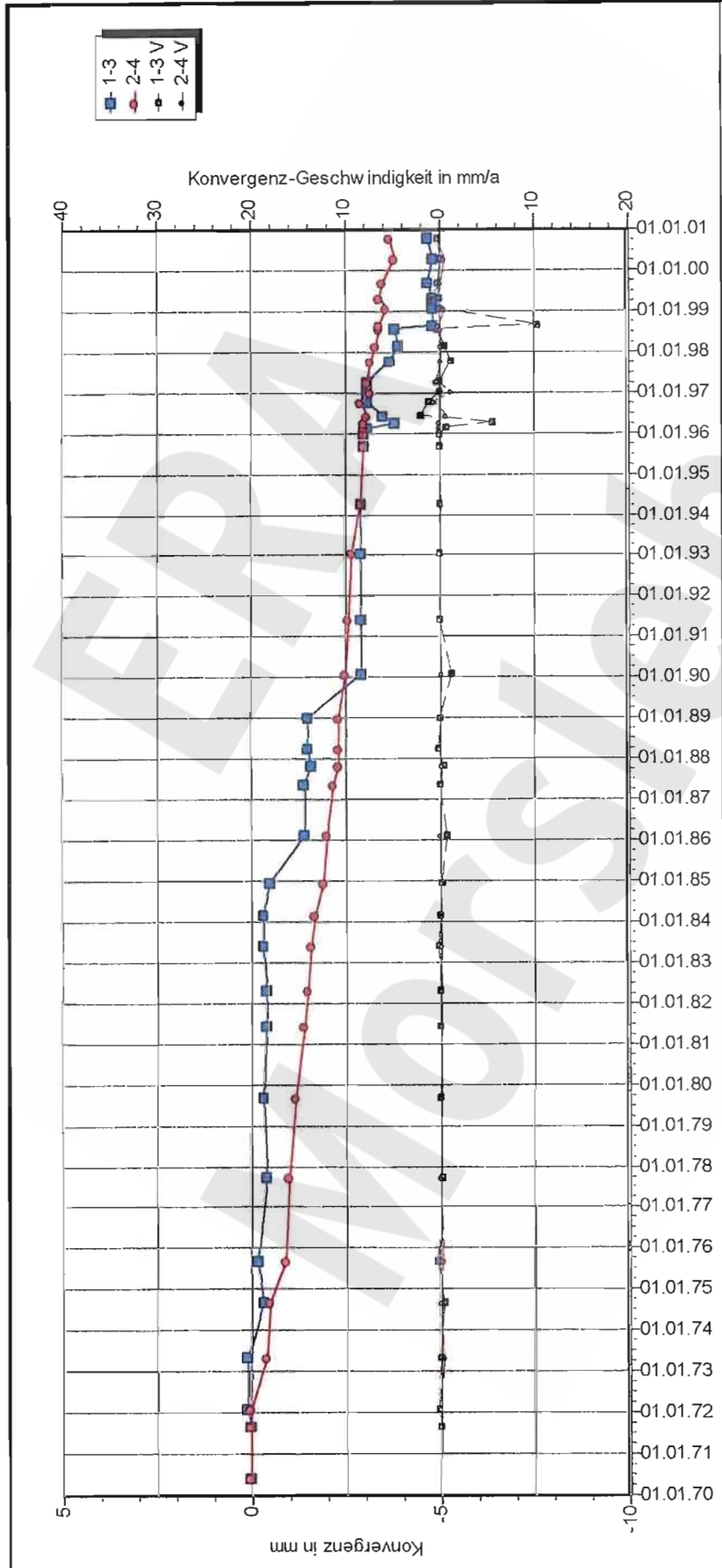
MQ-Nr. **09YER21 CG078K** Komponente **CG078K** Profil in m² **15** Anz.Mess **15**

DatenFreigabe bis: am: durch:

Richtung 1-3: W - E

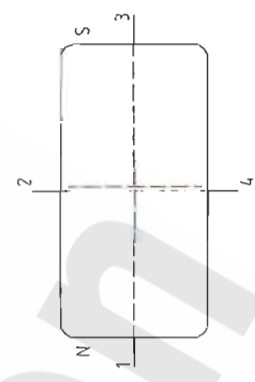
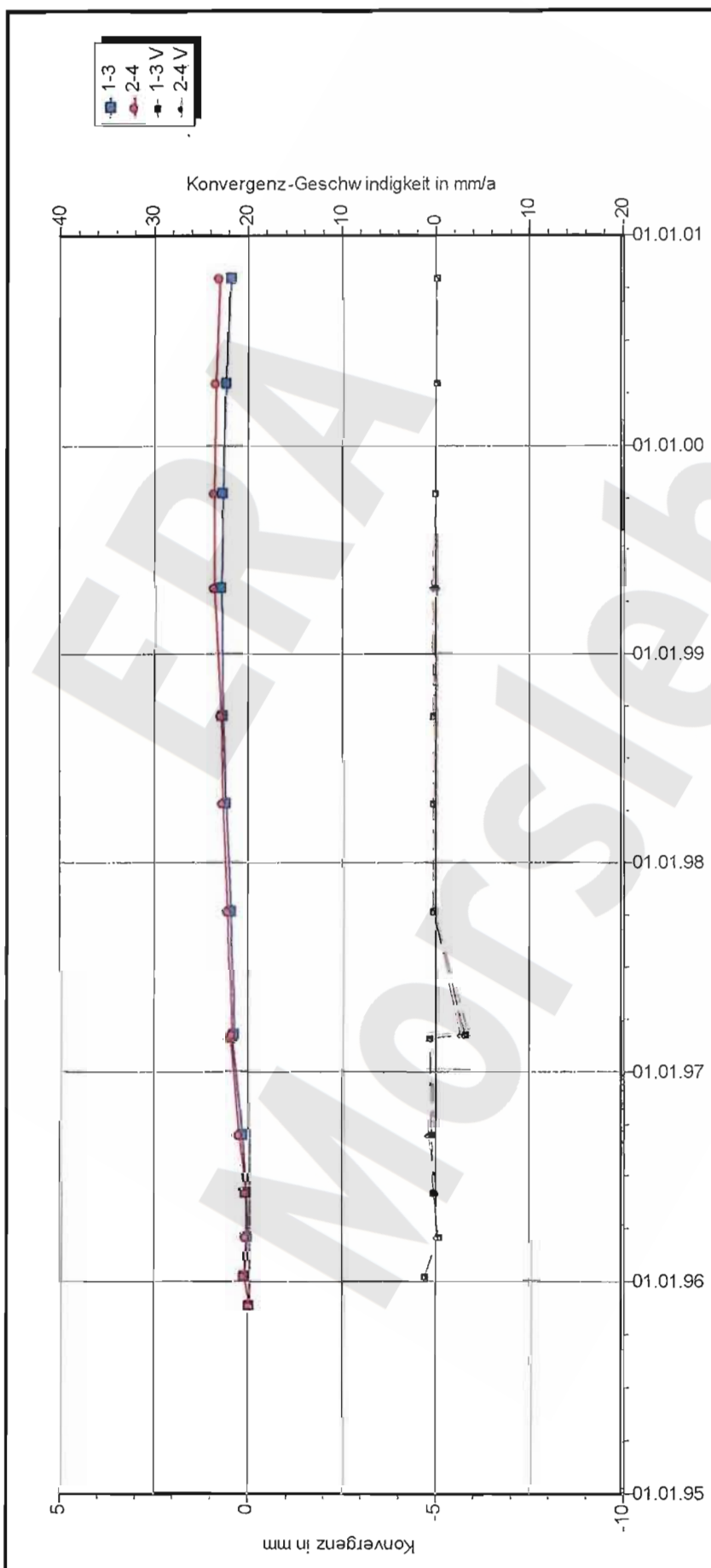
Stand: 13.03.2001 08:04:09

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNN	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
 Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN-Sohle
 Ort: Abbau 2n, Altstationen: 1.1(h) und 1.2(v)
 Geologie: z3LS / z3OS / z3AM
 Vermarkung:
 MQ-Nr. **921083** Funktion **09YER21** Komponente **CG083K**
 Anz. Mess 39
 Profil in m²
 Aufführung: 01.06.1970
 Nullmessung: 19.10.2000
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 31.12.00
 durch:
 am:
 DatenFreigabe bis:
 Richtung 1-3: W - E
 Stand: 13.03.2001 08:05:32
 Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 06.02.2001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



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

MQ-Nr. Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
901017 09YEQ01 CG017K 14

DatenFreigabe bis: 18.10.2000 00:00
 am: 19.01.2001 durch: XXXXXXXXXX

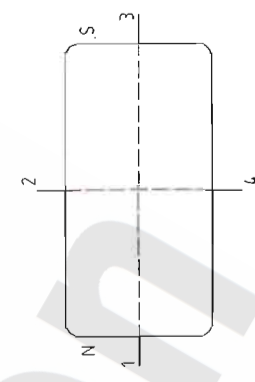
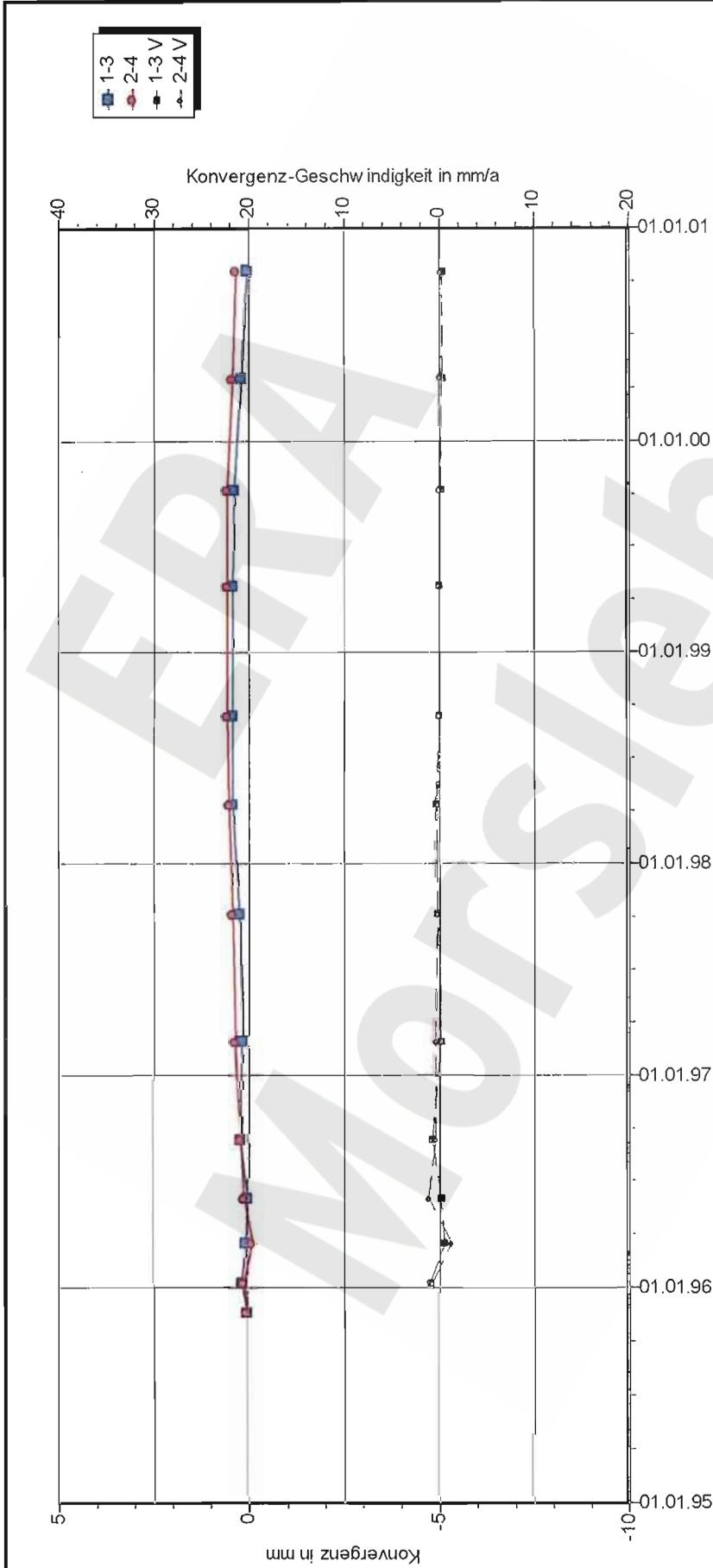
Aufführung: 21.11.1995
 Nullmessung: 18.10.2000
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Richtung 1-3: N - S

Stand: 13.03.2001 08:09:33

Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

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	0011	00



D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld
Streckenauswertung
 Sohle: -253mNN, 1. Sohle Bartensleben
 Ort: Ostquerschlag
 Geologie: z2HS2
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MQ-Nr. **901016** Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
09YEQ01 **CG016K** 13

DatenFreigabe bis: 18.10.2000 00:00
 am: 19.01.2001 durch: [redacted]

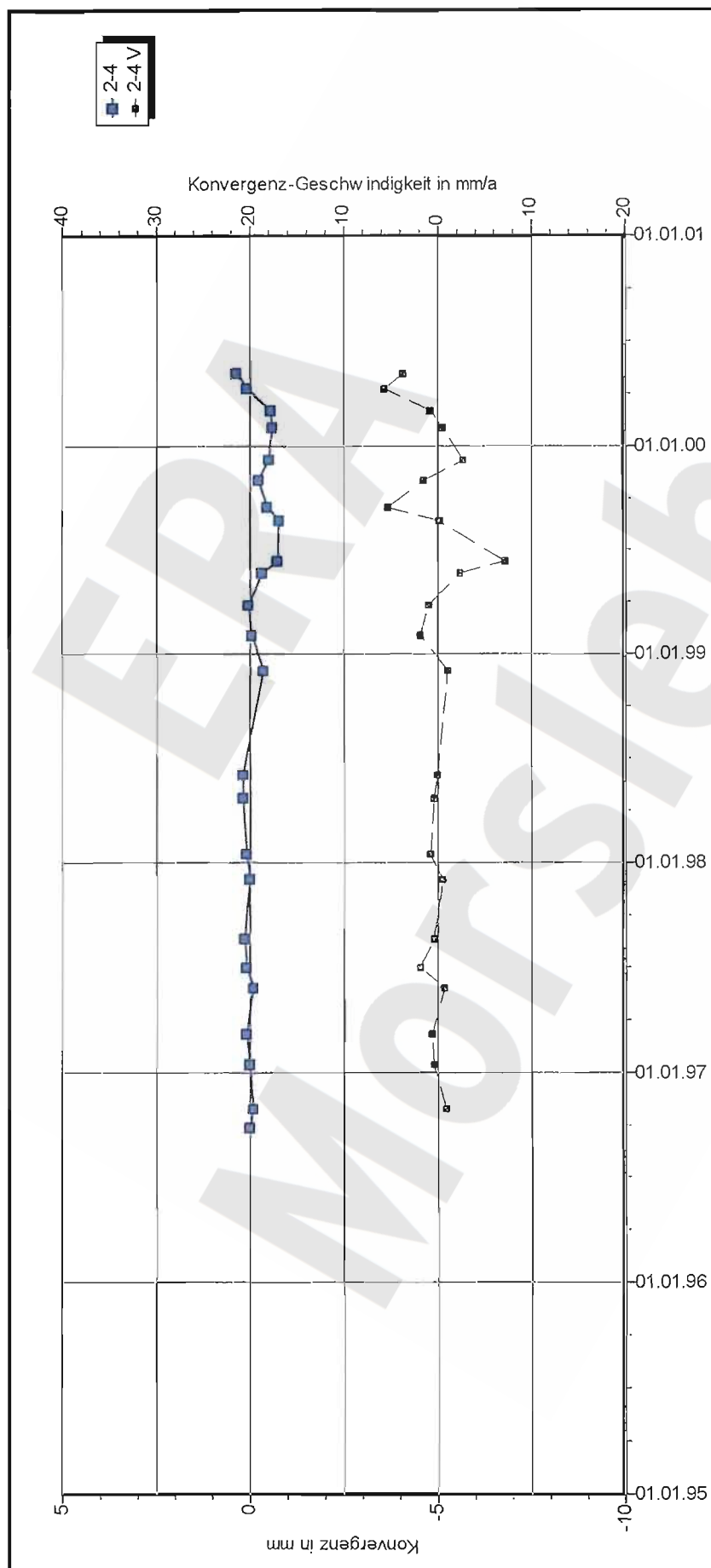
Aufführung: 21.11.1995
 Nullmessung: 18.10.2000
 letzte Messung: 31.12.00
 Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Richtung 1-3: N - S

Stand: 13.03.2001 08:10:11

Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 06.02.2001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AAAN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld

Streckenauswertung

Sohle: Nordfeld, Abbau 2n

Ort: z3BK / BD-OS

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

Vermarkung: 12YER22 CG702K

MQ-Nr. 1222702

Datenfreigabe bis: am: durch:

Profil in m² Anz.Mess 24

Aufführung: 27.09.1996

Nullmessung: 08.05.2000

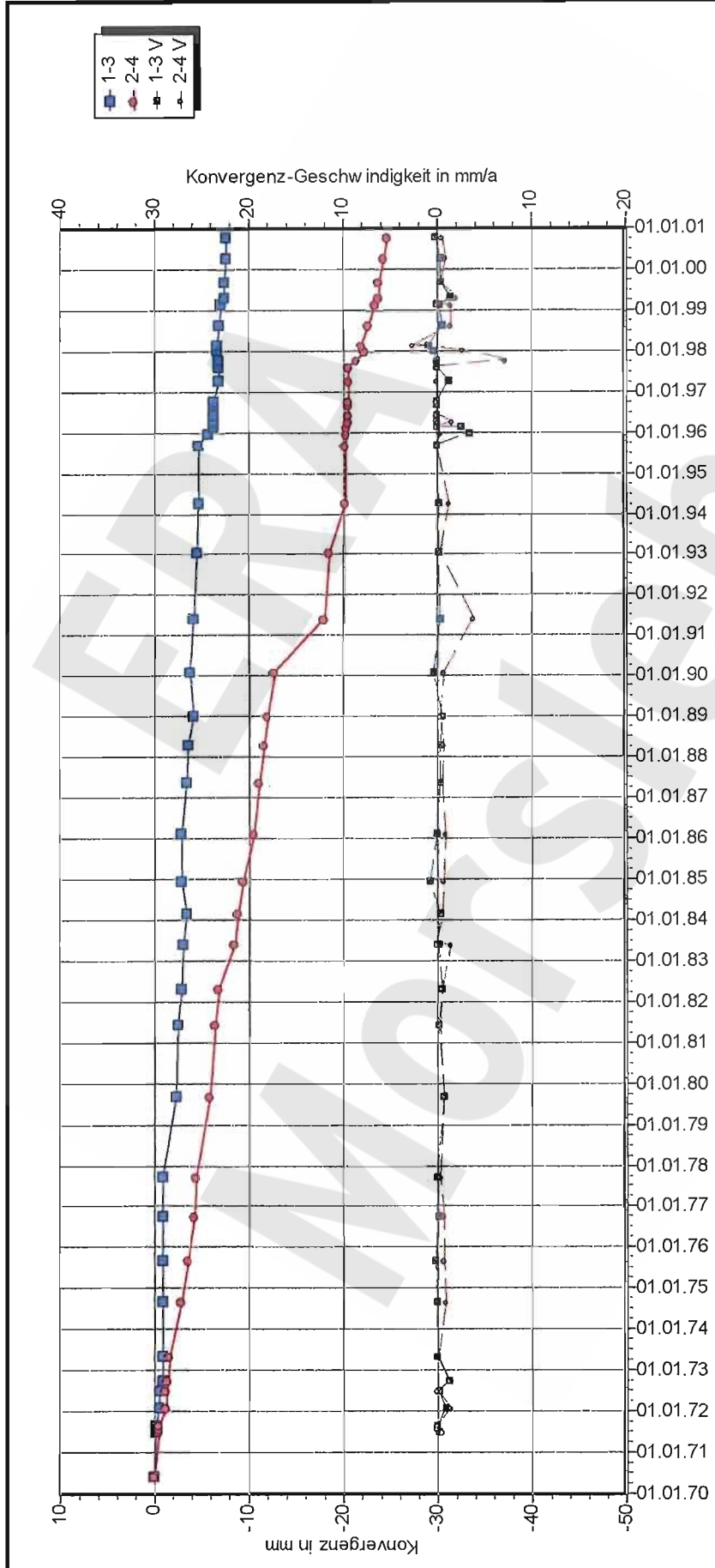
letzte Messung: Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Richtung 1-3: W - E

Stand: 13.03.2001 08:12:40

Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld

Streckenauswertung

Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben

Ort: Abbau 2n, Meßquerschnitt: 2.2(v)/2.3(h) alt

Geologie: z3BK/BD-z3OS

Vermarkung: Nonuisskala und Dübel mit Haken

MQ-Nr. **1222135** Funktion **12YER22** Komponente **CG135K** Profil in m² **47** Anz. Mess **47**

DatenFreigabe bis: am: durch:

Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

Richtung 1-3: WSW - ENE

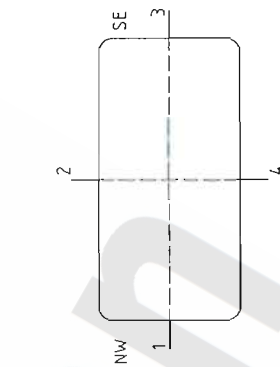
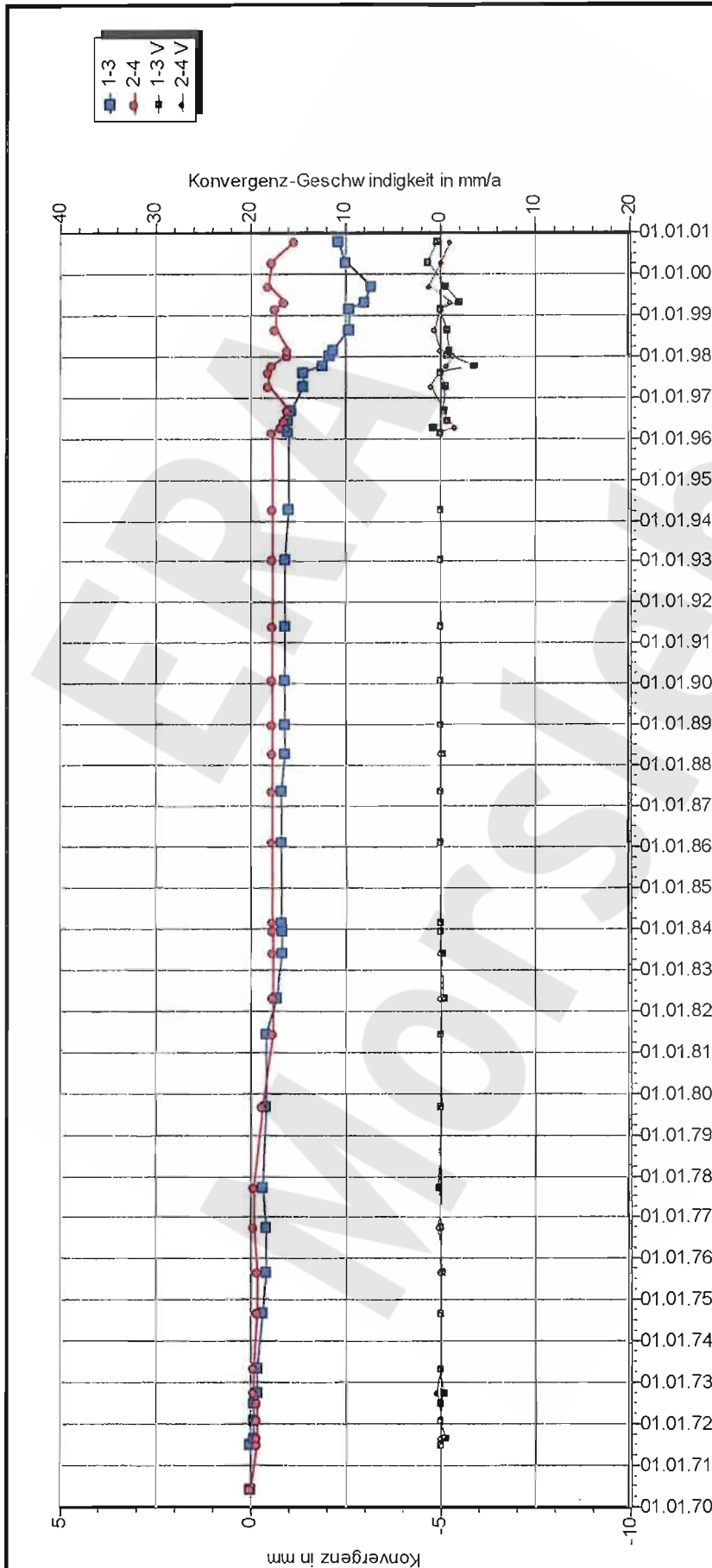
Aufführung: 01.06.1970

Nullmessung: 24.10.2000

letzte Messung:

Stand: 13.03.2001 08:41:58

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
 Streckenauswertung
 Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Durchtrieb Abbau 2n zu 3n, Meißquerschnitt: 2.5(h)/2.6(v) alt
 Geologie: z3AM
 Vermarkung: Nonuisskala und Dübel mit Haken

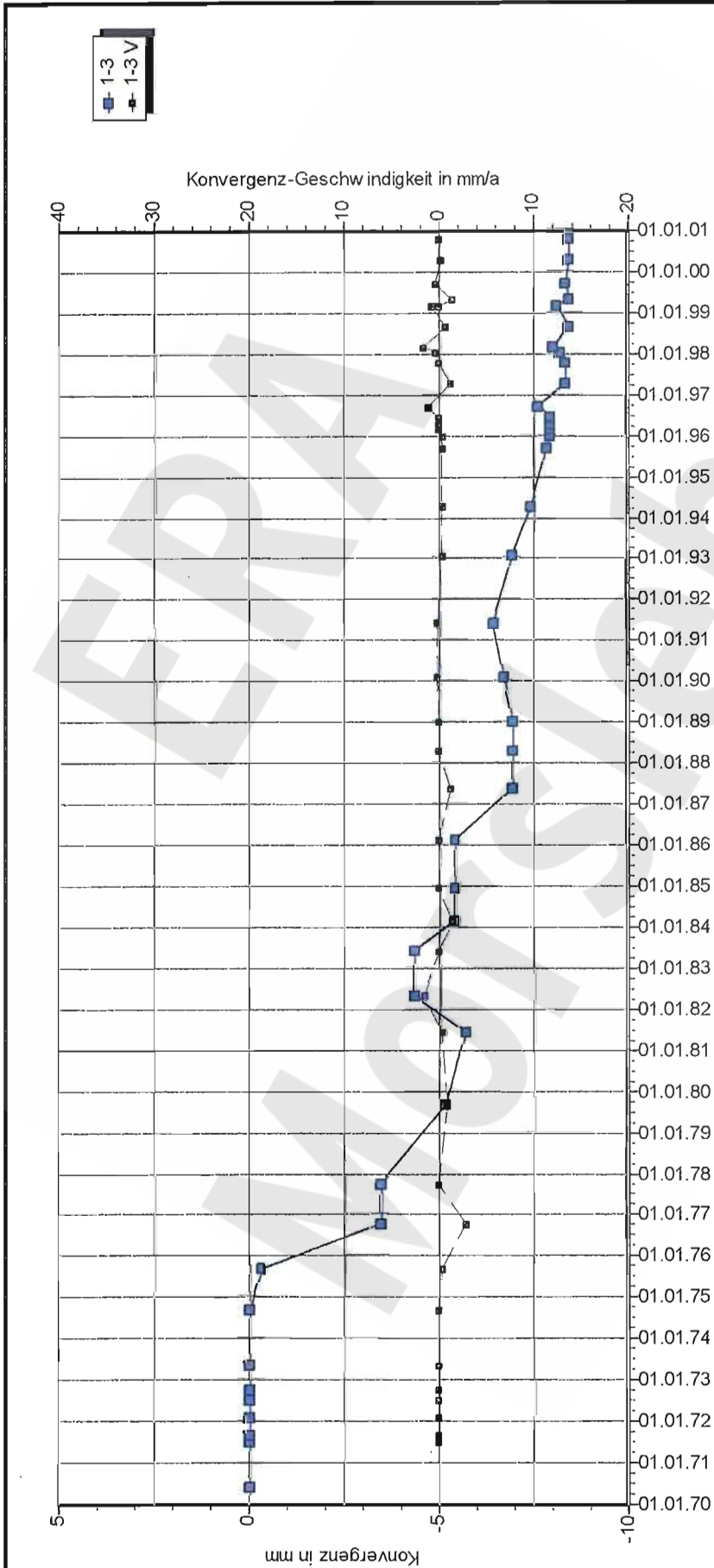
MQ-Nr. **122134** Funktion **12YER22** Komponente **CG134K** Profil in m² Anz.Mess **41** Aufführung: 01.06.1970
 Nullmessung: 24.10.2000
 letzte Messung: Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Datenfreigabe bis: am: durch:

Richtung 1-3: NW - SE
 Stand: 13.03.2001 08:13:59

Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

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	0011	00



D B E Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld

Streckenauswertung

Sohle: -291mNN, 2. Sohle Bartenleben

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

Geologie: z3AM, z3BK/BD-OS

Vermarkung:

Aufführung: 01.06.1970

Nullmessung: 24.10.2000

letzte Messung:

Berichtszeitraum bis: 31.12.00

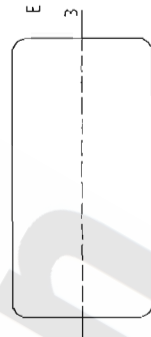
MQ-Nr. **1222132** Funktion **12YEA22** Komponente **CG132K** Profil in m² **42** Anz. Mess **42**

DatenFreigabe bis: am: durch:

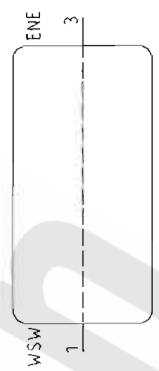
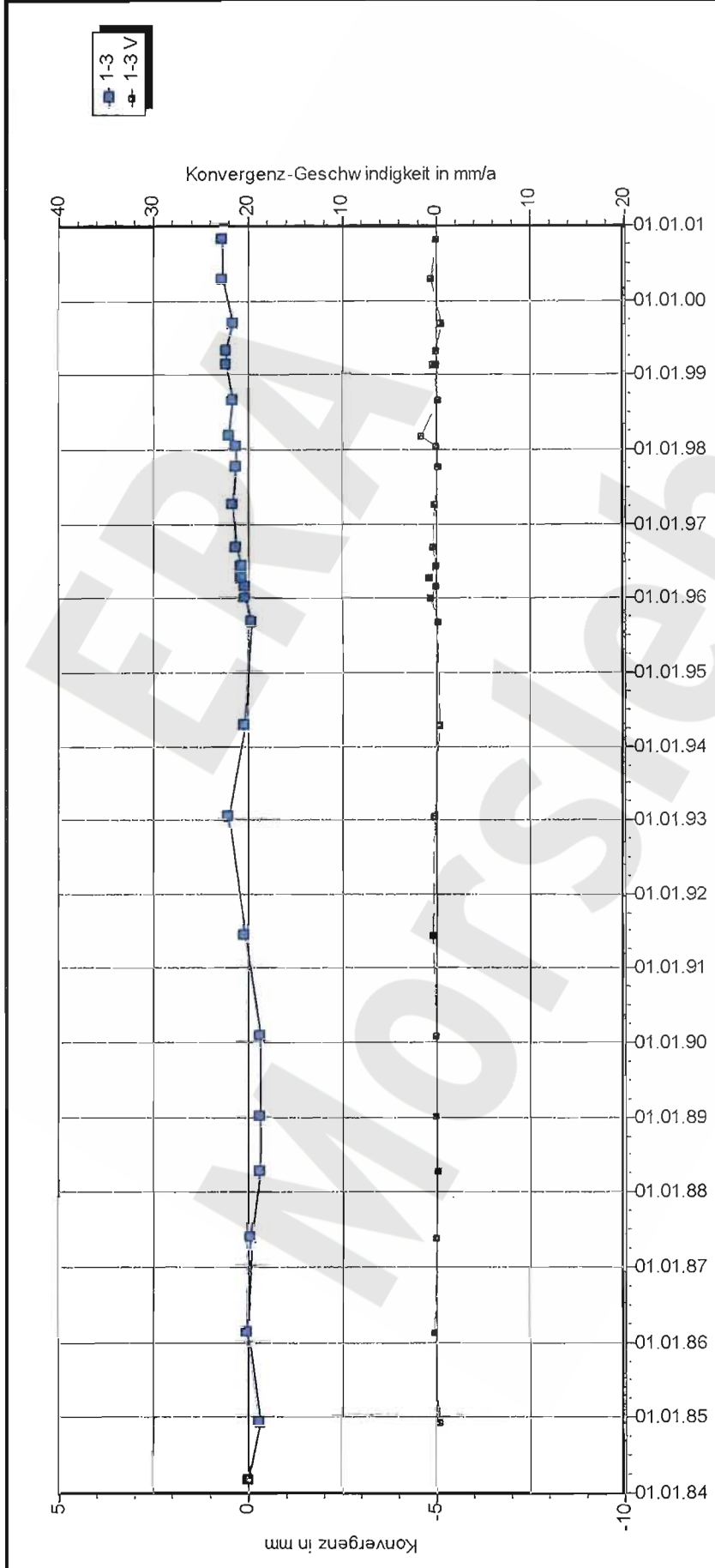
Richtung 1-3: W - E

Stand: 13.03.2001 08:34:59

Program: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001



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	0011	00

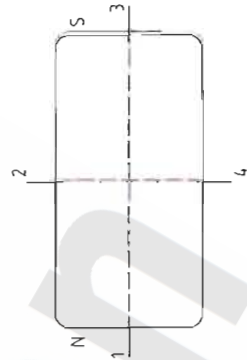
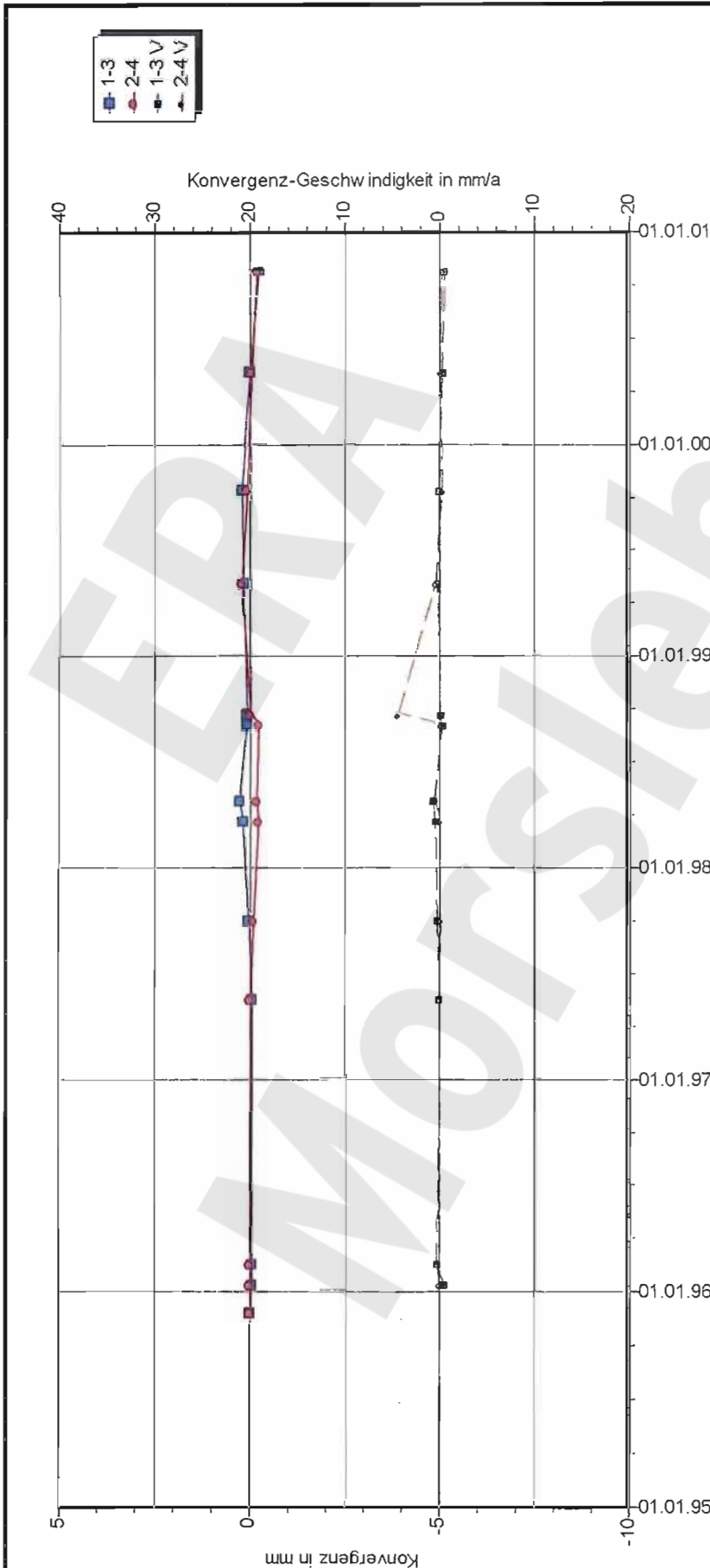


D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Nordfeld
Streckenauswertung
 Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Durchtrieb Abbau 2n zu 3n, Meßquerschnitt: 2.4(h) alt
 Geologie: z3BK/BD-z3OS; z3AM (z3AM4/ah; z3AM5/ah; z3AM6/ah) z3SS
 Vermarkung: Nonisskala und Dübel mit Haken

MQ-Nr. **1222136** Funktion **12YER22** Komponente **CG136K** Profil in m² Anz.Mess **28** Auffahrung: Nullmessung: 07.03.1984 letzte Messung: 24.10.2000
 DatenFreigabe bis: am: durch: Richting 1-3: WSW - ENE
 Berichtszeitraum bis: 31.12.00
 Stand: 13.03.2001 08:37:37

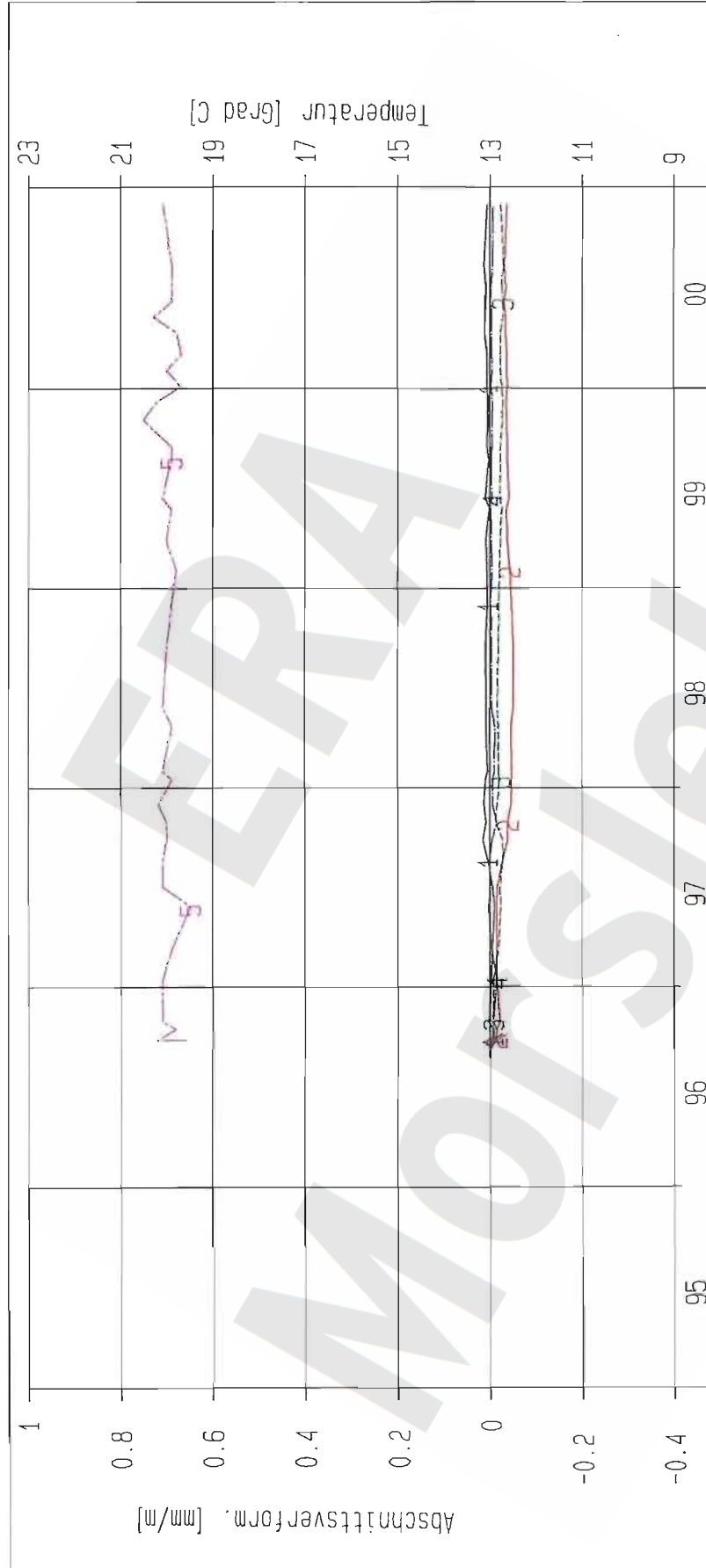
Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



D B E Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld
Streckenauswertung
 Sohle: -291mNN, 2.Sohle Bartensleben
 Ort: Osterschlag
 Geologie: z3HA5
 Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)
 MQ-Nr. Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
1201016 **12YEQ01** **CG016K** **13**
 DatenFreigabe bis: 24.10.2000 00:00
 am: 22.01.2001 durch: XXXXXXXXXX
 Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 06.02.2001
 Aufführung: 29.11.1995
 Nullmessung: 24.10.2000
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 31.12.00
 Richtung 1-3: N - S
 Stand: 13.03.2001 08:11:16

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	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM12/701	09-CG701E-C1	Extensometer	701	0m-7m	69/+35gon	-246.910	06.09.96 - 28.11.00	keine
2	ERAM12/702	09-CG701E-C2	Extensometer	701	7m-14m	69/+35gon	-243.260	06.09.96 - 28.11.00	keine
3	ERAM12/703	09-CG701E-C3	Extensometer	701	14m-21m	69/+35gon	-239.610	06.09.96 - 28.11.00	keine
4	ERAM12/704	09-CG701E-C4	Extensometer	701	21m-28m	69/+35gon	-235.960	06.09.96 - 28.11.00	keine
5	ERAM12/101	09-CI701E-01	Temp_(Exten)	701	Kopflatte	69/+35gon	-250.560	27.09.96 - 28.11.00	keine

ERA: 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]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 23.03.01

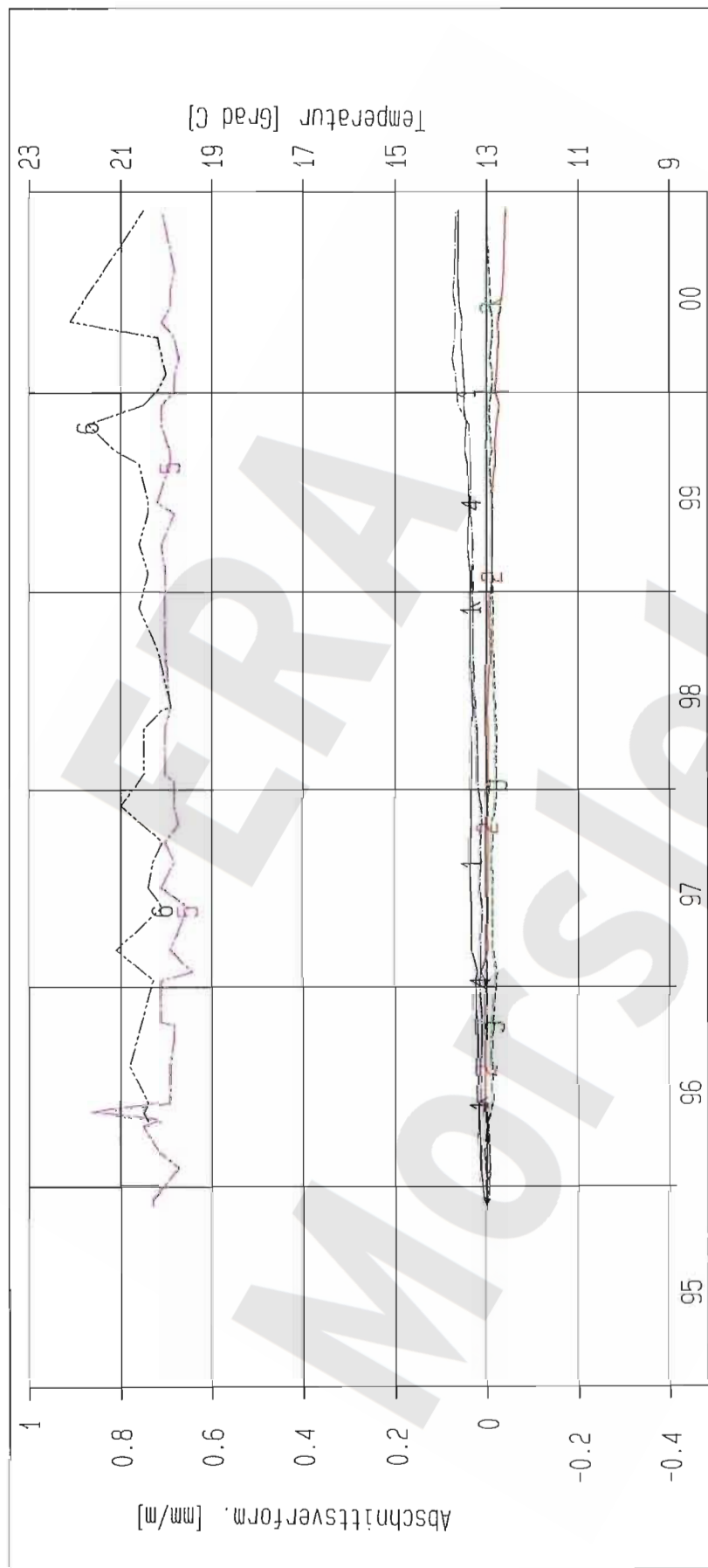
Stand: 31.12.2000

Datum: 21.03.2001

Prog.: GLA 6.10/20 06/00

Datei: 09E701-4

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM12/705	09-CG702E-C1	Extensometer	702	0m-7m	269/-65gon	-259.490	27.11.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM12/706	09-CG702E-C2	Extensometer	702	7m-14m	269/-65gon	-265.480	27.11.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM12/707	09-CG702E-C3	Extensometer	702	14m-21m	269/-65gon	-271.470	27.11.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM12/708	09-CG702E-C4	Extensometer	702	21m-28m	269/-65gon	-277.470	27.11.95 - 28.11.00	keine
5	ERAM12/102	09-CT702E-01	Temp_(Extern)	702	Kopflatte	269/-65gon	-253.500	27.11.95 - 28.11.00	keine
6	ERAM12/103	09-CT702E-02	Temp_(Extern)	702	Teufe 28m	269/-65gon	-277.470	30.04.96 - 28.11.00	keine

ERA: Ext. Nordfeld

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

DBE

Extensometermessung

-253 mNN Sohle / 09YER21

Extensometer CG702E

Bezugsmessung: 27.11.1995

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: **23.03.01**

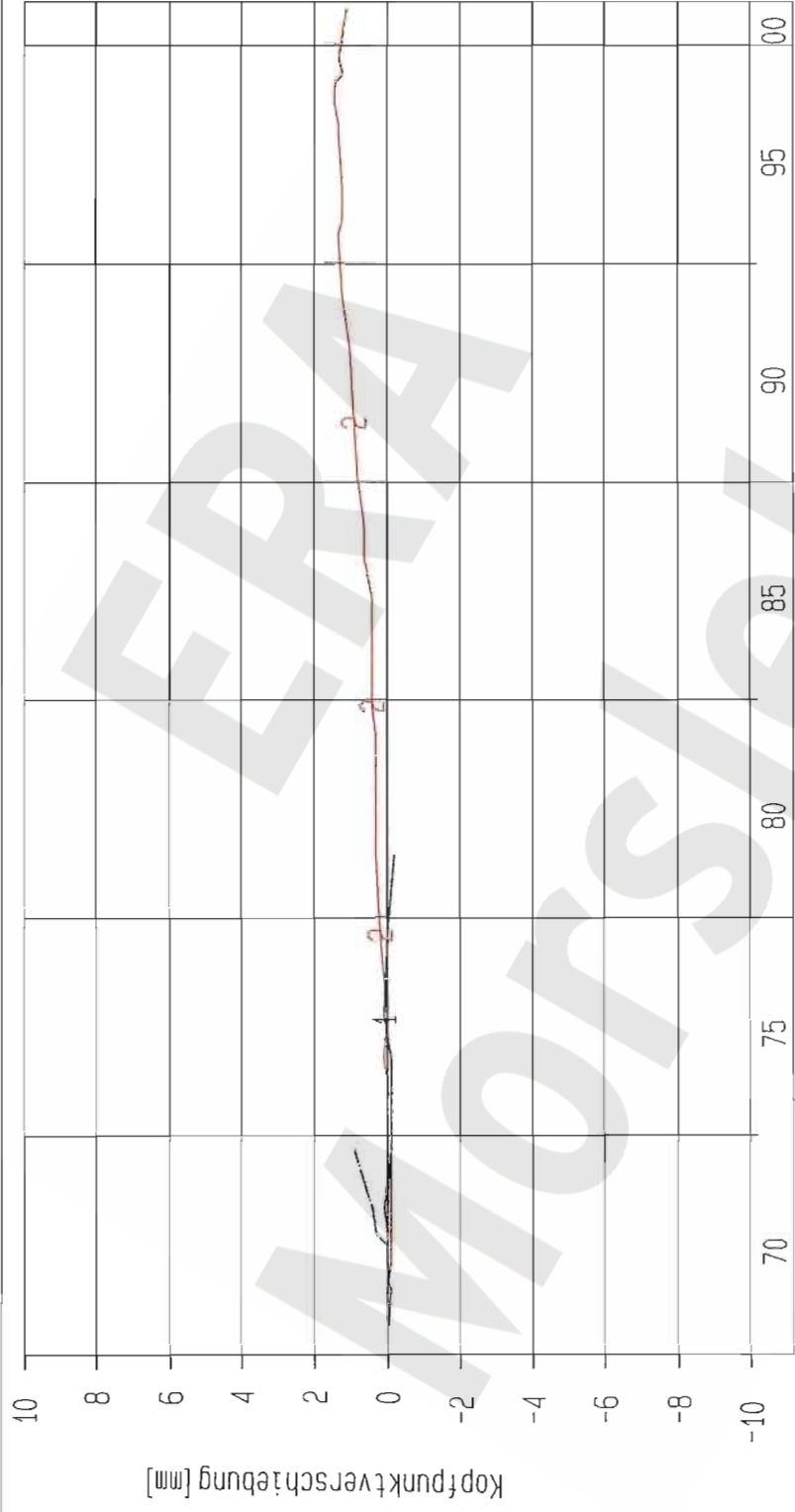
Stand: 31.12.2000

Datum: 06.02.2001

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	NNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Mebart	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 - 24.10.00	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

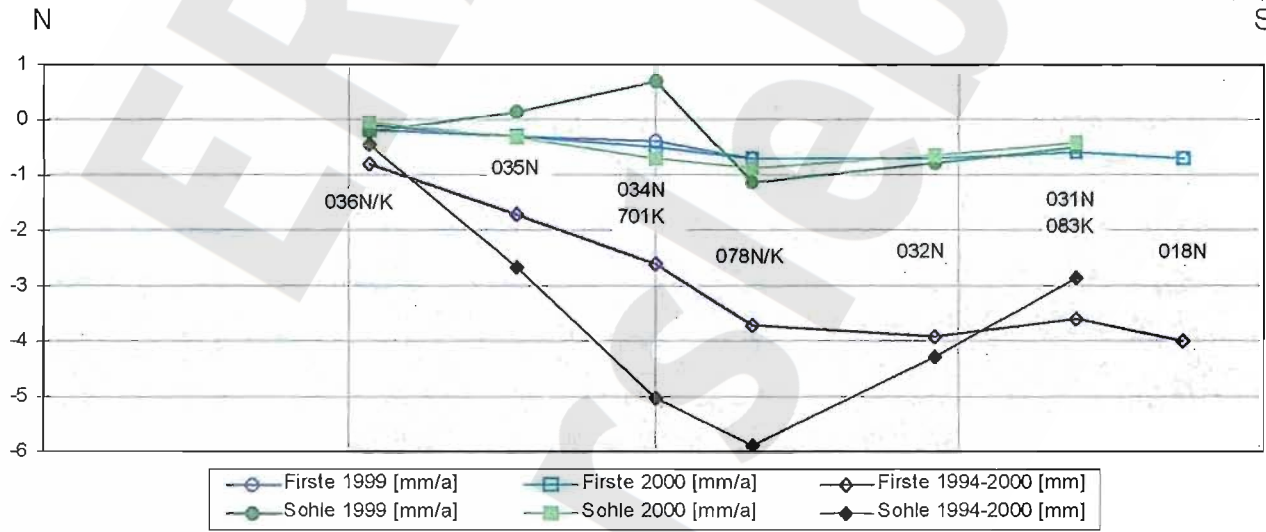
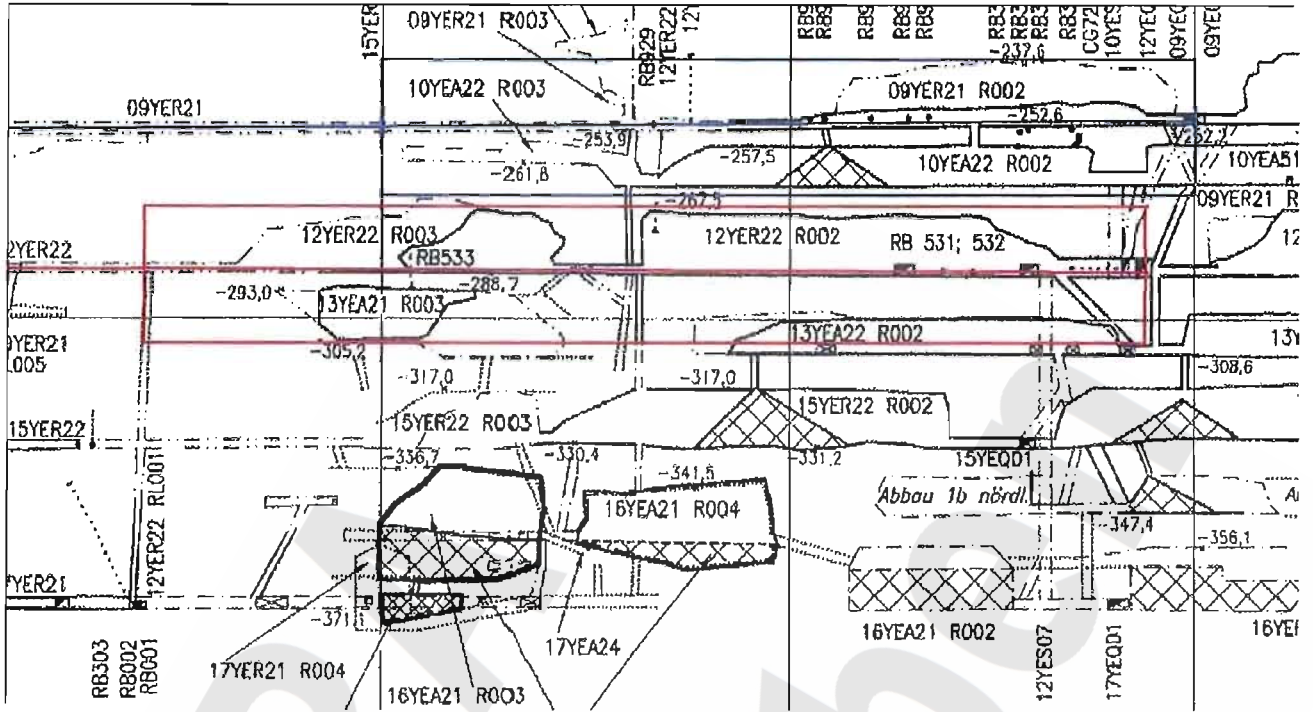
Stand:	31.12.2000
Datum:	05.01.2001
Prog.:	GLA 6.1D/20 06/00
Date:	12E720

Bearbeiter:	[Redacted]
Prüfer:	[Redacted]
geprüft am:	23.03.01

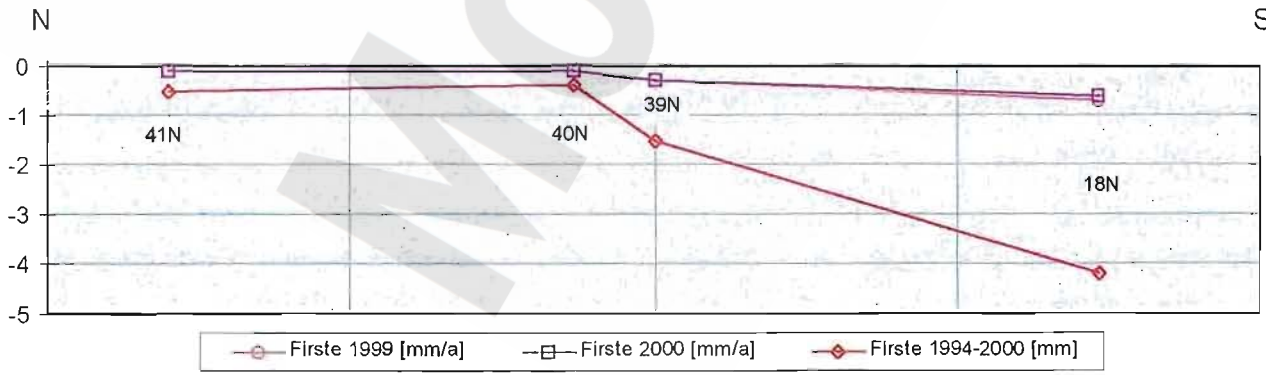
ERA: Ext. Nordfeld
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

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

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	0011	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)

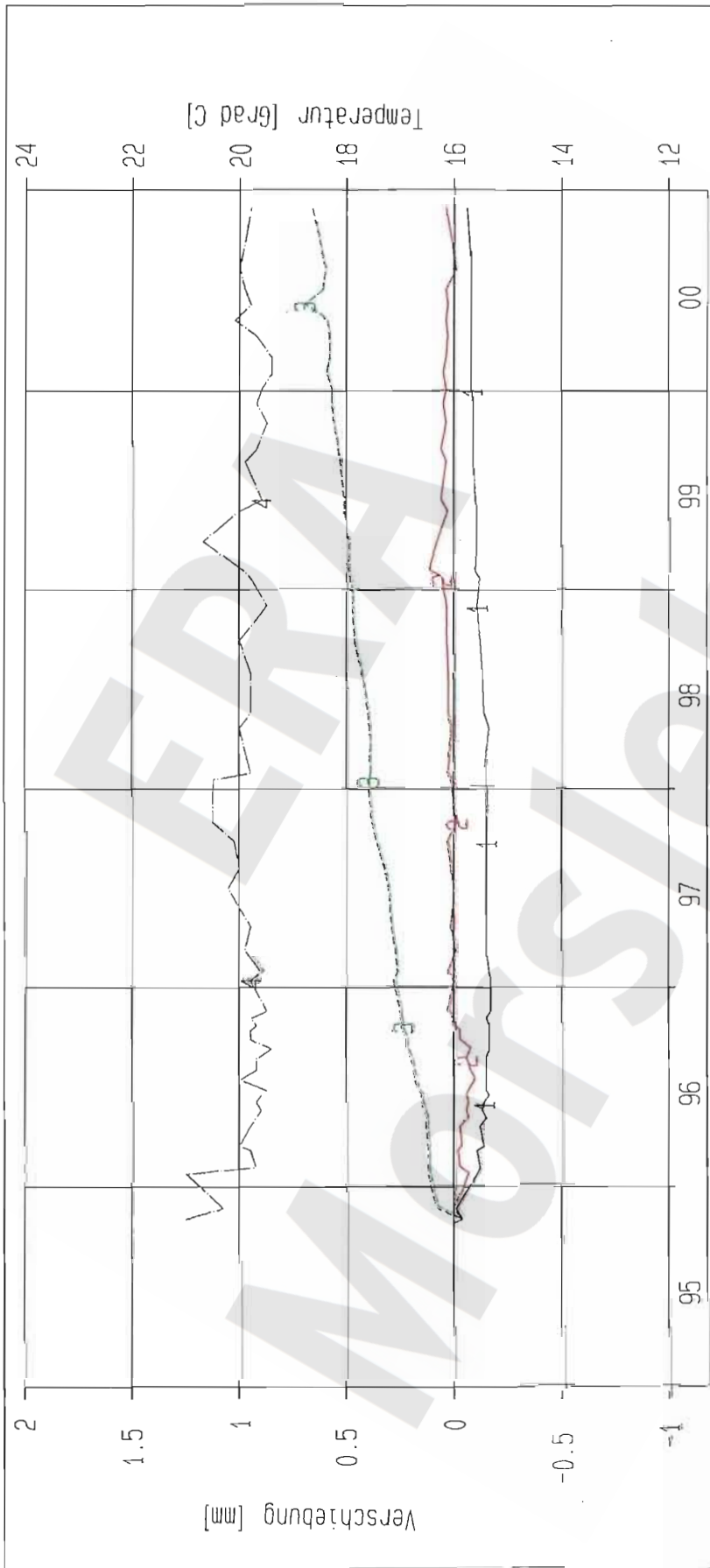
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NFAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Bereich 09YER21 R003 (Abbau 1a)

Anhang 4

Blatt 34



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MÖ/Ort	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/002	09-C6089F-01	Fissuröm_(U)	F1 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/003	09-C6089F-02	Fissuröm_(V)	F1 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/101	09-C6089F-03	Fissuröm_(W)	F1 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/101	09-CT089F	Temp_(Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

Fissurometermessung
-253 mNN Sohle / 09YER21

Fissurometer CG089F

Bezugsmessung: 26.10.1995

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 23.03.01

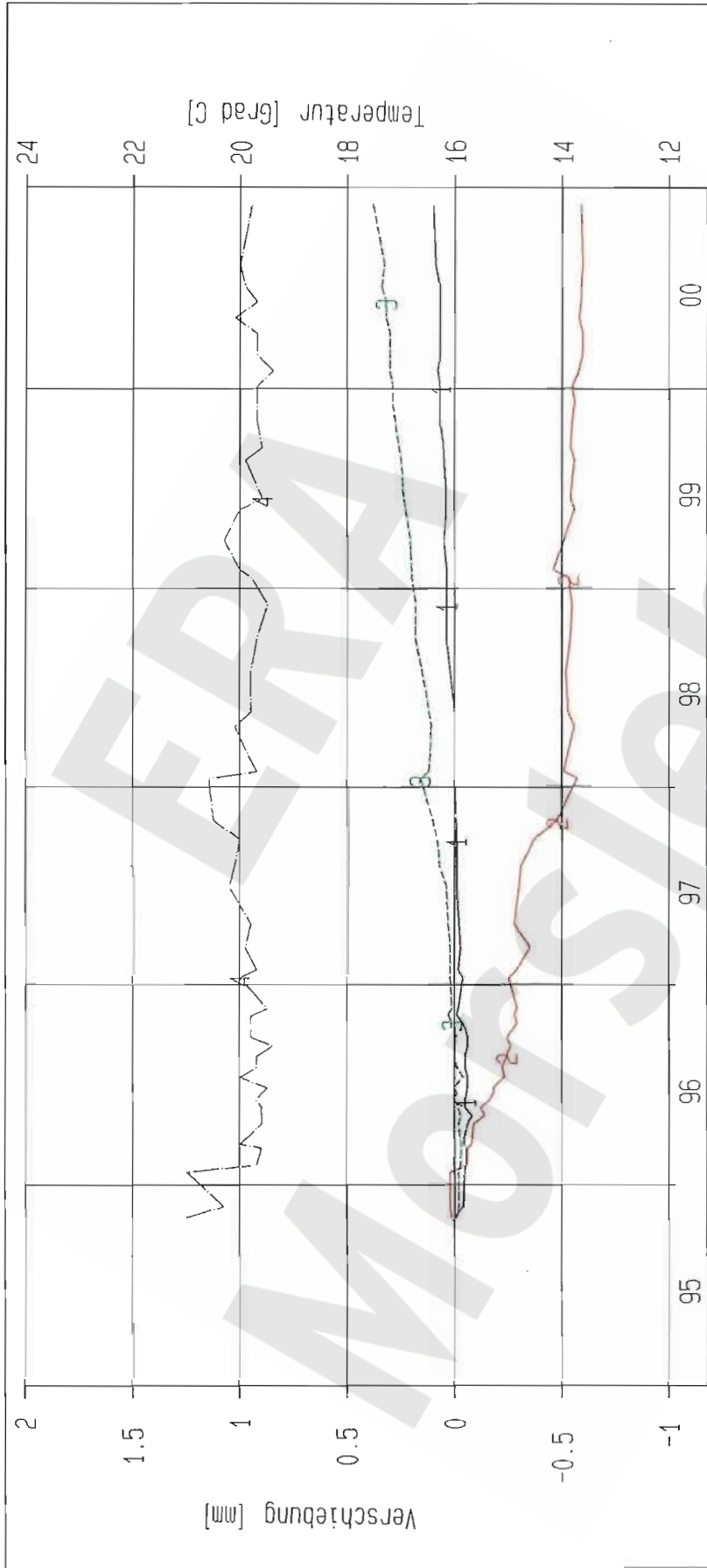
Stand: 31.12.2000

Datum: 12.03.2001

Prog.: GLA 6.10/20 06/00

Datei: 09F089-1

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/004	09-C6090F-01	Fissur0m_(U)	F2 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/005	09-C6090F-02	Fissur0m_(V)	F2 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/006	09-C6090F-03	Fissur0m_(W)	F2 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/102	09-CT090F	Temp_(Fiss)	F2 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

DBE

Fissurormessung
-253 mNN Sohle / 09YER21

Fissurormeter CG090F

Bezugsmessung: 26.10.1995

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 23.03.01

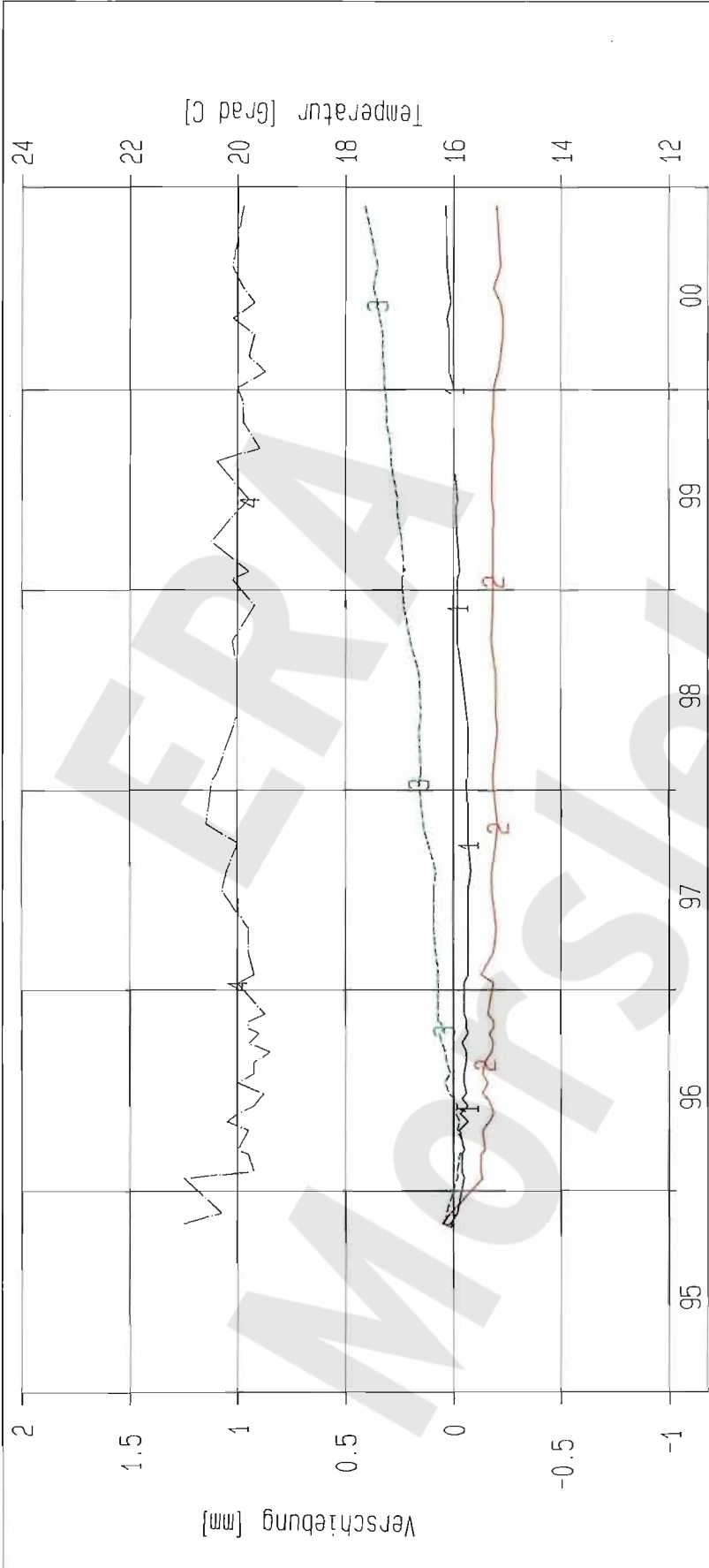
Stand: 31.12.2000

Datum: 12.03.2001

Prog.: GLA 6.10/20 06/00

Datei: 09F090-1

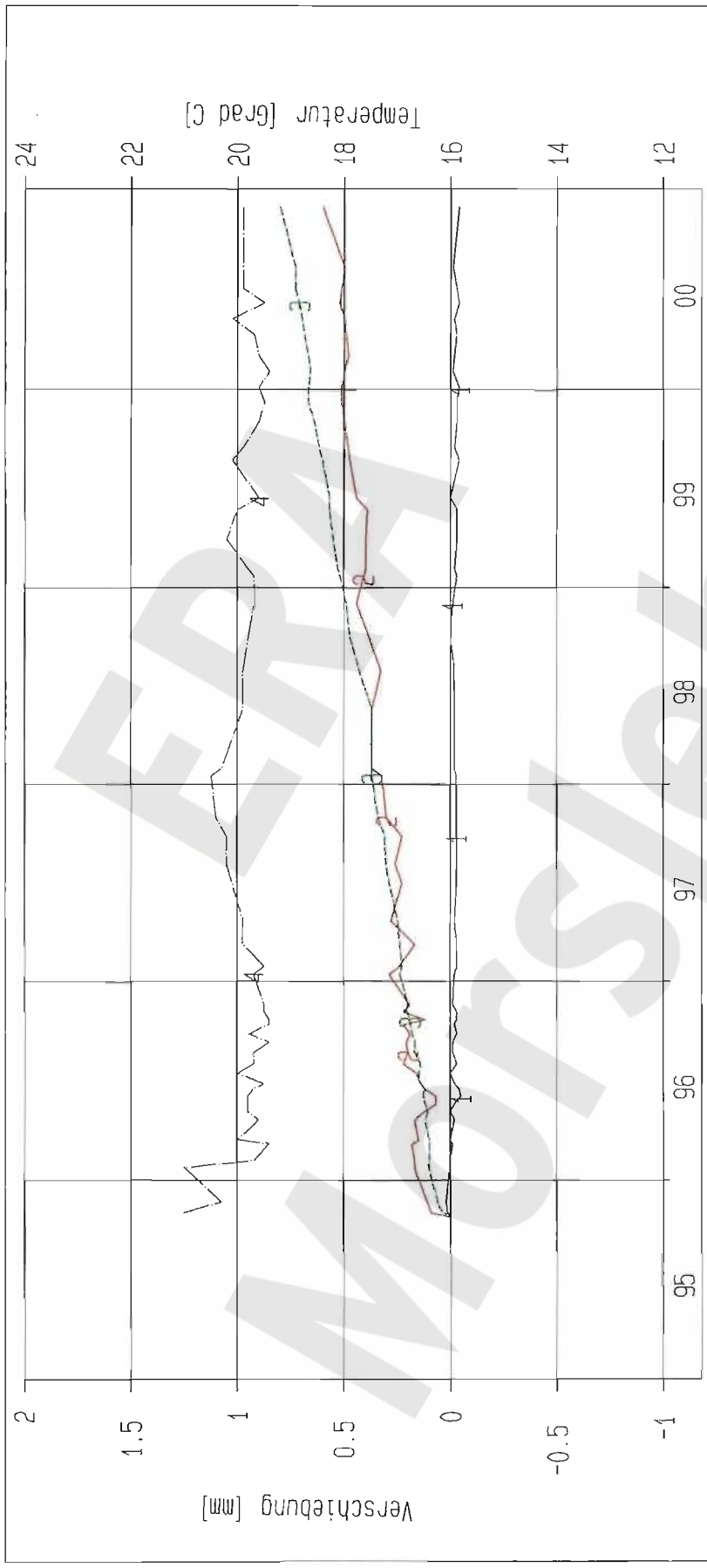
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Gedärbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/007	09-C6091F-01	Fissurom (W)	F3 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/008	09-C6091F-02	Fissurom (V)	F3 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/009	09-C6091F-03	Fissurom (H)	F3 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/103	09-CT091F	Temp_(Fiss)	F3 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung		Bearbeit	Stand: 31.12.2000
	-253 mNN Sohle / 09YER21		Prüfer:	Datum: 12.03.2001
	Fissurometer CG091F		geprüft am: 2.3.01	Prog.: 6LA 6.10/20 06/00
Bezugsmessung: 26.10.1995		23.03.01	Datei: 09F091-1	

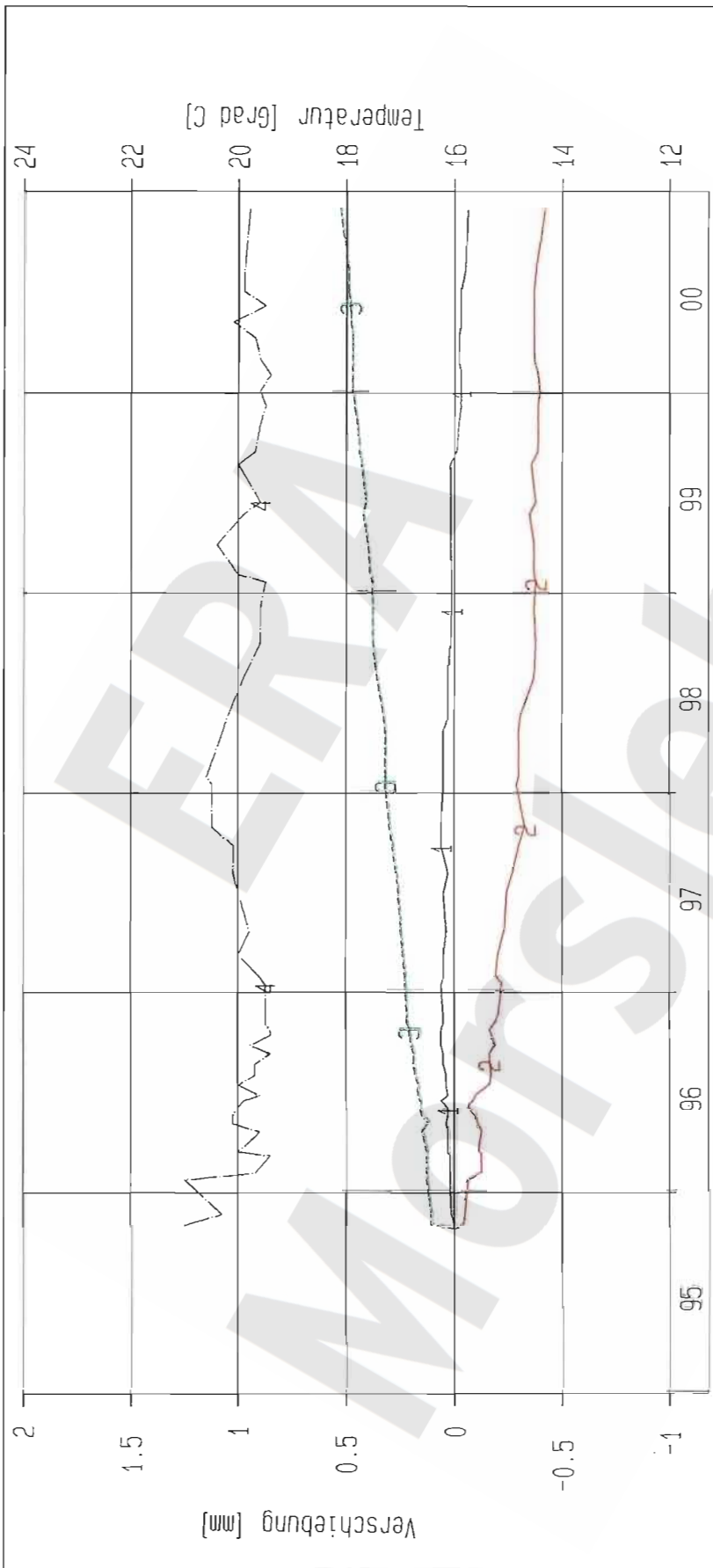
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/010	09-C6092F-01	Fissur0m_(U)	F4 /09YER21	Stoß WSK	87g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/011	09-C6092F-02	Fissur0m_(V)	F4 /09YER21	Stoß WSK	167g/ 12g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/012	09-C6092F-03	Fissur0m_(W)	F4 /09YER21	Stoß WSK	167g/ -87g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/104	09-CT092F	Temp_(Fiss)	F4 /09YER21	Stoß WSK		-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung		Bearbeit	Stand: 31.12.2000
	-253 mNN Sohle / 09YER21		Prüfer:	Datum: 12.03.2001
Fissurometer CG092F		geprüft am: 23.03.01	Prog.: GLA 6.1D/20 06/00	
Bezugsmessung: 26.10.1995		Datei: 09F092-1		

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/513	09-CG093F-U	Fissurrom_(U)	F5 /09YER21	Stoß ENE	85g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/514	09-CG093F-V	Fissurrom_(V)	F5 /09YER21	Stoß ENE	185g/ -12g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/515	09-CG093F-W	Fissurrom_(W)	F5 /09YER21	Stoß ENE	195g/ -87g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/105	09-CT093F	Temp_(Fiss)	F5 /09YER21	Stoß ENE		-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

Fissurormessung
-253 mNN Sohle / 09YER21

Fissurormeter CG093F

Bezugsmessung: 26.10.1995

Bearbeitet: [Redacted]

Prüfer: 1

geprüft am: 23.03.01

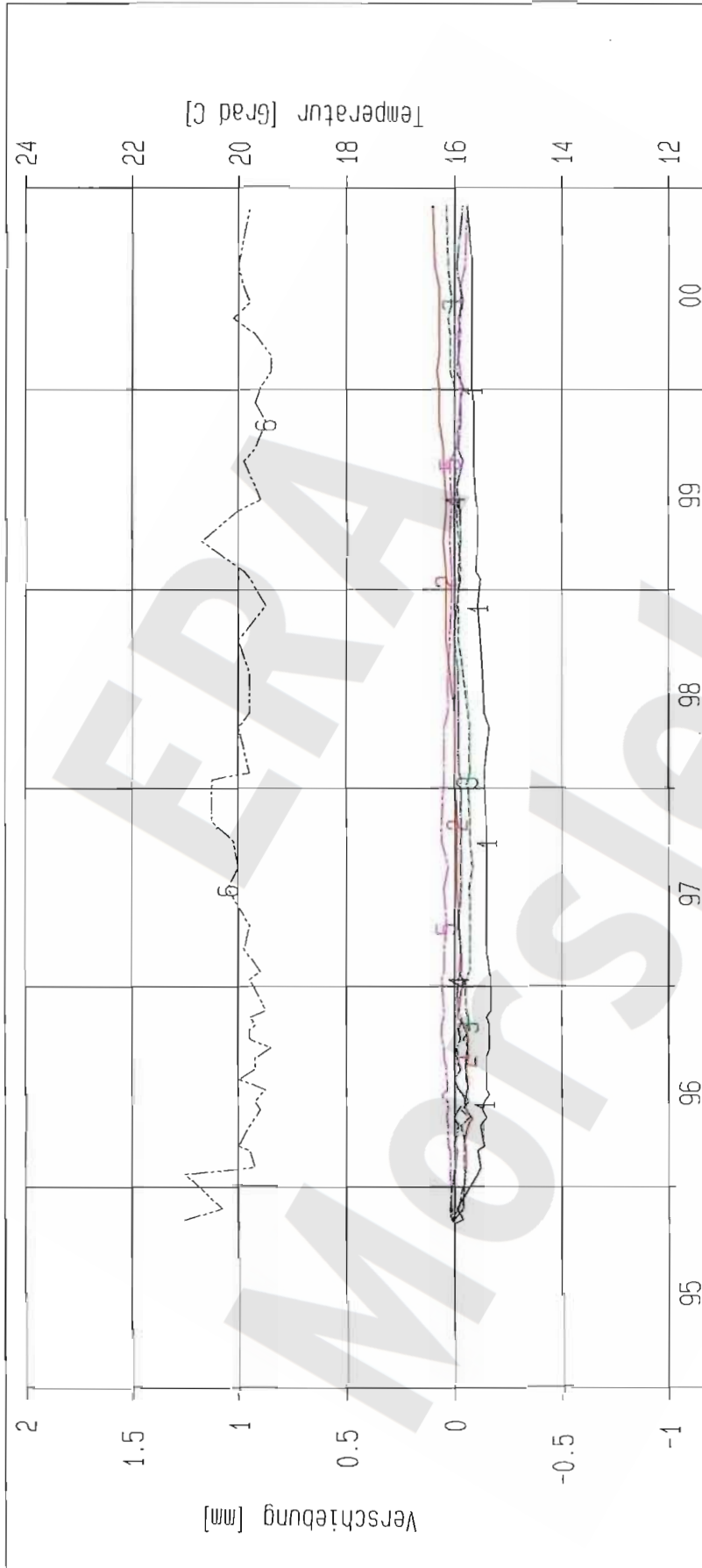
Stand: 31.12.2000

Datum: 12.03.2001

Prog.: GLA 6.10/20 06/00

Datei: 09F093-1

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/001	09-CG089F-01	Fissurrom_(U)	F1 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/004	09-CG090F-01	Fissurrom_(U)	F2 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/007	09-CG091F-01	Fissurrom_(U)	F3 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/010	09-CG092F-01	Fissurrom_(U)	F4 /09YER21	Stoß WSW	87g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
5	ERAM32/513	09-CG093F-01	Fissurrom_(U)	F5 /09YER21	Stoß ENE	85g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
6	ERAM32/101	09-CT089F	Temp_(Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

Fissurromtermessung
-253 mNN Sohle / 09YER21
Horizontale Verschiebung in SW
CG089F bis CG091F

Bearbeitet: [Redacted]

Datum: 12.03.2001

Stand: 31.12.2000

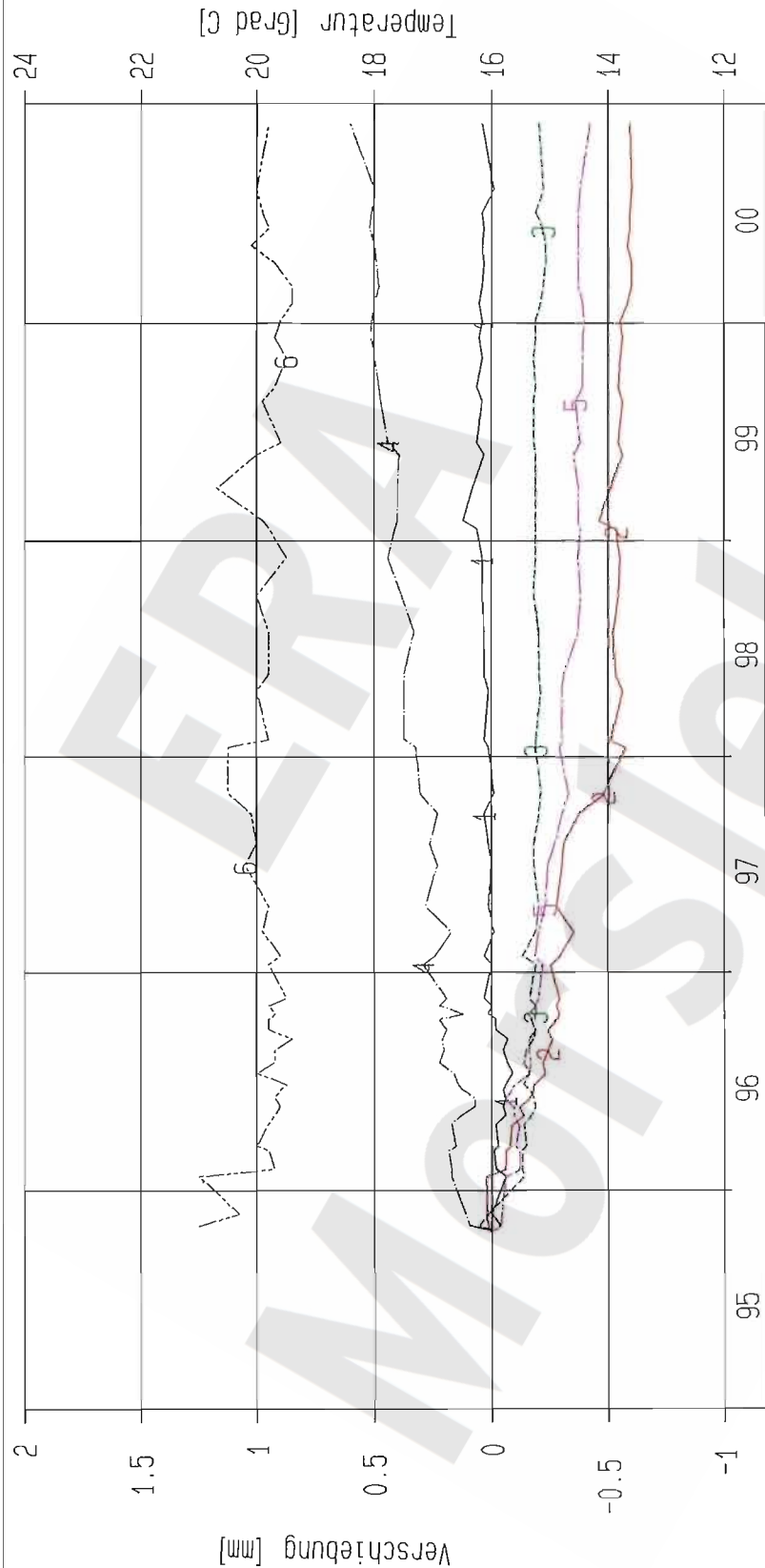
Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 23.03.01

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	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/002	09-C6089F-02	Fissurom_(V)	F1 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/005	09-C6090F-02	Fissurom_(V)	F2 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/008	09-C6091F-02	Fissurom_(V)	F3 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/011	09-C6092F-02	Fissurom_(V)	F4 /09YER21	Stoß NSW	187g/ 12g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
5	ERAM32/514	09-C6093F-02	Fissurom_(V)	F5 /09YER21	Stoß ENE	185g/ -12g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
6	ERAM32/101	09-CT089F	Temp_(Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

DBE

Fissurometermessung
-253 mNN Sohle / 09YER21
Horizontale Verschiebung in SE
CG089F bis CG091F

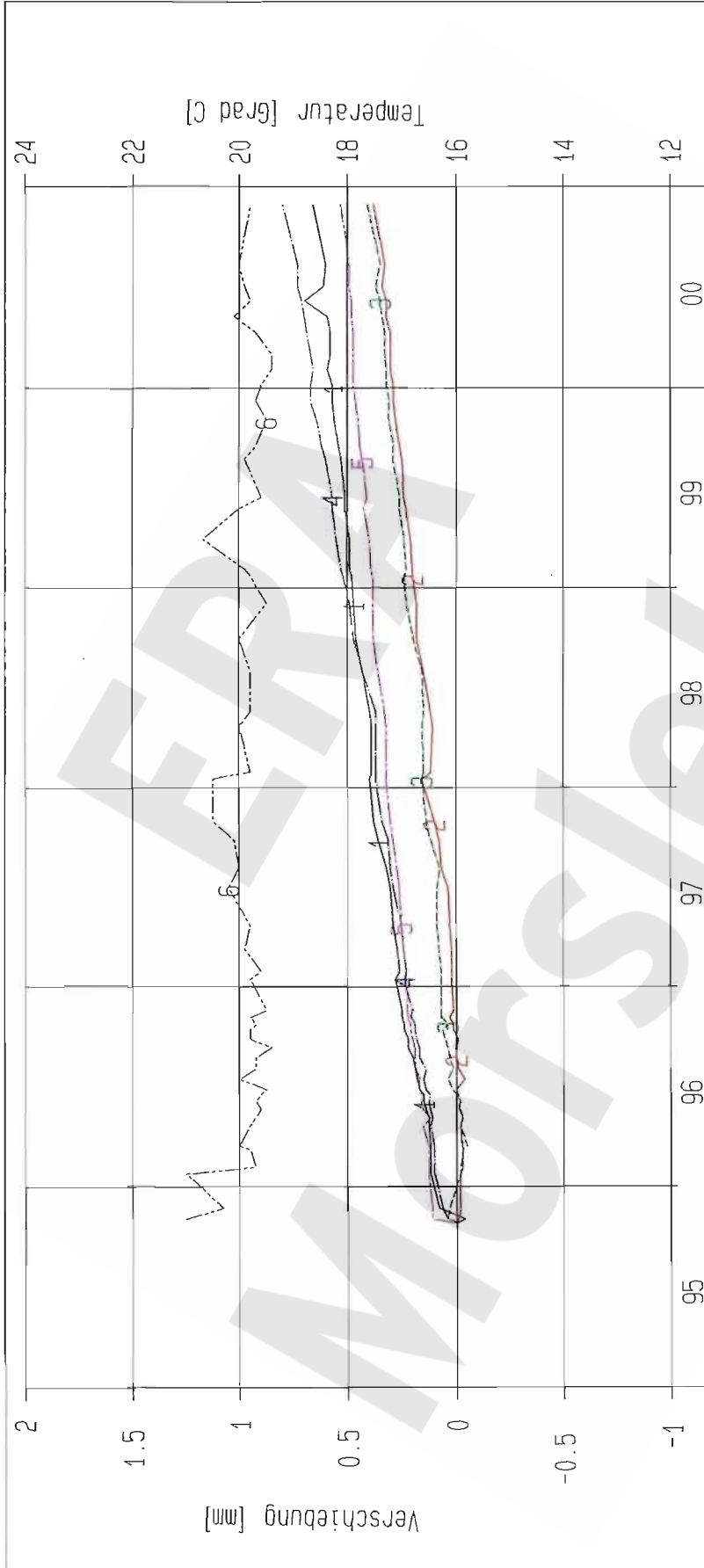
Bearbeitet: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: **23.03.01**

Stand: 31.12.2000
Datum: 12.03.2001
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: 09F09Y

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/003	09-C6089F-03	Fissurum (W)	F1 /09YER21	Stoß SW	- g/ -100g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
2	ERAM32/006	09-C6090F-03	Fissurum (W)	F2 /09YER21	Stoß SW	- g/ -100g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM32/009	09-C6091F-03	Fissurum (W)	F3 /09YER21	Stoß SW	- g/ -100g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM32/012	09-C6092F-03	Fissurum (W)	F4 /09YER21	Stoß WSW	187g/ -87g	-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine
5	ERAM32/015	09-C6093F-03	Fissurum (W)	F5 /09YER21	Stoß ENE	185g/ -87g	-252.000	26.10.95 - 28.11.00	keine
6	ERAM32/101	09-C1089F	Temp. (Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 28.11.00	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

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

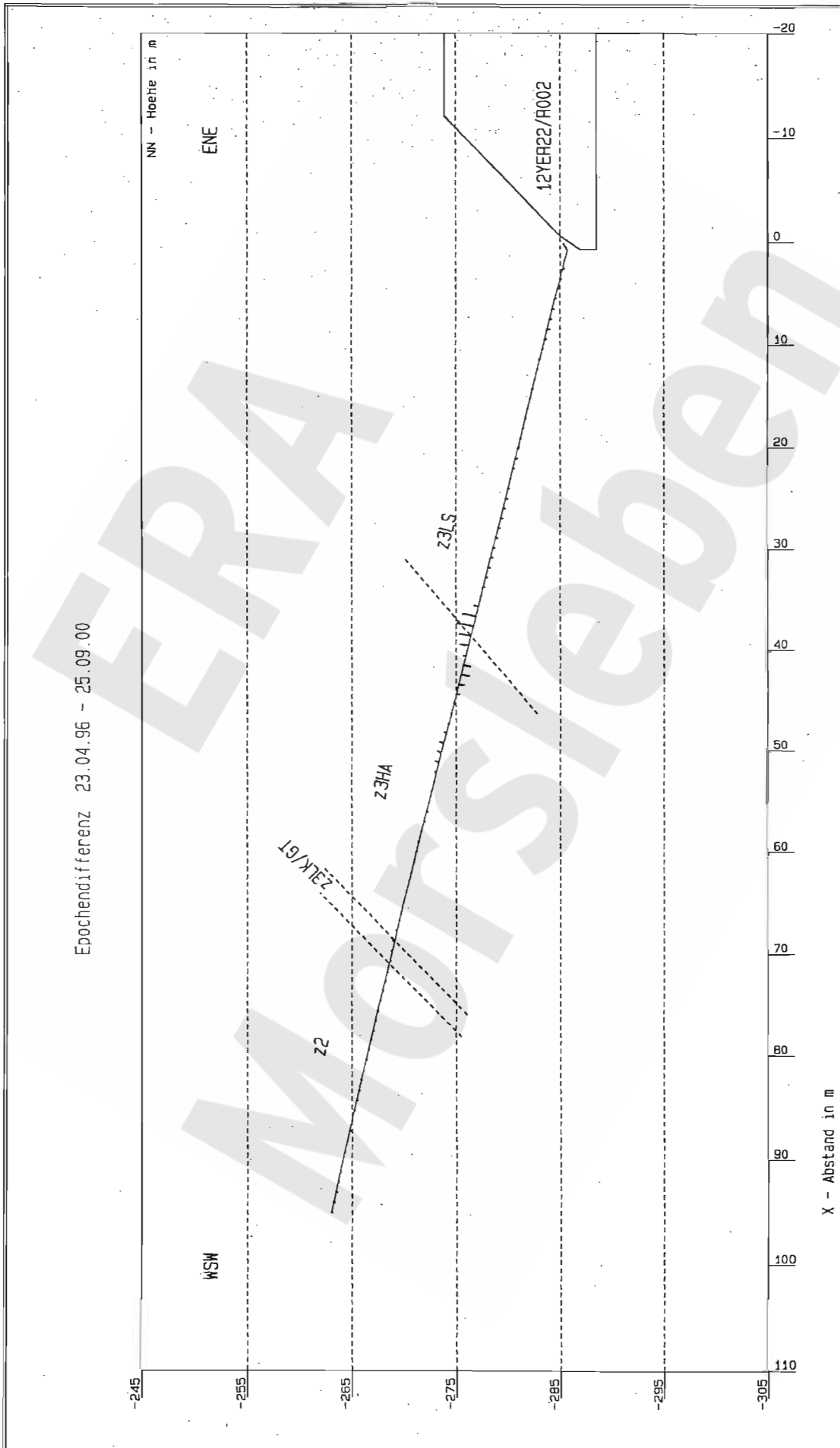
Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 23.08.01

Stand: 31.12.2000
Datum: 12.03.2001
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: 09F09W

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	0011	00



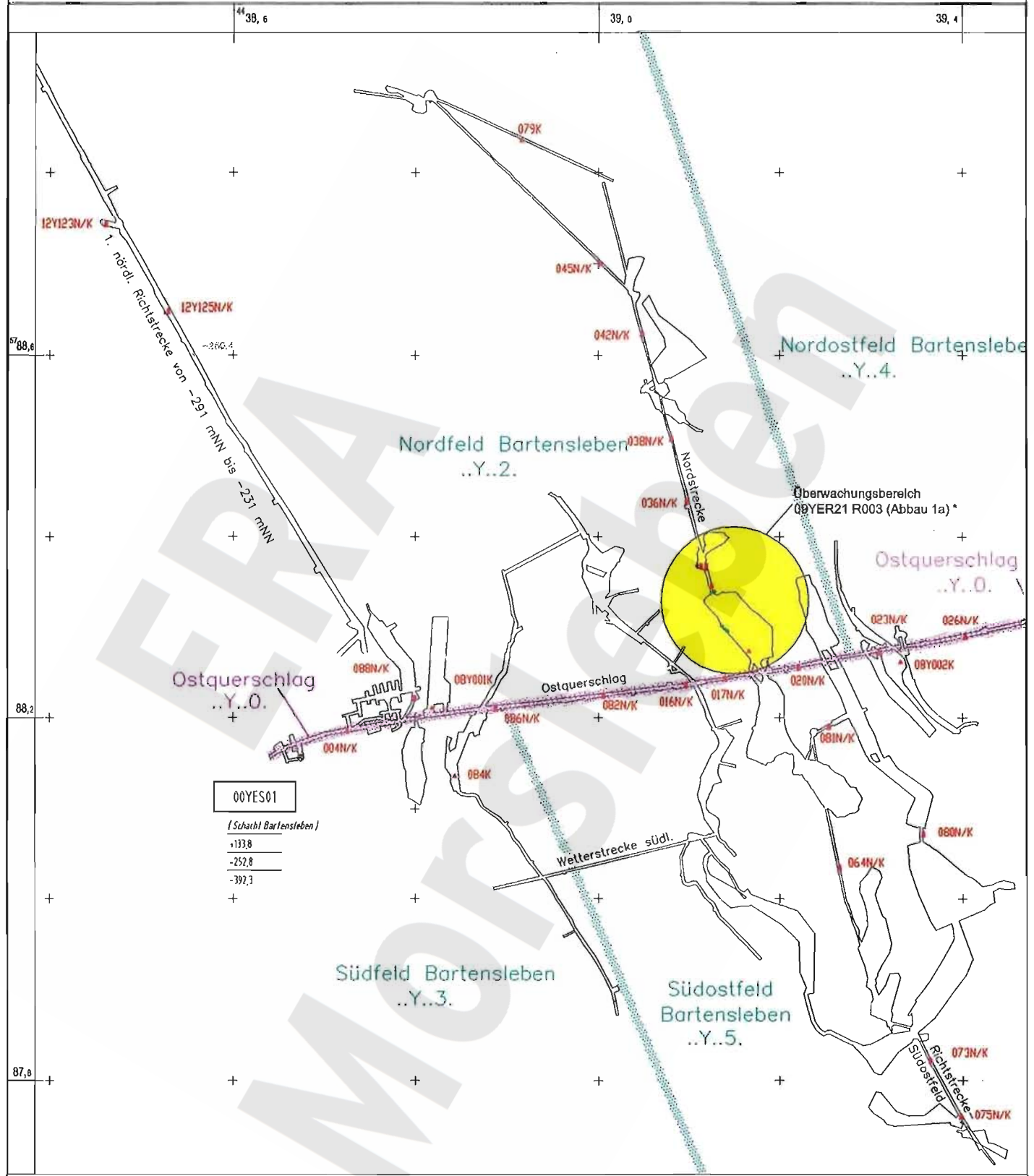
Epochendifferenz 23.04.96 - 25.09.00

bearbeitet geprüft	Lageänderungsbohrung BB801 Messungen 4/00 und 9/00 Anhang D 9M/12YER22/BB01/GC/BZ/0006/00	Blatt 35
		Stand 12-01-2001

Morsleben
Verschiebungsvektoren in 1:1



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			99Y			GC	BY	0011	00

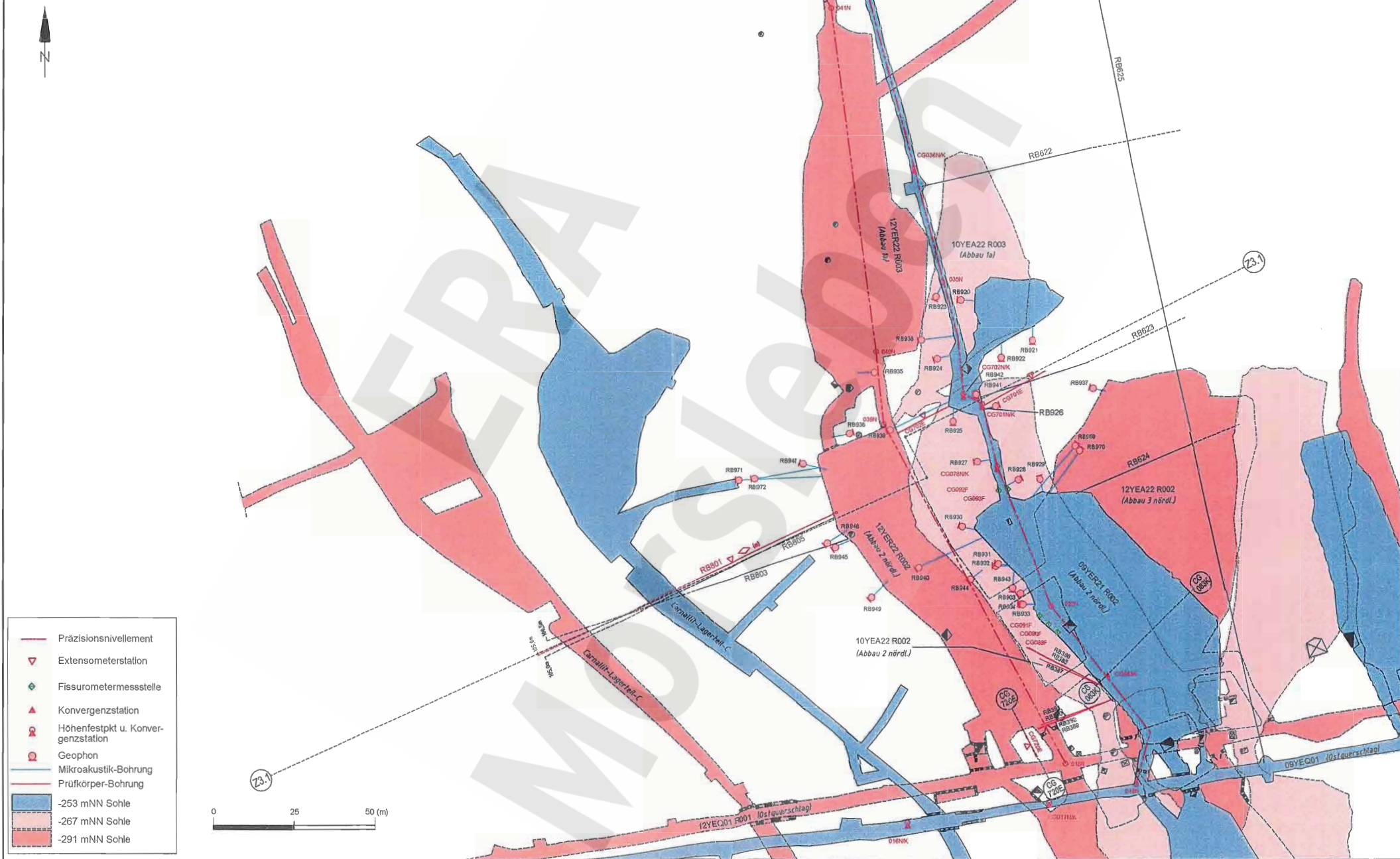


00YES01
(Südhofl Bartensleben)
+133,8
-252,8
-392,3

- ..N/K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
 - CG...E / ..K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstat. und Extensometer
 - ..K Konvergenzstation
 - CG...E Extensometer
 - CG...F Fissurometermessstelle
- * siehe Detaildarstellung

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

A4321003 21.02.2000

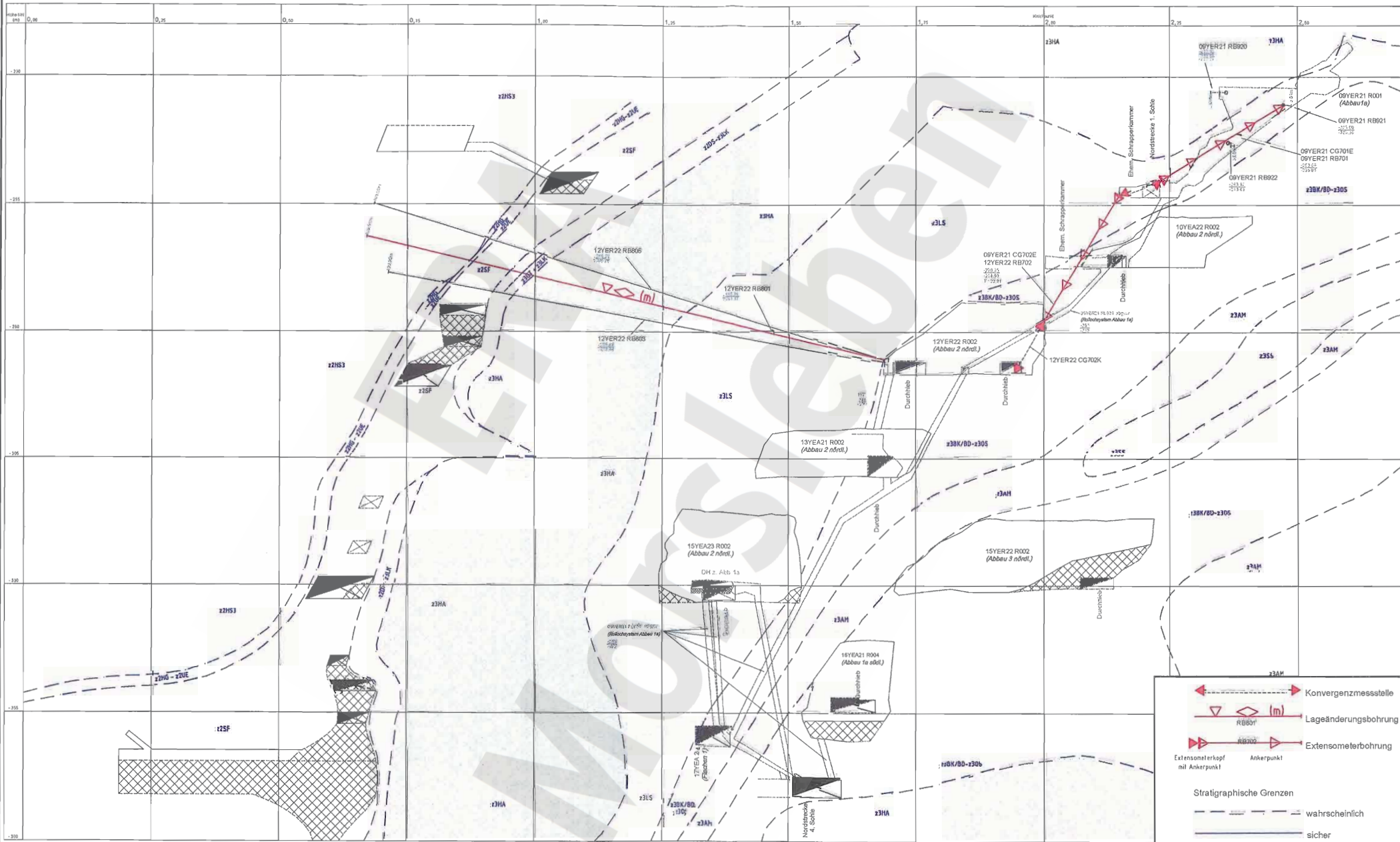


- Präzisionsnivellement
- ▽ Extensometerstation
- ◆ Fissurometersmessstelle
- ▲ Konvergenzstation
- ⊠ Höhenfestpkt u. Konvergenzstation
- ⊙ Geophon
- Mikroakustik-Bohrung
- Prüfkörper-Bohrung
- -253 mNN Sohle
- -267 mNN Sohle
- -291 mNN Sohle

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriss -253 mNN Sohle bis -291 mNN Sohle

A4-301140.DWG 19.03.01

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	N N
9M			99Y			GC	BY	0011	00



Konvergenzmessstelle
 Lageänderungsbohrung
 Extensometerbohrung
 Extensometerkopf mit Ankerpunkt
 Ankerpunkt

 Stratigraphische Grenzen
 wahrscheinlich
 sicher

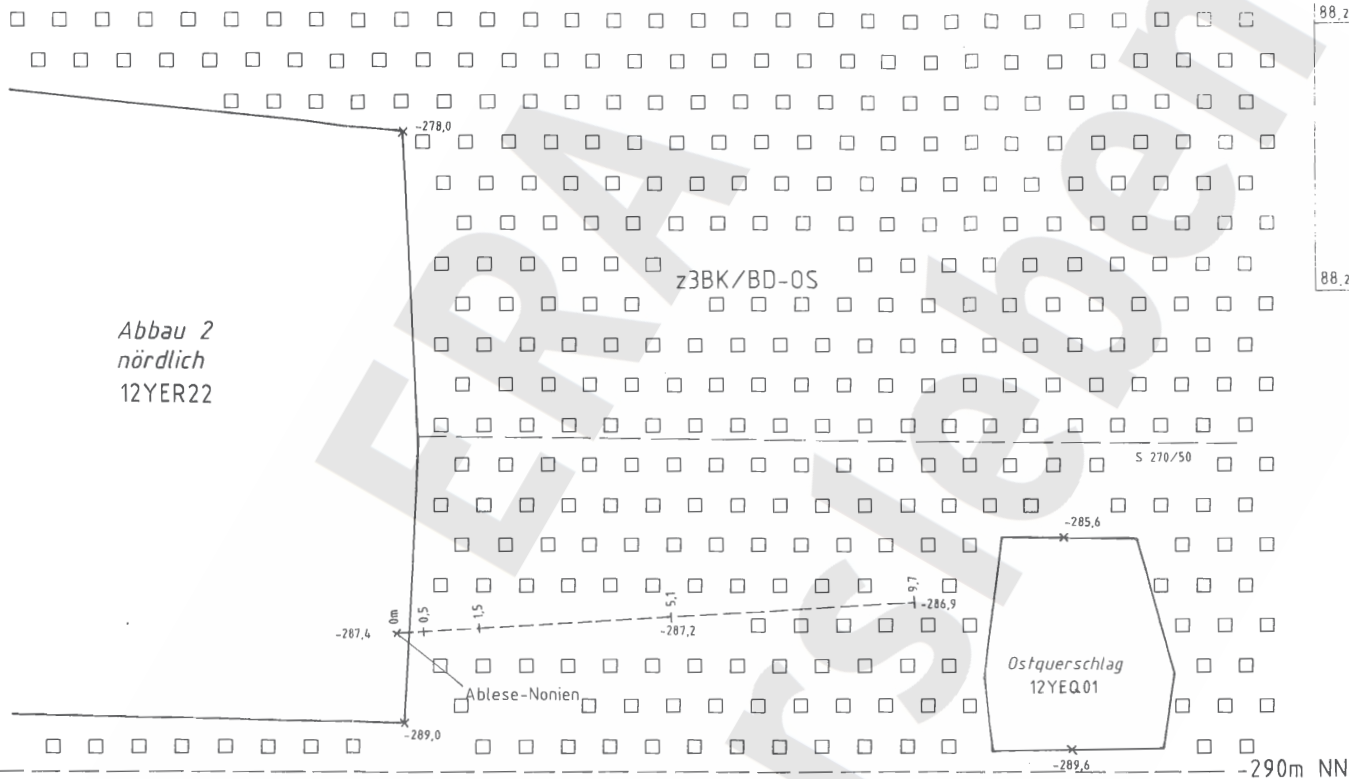
Geologie in Bearbeitung

Geotechnische Messeinrichtungen
Ausschnitt aus dem Sonderschnitttriss Z3.1

Datum: 23.03.01
A4:351093.DWG

NNW

SSE



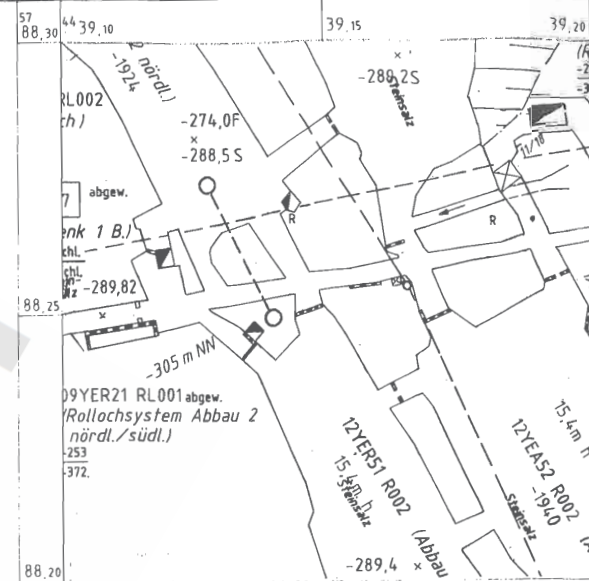
Abbau 2
nördlich
12YER22

z3BK/BD-05

Ostquerschlag
12YEQ.01

S 270/50

-290m NN



Ausschnitt aus
Sohlenriß -291m NN

M 1 : 1000

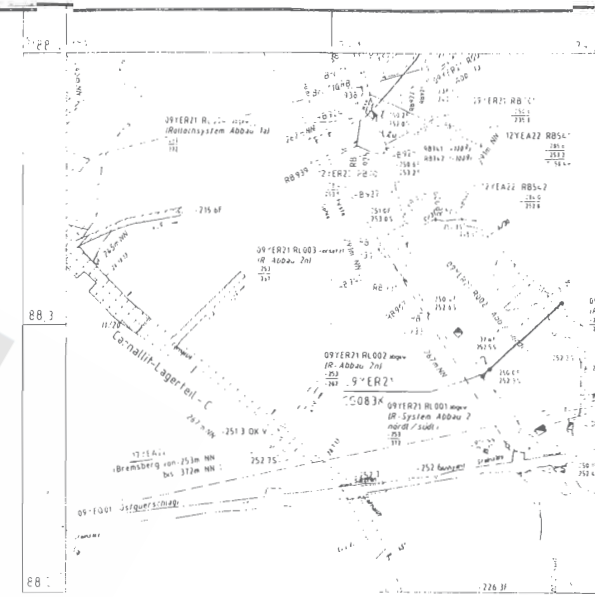
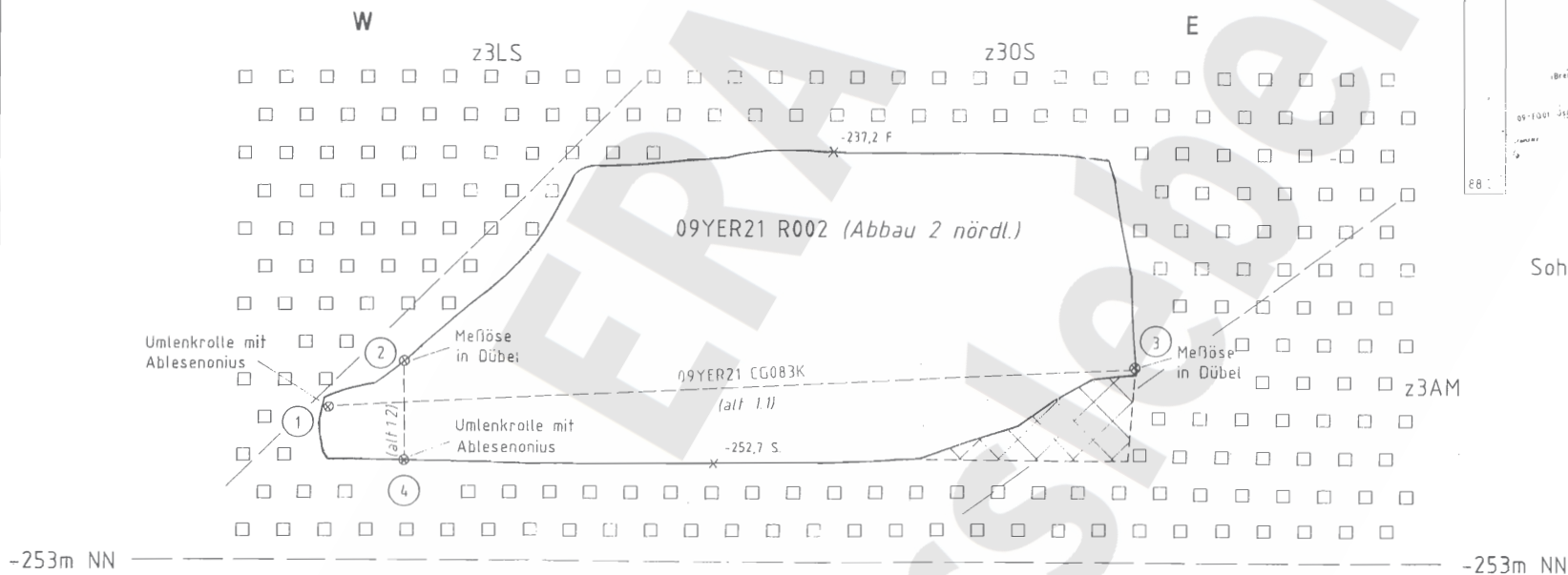
XD 13373

Anlage Nr. 1	Blatt 1 von 1
zu: 9M/99Y/GC/BY/00011/00	DBE:

Freigabe	Freigabe DBE
Datum/Unterschrift	19.12.96

Projekt: Morsleben		Klassifizierung:		Projekt: 9M	PSP-Element: N A A N	Obj. Kenn.: N N N N N	Funktion: N N A A A N N	Komponente: A A N N N A	Baugruppe: A A N N	Aufgabe: X A A X X	UA: A A	Lfd.-Nr.: A A	Rev.: N N N N N	CAD S0001015.001 ULV
01	4/99	Endpunkt Bohrung		gez.	12.96									Maßstab: 1 : 100
Rev.	Stand	Änderung	gepr./freigeg. Unterschrift	gepr.	12.96									MF-Nr.: Blatt 1 von 1 Blatt


BfS Titel : **Extensometerstation 12YER22 CG720E**
Geologisches Profil und Anordnung der Meßstrecken



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

Anlage Nr. 2 Blatt 1 von 1
 zu: 9M/99Y/GC/BY/00011/00 DBE:


Frelgabe		Frelgabe DBE		Datum/Unterschrift		26.11.97									
Projekt	Morsleben			Klassifizierung:	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev.	CAD S0001053.001
	Datum	Name/Unterschrift	Ersteller und Zeichnungsnummer Fremd			9M		09YER21	CG083K		GB	TY	0001	02	Maßstab: 1 : 250
02	02.2001	Messpunkt Nummerierung nachgetragen	Ja	23.0	gez.	07.97	Schmidt	Titel : Konvergenzmeßstation 09YER21 CG083K							MF-Nr.:
01	02.99	Beschriftung nachgetragen	Ja	9.2.99	beorb.	04.97	Osbelt	Geologisches Profil und Anordnung der Meßstrecken							Blatt 1 von 1 Blatt
Rev. Stand	Änderung		gepr./freigeg. Unterschrift		gepr.										

	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	0003	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
3	Messergebnisse	18
3.1	Tragsystem	18
3.2	Ankerbaus der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51 R004)	19
4	Bewertung	20
<u>Anhänge</u>		
	Anhang 1: Verformungen des Tragsystems - Extensometermessergebnisse	21
	Anhang 2: Verformungen des Tragsystems - Konvergenzmessergebnisse	26
	Anhang 3: Verformungen im Bereich des Ankerbaus im Abbau 2 südl. (16YER51 R004) - Extensometermessergebnisse	29
	Anhang 4: Temperatur und Wetterfeuchtigkeit im Bereich der VAA	42
	Gesamte Blattzahl der Unterlage:	42

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	0003	00	

1 Einleitung

Im Rahmen der Vorbereitung des Ostfeldes für die Einlagerung radioaktiver Abfälle wurde im Zentralteil der -364 mNN Sohle (4a) im Abbau 2 südl. (16YER51 R004) eine Versatzaufbereitungsanlage (VAA) geplant und realisiert. In den umliegenden Abbauen 1 südl. (16YER51 R003), 1a (16YER51 R002) und 13a nördl. (17YEQ51 R005) waren begleitende Arbeiten – wie Versatzentnahmen bzw. -zwischenlagerung – 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 DBE ein Messkonzept erstellt (Extensometermessungen in den Abbauen 1 südl. (16YER51 R003), 2 südl. (16YER51 R004), 1a (16YER51 R002) und 13a nördl. (17YEQ 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 DBE ein Messsystem vorgeschlagen, das bei Überschreitung der zulässigen Dehnungen von 2 mm/m oder einer signifikanten Zunahme der Verformungsgeschwindigkeit 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. Zur Verfüllung der Abbaue 1 und 2 der -395 mNN Sohle im Südfeld wurde die Anlage am 15.11.2000 wieder in Betrieb genommen. Von 11/2000 bis 01/2001 wurden mit der VAA hierfür etwa 4700 m³ Salzgrus hergestellt.

Dieser dritte 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 im Zeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2000.

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 Spreizhülsenankern (1 Anker pro 6 m²) und daran befestigt eine doppelte Netzung eingebracht. Von März bis Mai 1997 ist im Abbau 2 südl. eine zusätzliche Systemankerung aus 6 m langen Klebeankern mit gleicher Ankerdichte eingebaut worden. 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	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YER51			GC	BY	0003	00	

die VAA installiert, die vom 18.12.1997 bis 06.10.1998 in Betrieb war und ab dem 15.11.2000 wieder in Betrieb ist.

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 auf den Seiten 8 bis 17 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 darüberliegenden 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: 15.12.96 bis 20.12.96
- CG713E bis CG714E: 27.01.97 bis 29.01.97
- CG727E: 22.07.97 bis 25.07.97

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 Messunsicherheit der stationären Konvergenzmessstrecken beträgt ca. $\pm 0,2$ mm.

Der Konvergenzmessquerschnitt 15YER51 CG073K wurde in der 1. südlichen 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 ver-

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YER51			GC	BY	0003	00	

markt sind. Die Messunsicherheit 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	— " —	— " —

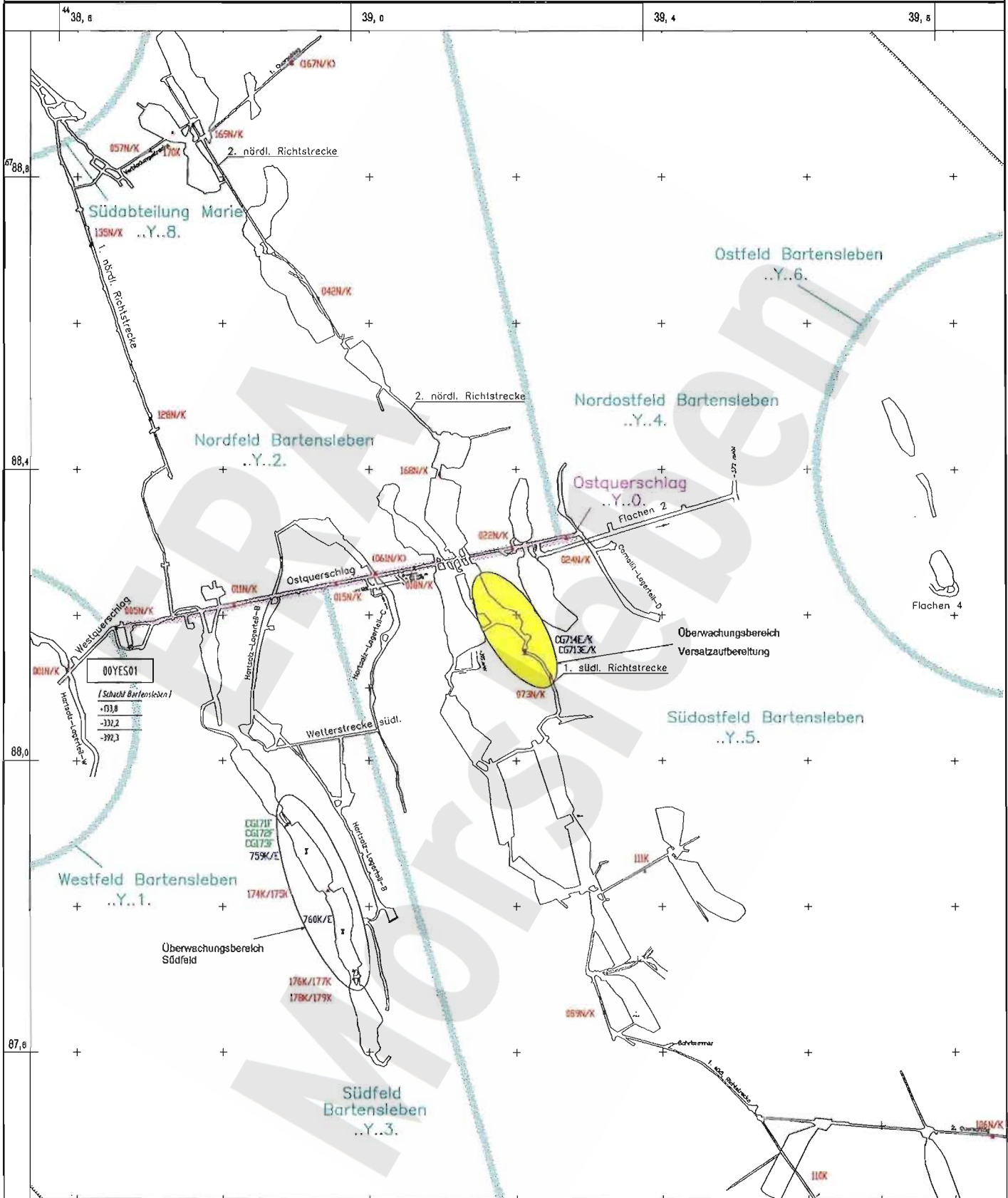
Tabelle 2: Merkmale der Extensometer im Bereich Ankerbau 16YER51 R004

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AA NN	X A A X X	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage

Blatt: 7



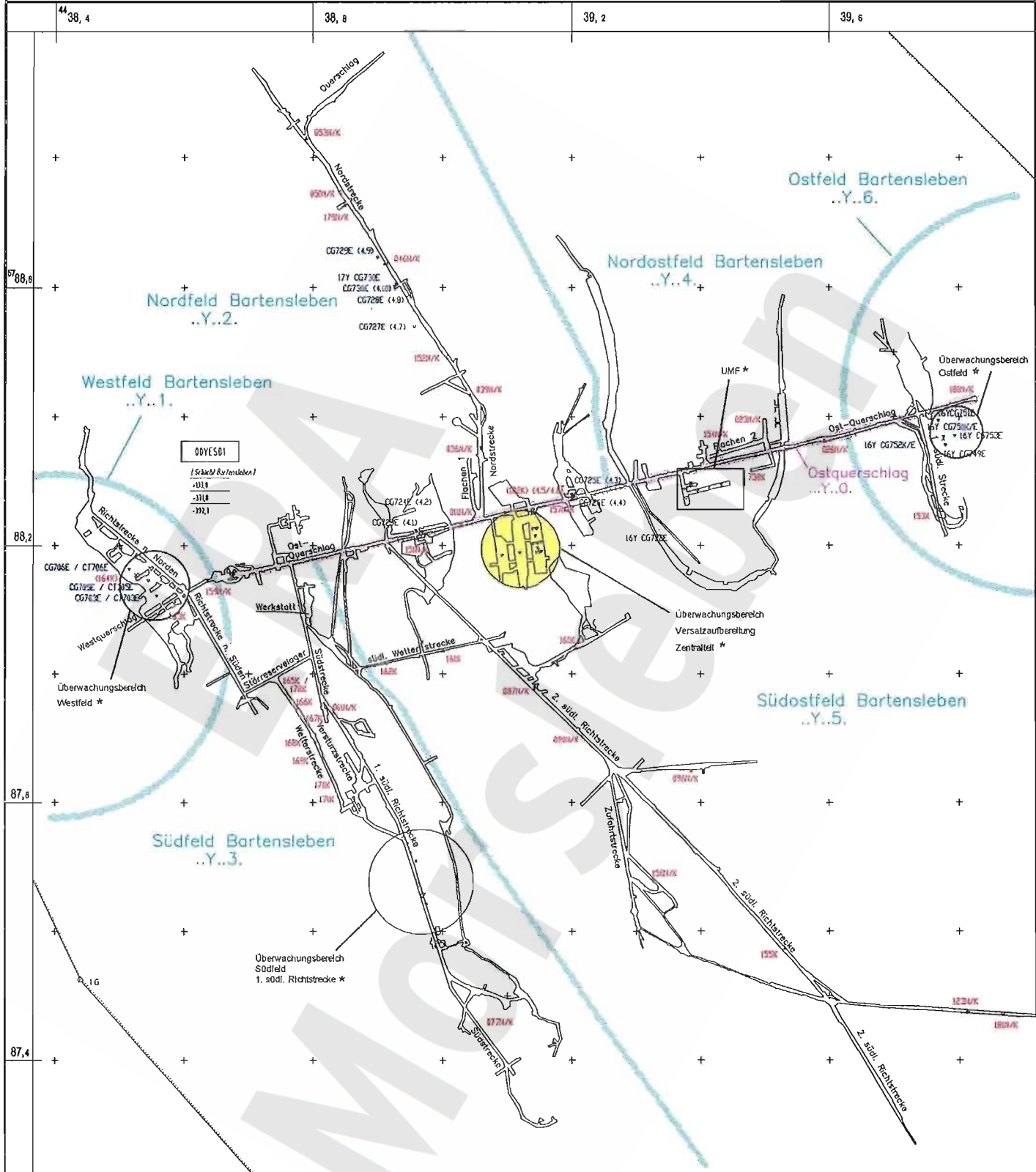
- ...N/K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
- ...K Konvergenzstation
- CG...E Extensometer
- CG...E/...K Extensometer mit Konvergenzstation
- CG...F Fissurametermessstelle



A4331011 07.02.2001

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

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAANN	AA>NNNA	AA>NN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	.		16YER51	.		GC	BY	0003	00



- ...N/K Höhenfestpunkt kombiniert mit Konvergenzstation
- ...K Konvergenzstation
- CG...E Extensometer
- CT...E Temperaturfühler
- CG...E/...K Extensometer mit Konvergenzstation
- CG...F Fissurametermessstelle

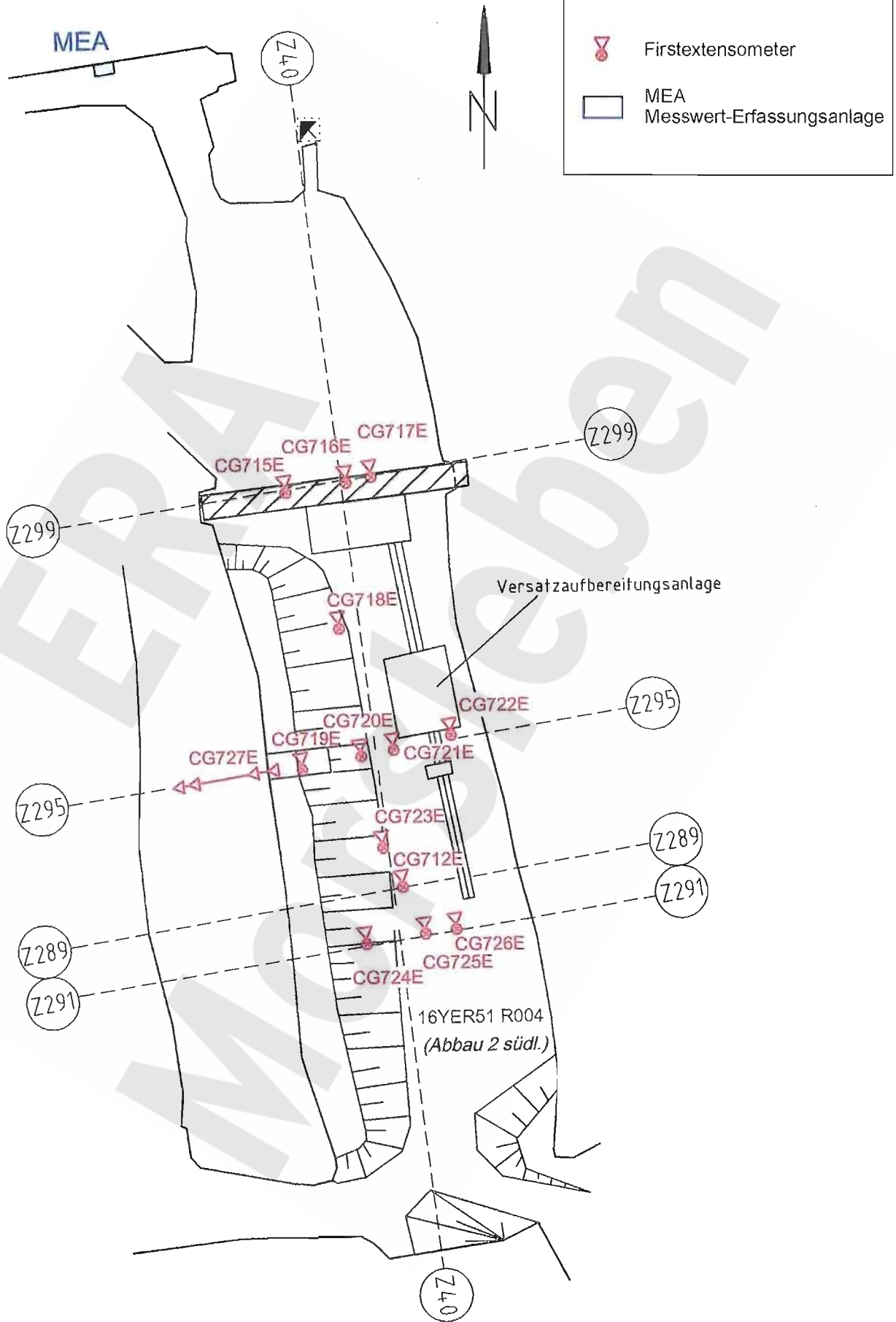


* siehe Detaildarstellung

Geotechnische Messeinrichtungen (16Y.../17Y...)
 -346 mNN Sohle und -372 mNN Sohle
 Sohlenkarte -372 mNN

A4331015 21.02.2000

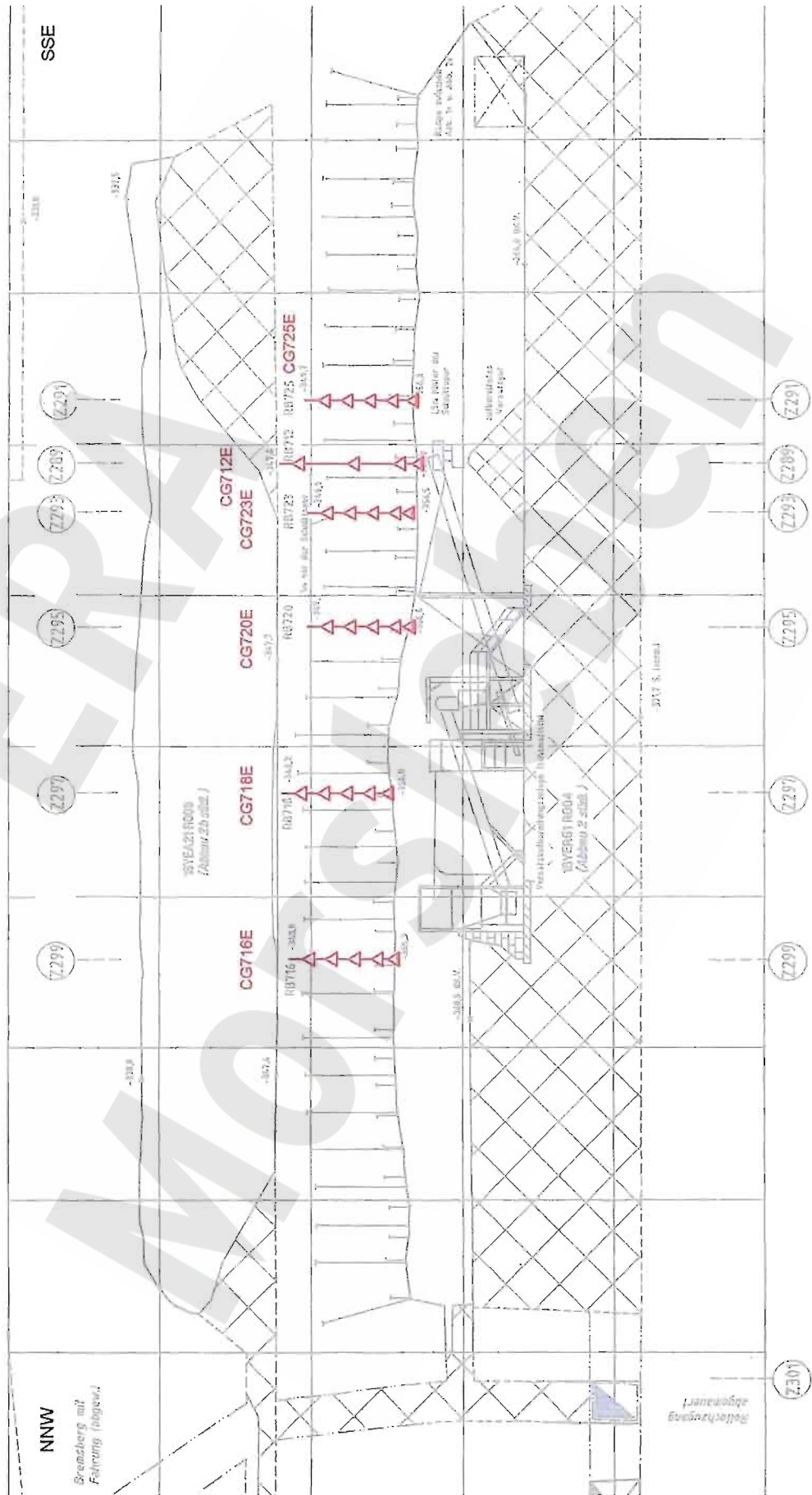
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A A N N	X A A X X	A A	N N N N N N	N N
9M	.		16YER51	.		GC	BY	0003	00



14.02.2001

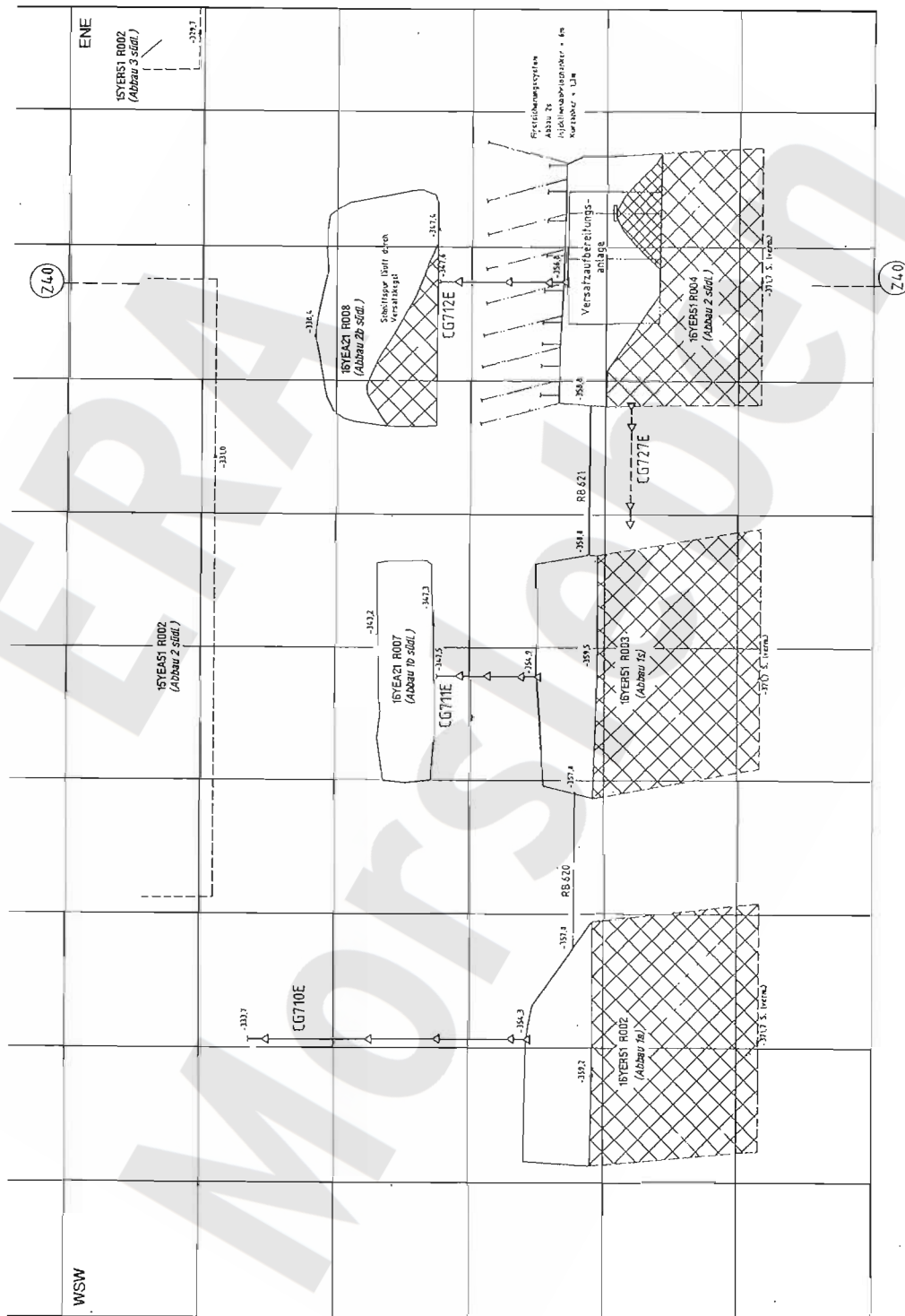
A4331214.DWG

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Bougr.	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 A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Geotechnische Messeinrichtungen
Schnitt Z40

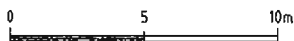
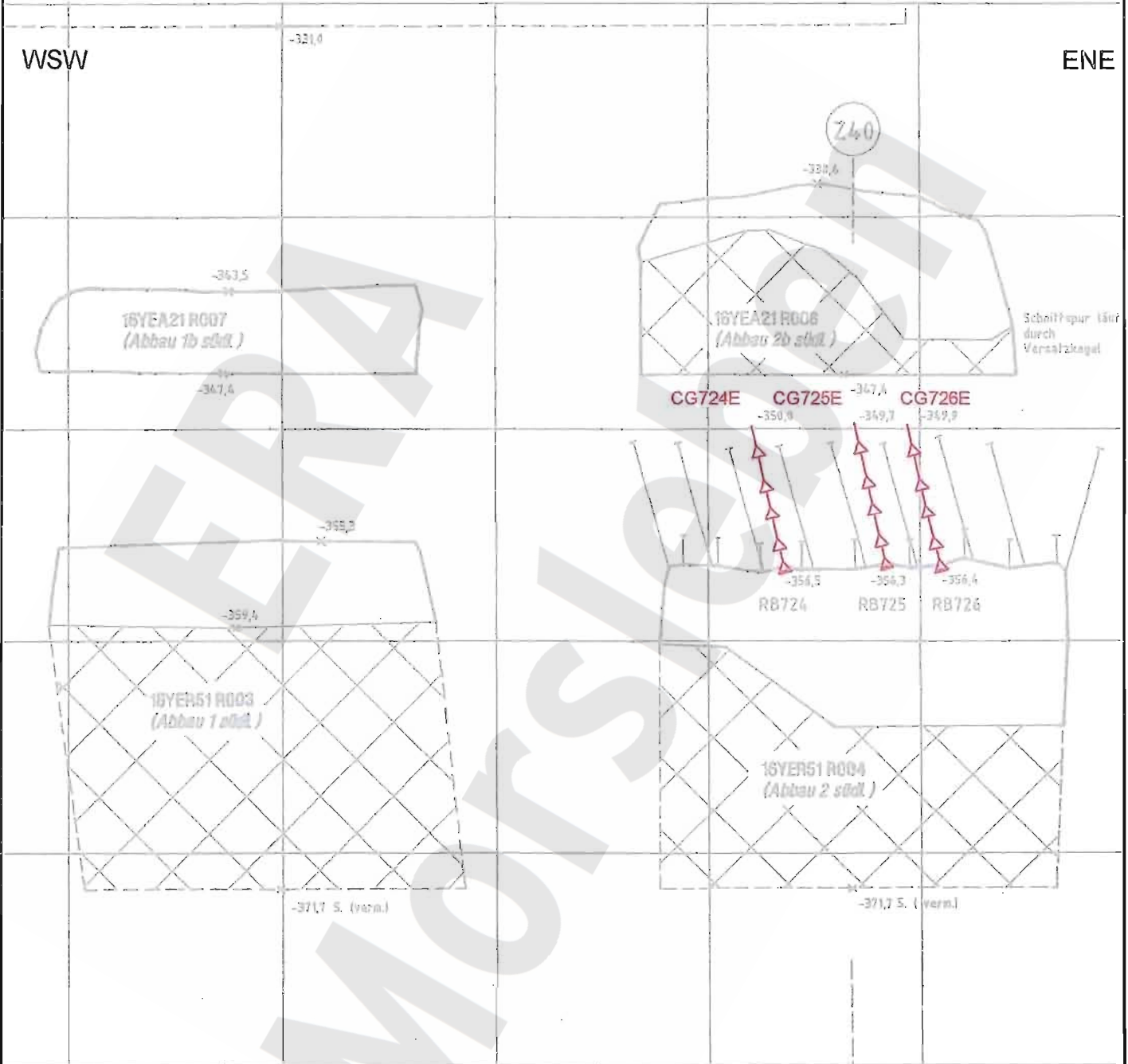
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



A4351082.DWG

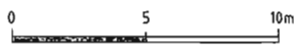
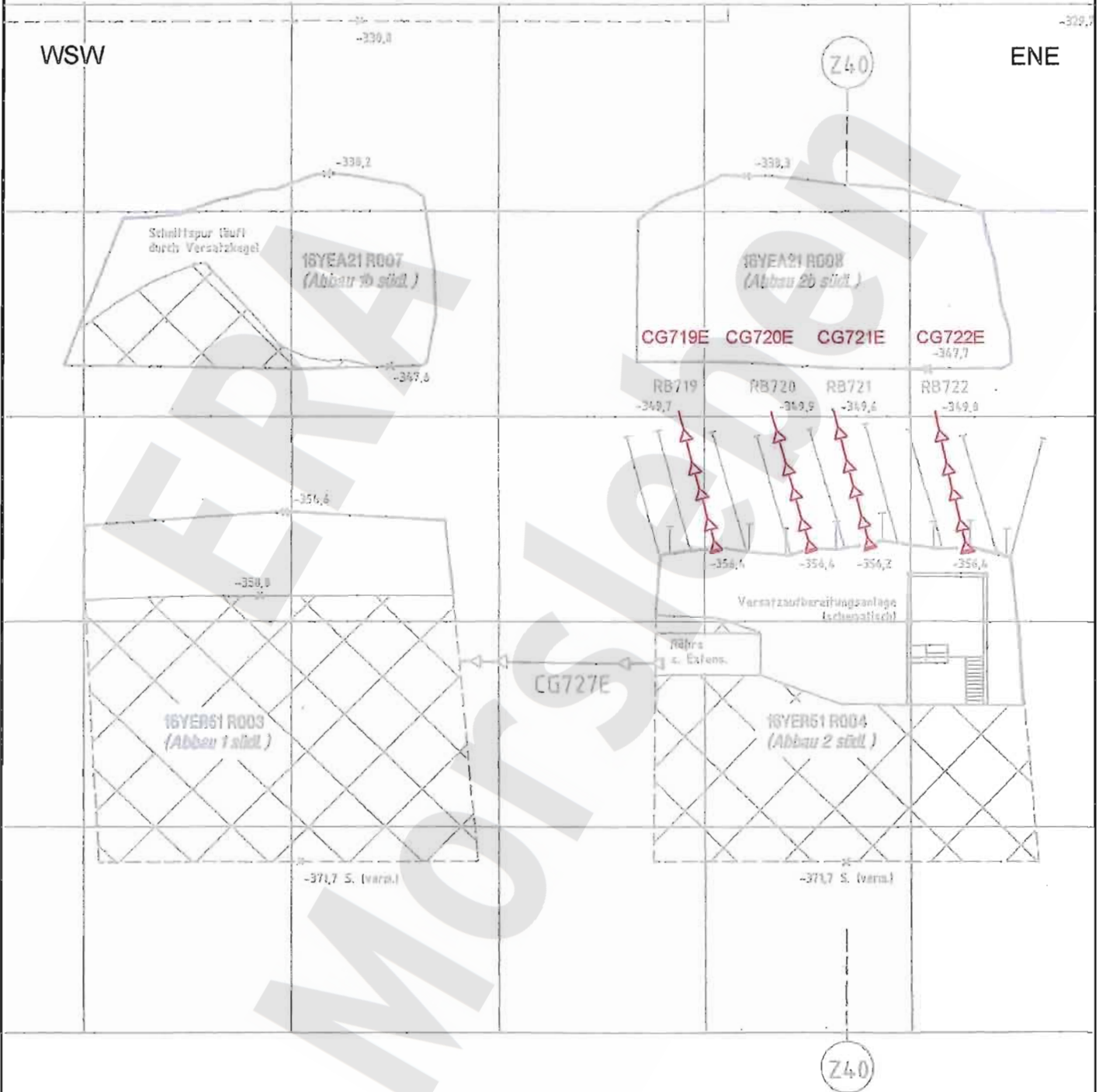
Geotechnische Messeinrichtungen
Schnittsris Z289

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0003	00

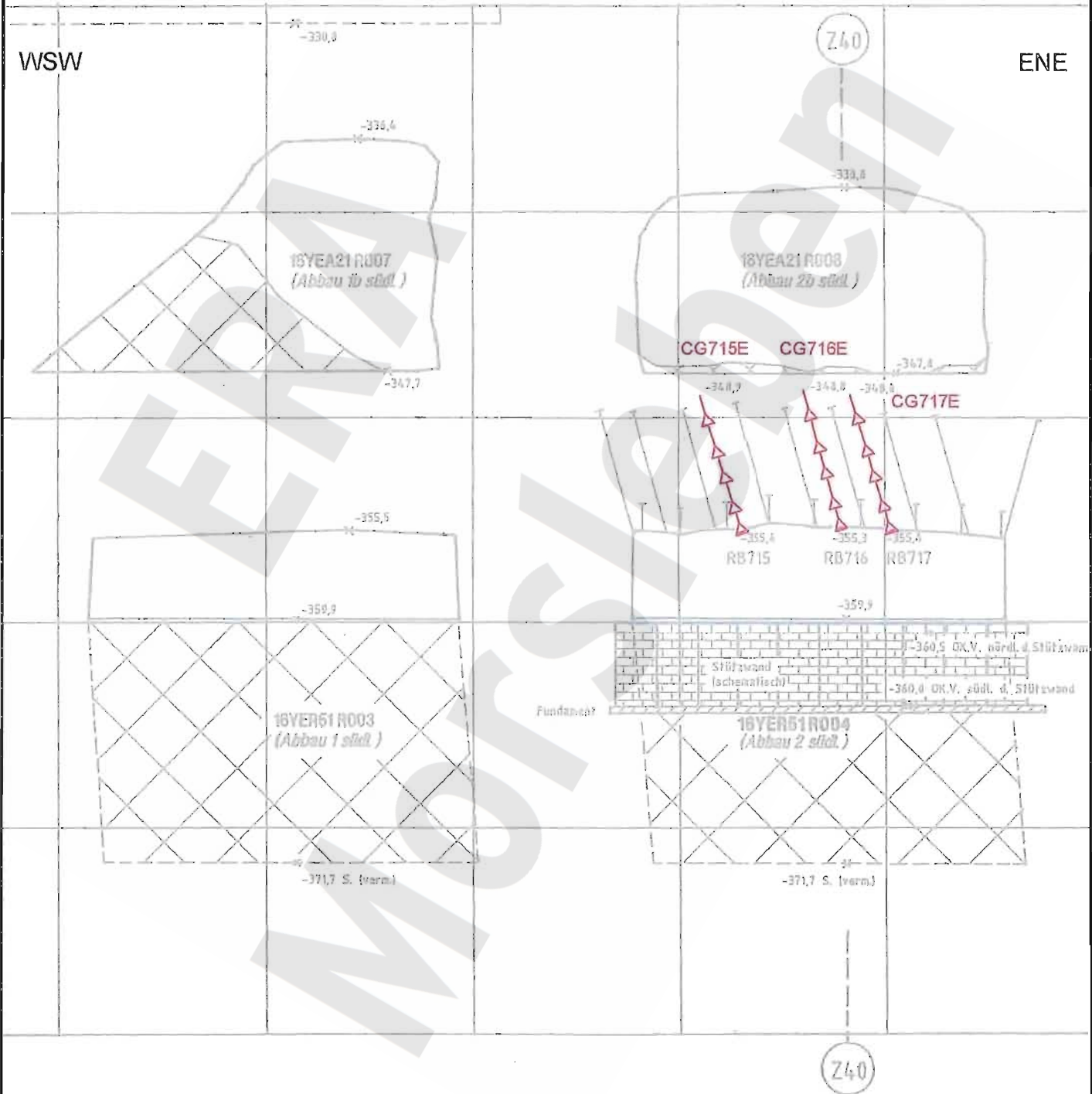


A4351083.DWG

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0003	00

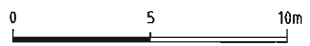
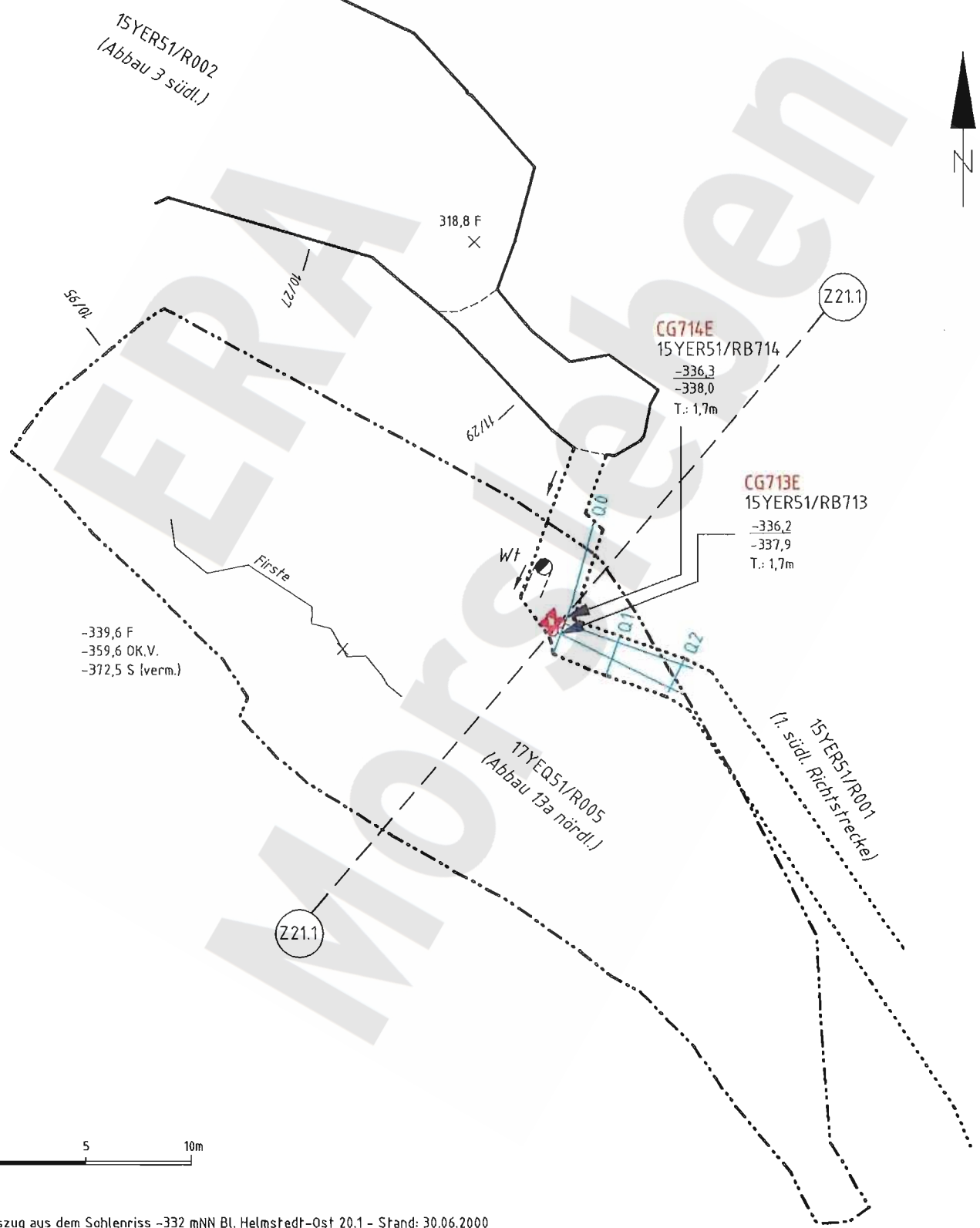
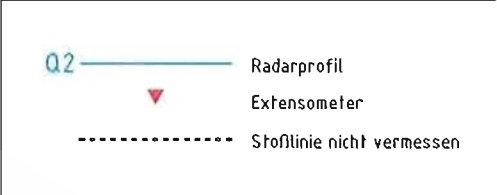


Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Geotechnische Messeinrichtungen
Schnittriss Z299

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Bougr.	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 A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0003	00

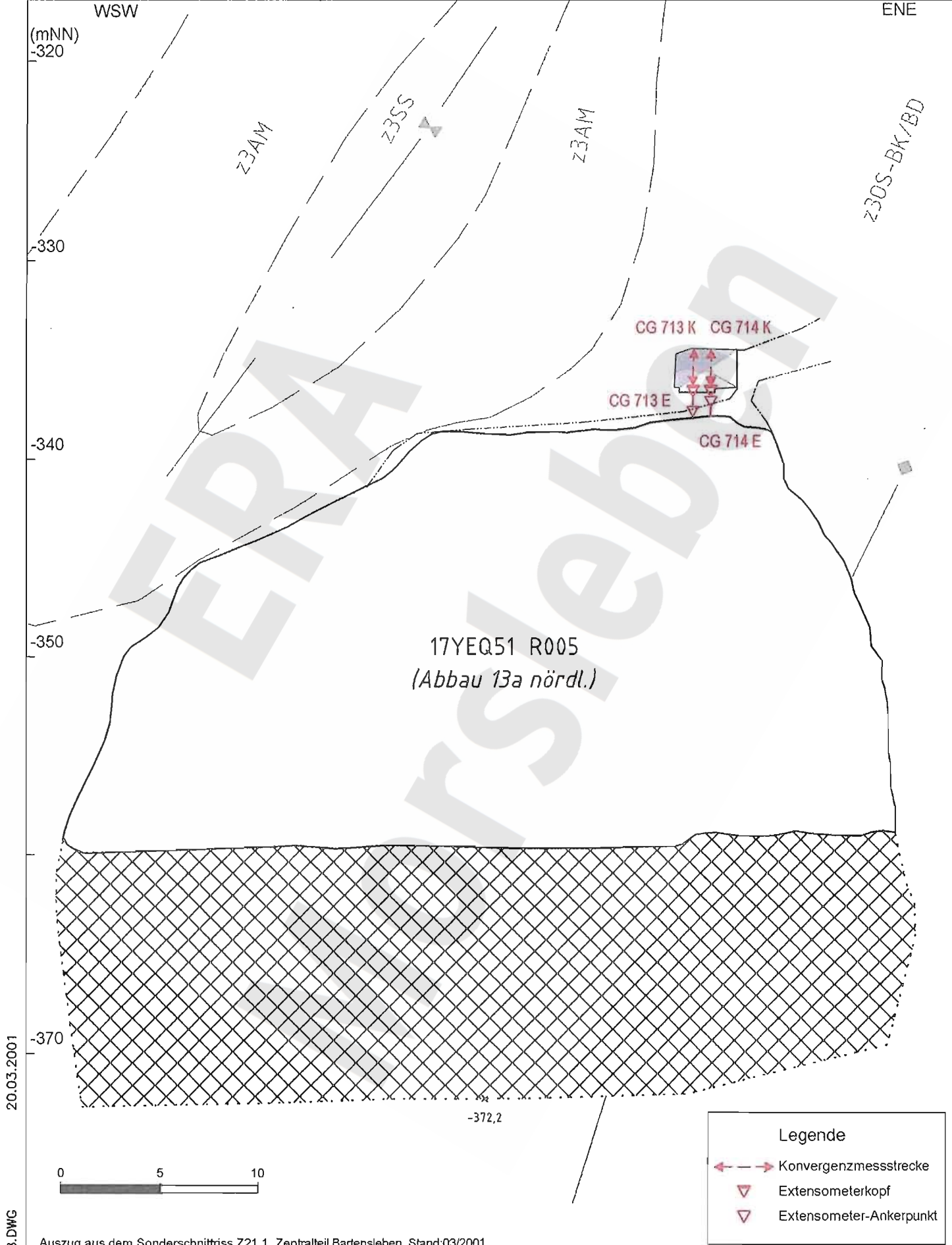


Auszug aus dem Sohlenriss -332 mNN Bl. Helmstedt-Ost 20.1 - Stand: 30.06.2000


Extensometerbohrungen
15YER51/ RB713 und RB714

05.03.2001
4.331209.DWG

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



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

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	0003	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 1, Blatt 20 und 21). Danach waren bis zur Inbetriebnahme der VAA 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.

Der zeitliche Verlauf der Messwerte pro Einzelextensometer, die abschnittswisen Verformungen sowie die gemessenen Temperaturen sind im Anhang 1 dargestellt. In Tabelle 3 sind die Verformungen und Verformungsgeschwindigkeiten 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				2000	
				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	0,09	0,02	0,02	0,004	-0,01	-0,002
CG711E	5,8	0,4 – 1,5	12/96	0,36	0,33	0,09	0,081	0,03	0,027
CG712E	7,8	0,4 – 1,5	12/96	0,47	0,43	0,12	0,106	0,11	0,100
CG727E	8,8	1,9 – 7,7	07/97	0,24	0,04	0,07	0,012	0,02	0,003

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

Tabelle 3: Verformung in den am stärksten beanspruchten Messabschnitten

Am 09.09.1997 wurden die Extensometer CG713E und CG714E überprüft und neu justiert. Ab September 1997 beträgt die durchschnittliche Verformungsrate ca. 0,17 mm/(m-a) bei CG713E und ca. 0,59 mm/(m-a) bei CG714E. Da die festgestellten Temperaturdifferenzen kleiner als 1 °C sind, wurde auf eine Temperaturkompensation verzichtet.


Bezeichnung 15YER51	Länge [m]	Bezugsmessung	Gesamter Messzeitraum				2000	
			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	0,87	0,73	0,23	0,189	0,16	0,137
CG714E	0,7	01/97	2,45	3,50	0,64	0,913	0,28	0,395

Tabelle 4: Verformung in den Messstrecken

Bezeichnung 15YER51	Richtung	Ankertiefe [m]	Bezugsmessung	Gesamter Messzeitraum		2000 Konvergenzrate [mm/a]
				Konvergenz [mm]	Konvergenzrate [mm/a]	
CG713K	vertikal	0,8	06/99	-0,09	-0,06	0,07
CG714K	vertikal	0,8	06/99	-0,02	-0,01	0,16
CG073K	horizontal	0,8	01/96	-0,60	-0,12	-0,63
	vertikal	0,8	01/96	0,19	0,04	-0,33

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

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

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			16YER51			GC	BY	0003	00	

Die Konvergenzstrecken CG713K und CG714K wurden im Juni 1999 eingerichtet. Hier traten anfangs minimale Vertikalkonvergenzen auf, die in 2000 in Divergenzen umgeschlagen sind. Die an der Konvergenzstation 15YER51 CG073K beobachteten Konvergenzen sind ebenfalls sehr gering. Alle festgestellten Konvergenzen bewegen sich im Bereich der Messunsicherheit. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 und in Anhang 2 dargestellt.

Bei einer Befahrung der 1. südlichen Richtstrecke der -332 mNN Sohle am 10.01.2001 sind in diesem Bereich keine Risse oder ähnliche Besonderheiten auf der Sohle oder an den Stößen festgestellt worden. Der Bereich bleibt jedoch vorsorglich gesperrt. Im Februar 2001 wurde die Integrität der Schwebel vom Rolloch bis ca. 50 m nach Süden durch Radarmessungen untersucht. Hierbei wurden lediglich im Bereich des Extensometers CG714E lokale Auflockerungen festgestellt. Da die Auswertung noch nicht abgeschlossen ist, werden die Radarmessergebnisse erst im nächsten Jahresbericht dargestellt.

3.2 Ankerausbau der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51 R004)

Die Messwerte aus der Überwachung des Ankerausbaus 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 2000 ähnlich wie in den Vorjahren zwischen 17 % und 62 % (vgl. Anhang 4). 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.

Bezeichnung 16YER51	Länge [m]	Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Verschiebung [mm]	Gesamter Messzeitraum			2000	
					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	0,07	0,045	0,05	0,033
CG716E	6,0	1,9 – 3,4	05/97	0,39	0,26	0,11	0,071	0,24	0,160
CG717E	6,0	3,4 – 4,9	05/97	0,44	0,29	0,12	0,080	0,15	0,100
CG718E	6,0	0,4 – 1,9	05/97	0,22	0,15	0,06	0,040	0,11	0,073
CG719E	6,0	0,4 – 1,9	05/97	0,25	0,17	0,07	0,045	0,12	0,080
CG720E	6,0	3,4 – 4,9	05/97	0,29	0,19	0,08	0,053	0,06	0,040
CG721E	6,0	3,4 – 4,9	05/97	0,20	0,13	0,05	0,036	0,08	0,053
CG722E	6,0	1,9 – 3,4	04/97	0,08	0,05	0,02	0,015	0,00	0,000
CG723E	6,0	1,9 – 3,4	05/97	0,23	0,15	0,06	0,042	0,13	0,087
CG724E	6,0	1,9 – 3,4	05/97	0,29	0,19	0,08	0,052	0,17	0,113
CG725E	6,0	1,9 – 3,4	04/97	0,33	0,22	0,09	0,060	0,06	0,040
CG726E	6,0	3,4 – 4,9	04/97	0,22	0,15	0,06	0,040	0,06	0,040

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

Tabelle 6: Verformung und Geschwindigkeit der am stärksten beanspruchten Messabschnitte

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. Dies gilt auch für den Berichtszeitraum, in dem nach der Wiederinbetriebnahme der VAA eine Zunahme der Dehnungen zu beobachten war. Eine Korrelation zu den Änderungen der Wetterfeuchte ist nicht festzustellen. Es ist auch vorstellbar, dass die Vibrationen beim Betrieb der VAA die Gebirgsverformungen beeinflussen.

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	0003	00



4 Bewertung

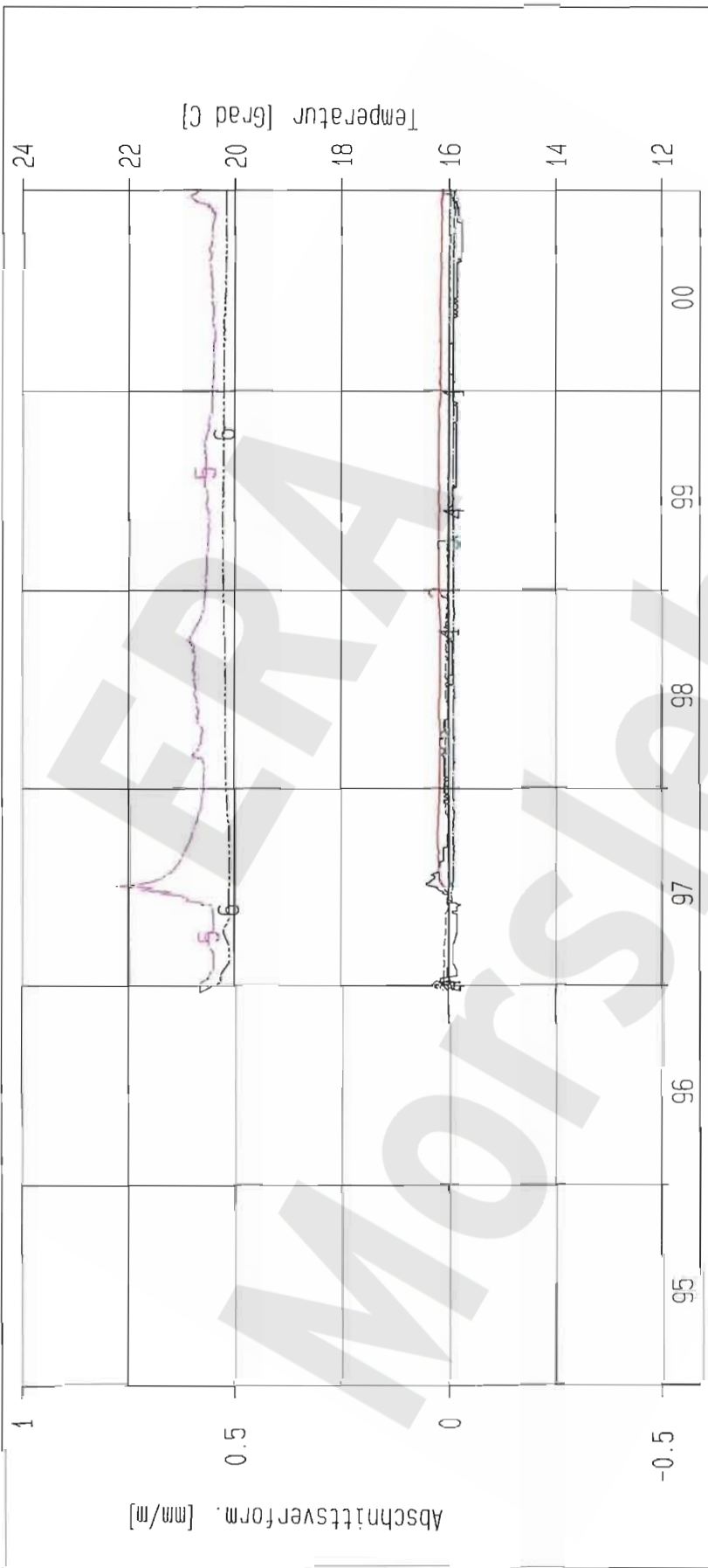
Die Überwachung des Tragsystems ergab bis Ende 1998 in der Firste der Abbaue 1 südl. (16YER51 R003) und 1a (16YER51 R002) sowie im Pfeiler zwischen 2 südl. (16YER51 R004) und 1 südl. (16YER51 R003) geringfügige Verformungen. Danach wurden keine signifikanten Verformungen mehr festgestellt, da zu dieser Zeit keine bergmännischen Auffahrungen durchgeführt wurden und die VAA nicht betrieben wurde. Durch den Betrieb der VAA ab November 2000 nahmen die Temperaturen und die Dehnungen in diesem Bereich wieder zu.

Die in der Firste des Abbaus 13a nördl. (17YEQ51 R005) gemessene relativ große Verformung am Extensometer CG714E weist auf eine Auflockerung der Schweben unter der 1. südl. Richtstrecke der -332 mNN Sohle hin. Bereits am ca. 1 m entfernt liegenden Extensometer CG713E sind die festgestellten Verformungen deutlich niedriger. Aufgrund der Nähe zum Rolloch sind die Messergebnisse wahrscheinlich nicht repräsentativ für die gesamte Schweben. Im Jahre 2000 sind die Verformungsgeschwindigkeiten an beiden Extensometern deutlich zurückgegangen. Die in Verlängerung der Extensometer installierten Konvergenzmessstrecken (CG713K, CG714K) lassen in beiden Fällen keine signifikanten Vertikalverschiebungen erkennen. Dies belegt auch die 50 m südlich gelegene Konvergenzstation (CG073K), die keine signifikanten Konvergenzen zeigt.

Die Überwachung des Ankerbaus ergab insgesamt geringe Verformungen. Die maximale Abschnittsverformung liegt aber 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 29). Die Auffahrung des Durchhieb 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 minimale Verformungen auf. Die Verformungen nahmen nach Wiederinbetriebnahme der VAA im November 2000 im wesentlichen temperaturbedingt wieder leicht zu.

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

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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/BB	Einbauort	Richt/Näig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/652	CG710E-B01-A	Extensometer	710	0.4m- 1.5m	/ 100g	-352.348	20.12.96 - 31.12.00	keine
2	16YER51/651	CG710E-B02-A	Extensometer	710	1.5m- 7.0m	/ 100g	-346.848	20.12.96 - 31.12.00	keine
3	16YER51/650	CG710E-B03-A	Extensometer	710	7.0m-12.0m	/ 100g	-341.848	20.12.96 - 31.12.00	keine
4	16YER51/649	CG710E-B04-A	Extensometer	710	12.0-20.0m	/ 100g	-333.848	20.12.96 - 31.12.00	keine
5	16YER51/121	C1710E-B01	Temp_(Exten)	710	Kopflatte	/ 100g	-353.848	20.12.96 - 31.12.00	keine
6	16YER51/117	C1710E-B05	Temp_(Exten)	710	Tiefe20.0m	/ 100g	-333.848	20.12.96 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mGH (DBE)

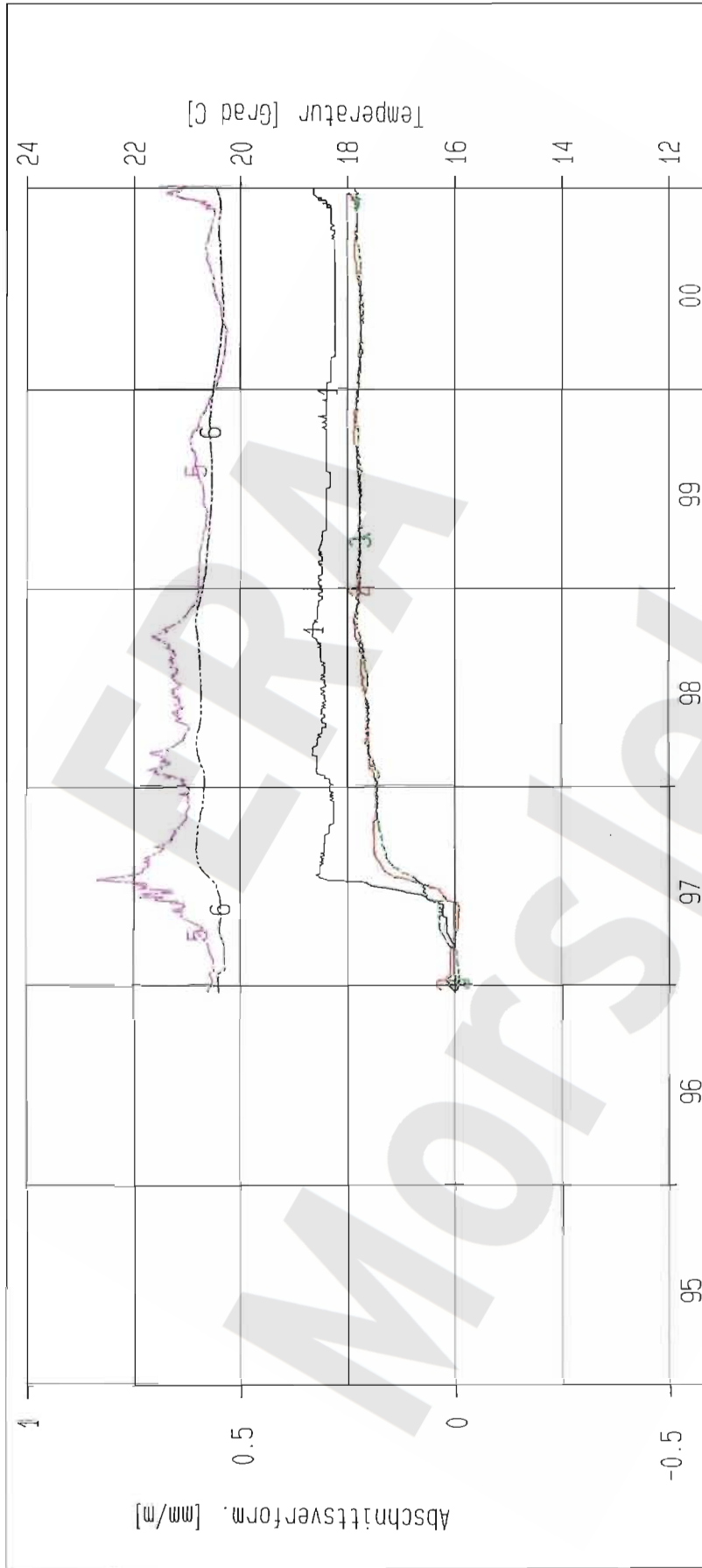
DBE

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

Bearbeitet: [Redacted]
 Datum: 09.02.2001
 Stand: 31.12.2000

Prüfer:
 geprüft am: 14.02.01
 Prog.: 6LA 6.10/20 06/00
 Datei: E-GE710K

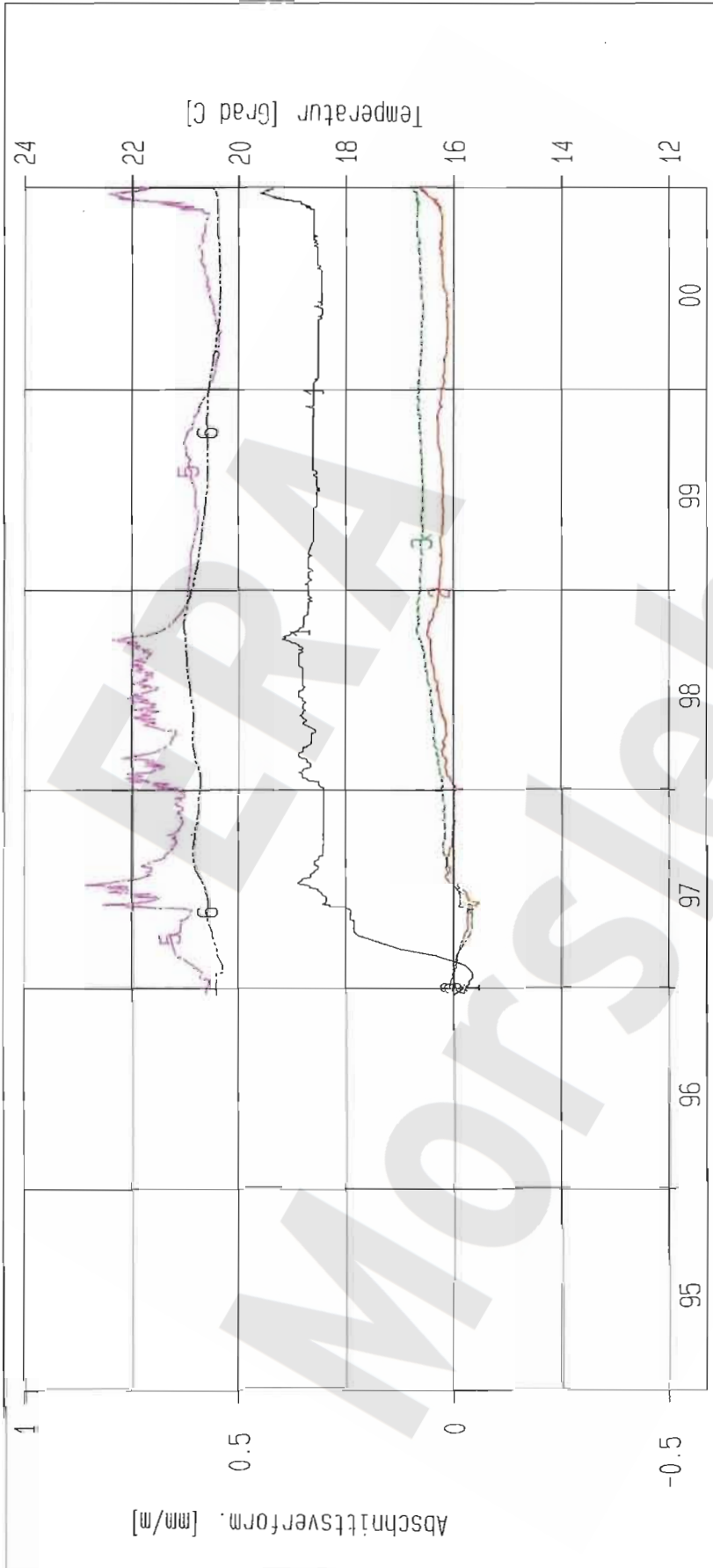
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/655	CG711E-B01-A	Extensometer	711	0,4m-1,5m	/ 100g	-352,947	20.12.96 - 31.12.00	keine
2	16YER51/654	CG711E-B02-A	Extensometer	711	1,5m-4,0m	/ 100g	-350,447	20.12.96 - 31.12.00	keine
3	16YER51/653	CG711E-B03-A	Extensometer	711	4,0m-6,2m	/ 100g	-348,247	20.12.96 - 31.12.00	keine
5	16YER51/125	CT711E-B01	Temp_(Exten)	711	Kopfplatte	/ 100g	-354,447	20.12.96 - 31.12.00	keine
6	16YER51/122	CT711E-B04	Temp_(Exten)	711	Teufe 5,2m	/ 100g	-348,247	20.12.96 - 31.12.00	keine

ERA: Marsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung -357mNN Sohle / 16YER51		Bearbeiter:	Stand: 31.12.2000
	Extensometer CG711E		Prüfer:	Datum: 09.02.2001
	Bezugsmessung: 20.12.1996		geprüft am: 14.02.01	Prog.: GLA 6.10/20 06/00
				Datei: E-6E711K

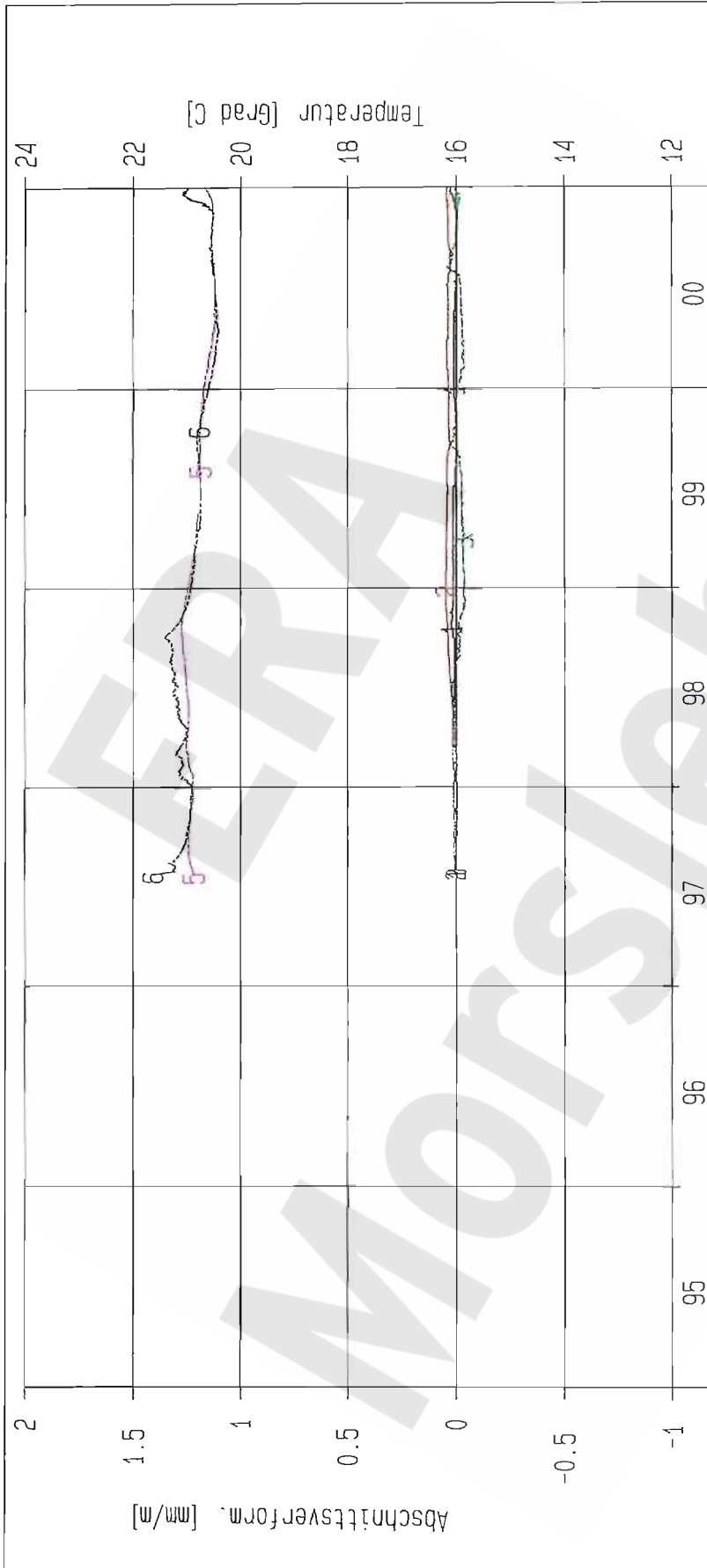
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/658	C6712E-B01-A	Extensometer	712	0.4m-1.5m	/ 100g	-354.863	20.12.96 - 31.12.00	keine
2	16YER51/657	C6712E-B02-A	Extensometer	712	1.5m-4.5m	/ 100g	-351.863	20.12.96 - 31.12.00	keine
3	16YER51/656	C6712E-B03-A	Extensometer	712	4.5m-8.2m	/ 100g	-348.163	20.12.96 - 31.12.00	keine
5	16YER51/129	C1712E-B01	Temp_(Exten)	712	Kopflatte	/ 100g	-356.363	20.12.96 - 31.12.00	keine
6	16YER51/126	C1712E-B04	Temp_(Exten)	712	Teufe 8.2m	/ 100g	-348.163	20.12.96 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeitet	Stand: 31.12.2000
	-357mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 09.02.2001
	Extensometer CG712E		geprüft am: 14.02.01	Prog.: 6LA 6.10/20 06/00
Bezugsmessung: 20.12.1996		Datei: E-GE712K		

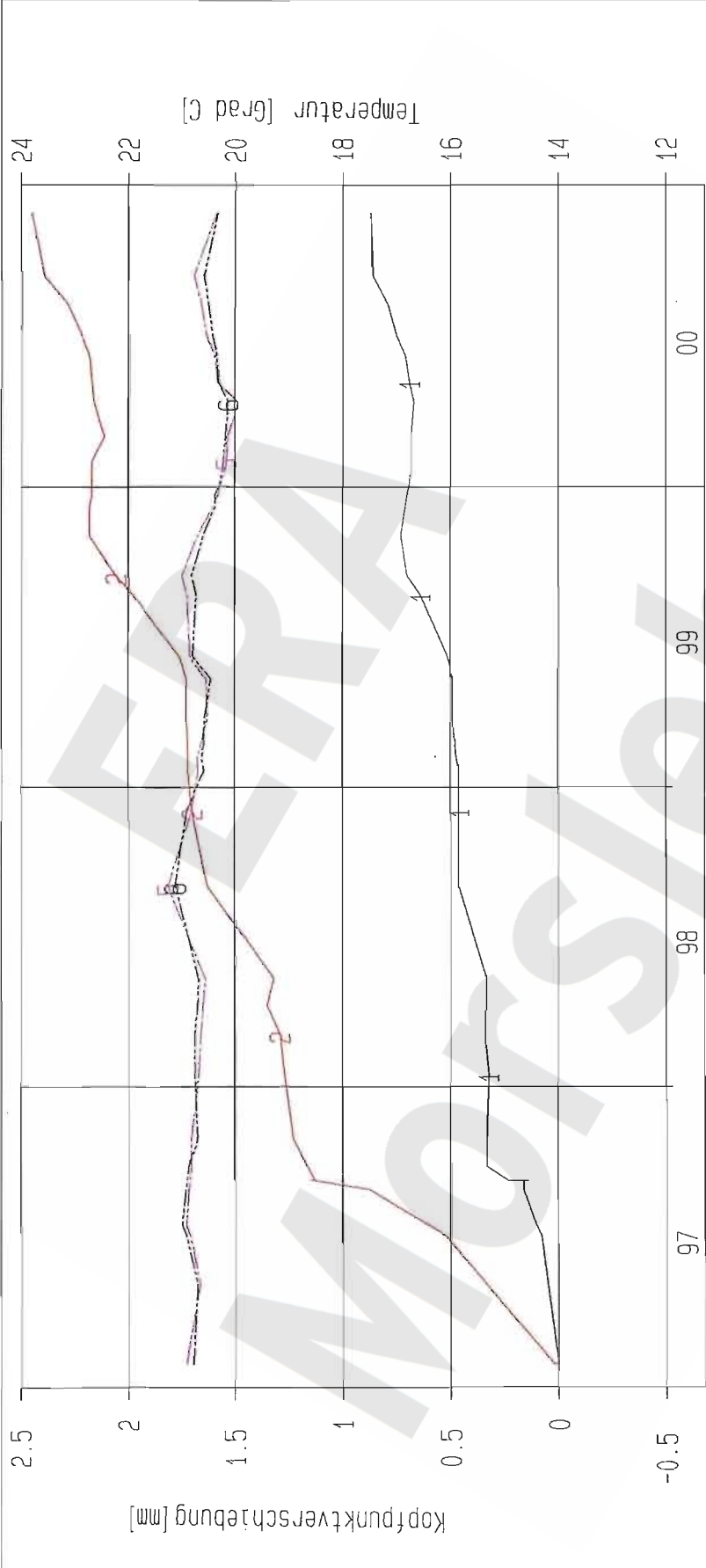
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNA AANN	AANNA	AANN	X A A X X	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/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 - 31.12.00	keine
2	16YER51/660	CG727E-B02-A	Extensometer	727	1.9m-7.7m	286.9/0.1g	-361.912	25.07.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/661	CG727E-B03-A	Extensometer	727	7.7m-9.2m	286.9/0.1g	-361.909	25.07.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/130	CT727E-B01	Temp. (Exten)	727	Kopfplatte	286.9/0.1g	-361.927	24.07.97 - 31.12.00	keine
6	16YER51/131	CT727E-B02	Temp. (Exten)	727	Teufe 9.2m	286.9/0.1g	-361.909	24.07.97 - 31.12.00	keine

ERA: Marsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeite	Stand: 31.12.2000
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 18.01.2001
	Extensometer CG727E		geprüft am: 14.02.01	Prog.: 6LA 6.10/20 06/00
Bezugsmessung: 25.07.1997		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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM15/009	15-CG713E-01	Extensometer	713	Teufe 1.2m	/-100g	-337.700	29.01.97 - 28.11.00	keine
2	ERAM15/010	15-CG714E-01	Extensometer	714	Teufe 0.7m	/-100g	-337.260	29.01.97 - 28.11.00	keine
5	ERAM15/101	15-CT713E-01	Temp_(Exten)	713	Teufe 0.0m	/-100g	-336.500	29.01.97 - 28.11.00	keine
6	ERAM15/102	15-CT713E-02	Temp_(Exten)	713	Teufe 1.0m	/-100g	-337.500	29.01.97 - 28.11.00	keine

ERA: Ext. Südostfeld

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

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

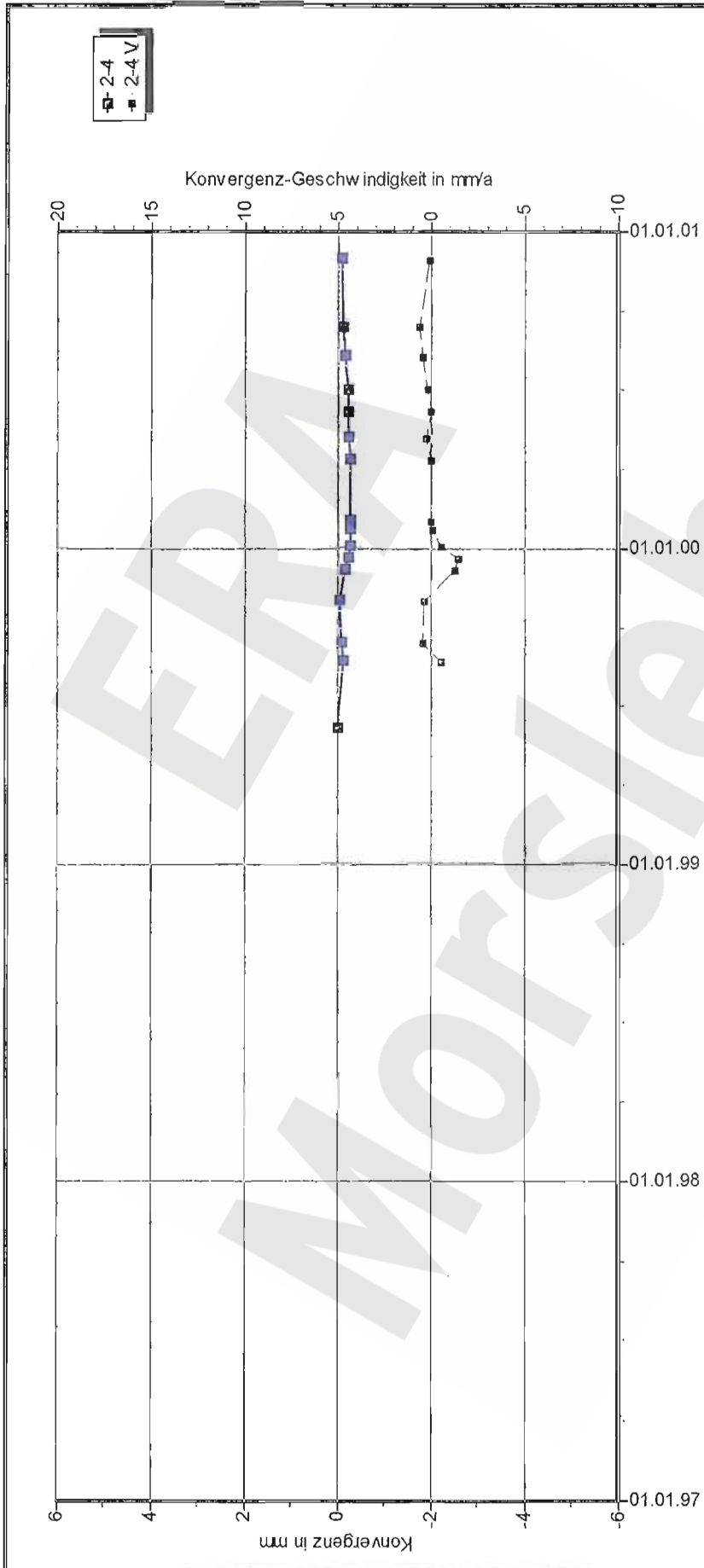
Bearbeitet: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 14.02.01

Stand: 31.12.2000
Datum: 05.02.2001
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: 15E713

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	0003	00



D B E Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Südostfeld

Streckenauswertung -332mNN, 3.Sohle Bartensleben

Sohle: 1. südl. Richtstrecke

Ort: z30S-BK/BD

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

Vermarkung: 15YER51 Komponente

MQ-Nr. 1551713 Profil in m² Anz.Mess 16

DatenFreigabe bis: 28.11.2000 00:00

am: 06.02.2001 durch: [redacted]

Auffahrung: 08.06.1999

Nullmessung: 28.11.2000

letzte Messung: 31.12.00

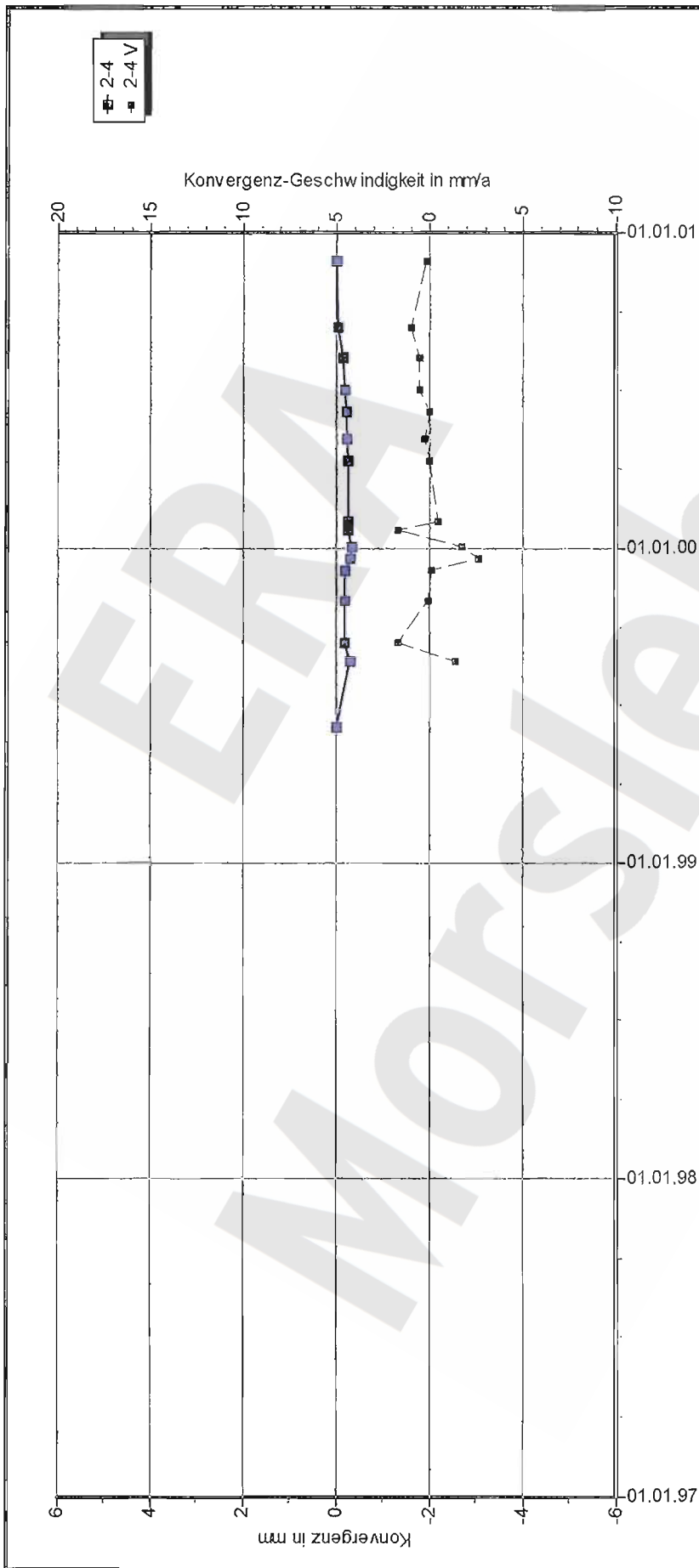
Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Richtung 1-3: WSW - ENE

Stand: 15.02.2001 08:13:19

Program: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Südostfeld
Sireckenauswertung

Sohle: -332mNN, 3. Sohle Bartensleben
Ort: 1. süd. Richtstrecke
Geologie: z30S-BK/BD
Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m), Universalmeßbolzen auf Extensometerkopf (0,5 m Teufe)

MC-Nr. Funktion Komponente Profil in m² Anz. Mess
1551714 **15YER51** **CG714K** 16

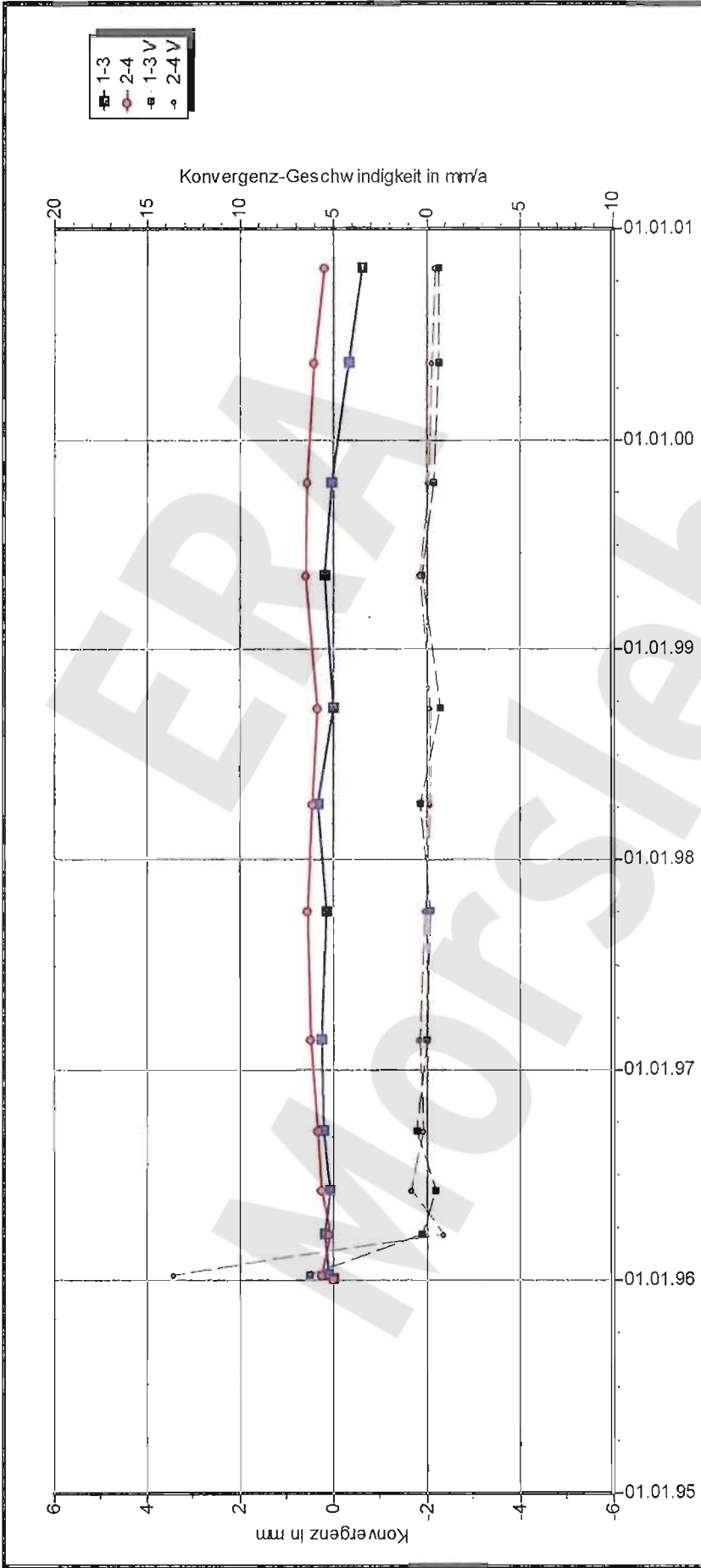
DatenFreigabe bis: 28.11.2000 00:00
am: 06.02.2001 00:00 durch: [redacted]

Aufführung: 08.06.1999
Nullmessung: 28.11.2000
letzte Messung: 28.11.2000
Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Richtung 1-3: WSW - ENE

Stand: 15.02.2001 08:14:48

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	0003	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen Streckenauswertung

Sohle: -332mNN, 3. Sohle Bartensleben

Ort: 1. südliche Richtstrecke

Geologie: z3OS

Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8 m)

MQ-Nr. **1551073**

Funktion **15YER51**

Komponente **CG073K**

DatenFreigabe bis: am: durch:

MessProjekt: Südostfeld

Profil in m² 13

Anz.Mess 13

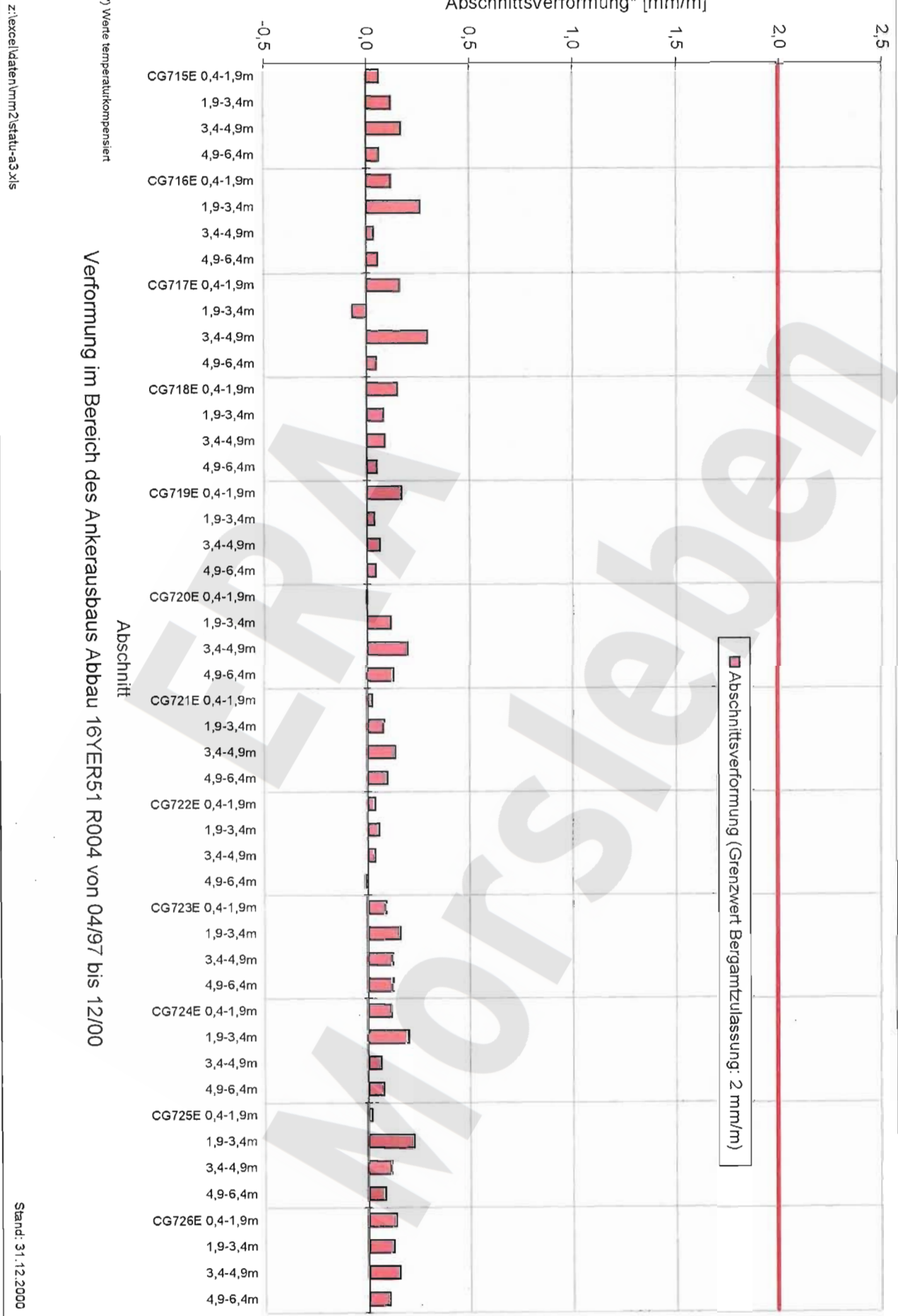
Aufführung: 04.01.1996

Nullmessung: 27.10.2000

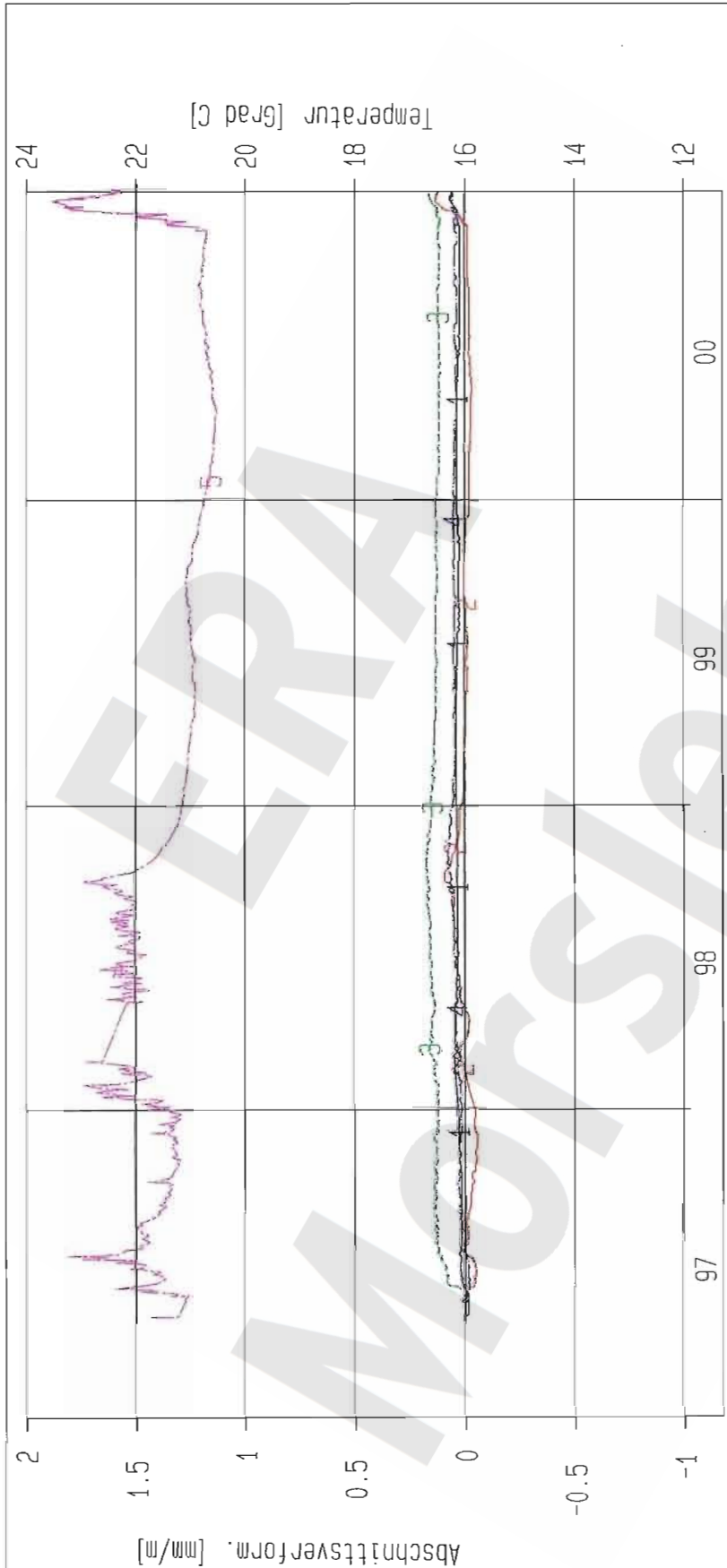
letzte Messung: 31.12.00

Berichtszeitraum bis: 15.02.2001 11:18:24

Richtung 1-3: WSW - ENE



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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/604	C6715E-B01-A	Extensometer	715	0.4m-1.9m	288g/ 81g	-353.550	30.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/603	C6715E-B02-A	Extensometer	715	1.9m-3.4m	288g/ 81g	-352.110	30.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/602	C6715E-B03-A	Extensometer	715	3.4m-4.9m	288g/ 81g	-350.660	30.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/601	C6715E-B04-A	Extensometer	715	4.9m-6.4m	288g/ 81g	-349.250	30.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/081	CT715E-B01	Temp_(Exten)	715	Kopfflatte	289g/ 81g	-354.980	30.04.97 - 31.12.00	keine

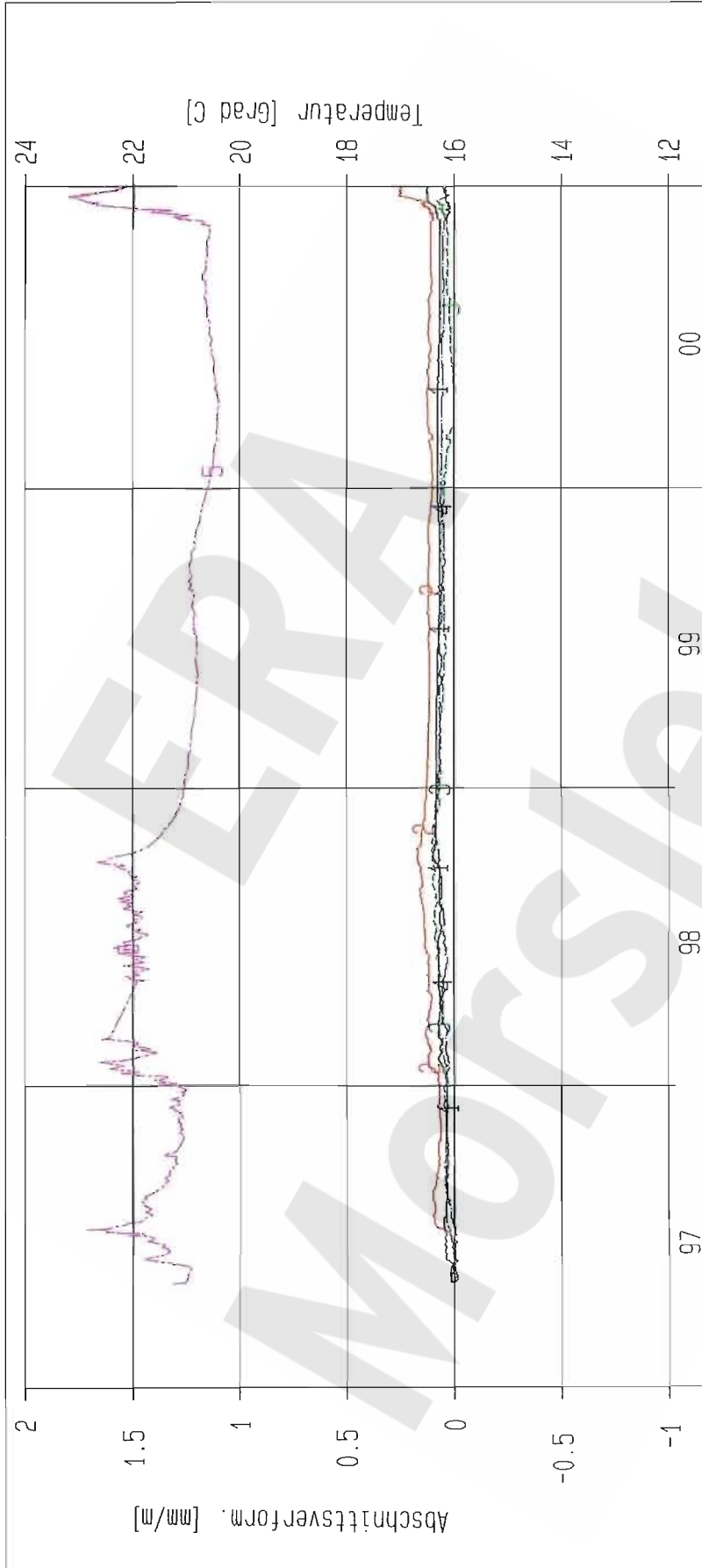
ERA: Morsleben
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer CG715E
 Bezugsmessung: 30.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]
 Prüfer: [Redacted]
 geprüft am: 15.02.01

Stand: 31.12.2000
 Datum: 19.02.2001
 Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
 Datei: E-GE715K

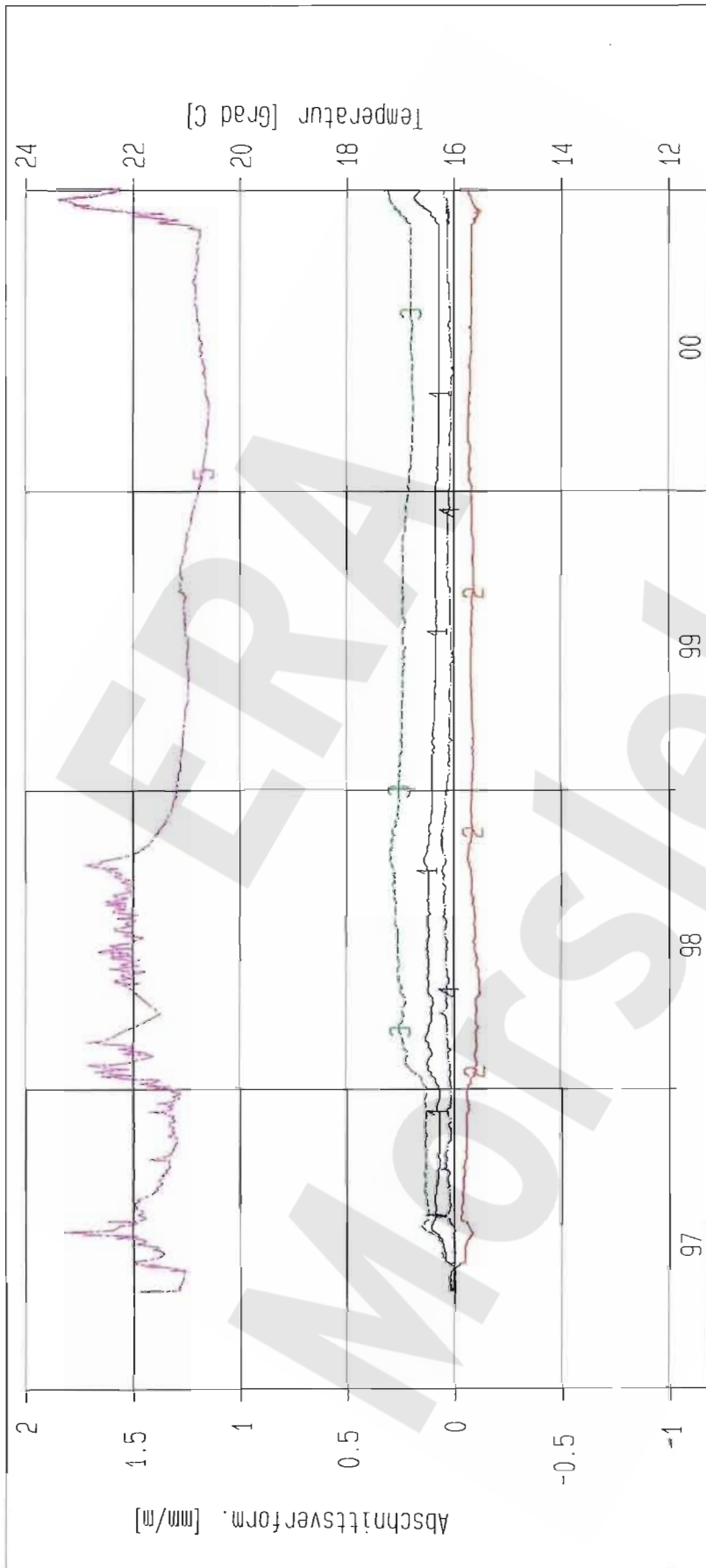
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/608	CG716E-B01-A	Extensometer	716	0.4m-1.9m	288g/ 83g	-353.390	06.05.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/607	CG716E-B02-A	Extensometer	716	1.9m-3.4m	288g/ 83g	-351.940	06.05.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/606	CG716E-B03-A	Extensometer	716	3.4m-4.9m	288g/ 83g	-350.500	06.05.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/605	CG716E-B04-A	Extensometer	716	4.9m-6.4m	288g/ 83g	-349.050	06.05.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/086	CT716E-B01	Temp_(Extern)	716	Kapfplatte	288g/ 83g	-354.830	06.05.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeiter:	Stand: 31.12.2000
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 19.02.2001
	Extensometer CG716E		geprüft am: 15.02.01	Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Bezugsmessung: 06.05.1997		Datei: E-GE716K		

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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/612	C6717E-B01-A	Extensometer	717	0.4m-1.9m	288g/ 82g	-353.570	30.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/611	C6717E-B02-A	Extensometer	717	1.9m-3.4m	288g/ 82g	-352.130	30.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/610	C6717E-B03-A	Extensometer	717	3.4m-4.9m	288g/ 82g	-350.690	30.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/609	C6717E-B04-A	Extensometer	717	4.9m-6.4m	288g/ 82g	-349.250	30.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/087	C1717E-B01	Temp_(Exten)	717	Kopflatte	288g/ 82g	-355.000	30.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mBH (DBE)

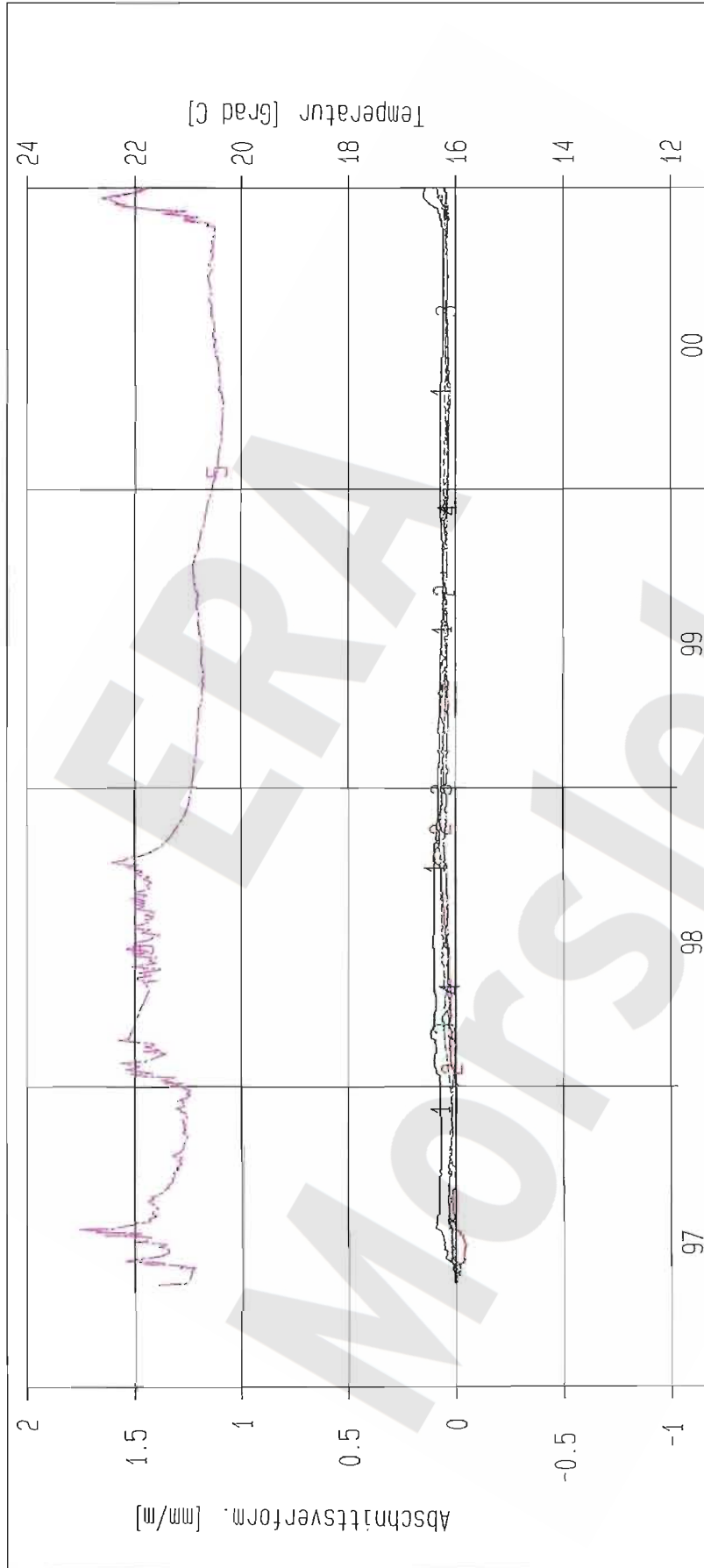
Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer C6717E
 Bezugsmessung: 30.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 19.02.2001
 Stand: 31.12.2000

Prüfer:
 Datum: 19.02.2001
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00

geprüft am: 15.02.01
 Datei: E-GE717K

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	0003	00



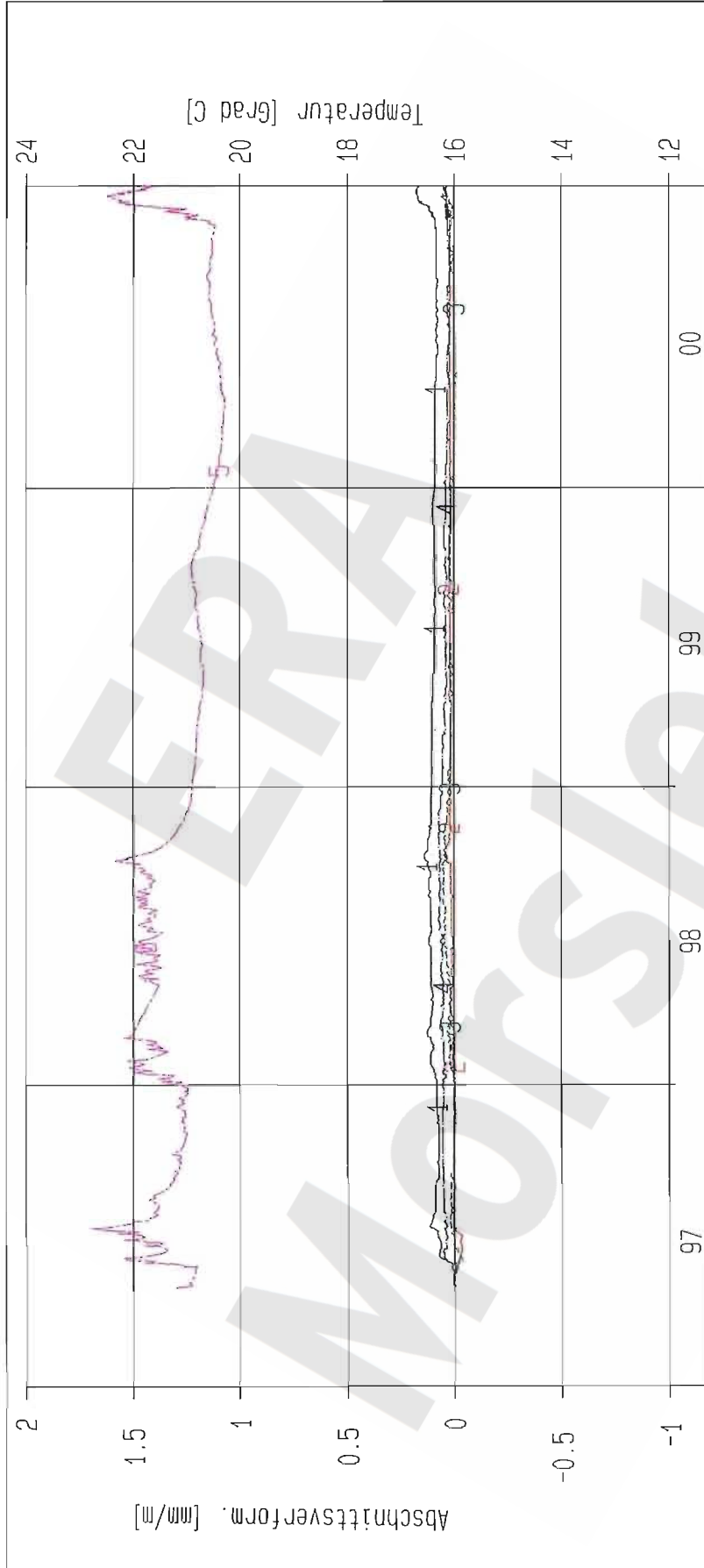
Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/616	CG718E-B01-A	Extensometer	718	0.4m-1.9m	288g/ 83g	-352.900	06.05.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/615	CG718E-B02-A	Extensometer	718	1.9m-3.4m	288g/ 83g	-351.450	06.05.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/614	CG718E-B03-A	Extensometer	718	3.4m-4.9m	288g/ 83g	-350.010	06.05.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/613	CG718E-B04-A	Extensometer	718	4.9m-6.4m	288g/ 83g	-348.560	06.05.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/088	CT718E-B01	Temp_(Extern)	718	Kopfflatte	288g/ 83g	-354.340	06.05.97 - 31.12.00	keine

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

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

Bearbeiter: [Redacted]
 Stand: 31.12.2000
 Prüfer:
 Datum: 19.02.2001
 geprüft am: 3.02.01 15.02.01
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 Datei: E-GE718K

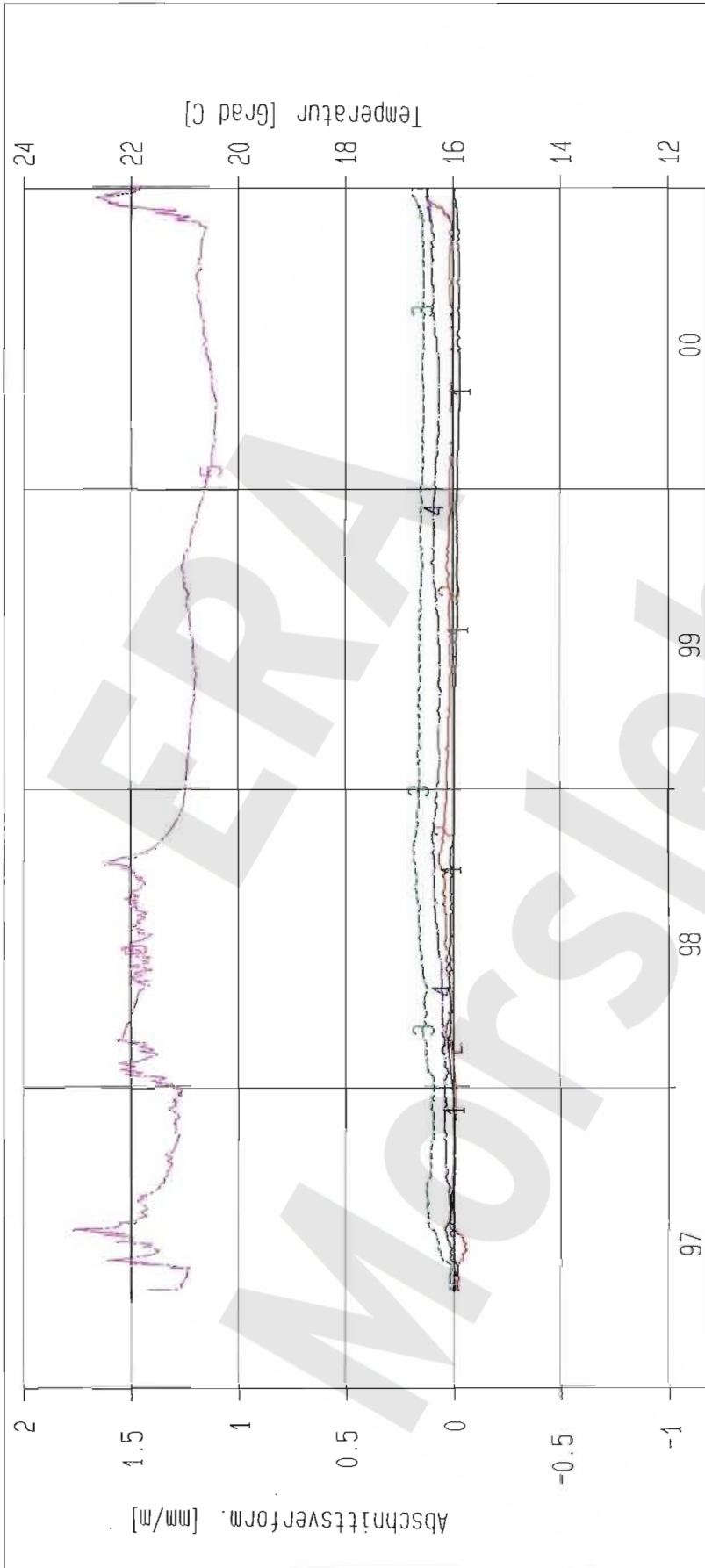
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/620	C6719E-B01-A	Extensometer	719	0.4m-1.9m	288g/ 84g	-354.530	30.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/619	C6719E-B02-A	Extensometer	719	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-353.080	05.05.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/618	C6719E-B03-A	Extensometer	719	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.630	30.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/617	C6719E-B04-A	Extensometer	719	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-350.180	30.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/093	C1719E-B01	Temp_(Extern)	719	Kopfplatte	288g/ 84g	-355.980	30.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeiter	Stand: 31.12.2000
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 19.02.2001
	Extensometer CG719E		geprüft am: 15.02.01	Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
Bezugsmessung: 30.04.1997		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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/624	CG720E-B01-A	Extensometer	720	0.4m-1.9m	288g/ 81g	-354.570	29.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/623	CG720E-B02-A	Extensometer	720	1.9m-3.4m	288g/ 81g	-353.130	29.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/622	CG720E-B03-A	Extensometer	720	3.4m-4.9m	288g/ 81g	-351.700	29.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/621	CG720E-B04-A	Extensometer	720	4.9m-6.4m	288g/ 81g	-350.270	29.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/094	C1720E-B01	Temp_(Exten)	720	Kopfflatte	288g/ 81g	-355.990	29.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeiter:	Stand: 31.12.2000
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 19.02.2001
	Extensometer CG720E		geprüft am: 15.02.01	Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Bezugsmessung: 29.04.1997		Datei: E-GE720K		

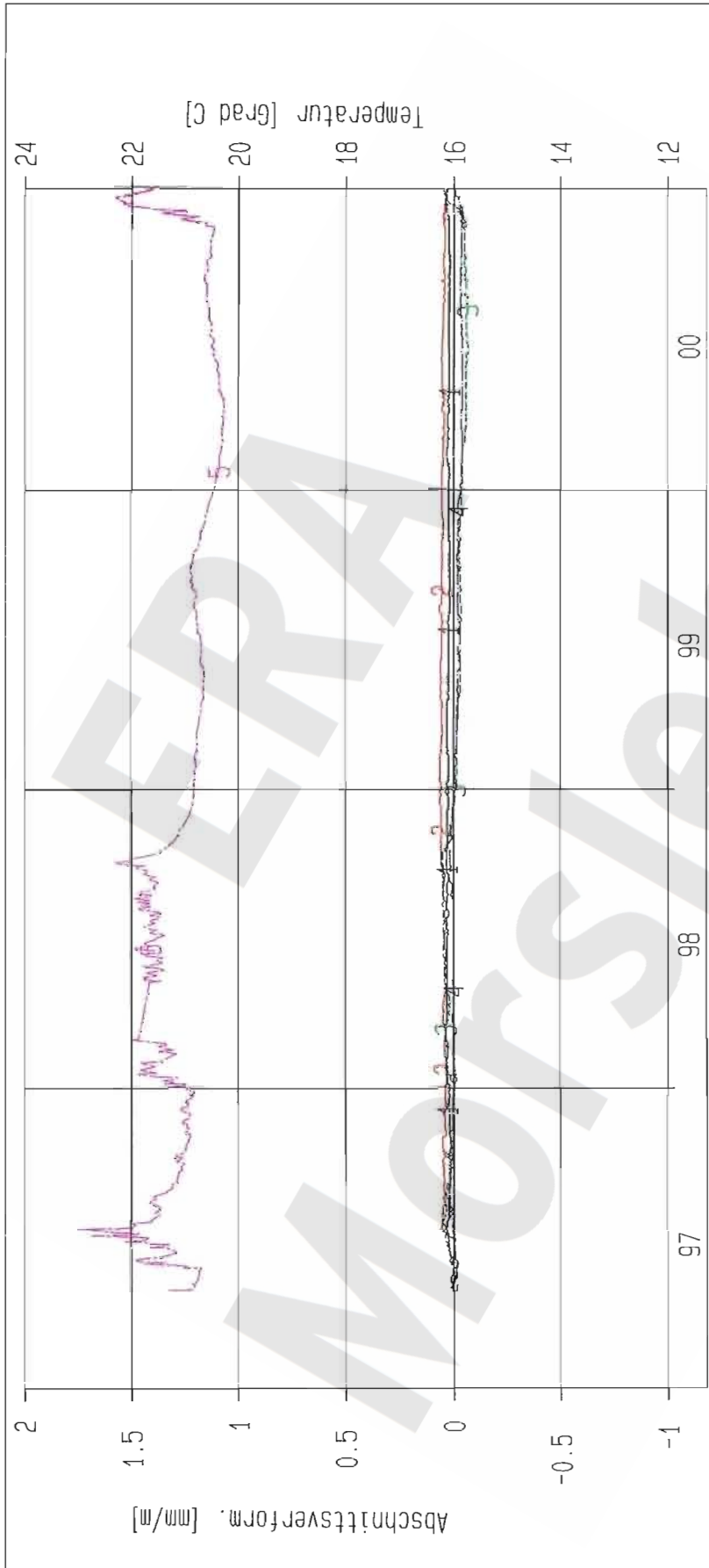
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



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 - 31.12.00	keine
2	16YER51/627	CG721E-B02-A	Extensometer	721	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-352.840	29.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/626	CG721E-B03-A	Extensometer	721	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.390	29.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/625	CG721E-B04-A	Extensometer	721	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-349.940	29.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/095	C1721E-B01	Temp_(Exten)	721	Kopfplatte	288g/ 84g	-355.740	29.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeiter	Stand: 31.12.2000
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 19.02.2001
	Extensometer CG721E		geprüft am: 15.02.15.02.01	Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Bezugsmessung: 29.04.1997		Datei: E-GE721K		

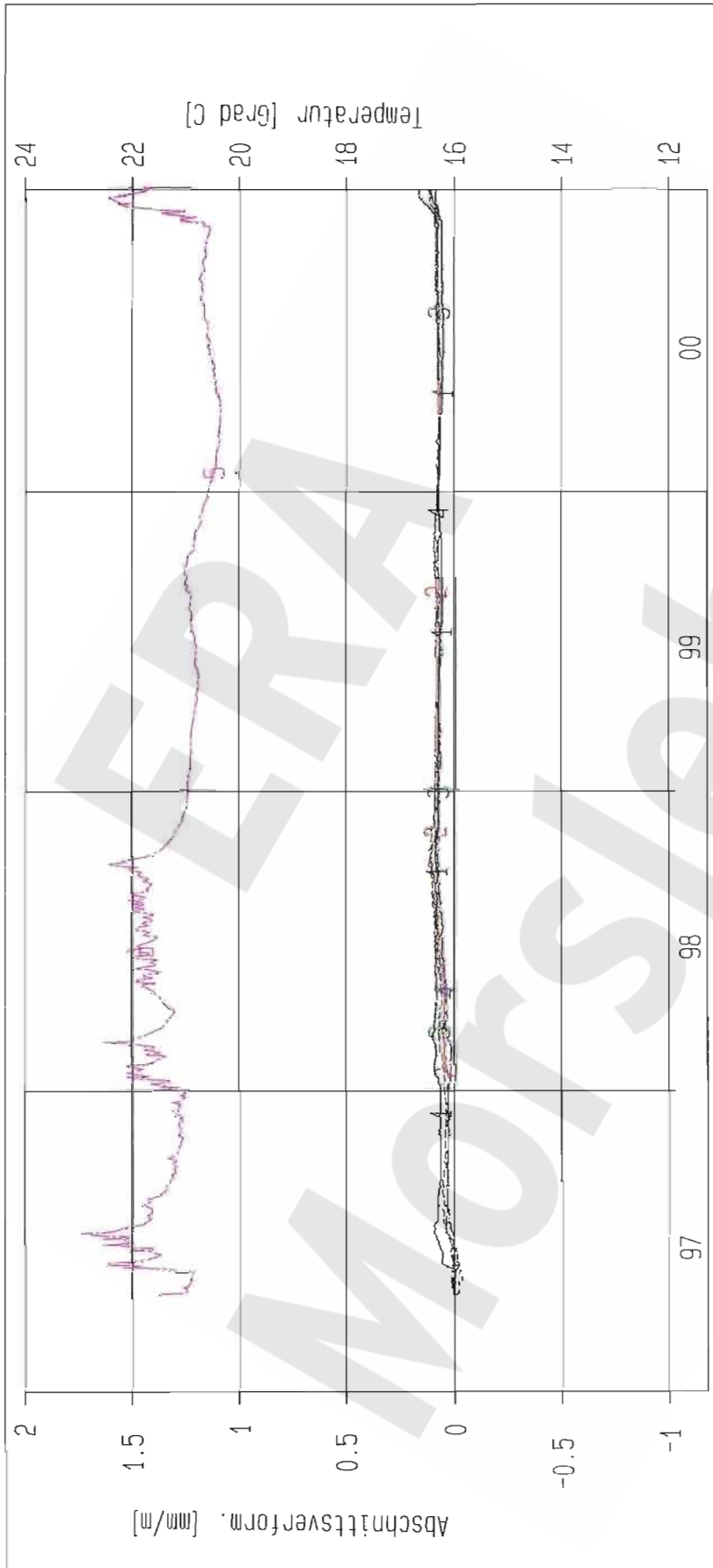
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/632	CG722E-B01-A	Extensometer	722	0.4m-1.9m	288g/ 86g	-354.530	29.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/631	CG722E-B02-A	Extensometer	722	1.9m-3.4m	288g/ 86g	-353.070	29.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/630	CG722E-B03-A	Extensometer	722	3.4m-4.9m	288g/ 86g	-351.600	29.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/629	CG722E-B04-A	Extensometer	722	4.9m-6.4m	288g/ 86g	-350.140	29.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/100	CT722E-B01	Temp_(Extern)	722	Kopfplatte	288g/ 86g	-355.990	29.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeiter:	Stand: 31.12.2000
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 19.02.2001
	Extensometer CG722E		geprüft am: 15.02.01	Prog.: 6LA 6.10/20 06/00
Bezugsmessung: 29.04.1997		Datei: E-GE722K		

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	0003	00



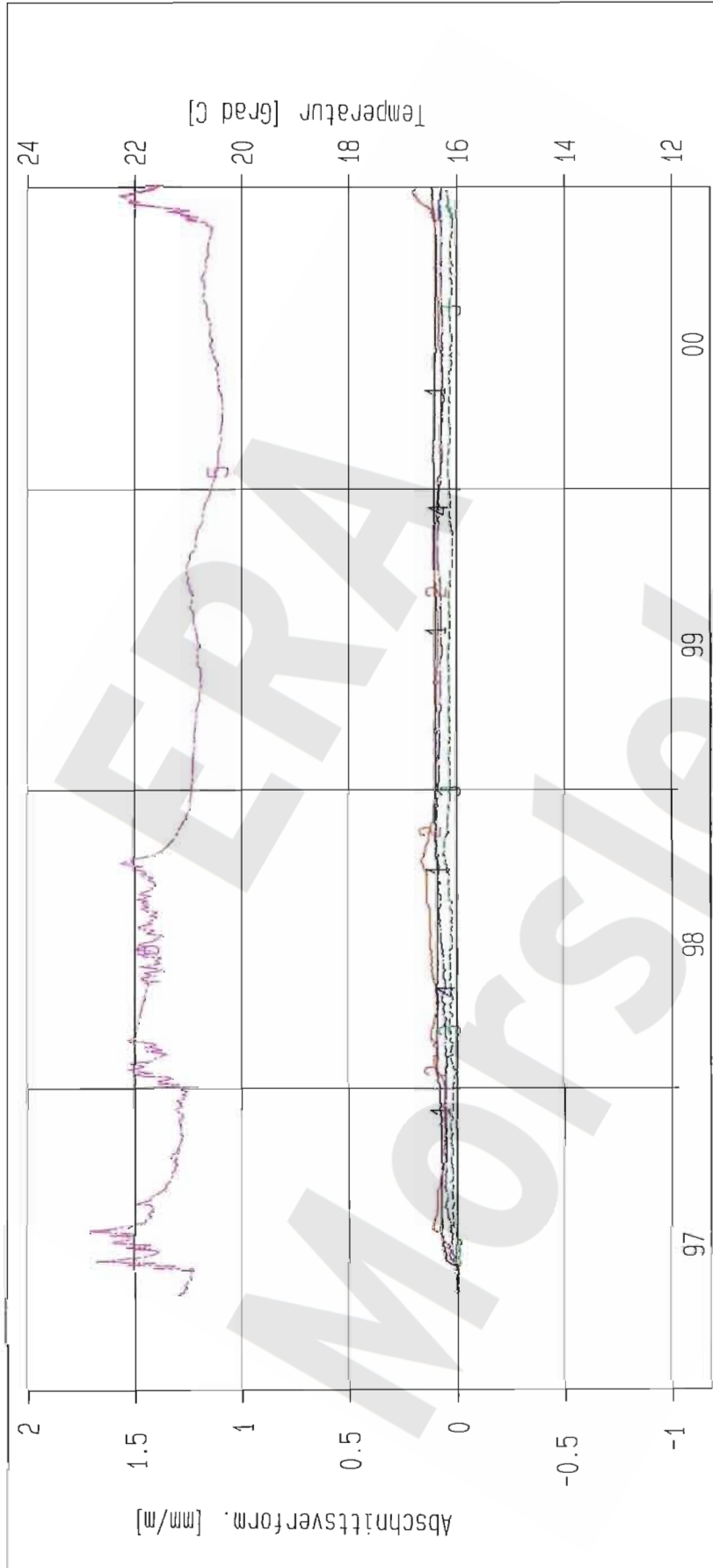
Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/636	C6723E-B01-A	Extensometer	723	0.4m-1.9m	288g/ 85g	-354.690	29.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/635	C6723E-B02-A	Extensometer	723	1.9m-3.4m	288g/ 85g	-353.230	29.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/634	C6723E-B03-A	Extensometer	723	3.4m-4.9m	288g/ 85g	-351.770	29.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/633	C6723E-B04-A	Extensometer	723	4.9m-6.4m	288g/ 85g	-350.310	05.05.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/101	C1723E-B01	Temp_(Extern)	723	Kopfplatte	288g/ 85g	-356.140	29.04.97 - 31.12.00	keine

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

Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer C6723E
 Bezugsmessung: 29.04.1997

Bearbeitet: [Redacted]
 Stand: 31.12.2000
 Datum: 19.02.2001
 Prüferr: [Redacted]
 Prog.: GLA 6.10/20 06/00
 geprüft am: 15.02.01
 Datei: E-GE723K

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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/640	CG724E-B01-A	Extensometer	724	0.4m-1.9m	288g/ 86g	-354.610	25.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/639	CG724E-B02-A	Extensometer	724	1.9m-3.4m	288g/ 86g	-353.150	25.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/638	CG724E-B03-A	Extensometer	724	3.4m-4.9m	288g/ 86g	-351.680	25.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/637	CG724E-B04-A	Extensometer	724	4.9m-6.4m	288g/ 86g	-350.220	25.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/102	CT724E-B01	Temp_(Exten)	724	Kopfplatte	288g/ 86g	-356.070	25.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mBH (DBE)

Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer CG724E
 Bezugsmessung: 25.04.1997

Bearbeitet: [Redacted]
 Prüfer:
 geprüft am: 15.02.01

Stand: 31.12.2000
 Datum: 19.02.2001
 Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
 Datei: E-8E724K

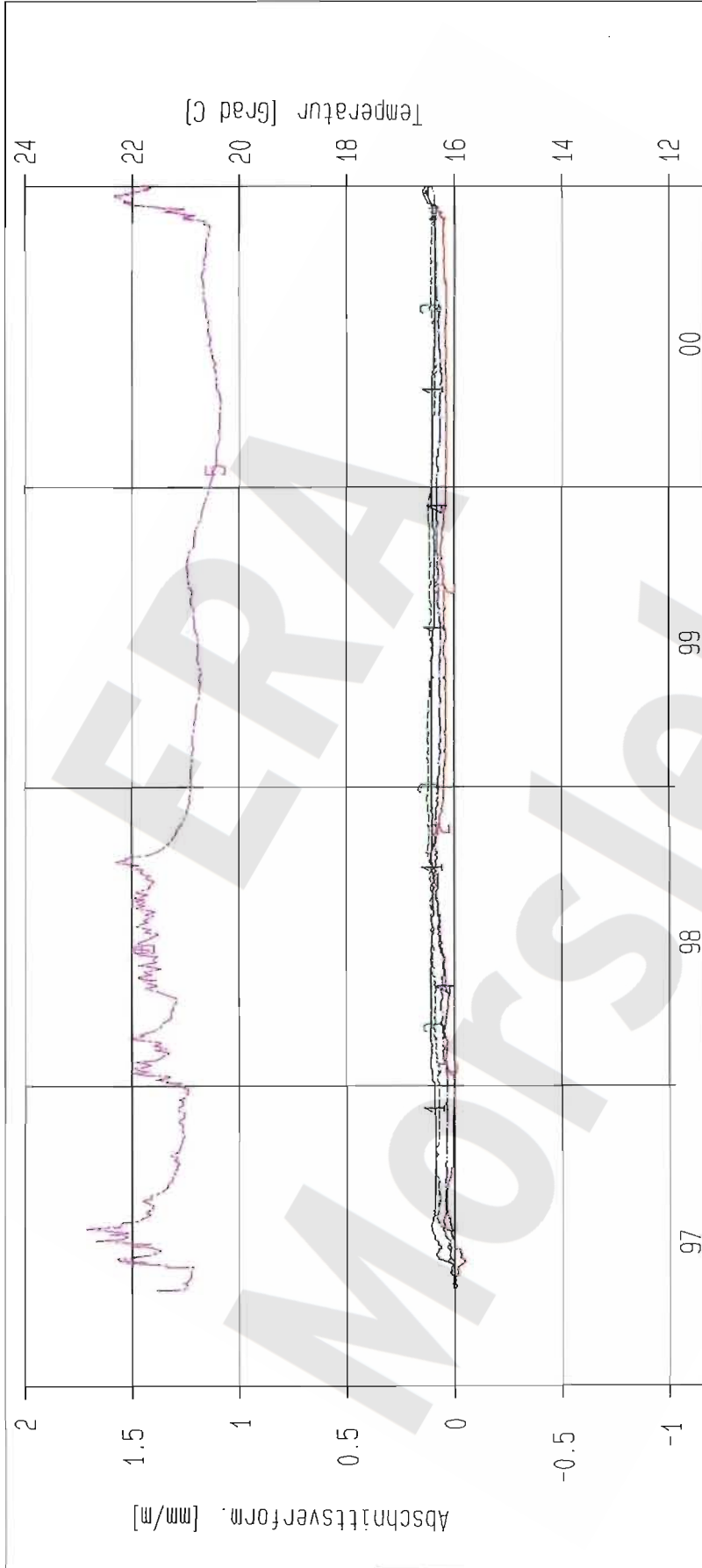
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/PB	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 - 31.12.00	keine
2	16YER51/643	CG725E-B02-A	Extensometer	725	1.9m-3.4m	288g/ 85g	-352.960	28.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/642	CG725E-B03-A	Extensometer	725	3.4m-4.9m	288g/ 85g	-351.500	28.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/641	CG725E-B04-A	Extensometer	725	4.9m-6.4m	288g/ 85g	-350.040	28.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/115	CT725E-B01	Temp_(Extern)	725	Kopfplatte	288g/ 85g	-355.670	28.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mGH (DBE)	Extensometermessung -357 mNN Sohle / 16YER51		Bearbeiter [Redacted]	Stand: 31.12.2000
	Extensometer CG725E Bezugsmessung: 28.04.1997		Prüfer: [Redacted]	Datum: 19.02.2001
			geprüft am: 13.02.01	Prog.: GLA 6.10/20 06/00 Datei: E-GE725K

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AA>NN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0003	00



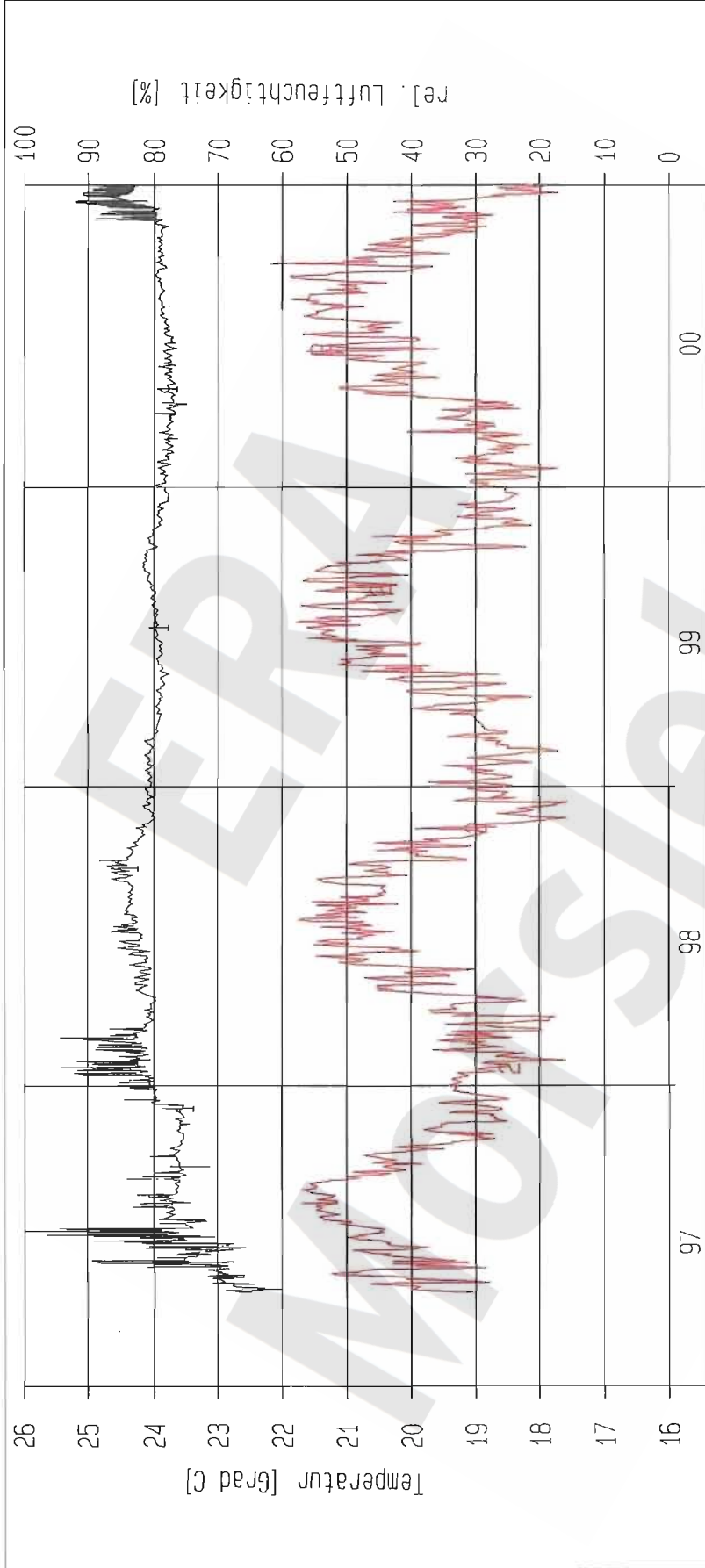
Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/648	CG726E-B01-A	Extensometer	726	0.4m-1.9m	289g/ 84g	-354.550	28.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/647	CG726E-B02-A	Extensometer	726	1.9m-3.4m	289g/ 84g	-353.100	28.04.97 - 31.12.00	keine
3	16YER51/646	CG726E-B03-A	Extensometer	726	3.4m-4.9m	289g/ 84g	-351.650	28.04.97 - 31.12.00	keine
4	16YER51/645	CG726E-B04-A	Extensometer	726	4.9m-6.4m	289g/ 84g	-350.200	28.04.97 - 31.12.00	keine
5	16YER51/116	CT726E-B01	Temp_(Exten)	726	Kopfflatte	289g/ 84g	-356.000	28.04.97 - 31.12.00	keine

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

Extensometermessung
 -357 mNN Sohle / 16YER51
 Extensometer CG726E
 Bezugsmessung: 28.04.1997


Bearbeitet: [Redacted]
 Stand: 31.12.2000
 Datum: 19.02.2001
 Prüfer:
 Prog.: GLA 5.1D/20 06/00
 geprüft am: 15.02.01
 Datei: E-6E726K

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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/202	CT	Temperatur		16YER51		-357.000	25.04.97 - 31.12.00	keine
2	16YER51/201	CM	Feuchte		16YER51		-357.000	25.04.97 - 31.12.00	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Temperatur-/Feuchtemessung		Bearbeitete	Stand: 31.12.2000
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 16.02.2001
	Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit		geprüft am: 13.02.01	Prog.: GLA 6.10/20 06/00 Datei: C-1M


	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	0004	00	

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
3 Messergebnisse	5
4 Bewertung	8

Anhänge

Anhang 1: Konvergenzmessergebnisse	9
Anhang 2: Extensometermessergebnisse	11
Anhang 3: Fissurometermessergebnisse	16
Anhang 4: Geotechnische Messeinrichtungen	17
 Gesamte Blattzahl der Unterlage:	 20

	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	0004	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 10/1997 bis 09/1998 im Abbau 2 (16YEA61 R003).

Im Rahmen des bergrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde zur Überwachung in der Einlagerungsphase zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS mit BGR und DBE eine messtechnische Überwachung abgestimmt und mit Schreiben der DBE V-B/Dr. W/Küs vom 15.07.1997 sowie Verfügung des Bergamtes vom 25.07.1997 (Az: 34560-4841-04-M5496) festgelegt. Die Überwachung der Schwebelage zwischen Abbau 17YEA61 R002 (-372 mNN Sohle, Abbau 3) und Abbau 13YEA61 R003 (-305 mNN Sohle, Abbau 3) wurde im Jour fixe mit der Bergbehörde am 02.10.1997 vereinbart.

Dieser dritte, 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 10/1997 bis 09/1998 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 und 2000 blieb die Temperatur fast konstant bei 21°C.

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 dargestellt. In Tabelle 1 sind die technischen Angaben zu den Extensometern zusammengestellt.

Kennzeichnung		Ankerpunkte Teufe [m]	Temperatur Sensoren Teufe [m]	Messobjekt	Neigung [gon]	Richtung [gon]	Messwert- erfassung	Distanzüber- tragung
Ort	Nummer							
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

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	DBE
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YEA			GC	BY	0004	00	

- 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.

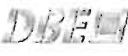
Alle konturnahen Verankerungen, Extensometerköpfe und bei durchschlägigen Extensometern die tiefsten Ankerpunkte wurden in ca. 0,4 m Bohrlochtiefe gesetzt. Die Messunsicherheit beträgt bei den Abschnittsverschiebungen der Extensometer $\pm 0,1$ mm und bei den Konvergenzen ± 1 mm.

Zur Überwachung der Firste des Abbaus 17YEA61 R002 (Abbau 3) wurden Ende 1997 auf der Sohle des darüberliegenden Abbaus 3 (13YEA61R002) der -305 mNN Sohle Kontrollstreifen aus Magnesiabeton aufgebracht. Der Anfangszustand wurde in einer Fotodokumentation festgehalten. Mindestens halbjährlich wird die Sohle visuell überprüft (siehe Blatt 20).

Im zwischen Flächen 4 und dem Abbau 2 gelegenen Durchhieb 4 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 erfolgte die Installation des Fissurometers CG188F im Durchhieb D4 (17YEA63 R007) vom Flächen 4 (17YEA63 R001) zum Abbau 2 (16YEA61 R003) zur Überwachung der konturnahen Rissfläche (Bild 1). Die Messunsicherheit der Relativverschiebung beträgt ca. $\pm 0,14$ mm.



Bild 1: Rissfläche mit Fissurometer (CG188F), Firste Durchhieb 4

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YEA			GC	BY	0004	00	

3 Messergebnisse

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 9 bis 10 (Anhang 1) dargestellt. In Tabelle 2 sind Verschiebung, Verformung sowie die Verschiebungs- und Verformungsgeschwindigkeit der Messabschnitte für den gesamten Messzeitraum sowie für 2000 angegeben.

Die Ende 1997 festgestellten erhöhten Verformungsraten am Extensometer CG751E sind vermutlich auf lokale Auflockerungen zurückzuführen, die durch bergmännische Arbeiten - wie Nachreißen der Firste und Erweiterung des Durchhiebes im Pfeiler - während dieses Zeitraumes initiiert wurden. Ansonsten sind keine signifikanten Auflockerungen und Pfeilerquerdehnungen zu konstatieren. Jedoch besteht bei den festgestellten geringfügigen Abschnittsverschiebungen eine Korrelation zur Temperatur. Die Abkühlung vom 2. Quartal 98 bis zum 2. Quartal 99 um ca. 1°C bewirkte in den Messabschnitten überwiegend einen geringfügigen Stauchungstrend der bis Anfang 1999 anhielt. Ab Ende 1999 bis 12/00 waren überwiegend geringfügige Dehnungen festzustellen. Diese waren in den Konturbereichen des Pfeilers zwischen Abbau 1 und 4 mit Verformungsraten von maximal 0,06 mm/(m·a) am deutlichsten (CG750E und CG751E).

Ort Nummer	Messabschnitt von / bis [m]	Gesamter Messzeitraum 10/97 bis 11/00 (3,1a)				2000	
		Abschnittsweise		Geschwindigkeit		Geschwindigkeit	
		Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m·a)]	Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m·a)]
16YEA62 CG749E	0,4 - 6,4	0,20	0,03	0,06	0,011	0,08	0,014
	0,4 - 1,9	0,06	0,04	0,02	0,013	0,07	0,048
	1,9 - 4,9	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000
	4,9 - 6,4	0,14	0,09	0,05	0,030	0,01	0,007
16YEA62 CG750E	0,4 - 3,8	0,02	0,01	0,01	0,002	0,08	0,024
	0,4 - 1,9	0,16	0,11	0,05	0,034	0,08	0,055
	1,9 - 2,3	-0,16	-0,40	-0,05	-0,129	-0,01	-0,026
	2,3 - 3,8	0,02	0,01	0,01	0,004	0,01	0,007
16YEA62 CG751E	0,4 - 3,0	0,71	0,27	0,23	0,088	0,11	0,043
	0,4 - 1,7	0,13	0,10	0,04	0,032	0,03	0,024
	1,7 - 3,0	0,58	0,45	0,19	0,144	0,08	0,063
16YEA64 CG752E	0,4 - 9,9	-0,19	-0,02	-0,06	-0,006	0,06	0,006
	0,4 - 1,9	0,01	0,01	0,00	0,002	0,04	0,027
	1,9 - 8,4	-0,30	-0,05	-0,10	-0,015	0,00	0,000
	8,4 - 9,9	0,10	0,07	0,03	0,022	0,02	0,014
16YEA62 CG753E	0,4 - 20,4	-0,32	-0,02	-0,10	-0,005	0,03	0,002
	0,4 - 1,9	-0,11	-0,07	-0,04	-0,024	0,07	0,048
	1,9 - 6,0	-0,01	0,00	0,00	-0,001	-0,03	-0,008
	6,0 - 20,4	-0,20	-0,01	-0,06	-0,004	-0,01	-0,001

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

Tabelle 2: Abschnittsweise Verschiebungen und Verformungen der Extensometermessstrecken

Die Ergebnisse der Konvergenzmessstrecken CG750K und CG752K sind auf Blatt 11 und 12 (Anhang 2) graphisch 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 Abbau 4 vermarkten Bezugspunktes. Bis 04/99 war eine Gesamtverschiebung des Pfeilerkerns um ca. 0,8 mm nach Osten zu beobachten. Nach diesem Zeitpunkt hat sich die Verschiebungsrichtung gegenüber dem Bezugspunkt nach Westen umgekehrt. Inzwischen beträgt die Gesamtverschiebung des Pfeilerkerns 0,2 mm nach Westen. Die festgestellten Verschiebungen lagen im gesamten Messzeitraum innerhalb der Messunsicherheit von ca. ±1 mm.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



Die Messwerte des Fissurometers CG188F sind graphisch auf Blatt 16 (Anhang 3) dargestellt. Sie liegen ebenfalls im Bereich der Messunsicherheit von $\pm 0,14$ mm und sind nicht signifikant. Auf eine weitere Auswertung wurde daher verzichtet.

Die Wettertemperatur und -feuchtigkeit schwankten in 2000 jahreszeitlich bedingt zwischen 20,9°C und 21,6°C sowie 32% und 64%.

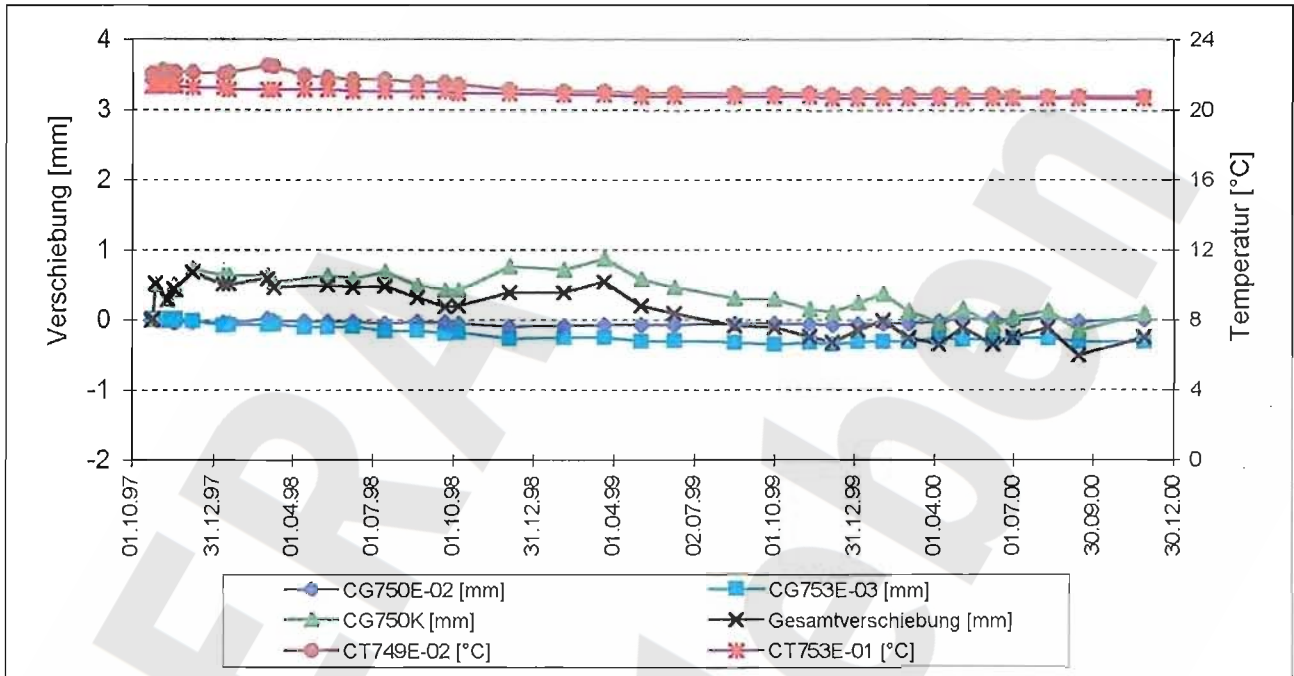


Diagramm 1: Gesamtverschiebung des Pfeilers zwischen Abbau 1 und 4 bezogen auf den bohrlochtiefsten Ankerpunkt des Extensometers CG753E

Bei der Befahrung am 10.01.01 zur Inspektion der Schwebel (siehe Bild 2 und Blatt 20) zwischen den Abbauen 3 der Sohlen -305 mNN und -372 mNN (13YEA61R002 und 17YEA61R002) wurden im mittleren Bereich des Abbaus 3 (13YEA61R002) Ablösungen bzw. Abplatzungen der auf der Sohle aufgetragenen Magnesiabestrich festgestellt. Diese wurden markiert und fotografiert. Im Salz wurden keine Risse oder Ablösungen festgestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			16YEA			GC	BY	0004	00	DBE

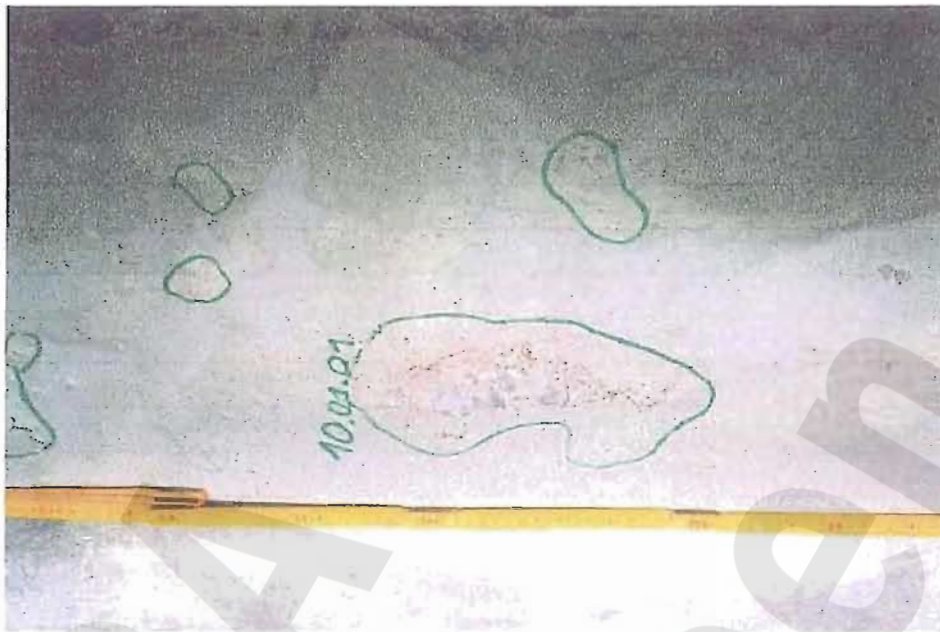


Bild 2: Magnesiabetonstreifen auf der Sohle des Abbaus 3 (13YEA61 R002)

4 Bewertung

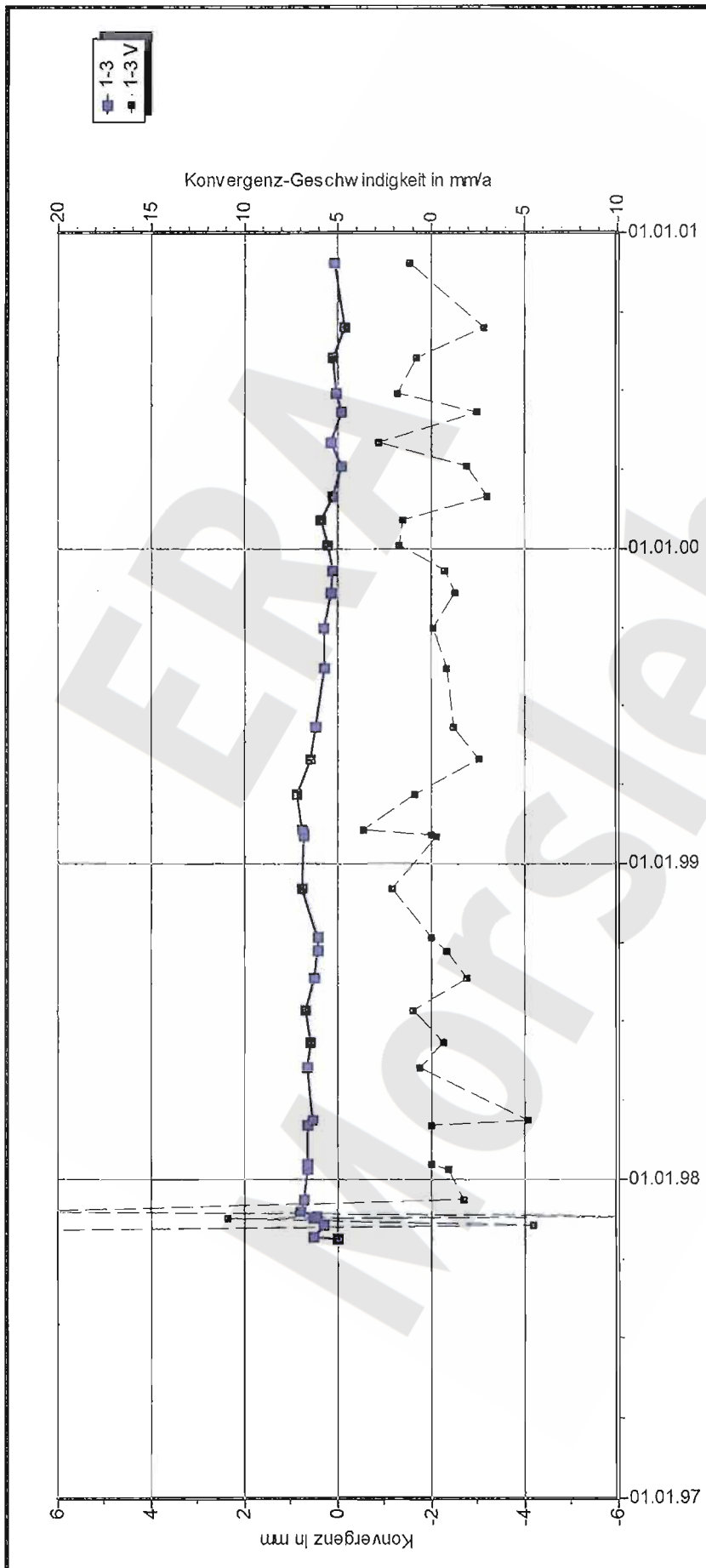
Außer kurzen Effekten zum Zeitpunkt der Vergrößerung des Durchhiebs zwischen den Abbauen 1 (16YEA61 R002) und 4 (16YEA61 R003) Ende 1997 sind nur schwache Verformungstrends erkennbar, die zudem teilweise mit den Temperaturentwicklungen korrelierten. Im Jahre 2000 traten bei etwa konstanten Temperaturen überwiegend geringfügige Dehnungen der Konturbereiche auf.

Die Rissüberwachung im Durchhieb zum Abbau 2 zeigte im Berichtszeitraum keine wesentlichen Veränderungen.

Die auf der Sohle des Abbaus 3 (13YEA61R002) etwa in der Abbaumitte festgestellten Ablösungen bzw. Abplatzungen der aufgetragenen Magnesiabetonstreifen sind als geringfügige Stauchungen der 6 m bis 7 m mächtigen Steinsalzschebe zu werten. Die Integrität der Schebe wurde jedoch vorsorglich durch Radarmessungen untersucht. Hierbei wurden lediglich im Bereich der Firste des unteren Abbaus einzelne Reflektionsflächen festgestellt, die als konturnahe Auflockerungen zu werten sind. Im Kern der Schebe sind keine Schädigungsflächen festgestellt worden.

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	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



DBE Morsleben MessProjekt: Ostfeld

Konvergenzmessungen
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 **16YEA62** Komponente **CG750K**

DatenFreigabe bis: 29.01.2001 02:00 durch: [REDACTED]

Richtung 1-3: W - E

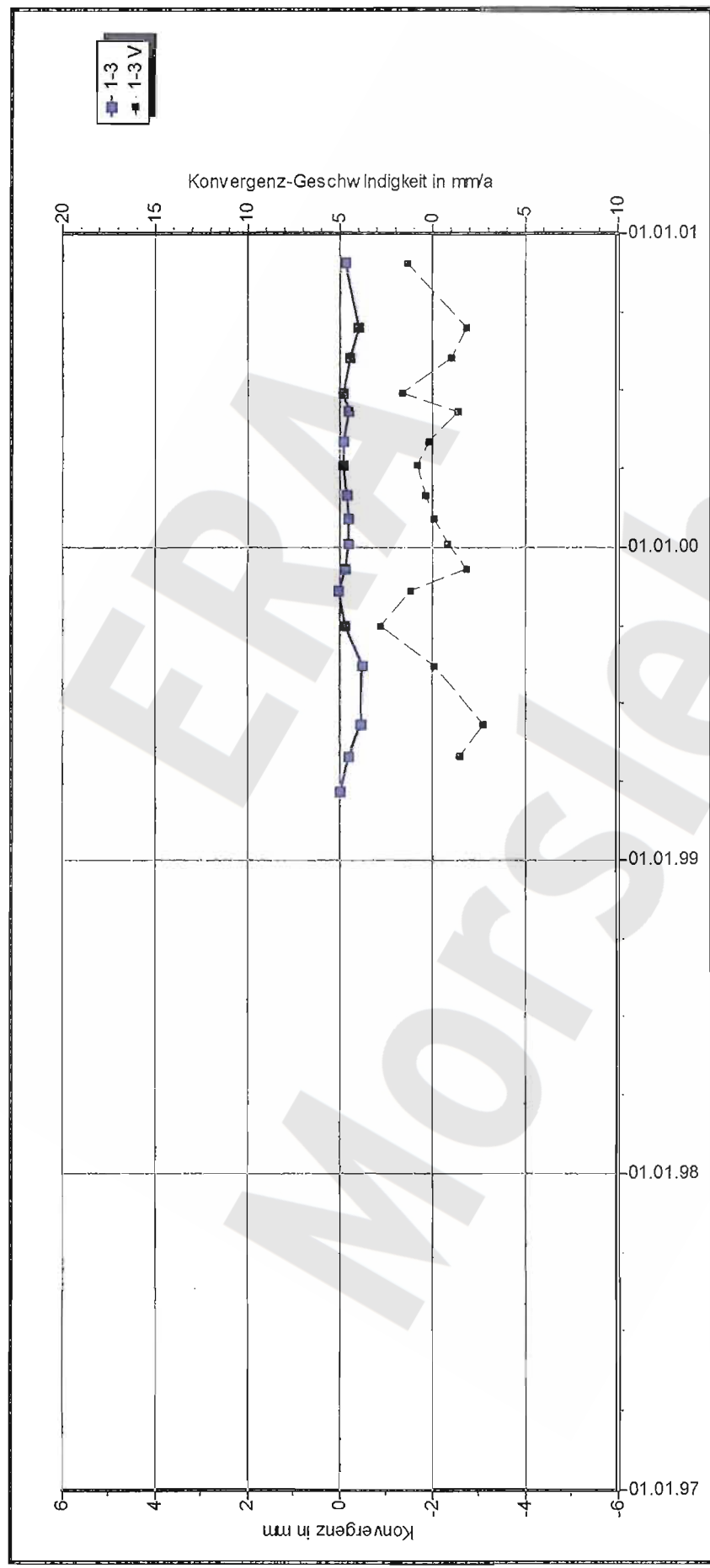
Aufnahme: 24.10.1997
Nullmessung: 27.11.2000
letzte Messung: 31.12.2000

Profil in m² Anz.Mess 38

Benichtszeitraum bis: 31.12.00

Stand: 15.02.2001 11:21:41

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	0004	00



DBE Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Ostfeld

Streckenauswertung

Sohle: -352mN, 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 Komponente Profil in m² Anz.Mess **17**

DatenFreigabe bis: 29.01.2001 02:00

am: 06.02.2001 durch: [REDACTED]

Aufführung: 22.03.1999

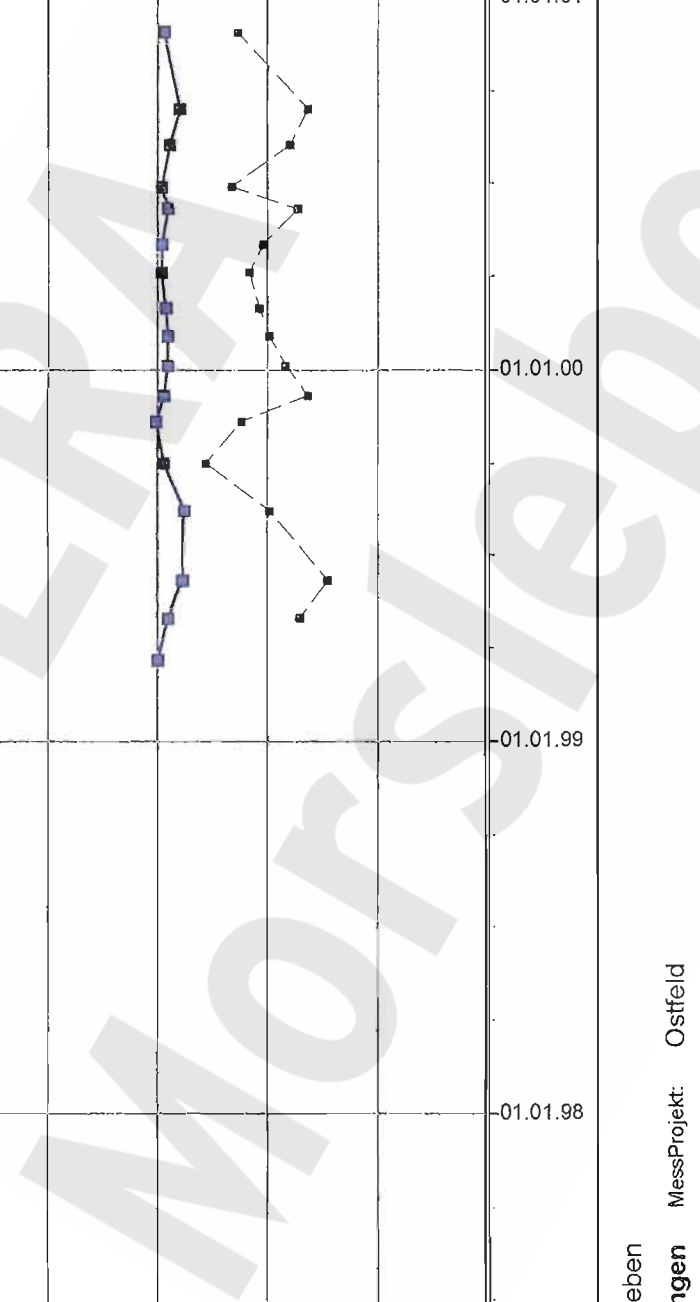
Nullmessung: 27.11.2000

letzte Messung: 31.12.00

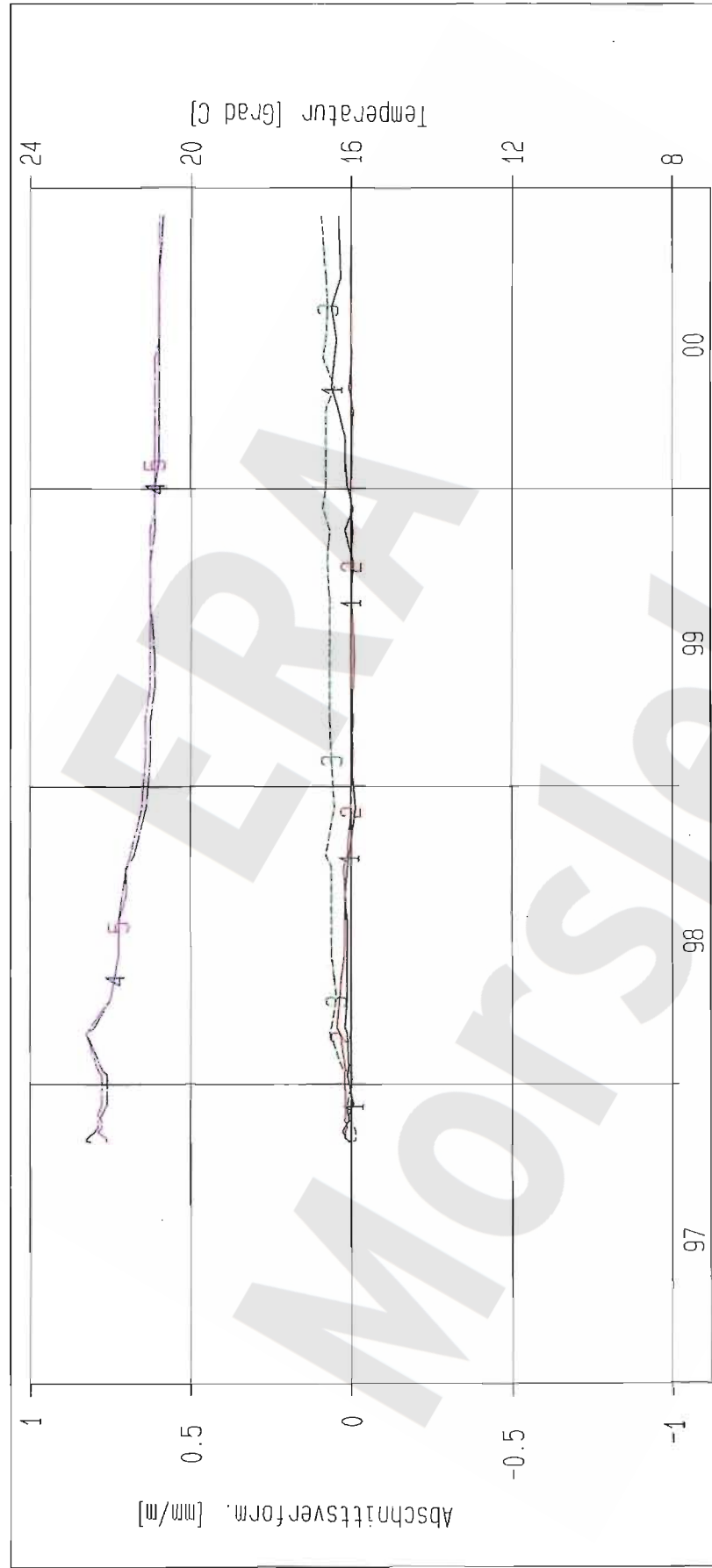
Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Richtung 1-3: W - E

Stand: 15.02.2001 11:22:10



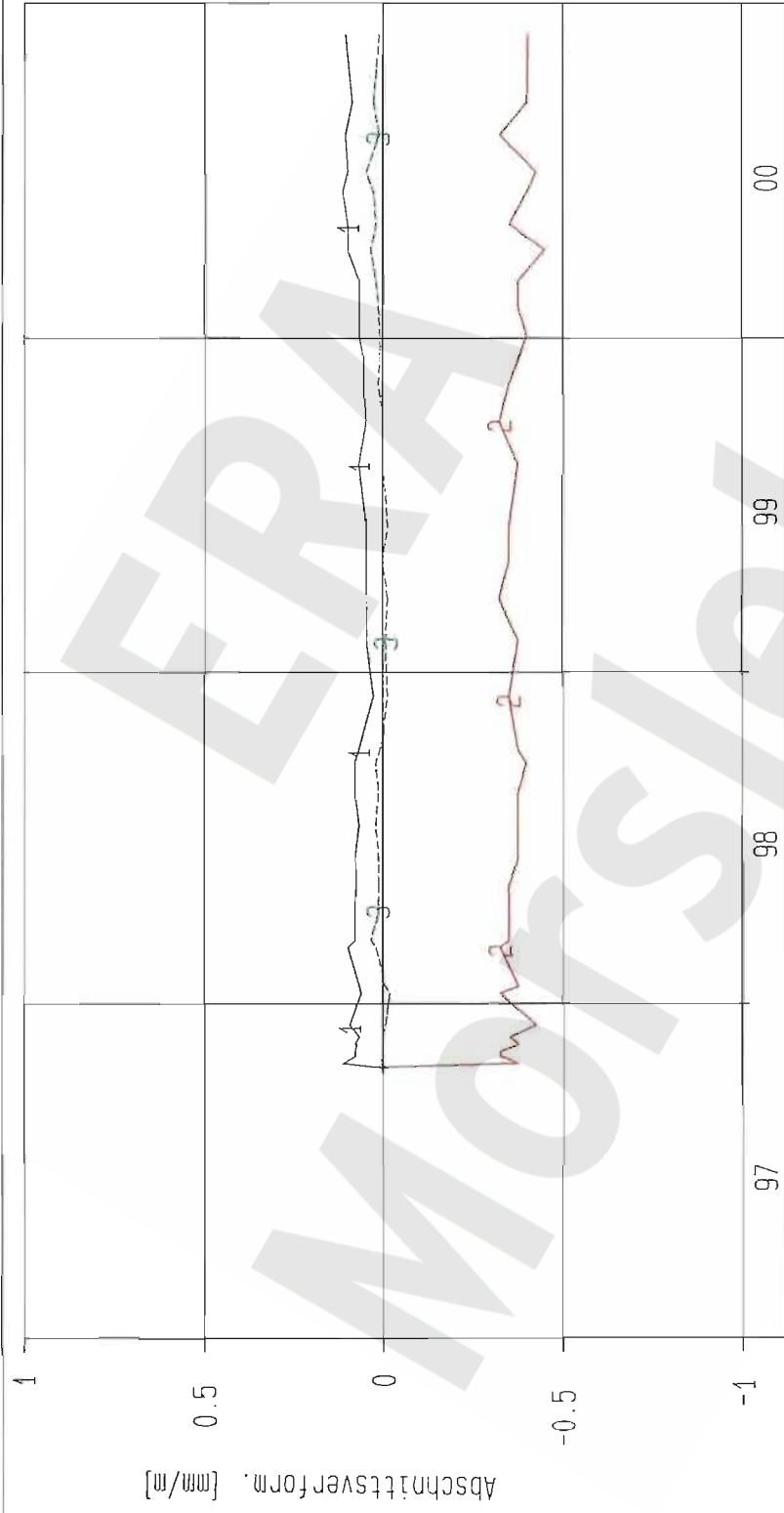
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Messart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/703	16-CG749E-C1	Extensometer	749	0,4m-1,9m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 27.11.00	keine
2	ERAM16/704	16-CG749E-C2	Extensometer	749	1,9m-4,9m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 27.11.00	keine
3	ERAM16/705	16-CG749E-C3	Extensometer	749	4,9m-6,4m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 27.11.00	keine
4	ERAM16/107	16-CT749E-01	Temp. (Exten)	749	Kopfplatte	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 27.11.00	keine
5	ERAM16/108	16-CT749E-02	Temp. (Exten)	749	Teufe 5,4m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 27.11.00	keine

ERA: Ext. Ostfeld	Extensometermessung (Pfeiler)		Bearbeiter	Stand: 20.12.2000
	-346 mNN Sohle / 16YEA62		Prüfer:	Datum: 25.01.2001
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometer CG749E		geprüft am: 31.04.01	Prog.: 6LA 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	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Messart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/706	16-C6750E-C1	Extensometer	750	0,4m-1,9m	29ig/horiz	-345,000	23.10.97 - 27.11.00	keine
2	ERAM16/707	16-C6750E-C2	Extensometer	750	1,9m-2,3m	29ig/horiz	-345,000	23.10.97 - 27.11.00	keine
3	ERAM16/708	16-C6750E-C3	Extensometer	750	2,3m-3,6m	29ig/horiz	-345,000	23.10.97 - 27.11.00	keine

ERA: Ext. Ostfeld

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

Extensometermessungen
-346 mNN Sohle / 16YEA62

Extensometer C6750E
Bezugsmessung: 23.10.1997

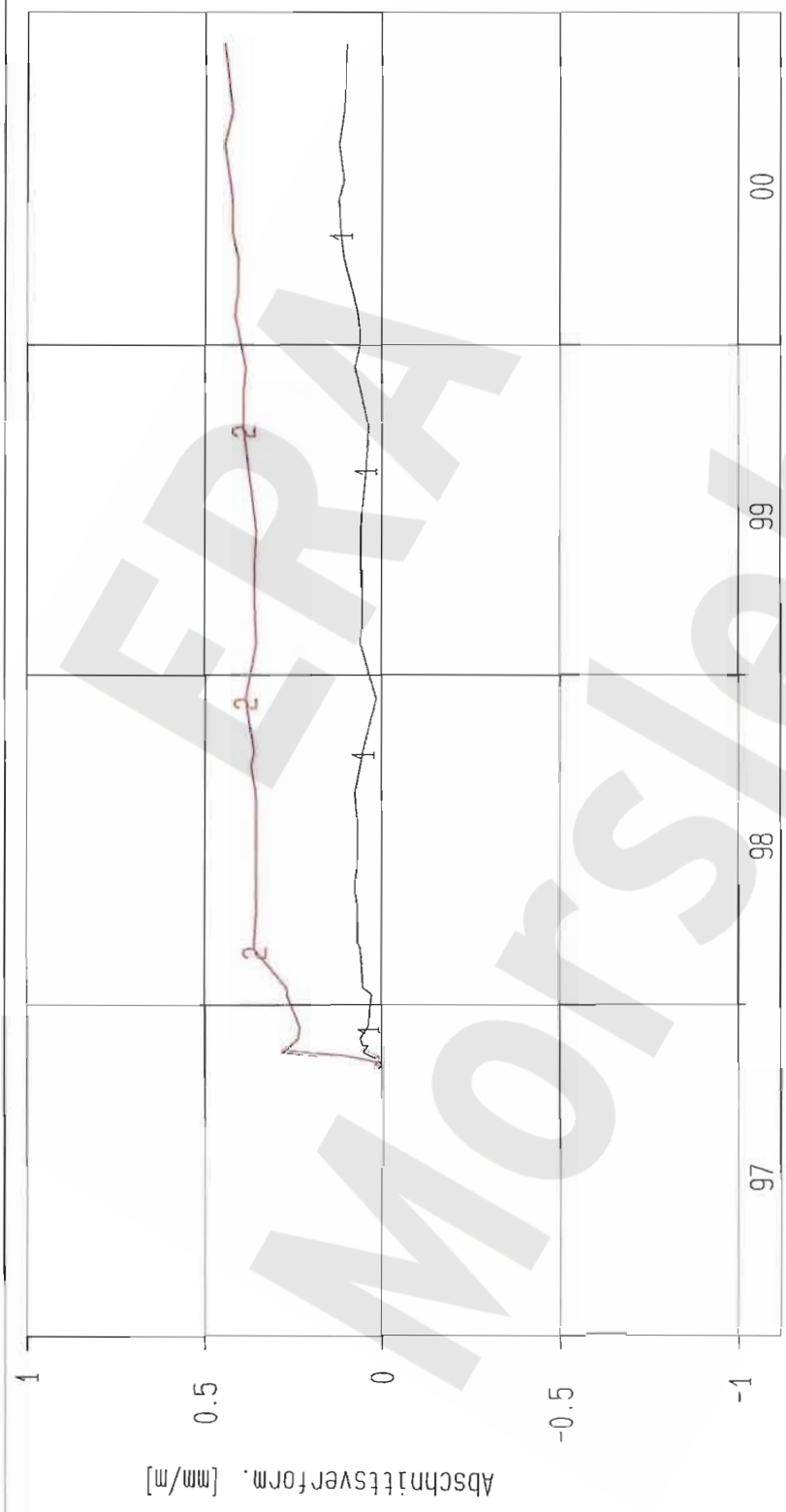
Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: **22.03.01**

Stand: 20.12.2000
Datum: 22.03.2001
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: 16E750-4

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Messart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/709	16-CG751E-C1	Extensometer	751	0, 4m-1, 7m	285g/horiz	-345.000	23.10.97 - 27.11.00	keine
2	ERAM16/710	16-CG751E-C2	Extensometer	751	1, 7m-3, 0m	285g/horiz	-345.000	23.10.97 - 27.11.00	keine

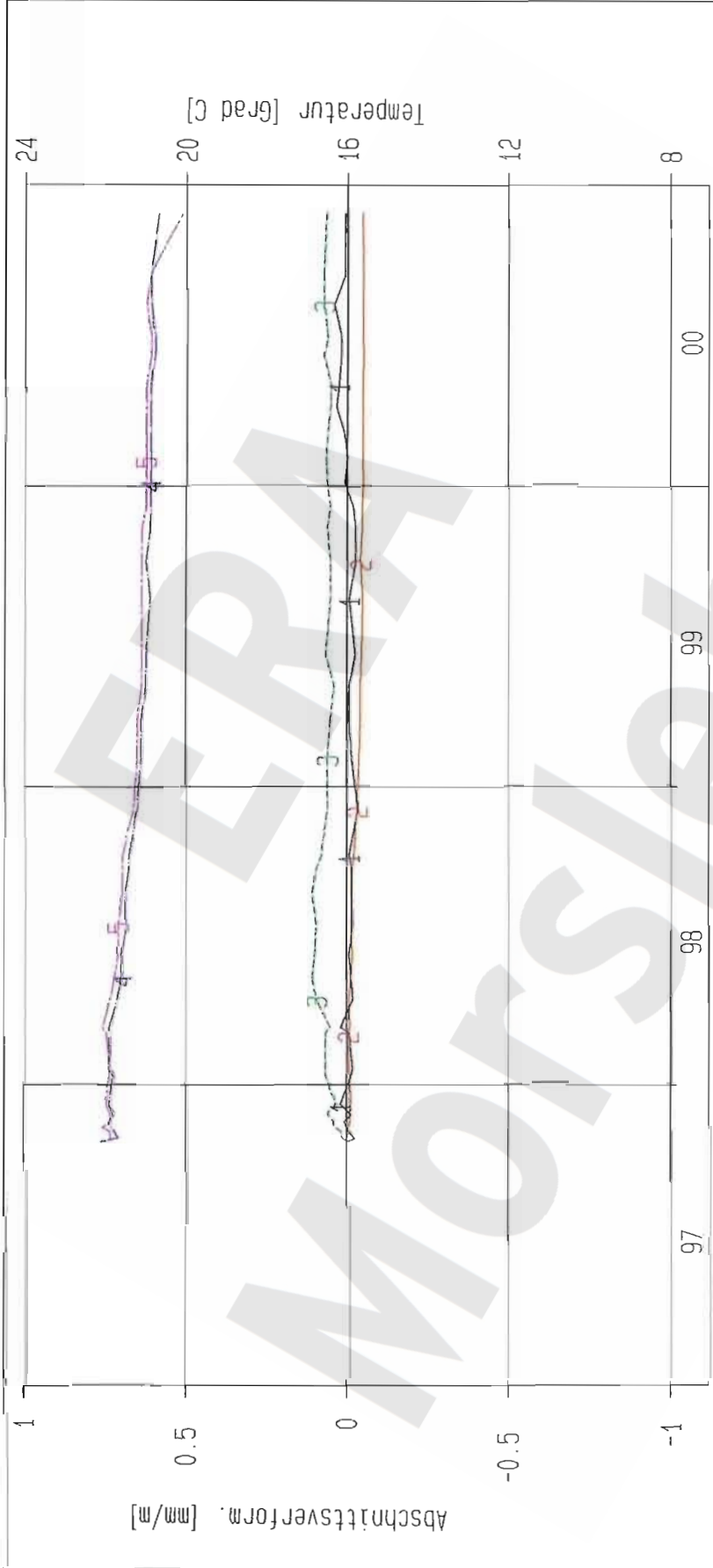
Stand: 20.12.2000	Bearbeiter
Datum: 22.03.2001	Prüfer:
Prog.: GLA 6.1D/20 06/00	geprüft am: 22.03.01
Datei: 16E751-4	

Extensometermessungen
 -346 mNN Sohle / 16YEA62
 Extensometer CG751E
 Bezugsmessung: 23.10.1997

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



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Messart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/711	16-CG752E-C1	Extensometer	752	0,4m-1,9m	79,4g/hor1	-349,450	24.10.97 - 27.11.00	keine
2	ERAM16/712	16-CG752E-C2	Extensometer	752	1,9m-8,4m	79,4g/hor1	-349,450	24.10.97 - 27.11.00	keine
3	ERAM16/713	16-CG752E-C3	Extensometer	752	8,4m-9,9m	79,4g/hor1	-349,450	24.10.97 - 27.11.00	keine
4	ERAM16/109	16-CT752E-01	Temp_(Exten)	752	Kopfplatte	79,4g/hor1	-349,450	24.10.97 - 27.11.00	keine
5	ERAM16/110	16-CT752E-02	Temp_(Exten)	752	Teufe 1,9m	79,4g/hor1	-349,450	24.10.97 - 27.11.00	keine

ERA: Ext. Ostfeld

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

Extensometermessungen
-346 mNN Sohle / 16YEA64

Extensometer CG752E

Bezugsmessung: 24.10.1997

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: **JA. OA. OA**

Stand: 20.12.2000

Datum: 25.01.2001

Prog.: GLA 6.10/20 06/00

Datei: 16E752-4

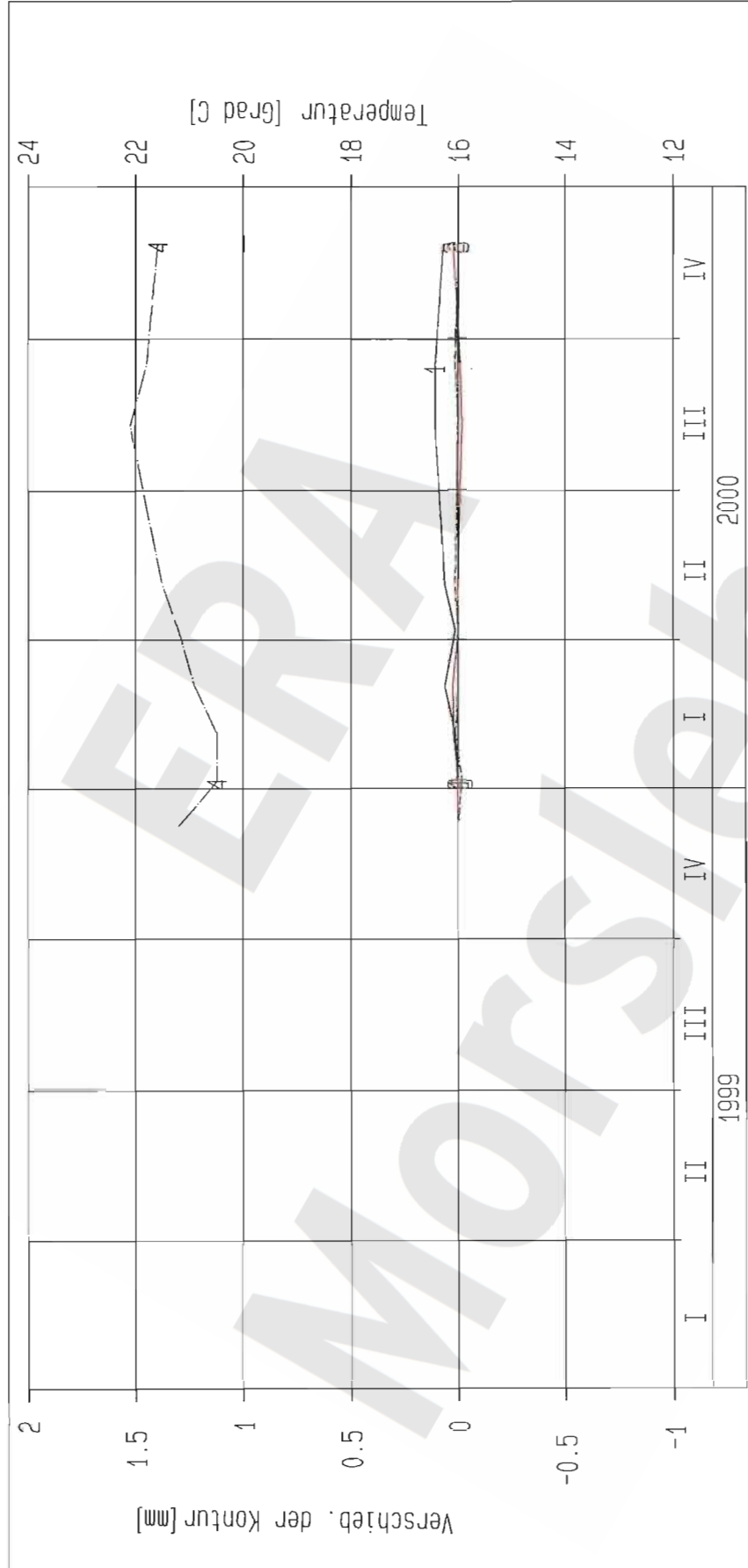
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



Kurve	D-Grp./WST	Gederbez.	Messart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/714	16-CG753E-C1	Extensometer	753	0,4m- 1,9m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 27.11.00	keine
2	ERAM16/715	16-CG753E-C2	Extensometer	753	1,9m- 6,0m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 27.11.00	keine
3	ERAM16/716	16-CG753E-C3	Extensometer	753	6,0m-20,4m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 27.11.00	keine
4	ERAM16/111	16-CT753E-01	Temp_(Exten)	753	Kopfplatte	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 27.11.00	keine
5	ERAM16/112	16-CT753E-02	Temp_(Exten)	753	Teufe20,4m	92g/horiz	-345.000	24.10.97 - 27.11.00	keine

ERA: Ext. Ostfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessungen		Bearbeite	Stand: 20.12.2000
	-345 mNN Sohle / 16YEA62		Prüfer:	Datum: 25.01.2001
	Extensometer CG753E		geprüft am: 31.01.01	Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
Bezugsmessung: 24.10.1997		Datei: 16E753-4		

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM36/001	17-C6188F-01	Fissurorom_(w)	F1/Firste	17YE463 R7	West/-	-352.000	09.12.99 - 27.11.00	keine
2	ERAM36/002	17-C6188F-02	Fissurorom_(v)	F1/Firste	17YE463 R7	Nord/-	-352.000	09.12.99 - 27.11.00	keine
3	ERAM36/003	17-C6188F-03	Fissurorom_(u)	F1/Firste	17YE463 R7	-/100 gon	-352.000	09.12.99 - 27.11.00	keine
4	ERAM36/100	17-CT188F-01	Fissurorometer	F1/Firste	17YE463 R7	Temperatur	-352.000	09.12.99 - 27.11.00	keine

ERA: Fiss. Ostfeld

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

DBE

Fissurometermessung
Durchtrieb Flächen 4 - Abbau 2
Fissurometer CG188F
Bezugsmessung: 09.12.1999

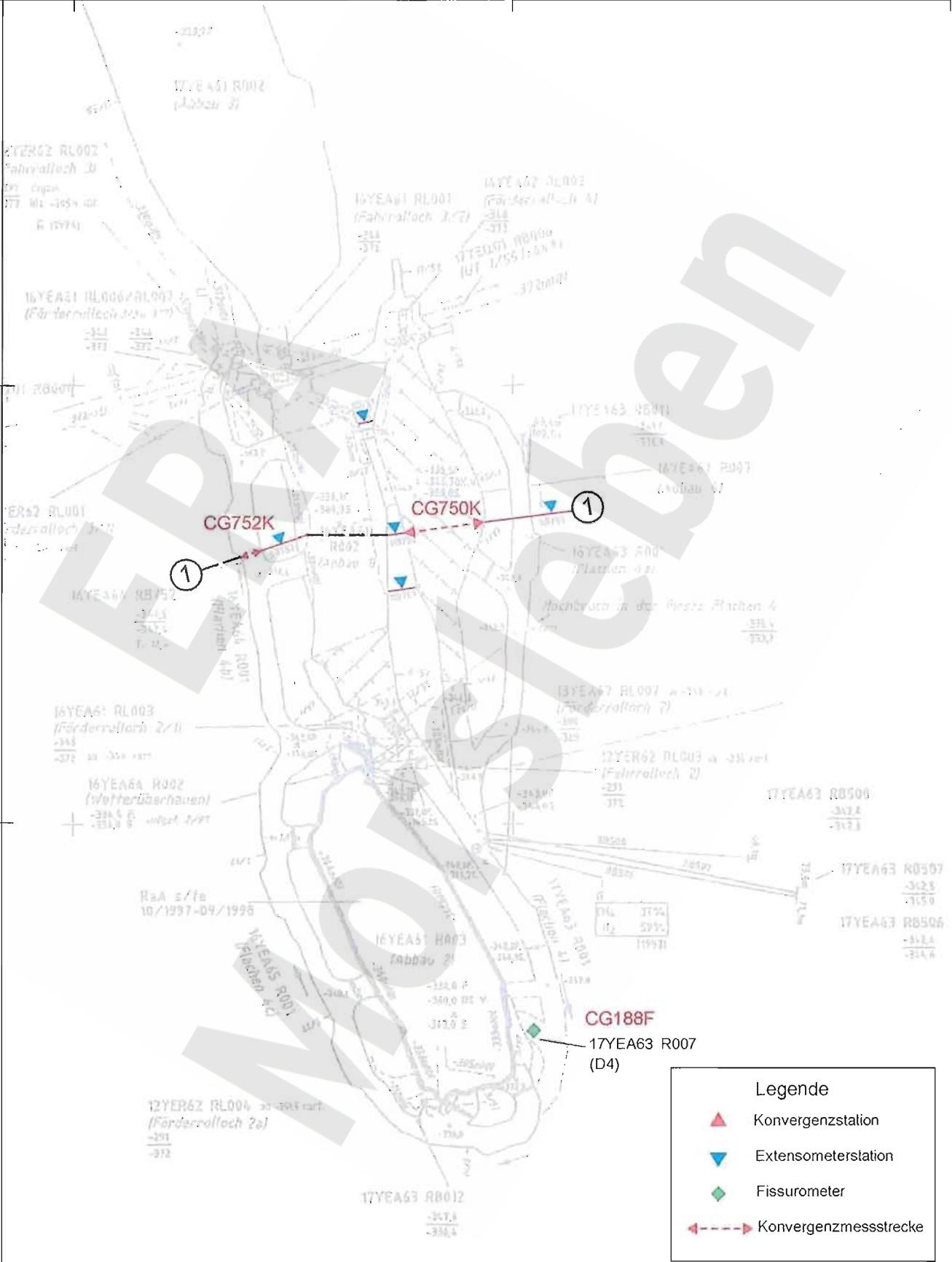
Bearbeiter: [Redacted]
Prüfer:
geprüft am: **31.01.01**

Stand: 31.12.2000
Datum: 05.01.2001
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
Datei: 17F188

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YEA			GC	BY	0004	00



5788,488	4439,7	39,8	39,9
----------	--------	------	------

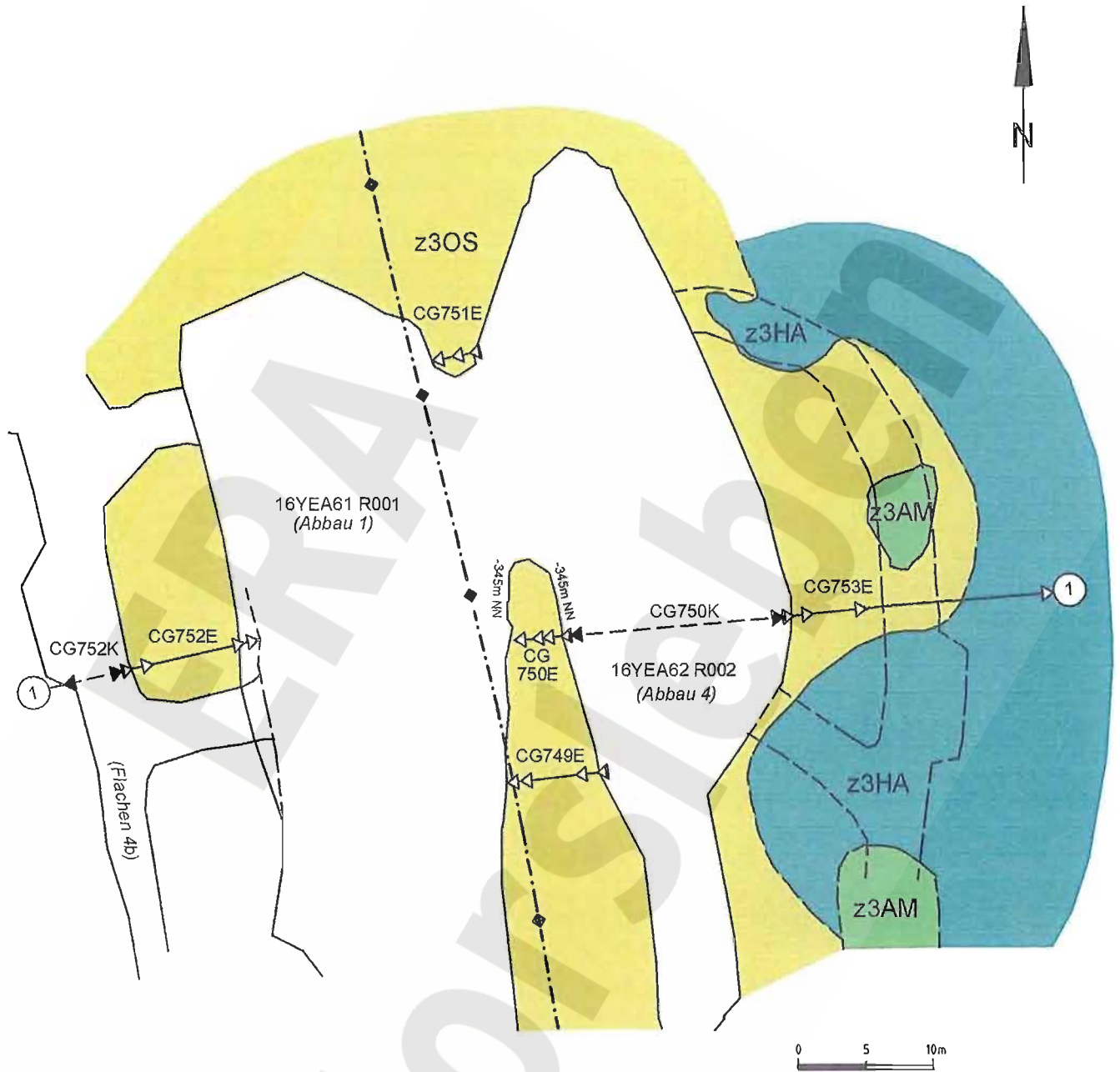


Datum: 21.02.2001
A4331174.DWG

Auszug aus dem Sohlenriß -346mNN Bl. Helmstedt-Ost 20.2, Stand: 31.12.99

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriß -346 mNN Sohle

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N N N	N N
9M	.		16YEA	.		GC	BY	0004	00



Geologie in Bearbeitung

Legende

Extensometer mit Ankerpunkt



Messstelle mit Temperatursensor



Konvergenz-messstrecke



Extensometer	Tiefe der Verankerung im Bohrloch (m)			
	Kopfpunkt	1	2	3
CG749E	0,4 (T)	1,5	4,5	6,0 (T)
CG750E	0,4	1,5	1,9	3,4
CG751E	0,4	1,3	2,6	
CG752E	0,4 (T)	1,5 (T)	8,05	9,55
CG753E	0,4 (T)	1,5	5,6	19,9 (T)

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriss Abbaue 16YEA61 R001 und 16YEA62 R002

15.12.1999

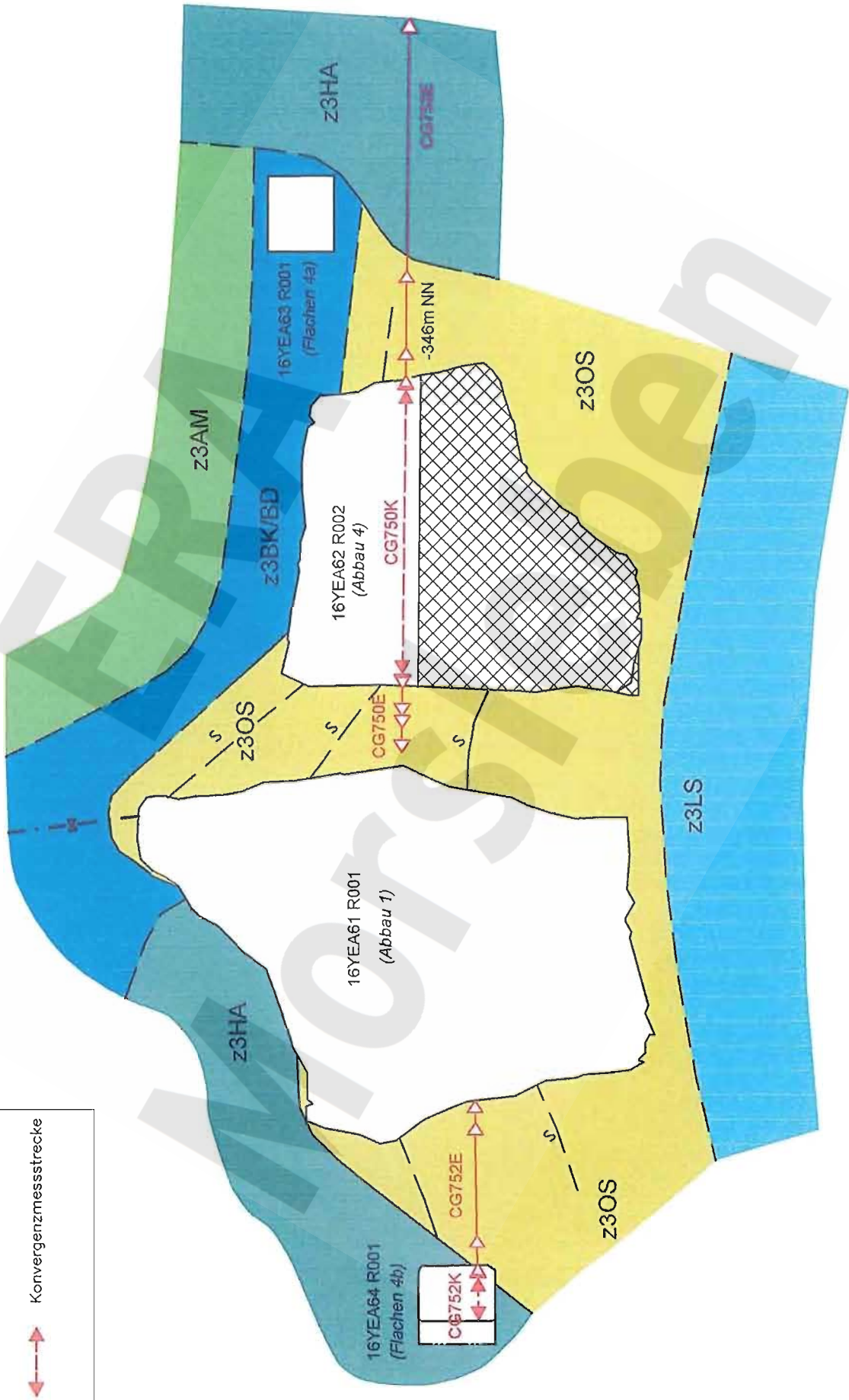
A4331062.DWG

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M	.		16YEA	.		GC	BY	0004	00





E

W



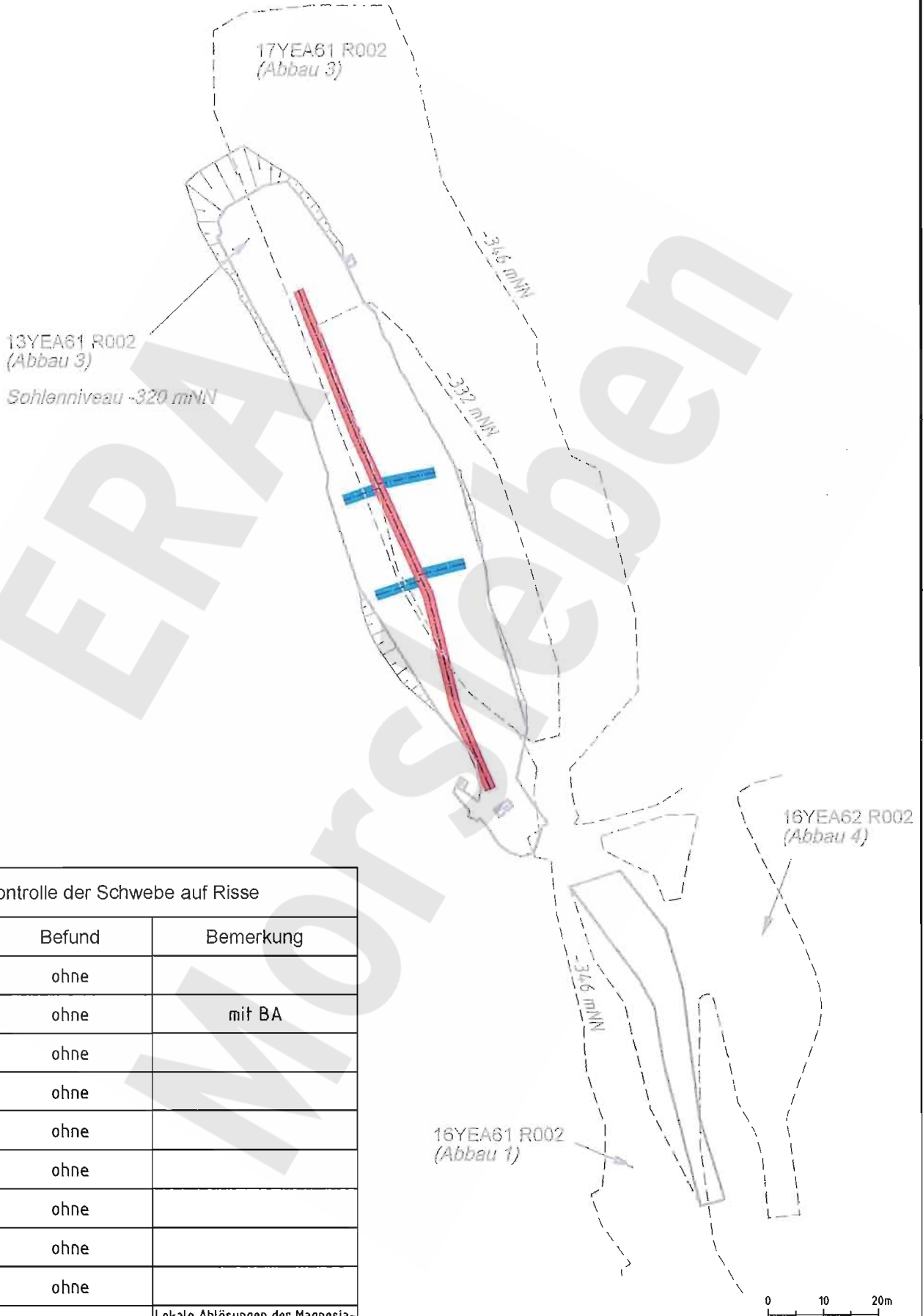
Geologie in Bearbeitung

Legende

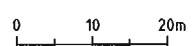
-  Extensometer mit Ankerpunkt
-  Konvergenzmessstrecke

Geotechnische Messeinrichtungen
Schnitt 1

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N N N	N N
9M			16YEA			GC	BY	0004	00




Kontrolle der Schwebeliste auf Risse		
Datum	Befund	Bemerkung
10/97	ohne	
12/97	ohne	mit BA
07/98	ohne	
10/98	ohne	
01/99	ohne	
06/99	ohne	
12/99	ohne	
06/00	ohne	
12/00	ohne	
01/01	ohne	Lokale Ablösungen der Magnesiastreifen im mittleren Bereich von Abbau 3



Auszug aus dem Risswerk

Datum: 09.02.2001
A4331203.DWG


Beobachtung der Schwebeliste
Grundriss -320 mNN Sohle

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			17YER11			GC	BY	0003	00	

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
2.1 Konvergenz	4
2.2 Extensometer	5
3 Messergebnisse	7
3.1 Konvergenzmessungen	7
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

MORSLEBEN

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M				17YER11			GC	BY	0003	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 BGR wurde daraufhin für den Abbau 1 n (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 (17YER R006) und 3 (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 dritte 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 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 1 n wurde bis 09/98 etwa zur Hälfte mit radioaktiven Abfällen befüllt (vgl. Blatt 6).

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 04/99 liegt sie bei etwa 200 m³/min (Anhang 3). Im Jahr 2000 schwankte die Wettermenge zwischen 136 m³/min und 346 m³/min. Durch die Nähe zum Schacht weisen die Wetter eine relativ hohe Feuchtigkeit auf, die jahreszeitlich zwischen 25 % und 68 % schwankt. Das anstehende Hartsalz ist infolgedessen an der Kontur durch Feuchtigkeitsaufnahme verwittert.

In Verbindung mit dem Standsicherheitsnachweis wurden in den Firsten der Abbaue 1 n , 2 und 3 insgesamt 3 Vertikalexensometer 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 Abschluss der Einlagerung und Verschluss der Abbaue durchgeführt werden kann.

Am östlichen Pfeiler zwischen Westquerschlag und Abbau 1 n sind geneigte Rissflächen, die aus Richtung NNW und WSW in Richtung Pfeilerkern verlaufen, festgestellt worden (siehe Bild 1). Die Rissausbreitung wird zukünftig durch Gipsmarken überwacht.

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 Spreizhülsenankern vermarktet.

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	DBE
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			17YER11			GC	BY	0003	00	



Bild 1: Riss im NW-Stoß des Pfeilers zwischen Westquerschlag und Abbau 1n - Stand 11.01.01

2.1 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 erfasst. Die Messunsicherheit der dargestellten Abschnittsverschiebungen beträgt ca. 0,1 mm. 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 monatlich.

Kennzeichnung		Ankerpunkte Teufe [m]	Temp.-Sens. Teufe [m]	Messobjekt	Neigung [gon]	Messwernerfassung	Distanzübertragung
Ort	Nummer						
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

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 A N N	X A A X X	A A	N N N N N N	N N
9M			17YER11			GC	BY	0003	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Westfeld

57 88,25	44 38,50	38,55	38,60	38,65
-------------	-------------	-------	-------	-------

Westfeld (Richtstracke n. Norden)

RaA s/fe (1086,60m³)
A1 S1/S2
3/1995 - 8/1996
Bla / BFA / 12391
3/1996 - 10/1996

Westfeld (Abb. 3)

RaA s/fe (3302,72m³)
A1 S1/S2
9/1996 - 5/1997
Bla / BFA / 32421
6/1997 - 11/1997

Westfeld (Abb. 2)

RaA s/fe (1624,00m³)
A1 S1/S2
5/1997 - 9/1997
Bla / BFA / 15971
11/1997 - 7/1998

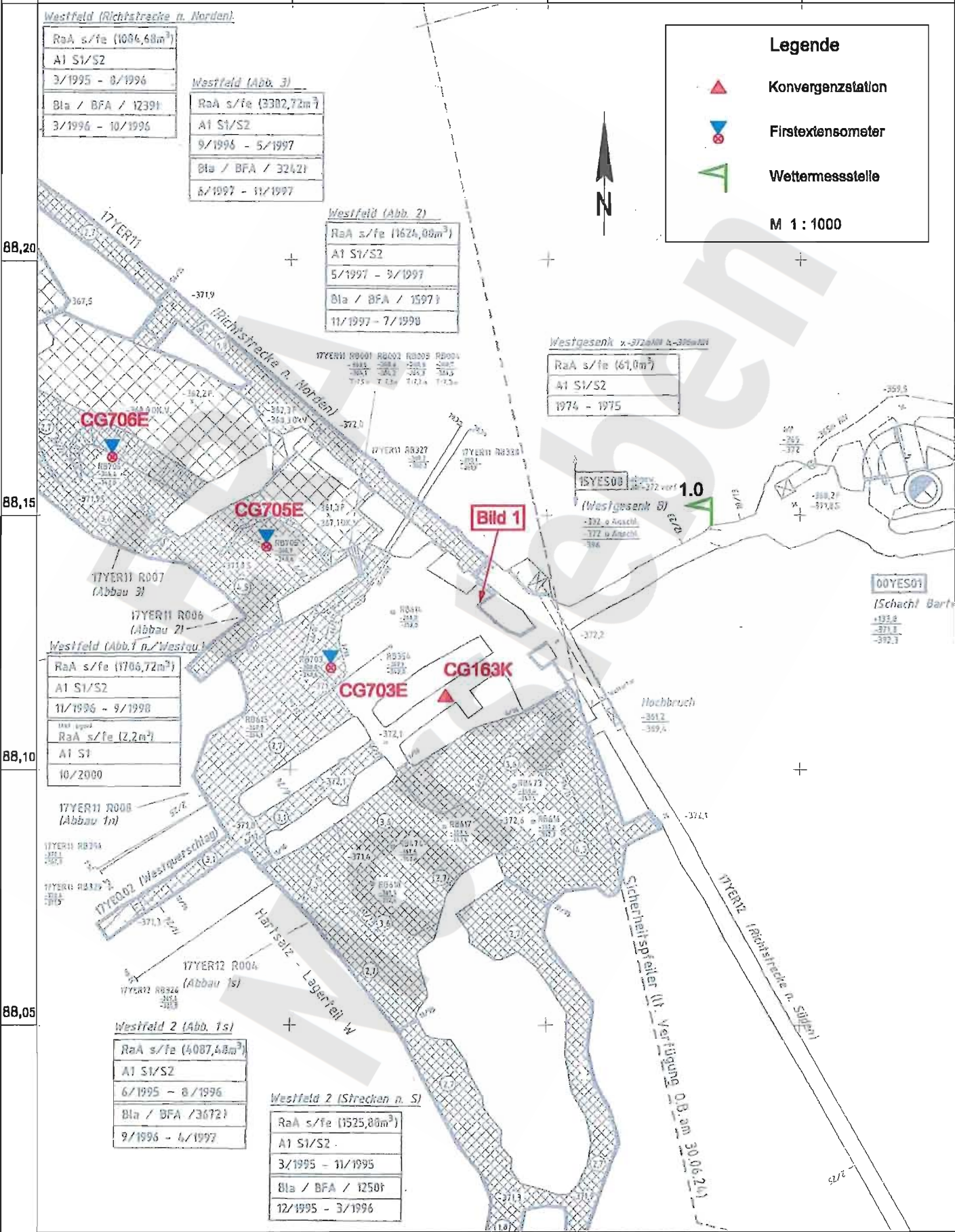
Westgesenk x-372m NN n-370m NN

RaA s/fe (61,0m³)
A1 S1/S2
1974 - 1975

Legende

- Konvergenzstation
- Firstextensometer
- Wettermessstelle

M 1 : 1000



Westfeld (Abb. 1 n./Westau)

RaA s/fe (1706,72m³)
A1 S1/S2
11/1996 - 9/1998
RaA s/fe (2,2m³)
A1 S1
10/2000

Westfeld 2 (Abb. 1s)

RaA s/fe (4087,68m³)
A1 S1/S2
6/1995 - 8/1996
Bla / BFA / 36721
9/1996 - 4/1997


Westfeld 2 (Stracke n. S)

RaA s/fe (1525,80m³)
A1 S1/S2
3/1995 - 11/1995
Bla / BFA / 12501
12/1995 - 3/1996

Auszug aus dem Spelcherrlss -372m NN Bl. Helmstedt-Ost 20.1/1, Stand: 31.12.2000

Geotechnische Messeinrichtungen
Grundriss -372 mNN Sohle

A4:531212.DWG

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			17YER11			GC	BY	0003	00	

3 Messergebnisse

3.1 Konvergenzmessungen

Die beobachteten Konvergenzen 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 4,9 Jahren beobachtete vertikale Gesamtkonvergenz beträgt ca. -1,3 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 11/00 (4,9a)		2000 Konvergenzrate [mm/a]
		Konvergenz [mm]	Konvergenzrate [mm/a]	
Horizontal	0,8	-0,3	-0,1	-0,6
Vertikal	0,8	-1,3	-0,3	-0,4

Betrag der Konvergenzrate < 0,5 mm/a

Tabelle 2: Konvergenzmessergebnisse im Westquerschlag 17YEQ02

3.2 Extensometermessungen

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


Kennzeichnung Ort	Nummer	Messabschnitt [m]	Bezugsmessung	Gesamtzeitraum				2000	
				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 - 20	05/95	0,47	0,02	0,08	0,004	-0,19	-0,010
		0,4 - 2		0,01	0,01	0,00	0,001	-0,02	-0,013
		2 - 5		0,20	0,07	0,04	0,012	-0,05	-0,017
		5 - 10		0,07	0,01	0,01	0,003	-0,06	-0,012
		10 - 20		0,19	0,02	0,03	0,003	-0,06	-0,006
17YER11	CG705E	0,4 - 20	09/96	-0,38	-0,02	-0,09	-0,005	-0,07	-0,004
		0,4 - 2		-0,06	-0,04	-0,01	-0,009	-0,01	-0,006
		2 - 5		-0,01	0,00	0,00	0,001	-0,01	-0,003
		5 - 10		-0,19	-0,04	-0,04	-0,009	-0,02	-0,004
		10 - 20		-0,12	-0,01	-0,03	-0,003	-0,03	-0,003
17YER11	CG706E	0,4 - 20	09/96	-0,48	-0,02	-0,11	-0,006	-0,01	-0,001
		0,4 - 2		-0,11	-0,07	-0,03	-0,016	0,00	0,000
		2 - 5		-0,08	-0,03	-0,02	-0,006	0,00	0,000
		5 - 10		-0,29	-0,06	-0,07	-0,014	-0,01	-0,002
		10 - 20		0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000

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

Tabelle 3: Verformungen und Verschiebungen seit Messbeginn und im Jahr 2000

Der zeitliche Verlauf der abschnittswisen Verformungen einschließlich des Temperaturverlaufs ist in den Plots in Anhang 2 dargestellt. Die Auswirkungen der Temperaturänderungen auf das Messgestänge wurden 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 -0,04 mm/m am CG705E bzw. -0,07 mm/m am CG706E festgestellt. Zwischen Kopfpunkt und 20 m-Ankerpunkt hat sich der Abstand insgesamt um 0,38 mm am CG705E und 0,48 mm am CG706E verkürzt. Seit Mitte 1998 wurden bei einer konstanten Gebirgstemperatur von ca. 21°C keine signifikanten Verformungen mehr festgestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	JA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN	
9M			17YER11			GC	BY	0003	00	

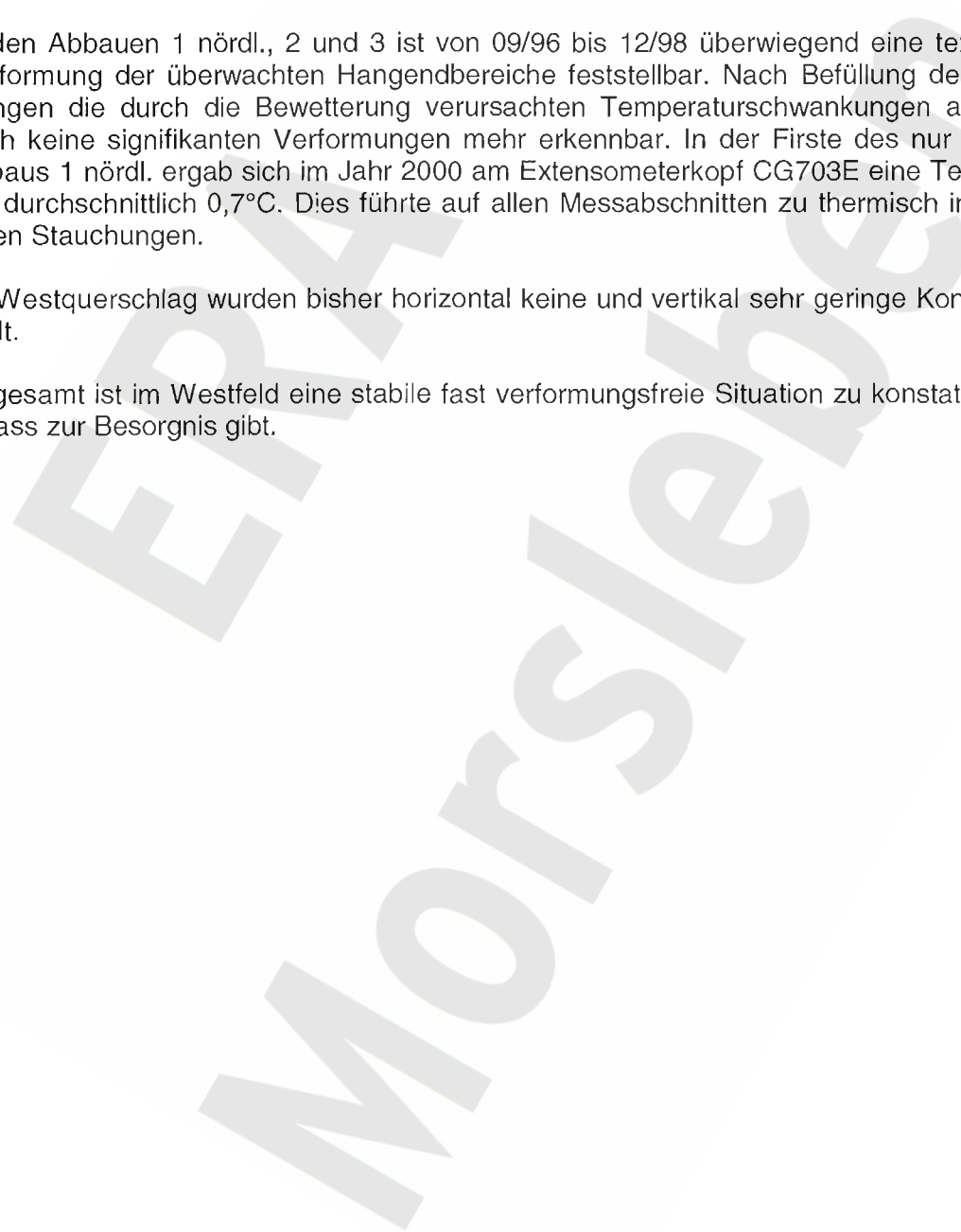
Am Extensometer CG703E zeigte das Gebirge bis Mitte 1998 überwiegend thermisch induzierte Dehnungen. Mit der seit Ende 1998 leicht zurückgehenden Temperatur gingen diese Verformungen teilweise wieder zurück. Über den gesamten Messzeitraum liegen bis heute auf allen Messstrecken geringfügige Dehnungen vor. Die größte Verformung wurde hierbei im Messabschnitt 2 m bis 5 m mit 0,07 mm/m beobachtet. Zwischen Kopfpunkt und 20 m-Ankerpunkt hat sich im Messzeitraum der Abstand insgesamt um 0,47 mm vergrößert.

4 Bewertung

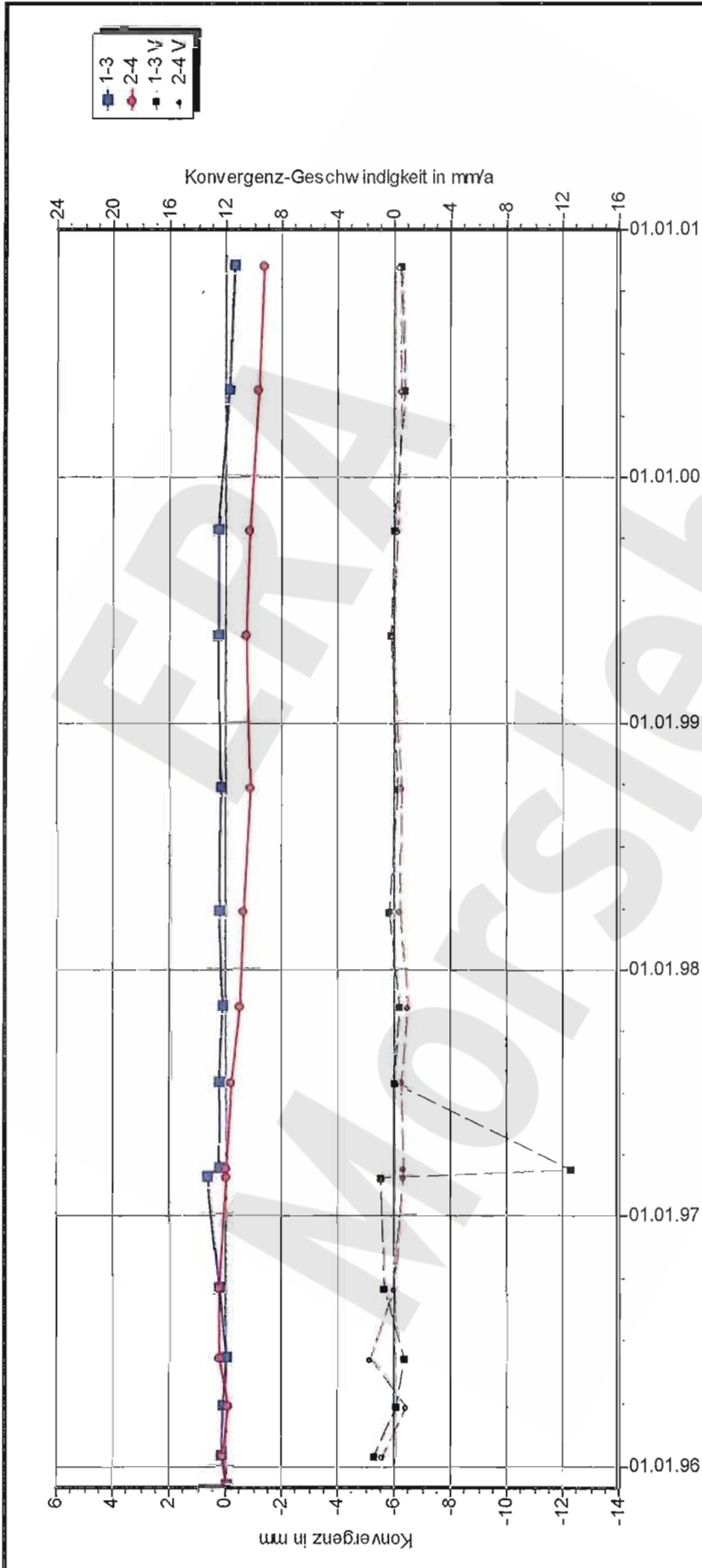
In den Abbauen 1 nördl., 2 und 3 ist von 09/96 bis 12/98 überwiegend eine temperaturinduzierte Verformung der überwachten Hangendbereiche feststellbar. Nach Befüllung der Abbaue 2 und 3 klangen die durch die Bewetterung verursachten Temperaturschwankungen ab und dort waren auch keine signifikanten Verformungen mehr erkennbar. In der Firste des nur zum Teil befüllten Abbaus 1 nördl. ergab sich im Jahr 2000 am Extensometerkopf CG703E eine Temperaturabnahme um durchschnittlich 0,7°C. Dies führte auf allen Messabschnitten zu thermisch induzierte geringfügigen Stauchungen.

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.



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0003	00



D B E Morsleben

Konvergenzmessungen MessProjekt: Westfeld

Streckenbewertung

Sohle: -372mNN, 4.Sohle Bartensleben

Ort: Westquerschlag

Geologie: zZSF

Vermarkung: Spreizhülsenanker (Länge 0,8m)

MQ-Nr. **1702163** Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess 15

DatenFreigabe bis: **17YEQ02** durch: am: durch: am:

Program: KONVER Version: 7.5 Stand: 29.01.2001

Richtung 1-3: NW - SE

Auffahrung: 04.12.1995

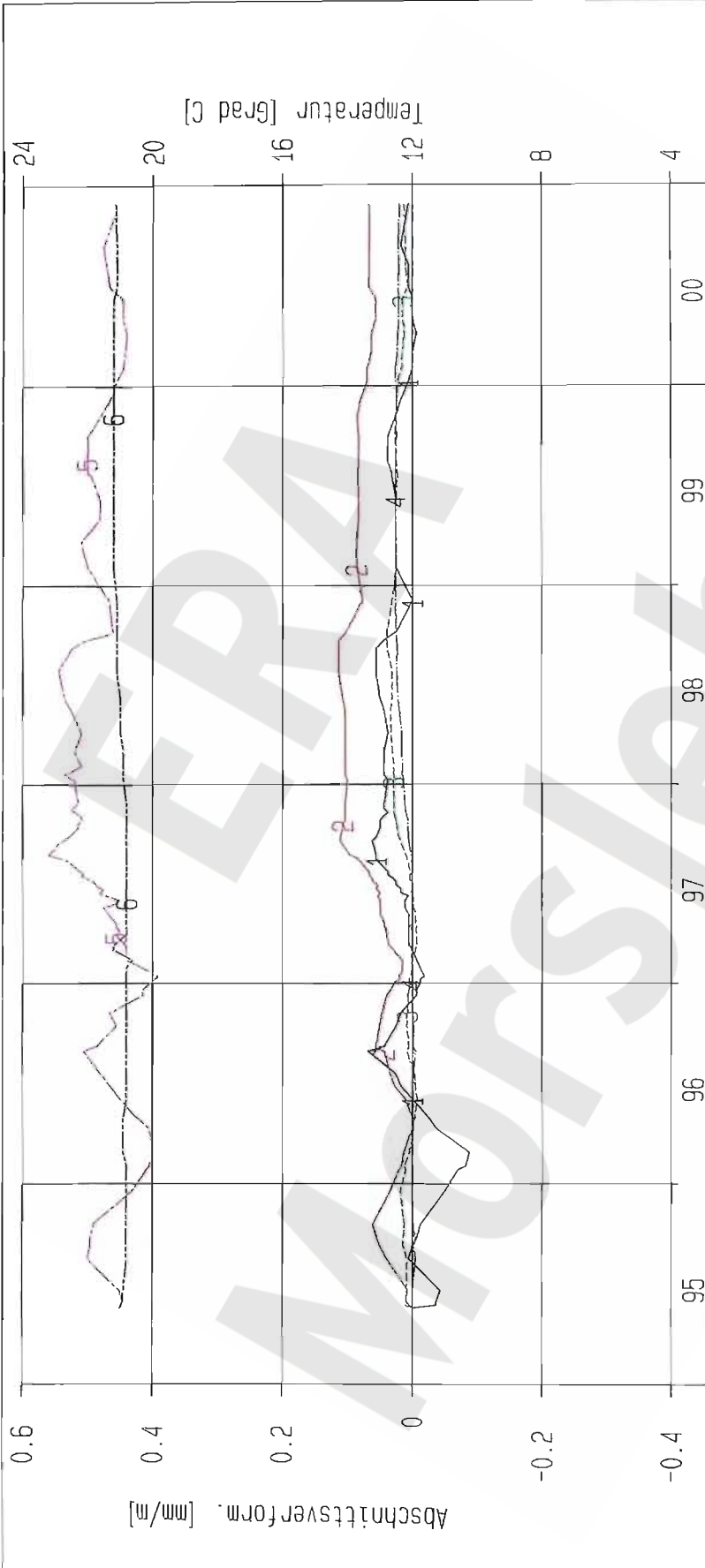
Nullmessung: 07.11.2000

letzte Messung: 31.12.00

Berichtszeitraum bis: 31.12.00

Stand: 31.01.2001 10:41:07

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AA>NNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/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 - 28.11.00	keine
2	ERAM11/702	17-CG703E-C2	Extensometer	703	2m - 5m	vert. 100g	-363.840	19.05.95 - 28.11.00	keine
3	ERAM11/703	17-CG703E-C3	Extensometer	703	5m - 10m	vert. 100g	-358.840	19.05.95 - 28.11.00	keine
4	ERAM11/704	17-CG703E-C4	Extensometer	703	10m - 20m	vert. 100g	-348.840	19.05.95 - 28.11.00	keine
5	ERAM11/101	17-CT703E-01	Temp_(Exten)	703	Kapfplatte	vert. 100g	-368.840	19.05.95 - 28.11.00	keine
6	ERAM11/102	17-CT703E-02	Temp_(Exten)	703	Teufe 20m	vert. 100g	-348.840	19.05.95 - 28.11.00	keine

ERA: Ext. Westfeld

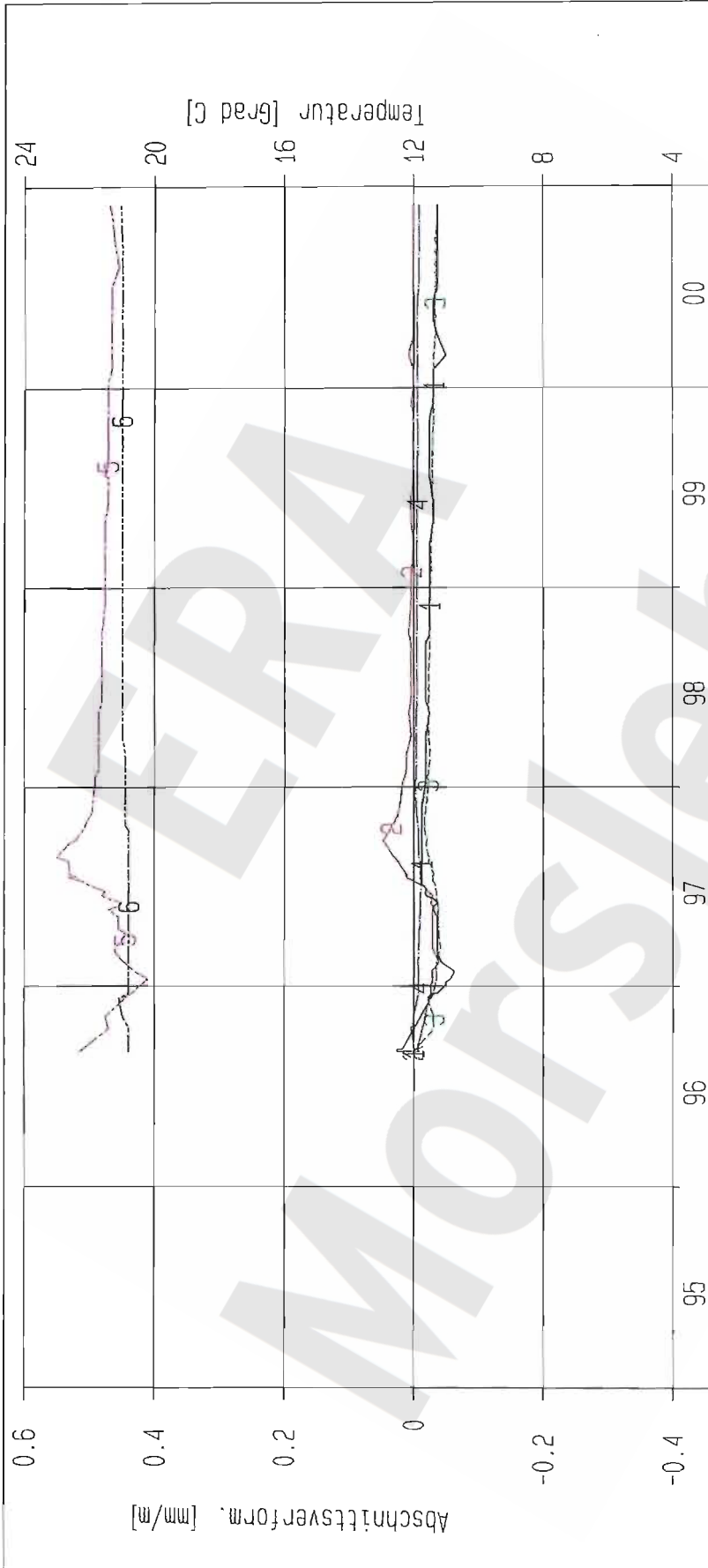
Deutsche Gesellschaft
zum Bau und Betrieb von
Endlagern für Abfall-
stoffe mbH (DBE)

Extensometermessungen
-372 mNN Sohle / 17YER11
Extensometer CG703E
Bezugsmessung: 19.05.1995

Bearbeiter: [Redacted]
Prüfer:
geprüft am: 09.02.01

Stand: 20.12.2000
Datum: 01.02.2001
Prog.: GLA 6.10/20 06/00
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	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/705	17-C6705E-C1	Extensometer	705	0, 4m - 2m	vert. 100g	-364.640	03.09.96 - 28.11.00	keine
2	ERAM11/706	17-C6705E-C2	Extensometer	705	2m - 5m	vert. 100g	-361.640	03.09.96 - 28.11.00	keine
3	ERAM11/707	17-C6705E-C3	Extensometer	705	5m - 10m	vert. 100g	-356.640	03.09.96 - 28.11.00	keine
4	ERAM11/708	17-C6705E-C4	Extensometer	705	10m - 20m	vert. 100g	-346.640	03.09.96 - 28.11.00	keine
5	ERAM11/103	17-C1705E-01	Temp. (Exten)	705	Kopfplatte	vert. 100g	-366.640	03.09.96 - 28.11.00	keine
6	ERAM11/104	17-C1705E-02	Temp. (Exten)	705	Teufe 20m	vert. 100g	-346.640	03.09.96 - 28.11.00	keine

ERA: Ext. Westfeld
 Deutsche Gesellschaft
 zum Bau und Betrieb von
 Endlagern für Abfall-
 stoffe mBH (DBE)

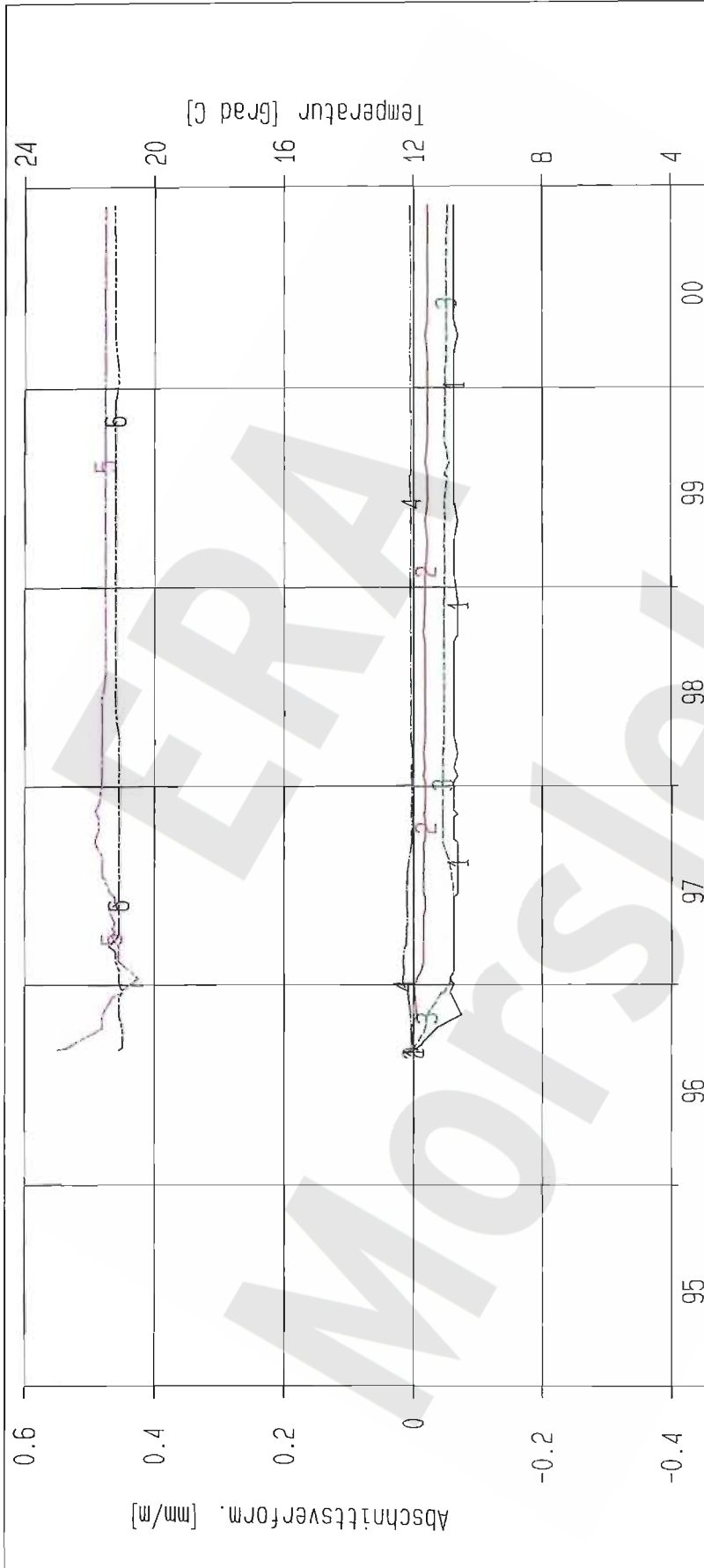
Extensometermessung
 -372 mNN Sohle / 17YER11
 Extensometer C6705E
 Bezugsmessung: 03.09.1996

Bearbeiter: [Redacted]
 Datum: 01.02.2001
 Stand: 20.12.2000

Prüfer:
 Datum: 01.02.2001
 Prog.: GLA 6.1D/20 06/00

geprüft am: 09.02.01
 Datei: 17E705-4

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/709	17-CG706E-C1	Extensometer	706	0,4m - 2m	vert. 100g	-366,250	03.09.96 - 28.11.00	keine
2	ERAM11/710	17-CG706E-C2	Extensometer	706	2m - 5m	vert. 100g	-363,250	03.09.96 - 28.11.00	keine
3	ERAM11/711	17-CG706E-C3	Extensometer	706	5m - 10m	vert. 100g	-358,250	03.09.96 - 28.11.00	keine
4	ERAM11/712	17-CG706E-C4	Extensometer	706	10m - 20m	vert. 100g	-348,250	03.09.95 - 28.11.00	keine
5	ERAM11/105	17-CT706E-01	Temp. (Exten)	706	Kopfflatte	vert. 100g	-368,250	03.09.96 - 28.11.00	keine
6	ERAM11/106	17-CT706E-02	Temp. (Exten)	706	Teufe 20m	vert. 100g	-348,250	03.09.96 - 28.11.00	keine

ERA: Ext. Westfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Stand: 20.12.2000
	-372 mNN Sohle / 17YER11		Bearbeiter: [Redacted]
	Extensometer CG706E		Prüfer: [Redacted]
Bezugsmessung: 03.09.1996		geprüft am: 09.02.01	Prog.: GLA 6.1D/20 06/00
		geprüft am: 09.02.01	Datei: 17E706-4

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0003	00

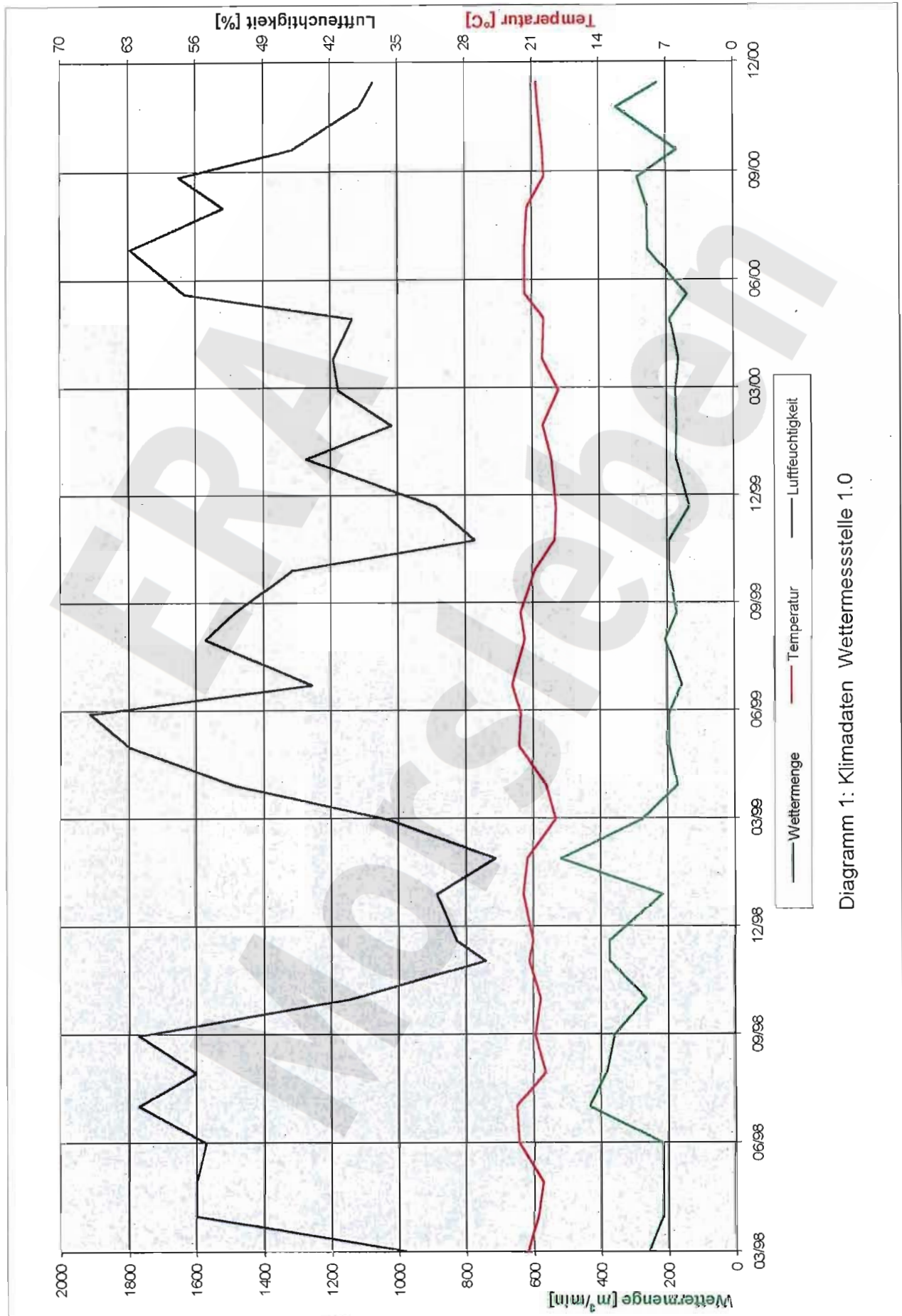



Diagramm 1: Klimadaten Wettermessstelle 1.0

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			00YES01			GB	BZ	0003	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Bartensleben

Blatt 3

Inhaltsverzeichnis

Blatt

1	Einleitung	4
2	Messsituation und Messsysteme	4
3	Messergebnisse	5
4	Bewertung	6
5	Zitierte Unterlagen	6


Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES01 CG001K	7
Anhang 2:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES01 CG002K	8
Anhang 3:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES01 CG003K	9
Blattzahl dieser Unterlage:		9

Verzeichnis der Anlagen

Blattzahl
der Anlage

Anlage 1:	Schachtbild Schacht Bartensleben, Blatt 1 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/GB/RG/0007/04	1
Anlage 2:	Schachtbild Schacht Bartensleben, Blatt 2 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/GB/RG/0008/04	1
Anlage 3:	Schachtbild Schacht Bartensleben, Blatt 3 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/GB/RG/0009/04	1
Anlage 4:	Schachtbild Schacht Bartensleben, Blatt 4 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/GB/RG/0010/06	1
Anlage 5:	Schachtbild Schacht Bartensleben, Blatt 5 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/GB/RG/0011/06	1
Anlage 6:	Schachtbild Schacht Bartensleben, Blatt 6 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/GB/RG/0012/05	1
Gesamte Blattzahl dieser Unterlage:		15

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NN A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	NNNN	NN	
9M			00YES01			GB	BZ	0003	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 in Leipzig (früher Institut für Bergbausicherheit, 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 wurde empfohlen, folgende Maßnahmen zur Beobachtung möglicher Veränderungen an der Kontur des Schachtausbaus in einem Bereich mit instabilem Gebirge („Schwimmsande“ (kmS), eventuell tektonisch gestört) bei ca. -40 bis -50 mNN durchzuführen (/1/):

- Aufmessung der Spurweite und der Spurlattenhöhe in den Konsolenebenen und
- die Einrichtung mehrerer Konvergenzhorizonte zur regelmäßigen Überwachung.

In Abstimmung mit den Gutachtern wurde auf die Aufmessung der Spurweite und der Spurlattenhöhe zunächst verzichtet. Es wurden aber im März 1997 3 Konvergenzmesshorizonte eingerichtet.

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 verfüllt. Durch die DMT wurde im Gutachten 1120-00-199 vom 17.10.00 festgestellt, dass anhand der Ergebnisse des Abtastprogramms und der unveränderten Zuflusssituation keine Beeinträchtigungen der Standsicherheit des Ausbaus erkennbar sind (/2/).

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 Bericht werden die Ergebnisse der Überwachung bis zum 31.12.00 dargestellt.


2 Messsituation und Messsysteme

Der 1912 abgeteufte Schacht Bartensleben besitzt einen Durchmesser von 5,25 m und eine Gesamtteufe von 526 m. Er verfügt über einen durchgängigen Schachtausbau aus Ziegelmauerwerk, das sich entsprechend der Begutachtung durch die DMT und den visuellen Kontrollen der DBE in einem überwiegend guten Zustand befindet.

Zwischen -40 mNN und -50 mNN durchteuft der Schacht lockere Sande der Gipskeuper-Formation, die zudem möglicherweise tektonisch gestört sind. Am Schachtmauerwerk sind in diesem in ca. 180 m Teufe liegenden Bereich geringfügige Abplatzungen festzustellen.

Bei -44,4 mNN befindet sich im NW die Zutrittsstelle 1.1 mit einer Zutrittsrate von 1,2 l/min. An dieser wurde durch Druckaufbaumessungen am 29.11.2000 ein Lösungsdruck von ca. 1,1 MPa festgestellt. Die mittlere Zutrittsrate seit 1994 an der darunterliegenden Traufenrinne 8 beträgt ca. 212 ml/min.

Insgesamt befinden sich im Schacht 4 Zutrittsstellen für Lösungen sowie eine Reihe diffuser Zutritte aus dem Schachtmauerwerk, die durch ein System von 11 Traufenrinnen gefasst (siehe Anlage 1 bis 3) und durch eine Traufenleitung zu einer Pumpenkammer auf der -253 mNN Sohle geleitet werden. Im Jahre 2000 liefen insgesamt 3120 m³ Lösung zu. Die Dichte betrug etwa

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			GB	BZ	0003	00	

1,03 g/cm³. Gegenüber 1999 stieg die durchschnittliche Zutrittsrate geringfügig von 5,54 l/min auf 5,92 l/min (/3/).

Um festzustellen, ob Verformungen des Schachtausbaus in diesem Bereich auftreten und daraus auf Beanspruchungen des Schachtausbaus schließen zu können, wurden bei -41,6 mNN, -45,1 mNN und -48,1 mNN Konvergenzmesshorizonte eingerichtet (siehe Anlage 2). Die 3 Messhorizonte (MH) bestehen aus jeweils 6 Messpunkten, die mit 18 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 erzielbare Systemgenauigkeit liegt bei ca. ±0,5 mm. Von den Nullmessungen (10. bis 12.03.97) an wurde bis August 1997 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 festzustellen. Im Jahre 2000 wurde deshalb vorsorglich das Gewölbe im Füllortbereich der -291 mNN Sohle sowie der südliche Salzpfeiler im Füllort der -372 mNN Sohle mit Joratec-Ankern stabilisiert. Die Verschiebungen an den Rissflächen werden durch Gipsmarken überwacht.

3 Messergebnisse


In Tabelle 1 sind die mittleren Konvergenzen der Durchmesserstrecken (Hauptstrecken) der Konvergenzmesshorizonte zusammengefasst. Die Tabelle enthält die mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken - bezogen auf die Nullmessung - sowie die mittlere Konvergenzgeschwindigkeit jeweils für die Jahre 1999 und 2000. Die zeitliche Entwicklung der Konvergenzen sind den Anhängen 1 bis 3 zu entnehmen.

Messhorizont	Höhe (mNN)	Mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken (mm)		Mittlere Konvergenzraten der Hauptstrecken (mm/a)	
		1999	2000	1999	2000
CG 001K	-41,6	+0,4	+0,4	-0,1	0,0
CG 002K	-45,1	+0,5	+0,4	+0,3	-0,1
CG 003K	-48,1	+0,4	+0,2	+0,3	-0,2

Tabelle 1: Mittlere Gesamtkonvergenzen und Konvergenzraten in den Messhorizonten des Schachtes Bartensleben (Stand: 12.10.00)

Es zeigt sich, dass in allen Messhorizonten während des Beobachtungszeitraumes nur minimale Konvergenzen bzw. Divergenzen in der Größenordnung von wenigen Zehntel mm aufgetreten sind, wobei die mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken in allen Fällen kumulativ unter 0,5 mm liegt. Diese Deformationen liegen im Bereich der Messunsicherheit und sind somit nicht signifikant.

Eine in 01/01 durchgeführte Kontrolle der Gipsmarken in den Füllortbereichen der Sohlen -291 mNN und -372 mNN ergab keine aktuellen Rissbildungen.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN	
9M			00YES01			GB	BZ	0003	00	

4 Bewertung

Die im Bereich des wasserführenden Schilfsandsteins zwischen -40 mNN und -50 mNN (ca. 180 m Teufe) beobachteten Konvergenzen liegen im Bereich der Messunsicherheit. Auch Konvergenztrends lassen sich aus den vorliegenden Messungen nicht feststellen. Eine Beeinträchtigung des Schachtausbaus ist aus diesen minimalen Bewegungen nicht abzuleiten.

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

Insgesamt sind am Schachtmauerwerk überwiegend keine wesentlichen Veränderungen festgestellt worden. Lediglich in den Füllortbereichen sind Beanspruchungen des Mauerwerks bzw. des umliegenden Gebirges erkennbar. Hier werden laufende Kontrollen und - soweit erforderlich - Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.

5 Zitierte Unterlagen

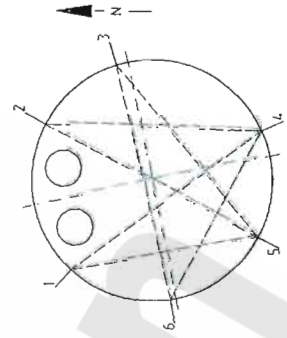
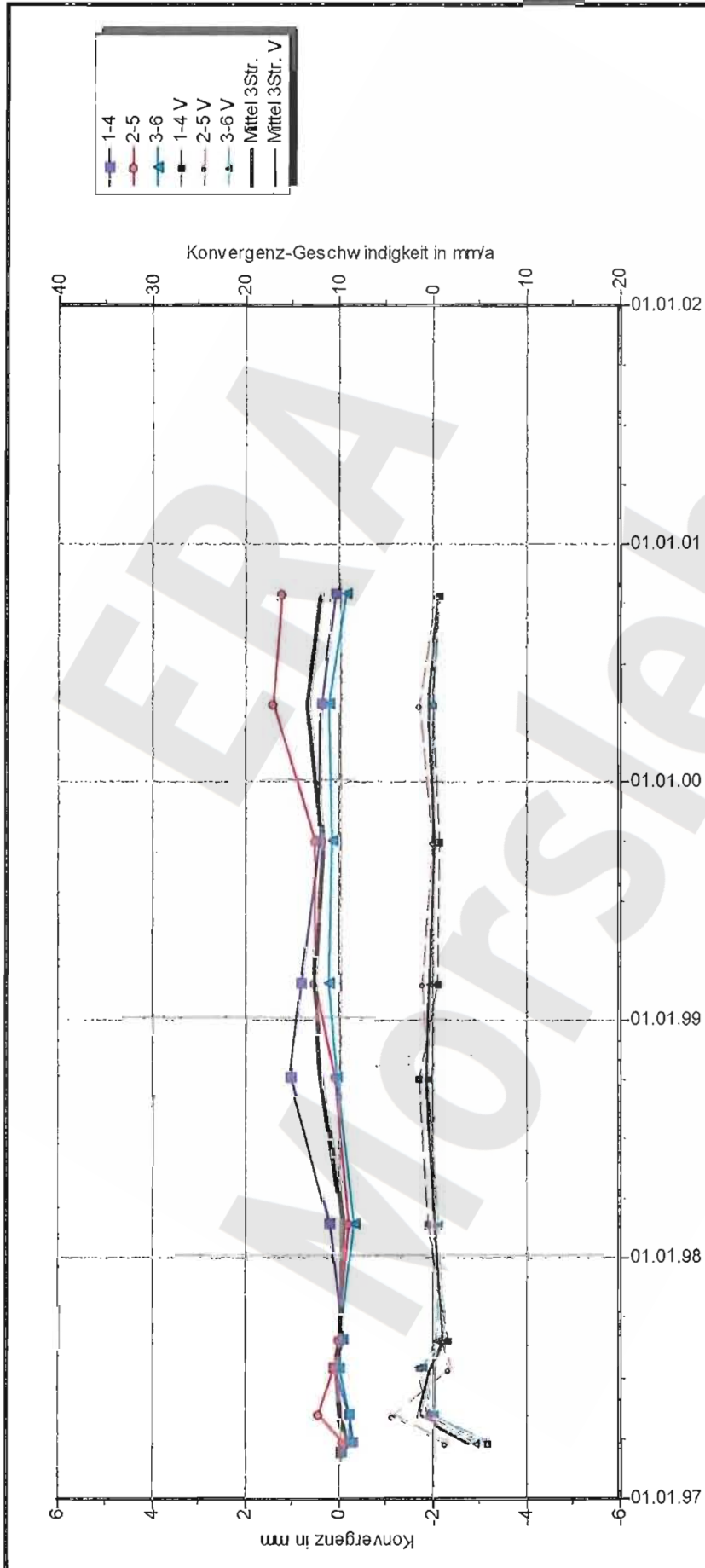
- /1/ Gutachten Nr. 13910-96-192 über die Schachteinbauten und den Schachtausbau des Schachtes Bartensleben. DMT-Institut für Förderung und Transport, Leipzig 07.11.1996.
- /2/ Gutachten Nr. 1120-00-199 über die Ergebnisse der in der Schachtröhre des Schachtes Bartensleben des ERA Morsleben durchgeführten Abtastarbeiten
DMT GmbH, Fachstelle für Sicherheit - Seil, Leipzig, 17.10.2000
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/HT/CD/ET/0001/00.
- /3/ Jahresbericht über die Entwicklung der Lösungszutritte in der Schachtröhre der Grube Bartensleben, ERA Morsleben - 2000. Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH, Stand : 09.01.2001.
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/H/BZ/003/00.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES01			GB	BZ	0003	00

DBE

Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Bartensleben

Anhang 1 Blatt 7

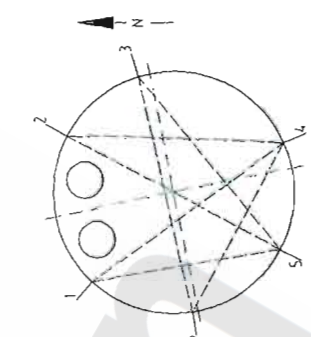
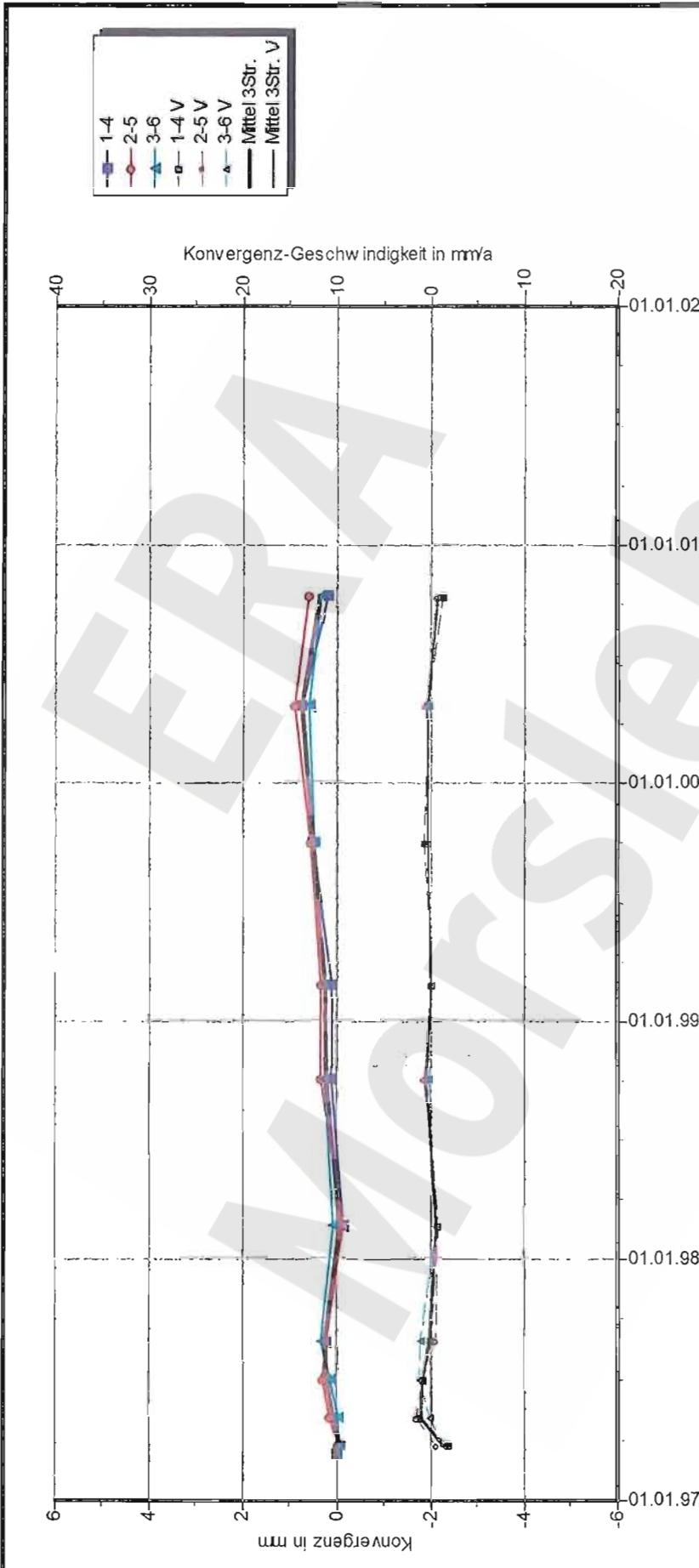
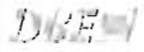


DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Bartensleben
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -41,60 mNN
 Teufe Rhgbk: 175,20 m
 Geologie: Mergelsteine dolomitisch
 Vermarkung: Hilti-Schwerlastanker 24mm x 200mm
 MQ-Nr. 1 Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
 00YES01 CG001K 11
 DatenFreigabe bis: 12.10.2000 00:00 durch: SCHMEDES
 am: 06.02.2001
 Programm: KONVER Version: 7.51 Stand: 08.02.2001

Aufführung: 10.03.1997
 Nullmessung: 12.10.2000
 letzte Messung:

Stand: 15.02.2001 11:47:44

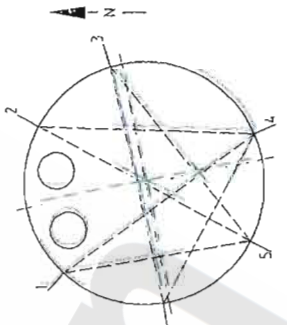
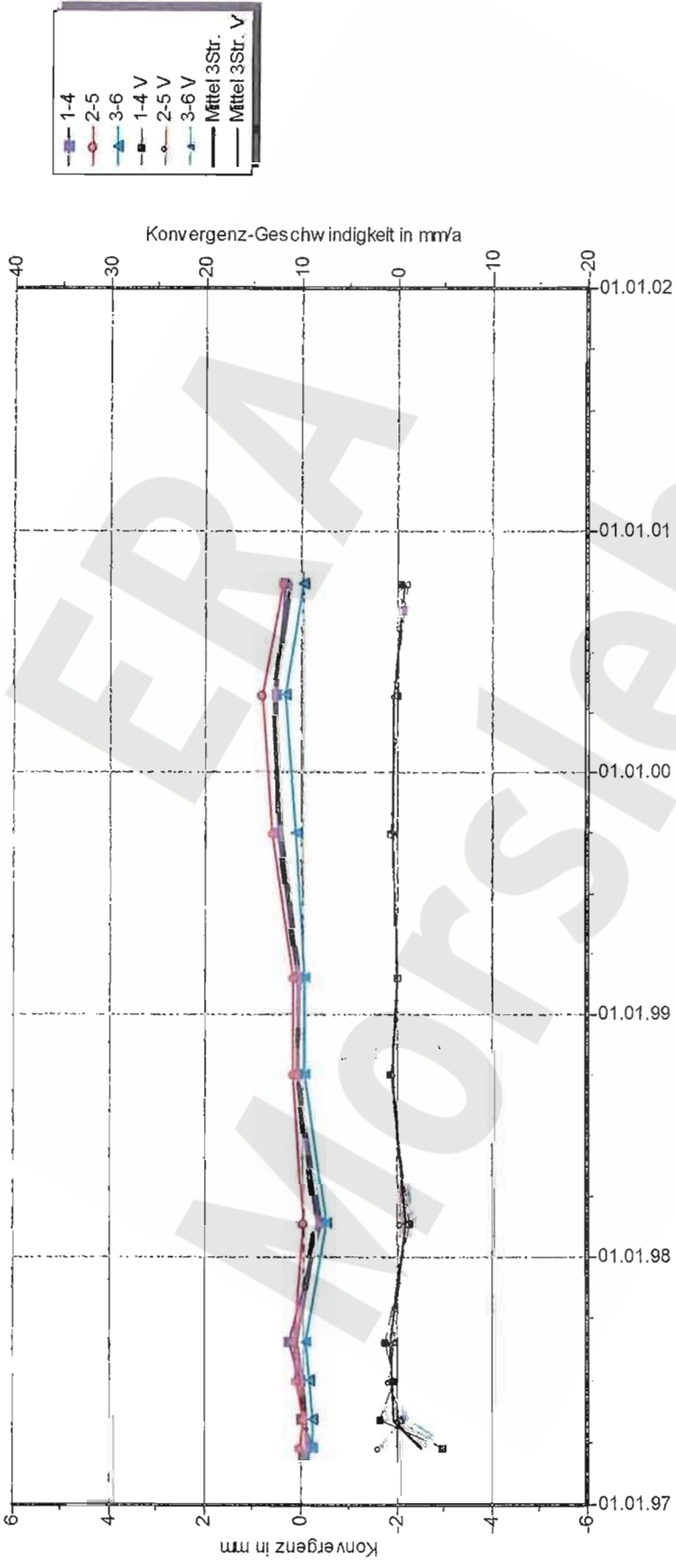
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES01			GB	BZ	0003	00



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Bartensleben
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -45,10 mNN
 Teufe Rhgbk: 178,70 m
 Geologie: Mergel, Schwimms; Sandst; Ton
 Vermarkung: Hilti-Schwerlastanker 24mm x 200mm
 MQ-Nr. 2
 Funktion Komponente
 00YES01 CG002K
 Anz. Mess 11
 Profil in m²
 Aufwahrung: 11.03.1997
 Nullmessung: 12.10.2000
 letzte Messung:

Datenfreigabe bis: 12.10.2000 02:00
 am: 06.02.2001 durch: [REDACTED]

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			GB	BZ	0003	00



DBE Morsleben MessProjekt: Schacht Bartensleben

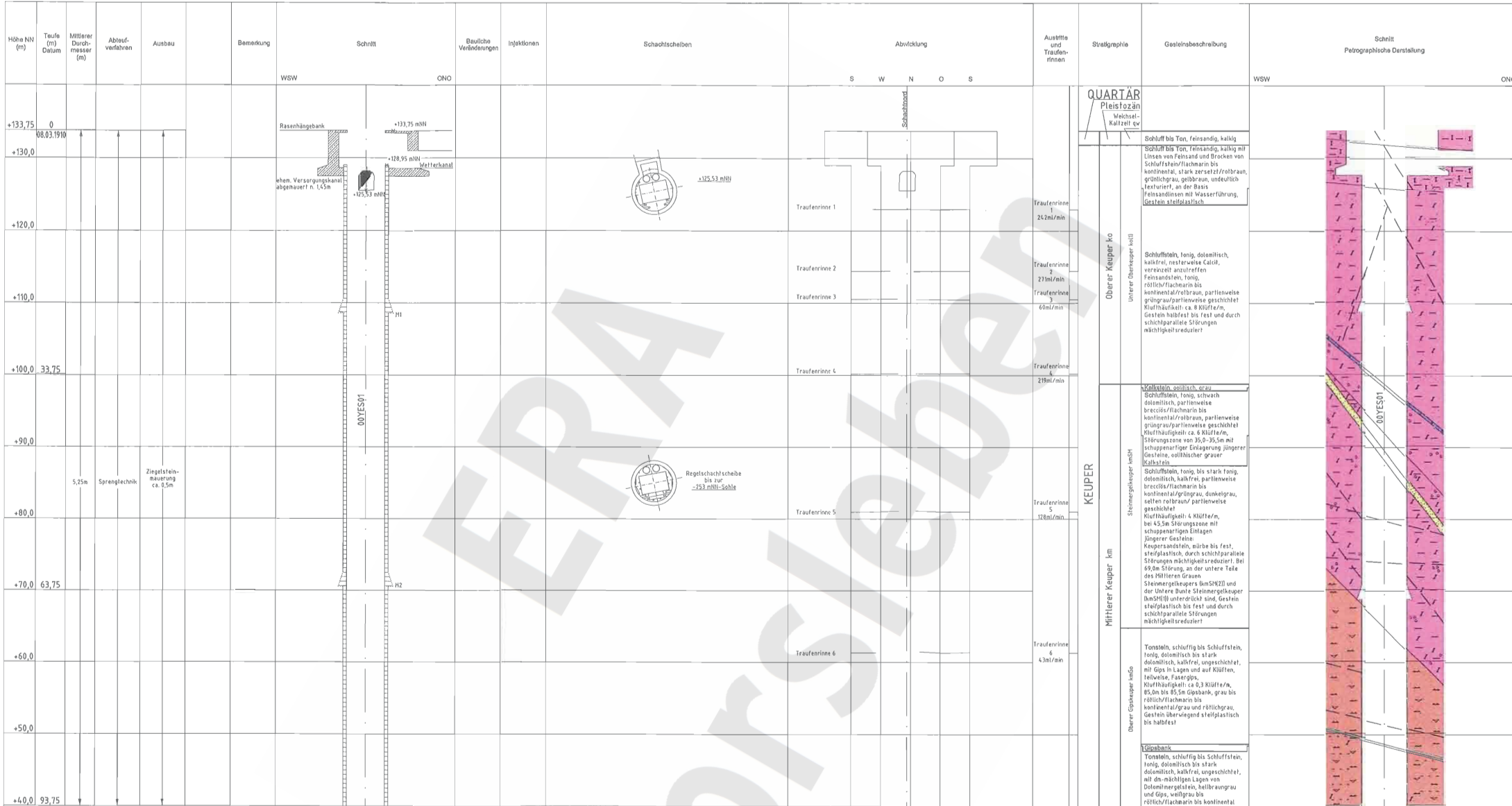
Konvergenzmessungen
 Schachtauswertung Hauptlinien

Teufe NN: -48,60 mNN
 Teufe Rhgbk: 182,20 m
 Geologie: Sandst.; Ton-u. Schluffst.
 Vermarkung: Hilti-Schwerlastanker 24mm x 200mm

MQ-Nr. **3** Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
00YES01 **CG003K** 11

DatenFreigabe bis: 12.10.2000 00:00
 am: 06.02.2001 durch: [Redacted]

Auffahrung: 12.03.1997
 Nullmessung: 12.10.2000
 letzte Messung:



Schachttitelblatt
R 44.38873.01
H 5788855.06

mit Here Austrittsmengen
nach Halbjahresperioden
über die Entwicklung
der Lösungsneigung in
der Schachtröhre der
Grube Marie,
DBA Horleben,
seit 1994.

Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Synobstschlüssel Geologie, HLB und BGR 3. Auflage 1991"

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

Blatteinteilung

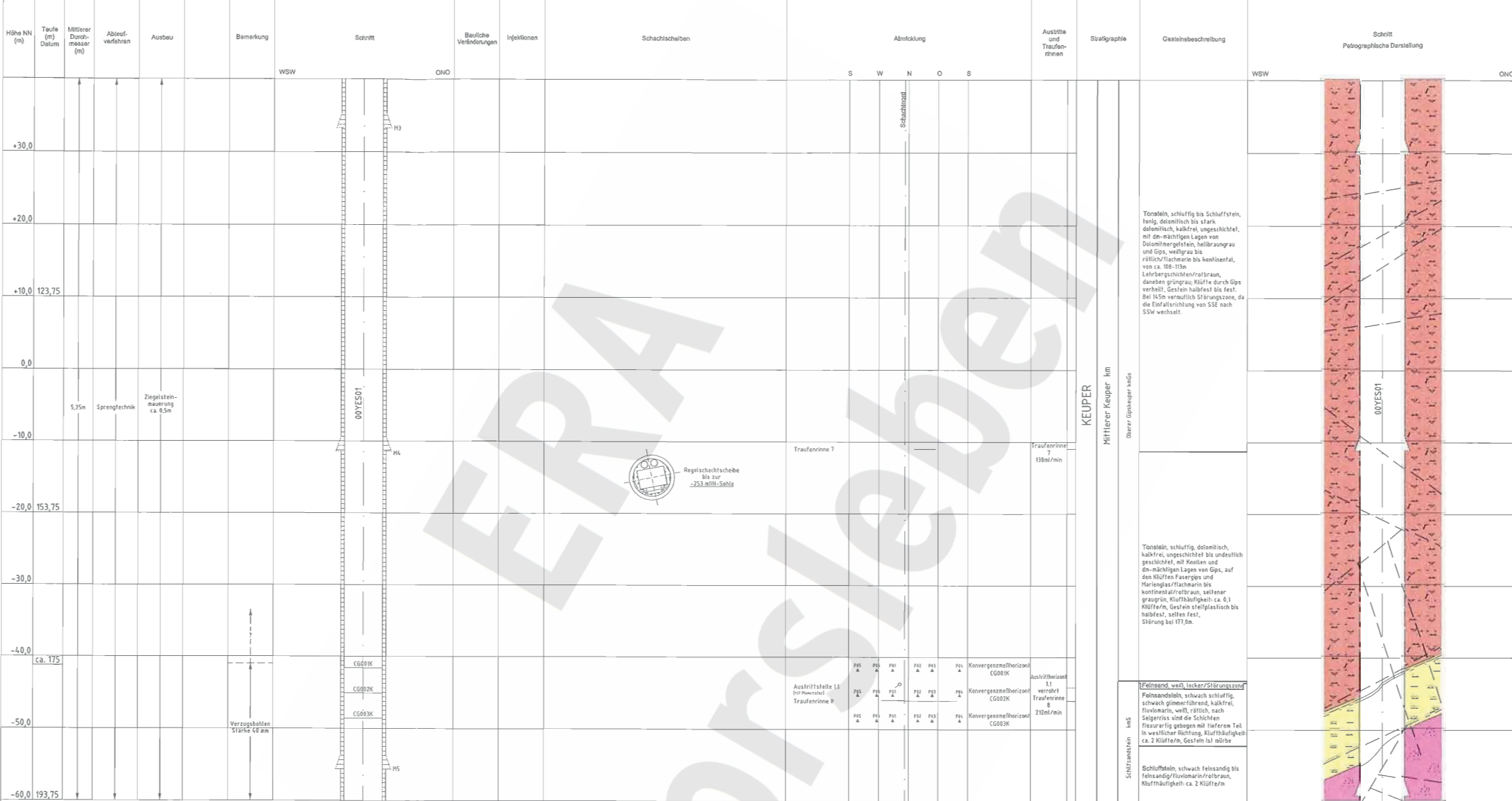
1	+140
2	+40
3	-60
4	-160
5	-260
6	-360
	-460

Anlage Nr. 1 Blatt 1 von 1
ZU: 9M/00YES01/GB/BZ/0003/00
DBE:

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
Schachtbild
Schacht Bartensleben
Blatt 1, + 140 mNN bis + 40 mNN
~ 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den _____
Marschfelder

Projekt	PEP-Endstuf	Obj.Kennz.	Funktion	Kontrollierte	Bezug	Aufgabe	UA	Stz. Nr.	Rev.	5. Bestandszustand
HAAR	RRRRRRRRRR	RRRRRR	RRAAAR	AARRA	AAAR	XXXX	AA	RRRR	RR	
SH		00YES01		GB	RG	0007	04			



Schachtwahlstand
R 4438673.81
H 5788155.96

- Austrittshorizont
- Traufenrinne
- aktive Austrittsstelle
- ▲ Konvergenzpunkt

Ältere Austrittsmengen
nach Halbjahresberichten
über die Entwicklung
der Lösungskavitätie in
der Schachtröhre der
Grube Maria, ERA
EBA Morsleben,
seit 1994

Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolküssel Geologie, M.FB und BGR 3. Auflage 1991"

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

Blatteinteilung

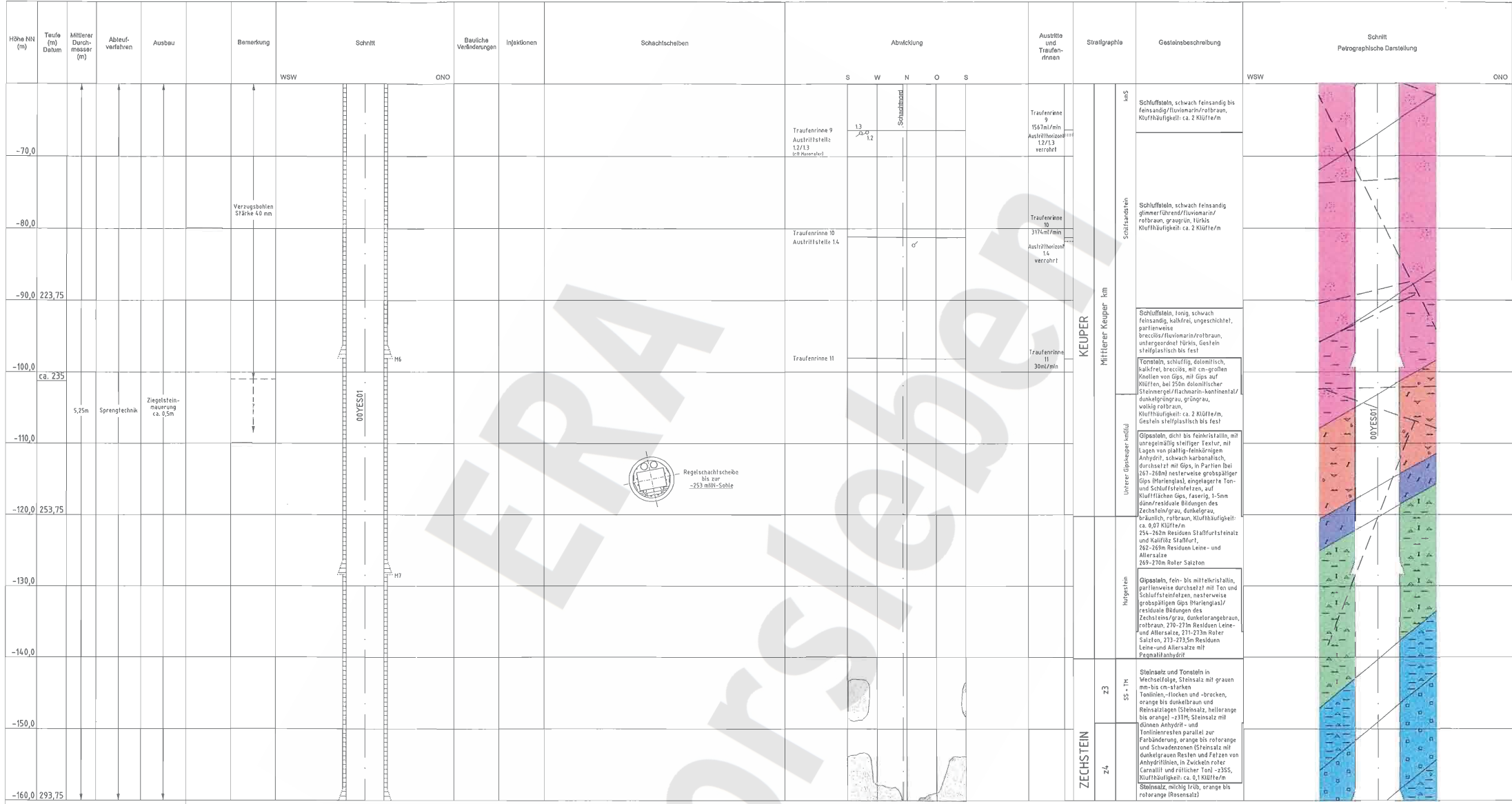
1	+140
2	+40
3	-60
4	-160
5	-260
6	-360
6	-460

Anlage Nr. 2 Blatt 1 von 1
zu: DBE:
9M/00YES01/GB/BZ/0003/00

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
Schachtbild
Schacht Bartensleben
Blatt 2, +40 mNN bis -60 mNN
~ 1:500

Angefertigt: Morsleben, den _____ Marktscheider

Proj.Nr.	Proj.-Blatt-Nr.	Obj.Nr.	Fachplan	Kapitel-Nr.	Rev.	Aufgabe	Bl.	Titel	Rev.	5. Betriebszustand
9M		00YES01		GB		RG	0008	04		



mit Here Austrittsmengen nach Halbjahresberichten über die Entwicklung der Lösungszunahme in der Schachtrobre der Grube Marie, ERA EBA Nordsteben, seit 1994.

Hohlräume nach den Abtastergebnissen von 1990 bis 1992 (Die Hohlräume wurden mit Zechsteinsystem drücker verdrängt)

Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH (www.nordhausen.de)

Die Schichtenfallen des Zechsteins sind mit ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen. Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbol Schlüssel Geologie, NUB und BGR 3. Auflage 1991"

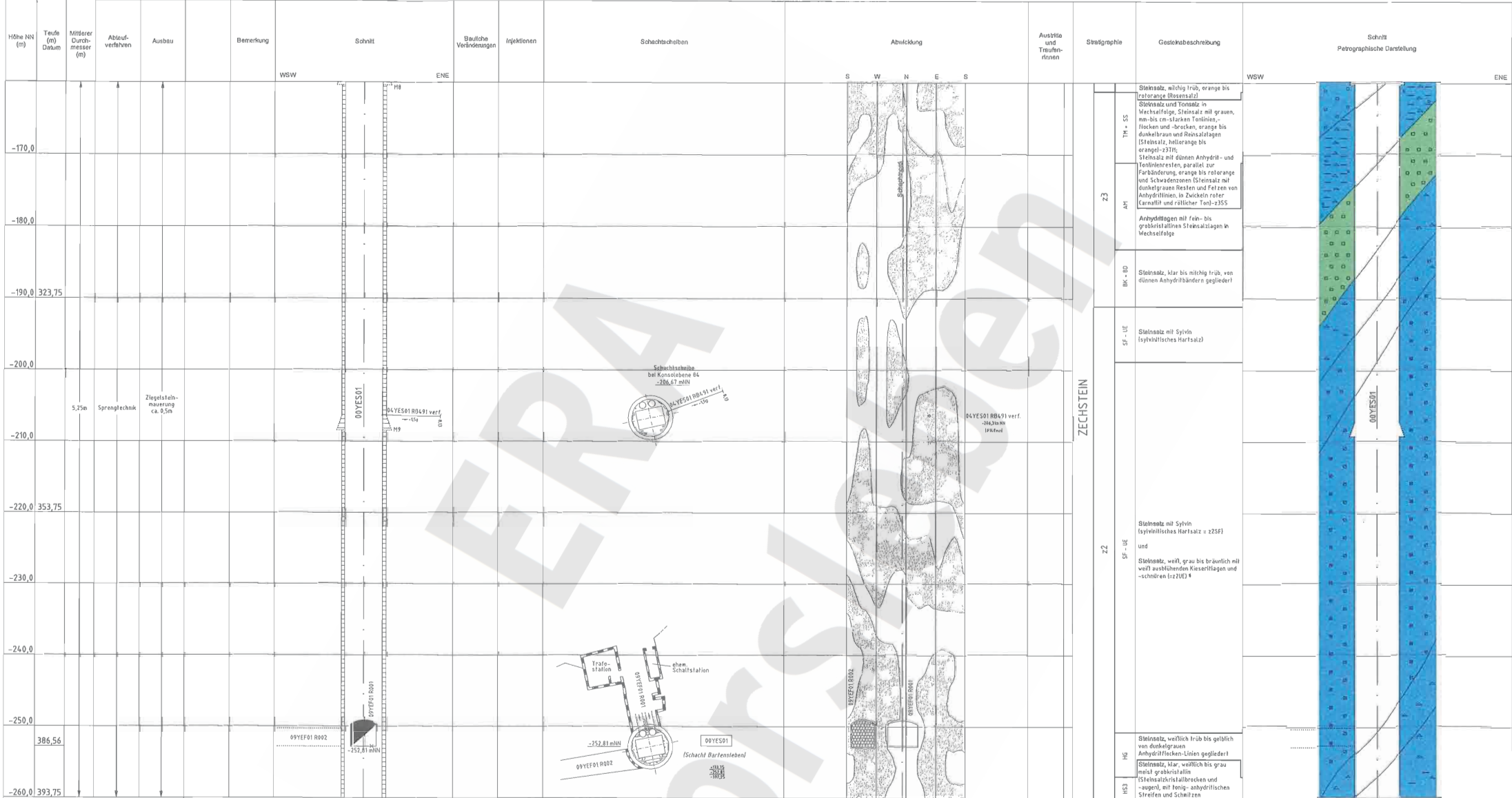
Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartensleben nach Bericht der GFE-GmbH und der Colenco Power Engineering AG "Geologische und hydrogeologische Situation des schachtminen Bereiches Schacht Bartensleben im oberen Alttertiär; Halle und Baden (Schweiz), 1999".

Blatteinteilung

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

Anlage Nr. 3 Blatt 1 von 1
 ZU: DBE:
 9M/00YES01/GB/BZ/0003/00

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
 Schachtbild
 Schacht Bartensleben
 Blatt 3, - 60 mNN bis - 160 mNN
 ~ 1 : 500



Schacht mit Mittelpunkt
 B 4438673,81
 H 5788155,06

Die Schnittverläufe sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtführung liegen.
 Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, MLTB und BGR 3. Auflage 1991"

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

Höhenwerte nach den Abtaftergebnissen von 1990 bis 1992
 (Die Höhenwerte werden von Basiswerten des Boreas vertrieben)
 Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllungspläne, Schachtbau Nordhausen GmbH
 (00YES01/00YES01/00YES01)

Erläuterungen zur Gesteinsbeschreibung

1) Über die Abfolge z2 SF-UE im Tiefenbereich -198,7 m bis 256,8 m NN existiert nach derzeitigen Kenntnisstand keine detaillierte geologische Aufnahme. Nach dem Stand der Neukartierung (BFS 1995) der ersten Sohle im schachtnahen Bereich muß das Salzgebirge in diesem Tiefenabschnitt als stark verfallend angenommen werden.
 Im Abtaftergebnis wurde das Gebirge nur mit "Steinsalz" bezeichnet!
 Die Darstellung im Schachtbild kann somit nicht die wahre geologische Situation wiedergeben, sondern beschränkt sich auf eine schematisierte petrographische Darstellung.
 Das Schichtfolgen wurde beim Abtaufen in 3,6 m Teufe (ca. -241 m NN) mit 64° gemessen und für den restlichen zu betrachtenden Teil interpoliert. Die Grenzzeichnung von z2UE zu z2HG (-250,8 m NN) wurde aufgrund der o.g. Neukartierung rein konstruktiv vorgenommen.

Blatteinteilung

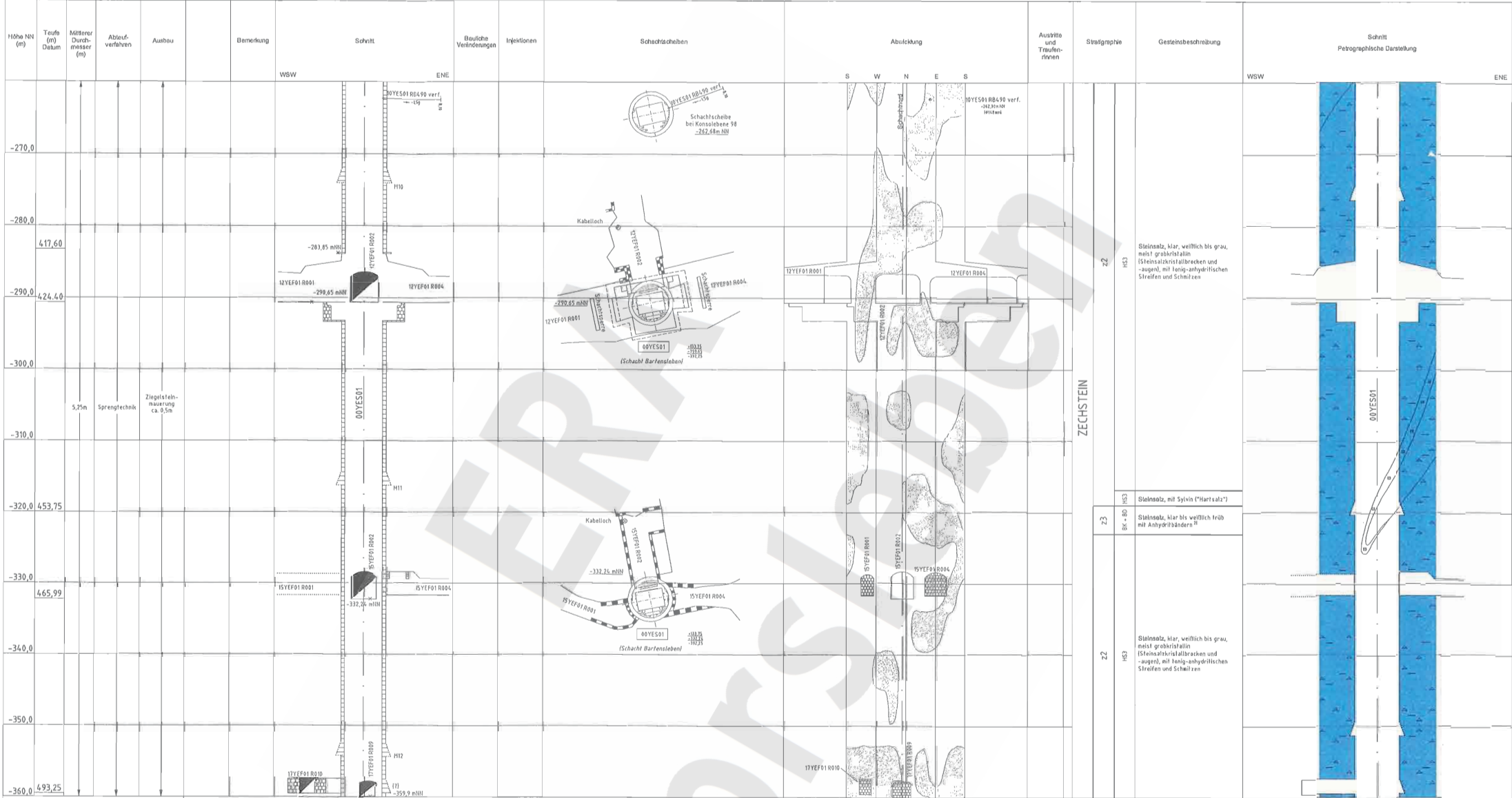
1	+140
2	+40
3	-60
4	-160
5	-260
6	-360
	-460

Anlage Nr. 4 Blatt 1 von 1
 ZU: DBE:
 9M/00YES01/GB/BZ/0003/00

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
Schachtbild
 Schacht Bartensleben
 Blatt 4, - 160 mNN bis - 260 mNN
 ~ 1 : 500

Angfertigt: Morsleben, den _____ Marktschleider

Projkt	Proj. Status	Dat. Errec.	Funktion	Komponente	Baugr.	Aufgabe	UA	UAV	Dav	7. Betriebszustand
9M	HHHHHHHH	HHHHHH	HHAAAH	AAHHAA	AAHH	AAHH	AAHH	AAHH	AAHH	HH
			00YES01			GB	RG	0010	66	



Blatteinteilung

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

Schacht mit Stauwerk
 R 4438673,81
 H 5788155,66

☐ Höhenlinie nach den Abtafelngebühren von 1990 bis 1992
 Die Höhenlinie werden mit Zentimetergenauigkeit vermisst
 Quelle: Auswertung Abtast- und Vertiklprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
 11/19/1990/1992/0001

Erklärungen zur Gesteinsbeschreibung
 2) Darstellung der z3-Mulde nach KRZYWICKI 1949 und der Streckenkartierung
 1/08 der DÜE 1995 im Auftrag des BfS

Die Schichtfolgen sind auf ihren Maximalvertizen dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtfrüchlung liegen.
 Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, NLFB und BGR 3. Auflage 1991"

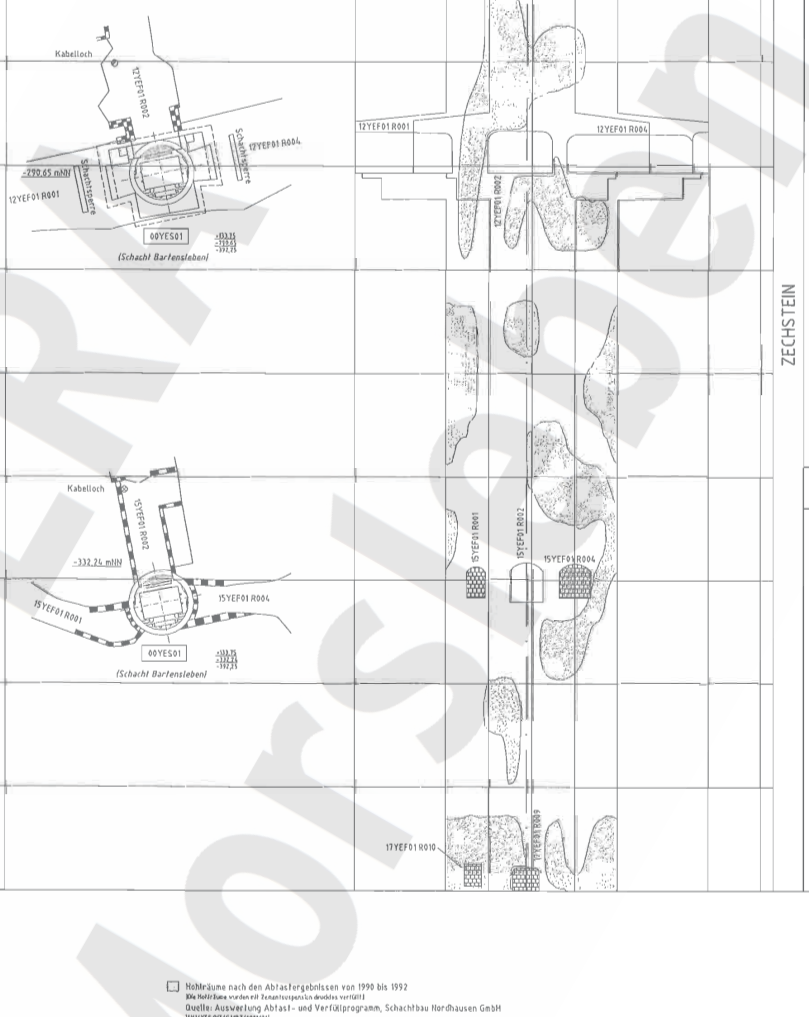
Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartensleben nach
 Bericht der GEE-GmbH und der Geoteco Power Engineering AG
 "Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches
 Schacht Bartensleben im oberen Altertal, Halle und Baden (Schweiz), 1999".

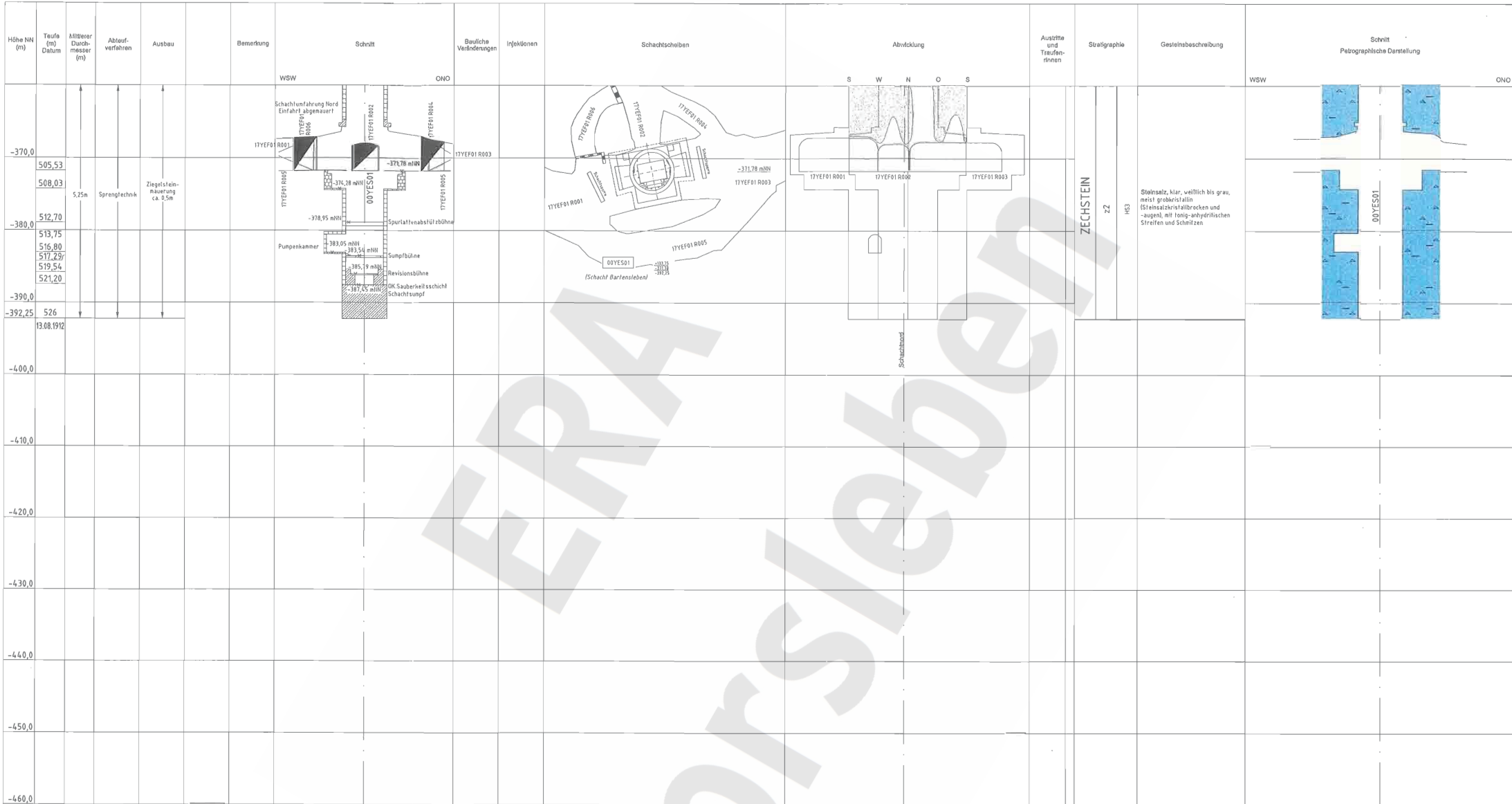
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
 Schachtbild
 Schacht Bartensleben
 Blatt 5, - 260 mNN bis - 360 mNN
 ~ 1 : 500

Anlage Nr. 5 Blatt 1 von 1
 zU: 9M/00YES01/GB/BZ/0003/00 DBE:

Angefertigt: Morsleben, den _____ Markscheider

Projekt	PSP-Dreist	Dj. Kenn.	Funktion	Monteur	Baugr.	Aufgabe	VA	Ud. Nr.	Rev.	7. Betriebszustand
9M	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	GB	0011	06	





Höhe NN (m) | Teufe (m) Datum | Mittlerer Durchmesser (m) | Abteufverfahren | Ausbau | Bemerkung | Schnitt | Bauliche Veränderungen | Injektionen | Schachtscheiben | Abtacklung | Austritte und Traufenrinnen | Stützgraphie | Gesteinsbeschreibung | Schnitt Petrographische Darstellung

-370,0
 505,53
 508,03
 -380,0
 512,70
 513,75
 516,80
 517,29
 519,54
 521,20
 -390,0
 -392,25 526
 13.08.1912
 -400,0
 -410,0
 -420,0
 -430,0
 -440,0
 -450,0
 -460,0

WSW OHO
 Scharhakenfahrt Nord (Einfahrt abgemauert)
 17YEF01 R003
 17YEF01 R002
 17YEF01 R001
 17YEF01 R005
 17YEF01 R004
 00YES01
 -374,78 mNN
 -371,78 mNN
 -378,95 mNN
 -383,05 mNN
 -383,54 mNN
 -385,19 mNN
 -387,25 mNN
 Pumpenkammer
 Sumpfbühne
 Revisionsblöcke
 DK Sauberkeitsschicht
 Schachtsumpf
 (Schacht Bartensleben)
 00YES01
 S W N O S
 17YEF01 R001
 17YEF01 R002
 17YEF01 R003
 ZECHSTEIN
 z2
 HS3
 WSW OHO
 Petrographische Darstellung
 00YES01

Die Schichtenebenen sind auf ihren Maximalverläufen dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schnittrichtung liegen.
 Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbol Schlüssel Geologie, NLF0 und BGR 3. Auflage 1991"

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Bartensleben nach Bericht der GZE-GmbH und der Celenco Power Engineering AG
 *Geologische und hydrogeologische Situation des schachthohen Bereiches Schacht Bartensleben im oberen Allertal, Halle und Baden (Schweiz, 1999".

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


Schacht Bartensleben
 R 44 28873.81
 H 5788155.06

Höhenzone nach den Abteufergebnissen von 1990 bis 1992
 (R 44 28873.81 und H 5788155.06)
 Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
 (00YEF01/0003/00)

Anlage Nr. 6 Blatt 1 von 1
 ZU: DBE:
 9M/00YES01/GB/BZ/0003/00

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
 Schachtbild
 Schacht Bartensleben
 Blatt 6, - 380 mNN bis - 460 mNN
 ~ 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den
 Markscheider

	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			GB	BZ	0001	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Marie

Blatt 3

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
3 Messergebnisse	5
4 Bewertung	6
5 Zitierte Unterlagen	6

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES02 CG001K	7
Anhang 2:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES02 CG002K	8
Anhang 3:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES02 CG003K	9
Anhang 4:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES02 CG004K	10
Anhang 5:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES02 CG005K	11
Anhang 6:	Konvergenzmessergebnisse der Hauptlinien 00YES02 CG006K	12


Blattzahl dieser Unterlage: 12

Verzeichnis der Anlagen

Blattzahl
der Anlage

Anlage 1:	Schachtbild Schacht Marie, Blatt 1 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/GB/RG/0013/06	1
Anlage 2:	Schachtbild Schacht Marie, Blatt 2 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/GB/RG/0014/07	1
Anlage 3:	Schachtbild Schacht Marie, Blatt 3 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/GB/RG/0015/07	1
Anlage 4:	Schachtbild Schacht Marie, Blatt 4 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/GB/RG/0016/08	1
Anlage 5:	Schachtbild Schacht Marie, Blatt 5 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/GB/RG/0017/06	1
Anlage 6:	Schachtbild Schacht Marie, Blatt 6 (verkleinerte Ausgabe im DIN A3-Format) DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/GB/RG/0018/06	1

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage: 18

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			00YES02			GB	BZ	0001	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 in 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 Ausbau durchzuführen. Hierzu wurden 1998 insgesamt 132 Abtastbohrungen mit durchschnittlich 0,95 m Länge erstellt und inspiziert. Dabei wurden zwischen -139 mNN und -197 mNN insgesamt 6 Hohlräume mit insgesamt 0,4 m³ Volumen festgestellt. Anschließend wurden diese Hohlräume und alle Bohrungen verfüllt. Durch die DMT wurde im Gutachten 1120-99-192 vom 06.07.1999 festgestellt, dass anhand der Ergebnisse des Abtastprogramms und aus der unveränderten Zuflusssituation keine Beeinträchtigungen der Standsicherheit des Ausbaus erkennbar sind (/1/).


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) reichten wir 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/). Mit dem SBPL „Schacht Marie: Konsolidierung und Überwachung des Schachtmauerwerkes“ (DBE M110) am 11.08.2000 wurden die empfohlenen Sanierungsmaßnahmen beantragt. Diese wurden vom Bergamt Staßfurt am 15.12.2000 unter dem Az.: 34560-4841-04-M110 zugelassen und im Februar 2001 ausgeführt.

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 Bericht werden erstmals die Ergebnisse der Konvergenzmessungen zur Überwachung des Schachtes Marie bis zum 31.12.2000 dargestellt.

2 Messsituation und Messsysteme

Der 1897/1898 abgeteufte Schacht Marie besitzt einen Durchmesser von 5,25 m und eine Gesamtteufe von ca. 522 m. Er verfügt über einen Schachtausbau aus Ziegelmauerwerk bis zu einer Teufe von ca. 401 m, das sich entsprechend der Begutachtung durch die DMT vom 08.11.2000 und visuellen Kontrollen der DBE in einem weitestgehend guten Zustand befindet.

Im Schacht befinden sich 11 Zutrittsstellen sowie eine Reihe diffuser Zutritte aus dem Schachtmauerwerk, die durch ein System von 8 Traufenrinnen gefasst und durch eine Traufelleitung zu einem Sammelbecken auf der -231 mNN Sohle geleitet werden (Anlage 1, 2). Im Jahre 2000 liefen insgesamt 5963 m³ Lösung mit einer Dichte von ca. 1,00 bis 1,26 g/cm³ zu. Gegenüber 1999 stieg die durchschnittliche Zutrittsrate in 2000 geringfügig von 10,69 l/min auf 11,15 l/min an (/3/).

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			00YES02			GB	BZ	0001	00	

Einige Meter über dem bei ca. -140 mNN liegenden Salzspiegel befinden 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.

Die Messhorizonte wurden an der Basis des Hutgesteins in einer Teufe von ca. 233 m bis 265 m (-104 m bis -135 mNN) entsprechend dem Handlungskonzept der DBE installiert (/2/). 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 den Nullmessungen (21. bis 26.06.2000) an wurde bis Oktober 2000 zunächst in monatlichem Abstand gemessen. Im Dezember erfolgte infolge einer Beschädigung des Messpunktes 2 im obersten Messhorizont ein Umbau aller Messpunkte 2 durch Versenken als Schutz vor weiteren Beschädigungen. In diesem Zusammenhang erfolgten mehrere Messungen zeitlich eng nacheinander.


3 Messergebnisse

Da die Messungen im Dezember 2000 bedingt durch den Umbau der Messpunkte keine repräsentativen Ergebnisse lieferten wurde als letzte Messung für diesen Bericht die Messung vom 04.01.2001 gewählt. Sie ist die letzte Messung vor Durchführung der Beraubemaßnahmen. In Tabelle 1 sind die mittleren Konvergenzen der Durchmesserstrecken (Hauptstrecken) zusammengefasst. In den Anhängen 1 bis 6 sind die Konvergenzmessergebnisse als Zeitreihen dargestellt.

Messhorizont	Höhe [mNN]	Teufe [m]	mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken (mm)		Mittlere Konvergenzrate der Hauptstrecken (mm/a)	
			1999	2000	1999	2000
CG 001K	-104,5	233,4	---	-0,2	---	-0,4
CG 002K	-120,4	249,4	---	-0,2	---	-0,4
CG 003K	-124,4	253,4	---	-0,3	---	-0,6
CG 004K	-127,4	256,4	---	-0,3	---	-0,6
CG 005K	-131,4	260,4	---	-0,2	---	-0,4
CG 006K	-135,5	264,4	---	-0,3	---	-0,6

Tabelle 1: Mittlere Gesamtkonvergenzen und Konvergenzraten in den Messhorizonten des Schachtes Marie (21.06.00 bis 04.01.2001)

Während des Beobachtungszeitraumes traten nur minimale Konvergenzen in der Größenordnung von wenigen Zehntel mm auf. Diese Deformationen liegen im Bereich der Messunsicherheit und sind somit nicht signifikant.

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			GB	BZ	0001	00	

4 Bewertung

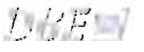
Die im Bereich des Hutgesteins in ca. 223 m bis 264 m Teufe beobachteten Konvergenzen liegen im Bereich der Messunsicherheit.

Im Gutachten der DMT vom 04.01.2001 wird der Schachtausbau insgesamt als funktionssicher und intakt beurteilt (/4/). Die empfohlenen Sanierungsmaßnahmen wurden im Februar 2001 ausgeführt. Hierzu wurde in diesem Bereich das Mauerwerk mittels Injektionsankern konsolidiert.

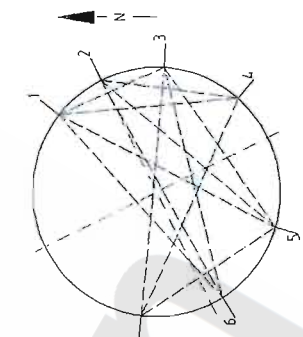
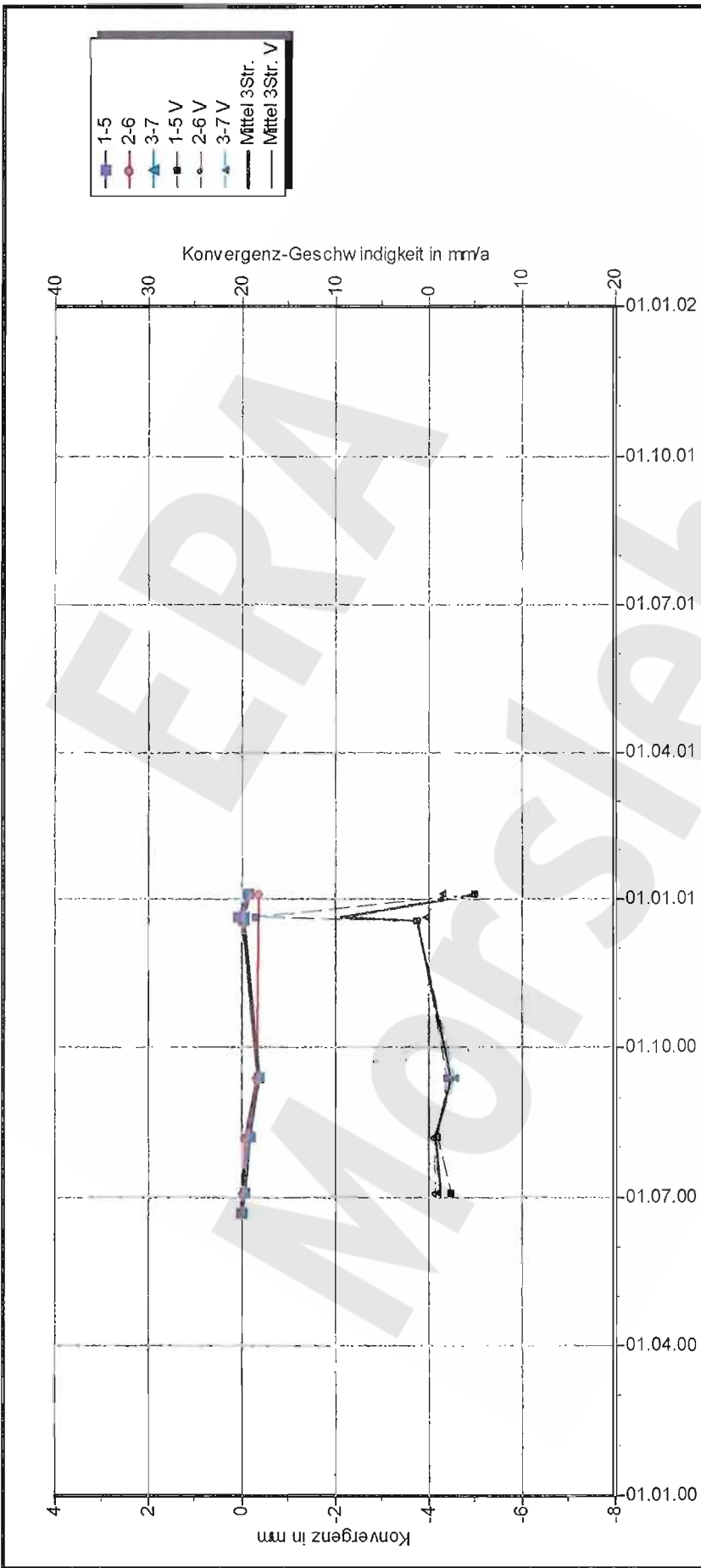
5 Zitierte Unterlagen

- /1/ Gutachten über die Ergebnisse der in der Schachtröhre des Schachtes Marie des ERA Morsleben durchgeführten Abtastarbeiten - Gutachten Nr. 1120-99-192, DMT-Institut für Förderung und Transport, Leipzig 07.07.1999.
- /2/ Schreiben DBE an das Bergamt Staßfurt vom 23.03.2000
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/HT/DB/EP/0003/00
- /3/ Jahresbericht über die Entwicklung der Lösungszutritte in der Schachtröhre der Grube Marie, ERA Morsleben - 2000. Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH, Stand : 31.12.2000.
DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES02/H/BZ/003/00.
- /4/ Gutachten über die Schachteinbauten und den Schachtausbau des Schachtes Marie
Gutachten Nr. 1120-00-766, DMT-Institut für Förderung und Transport, Leipzig 04.01.2001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9M			00YES02			GB	BZ	0001	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Marie



DBE Morsleben MessProjekt: Schacht Marie
Konvergenzmessungen
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Tiefe NN: -104,48 mNN
 Tiefe Rhgbk: 233,56 m
 Geologie: Hutgestein, or (Z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm

MQ-Nr. **2001** Funktion **00YES02** Komponente **CG001K**
 Profil in m² 7
 Anz. Mess 7

Aufführung: 21.06.2000
 Nullmessung: 04.01.2001
 letzte Messung: 04.01.2001
 Berichtszeitraum bis: 04.01.2001

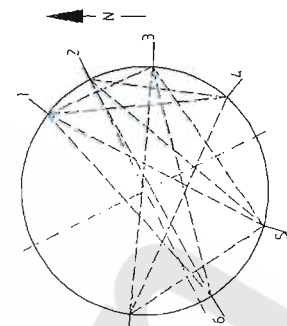
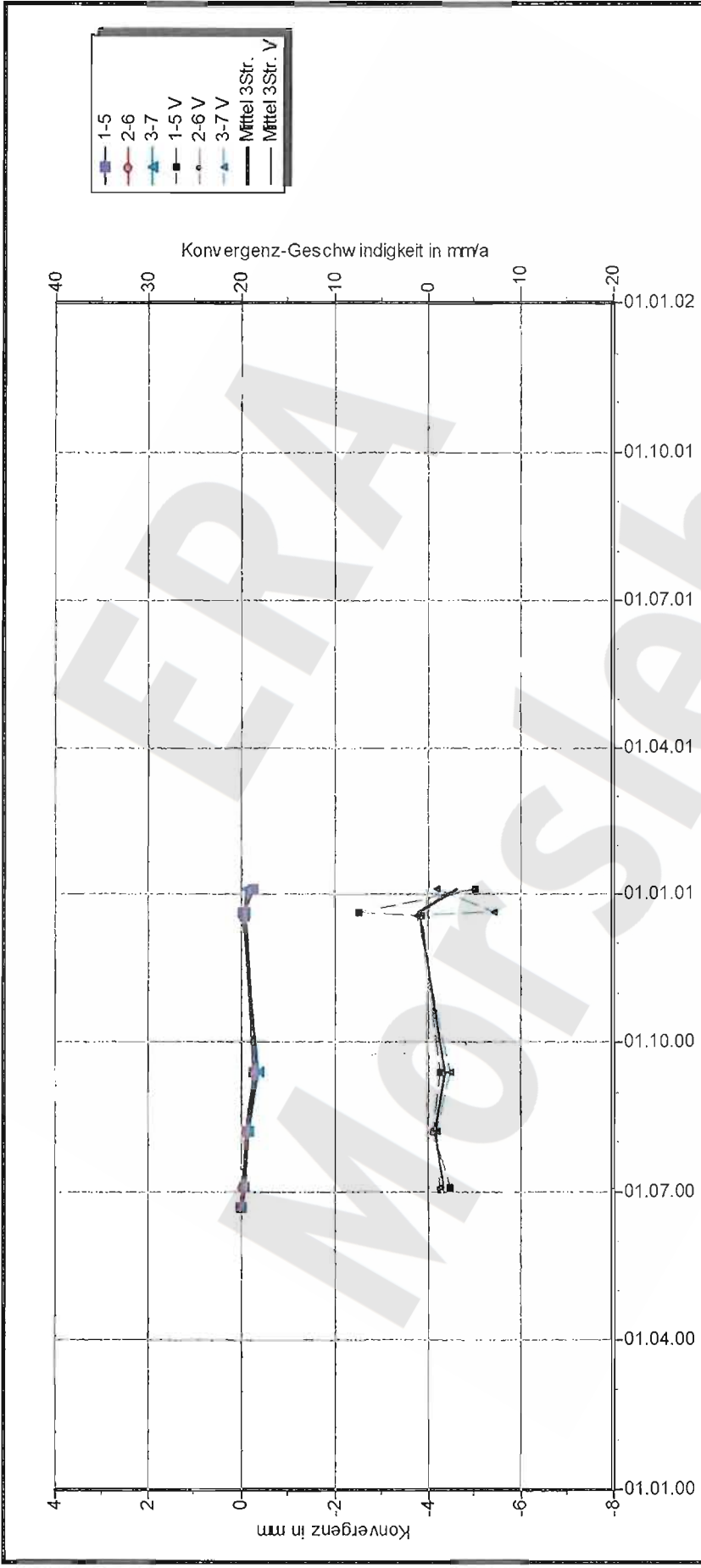
DatenFreigabe bis: 04.01.2001 00:00
 am: 22.03.2001 durch: [Redacted]

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GB	BZ	0001	00

DBE

Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Marie

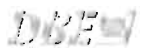
Anhang 2 Blatt 8



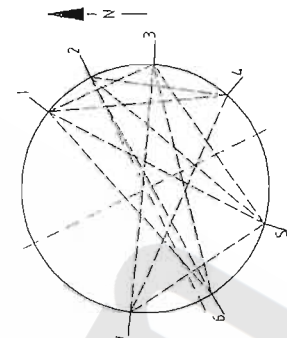
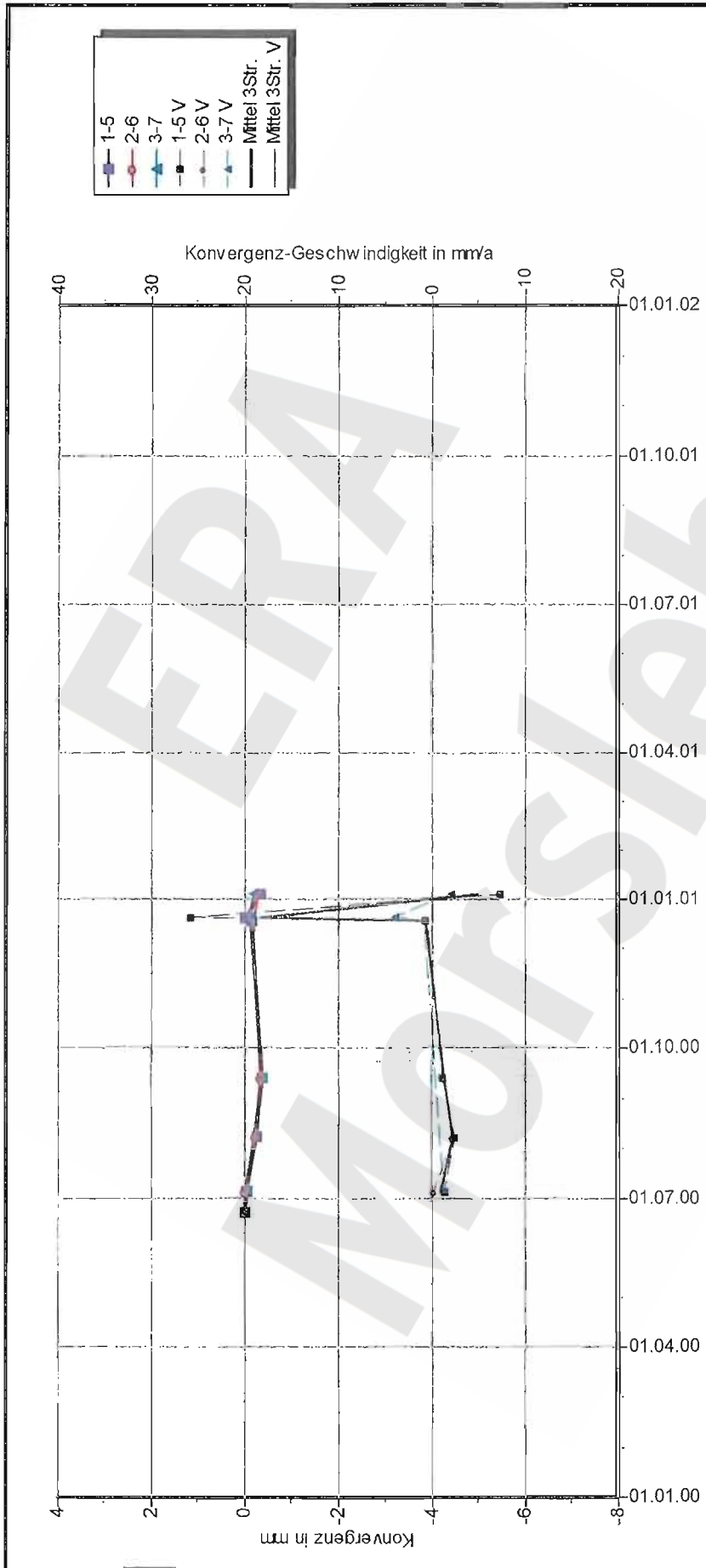
DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -120,43 mNN
 Teufe Rhgbk: 249,51 m
 Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm
 M/Q-Nr. Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
2002 **00YES02** **CG002K** 7
 DatenFreigabe bis: 04.01.2001 00:00 durch: XXXXXXXXXX
 am: 22.03.2001
 Aufrißführung: 21.06.2000
 Nullmessung: 04.01.2001
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 04.01.2001
 Programm: KONVER Version: 7.52 Stand: 20.03.2001

Stand: 22.03.2001 11:32:50

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GB	BZ	0001	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Marie



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

MQ-Nr.	Funktion	Komponente	Profil in m ²	Anz.Mess
2003	00YES02	CG003K		7

Aufführung: 22.06.2000
 Nullmessung: 04.01.2001
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 04.01.2001

DatenFreigabe bis: 04.01.2001 00:00
 am: 22.03.2001 durch: [Redacted]

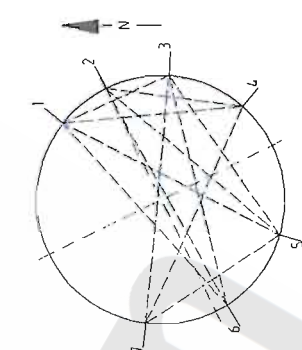
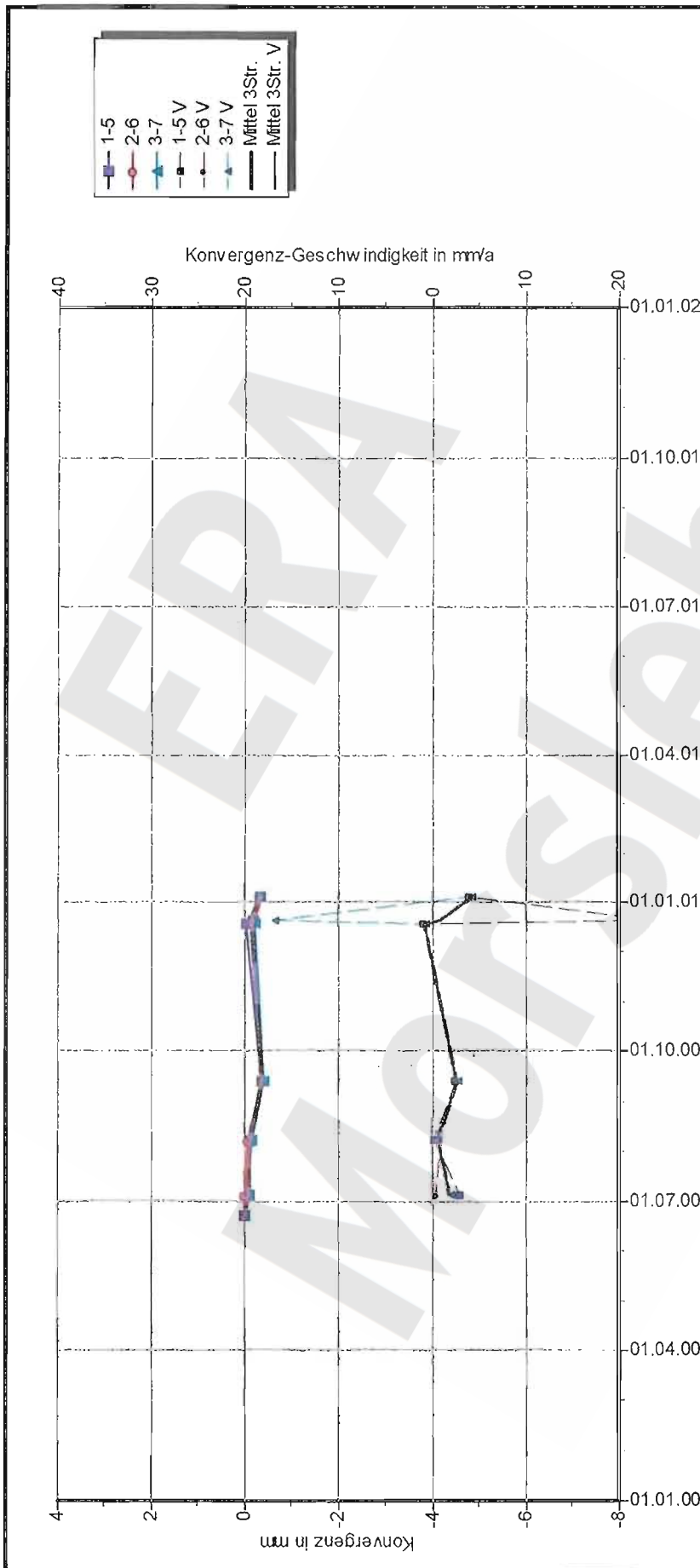
Stand: 22.03.2001 10:29:23

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			GB	BZ	0001	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Marie

Anhang 4 Blatt 10

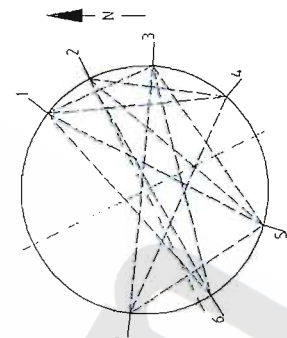
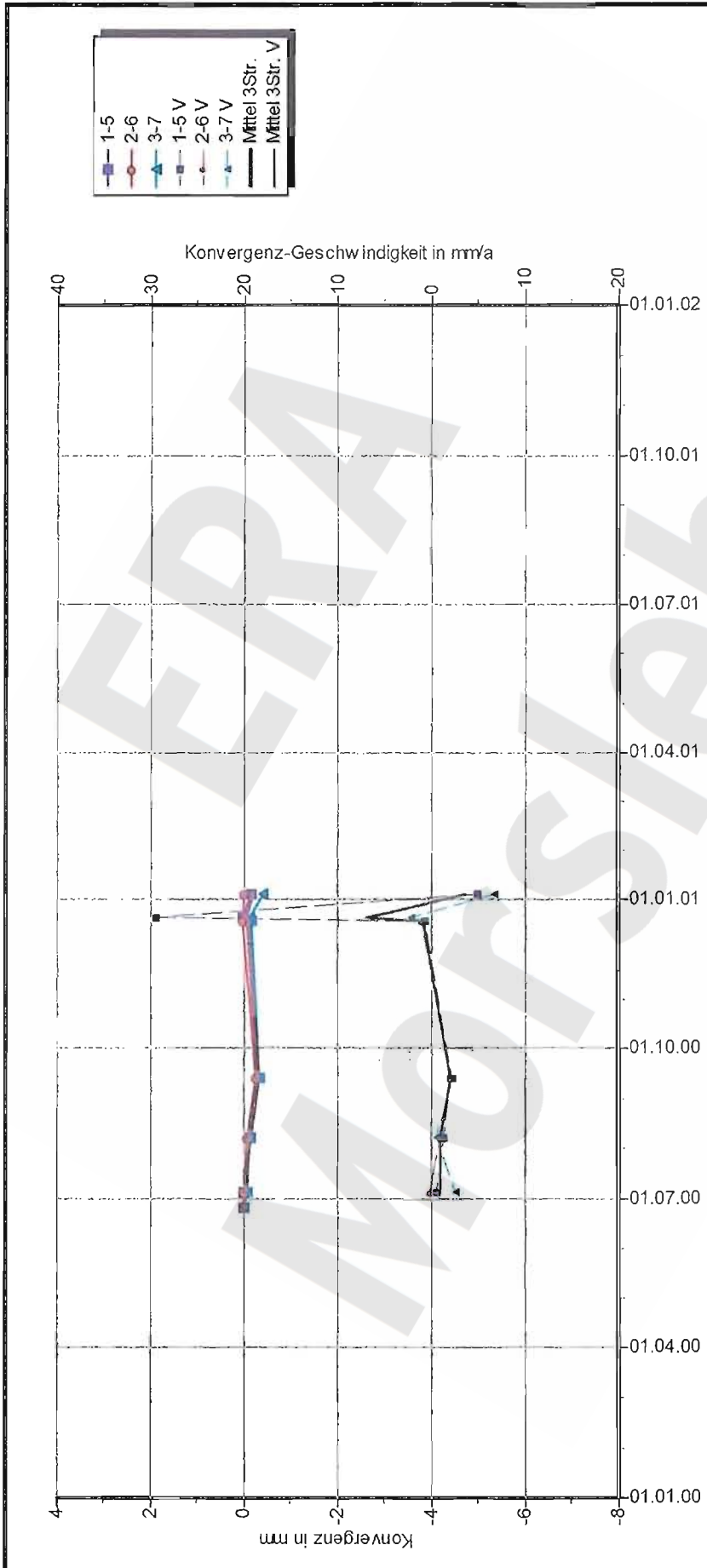


DBE Morsleben MessProjekt: Schacht Marie
Konvergenzmessungen
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -127,42 mNN
 Teufe Rhgbk: 256,50 m
 Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm.
 MQ-Nr. Funktion Komponente Profil in m² Anz.Mess
2004 **00YES02** **CG004K** 7
 DatenFreigabe bis: 04.01.2001 00:00 durch: XXXXXXXXXX
 am: 22.03.2001
 Programm: KONVER Version: 7.52 Stand: 20.03.2001
 Aufführung: 22.06.2000
 Nullmessung: 04.01.2001
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 04.01.2001

Stand: 22.03.2001 10:29:37

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			GB	BZ	0001	00

DBE



DBE Morsleben
Konvergenzmessungen MessProjekt: Schacht Marie
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -131,41 mNN
 Teufe Rhgbk: 260,49 m
 Geologie: Hutgestein, cr (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm.

Aufführung: 26.06.2000
 Nullmessung: 04.01.2001
 letzte Messung: 04.01.2001
 Berichtszeitraum bis: 04.01.2001

Anz.Mess 7

Profil in m²

Komponente CG005K

Funktion 00YES02

DatenFreigabe bis: 04.01.2001 00:00
 am: 22.03.2001 durch: [Redacted]

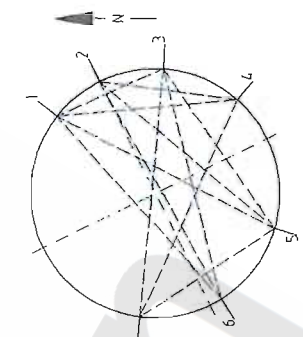
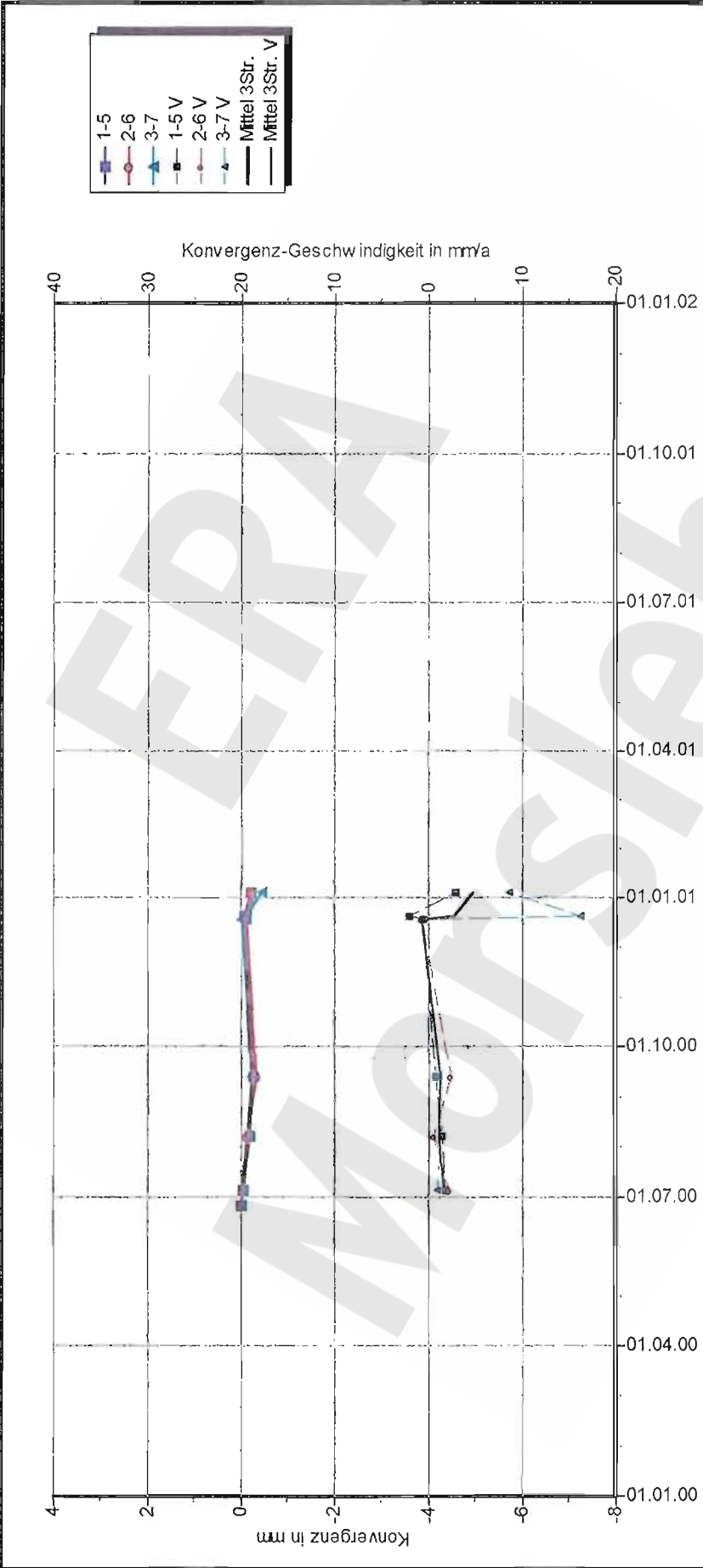
Stand: 22.03.2001 10:29:52

Programm: KONVER Version: 7.52 Stand: 20.03.2001

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			00YES02			GB	BZ	0001	00

DBE

Geomechanische Betriebsüberwachung 2000 - Schacht Marie

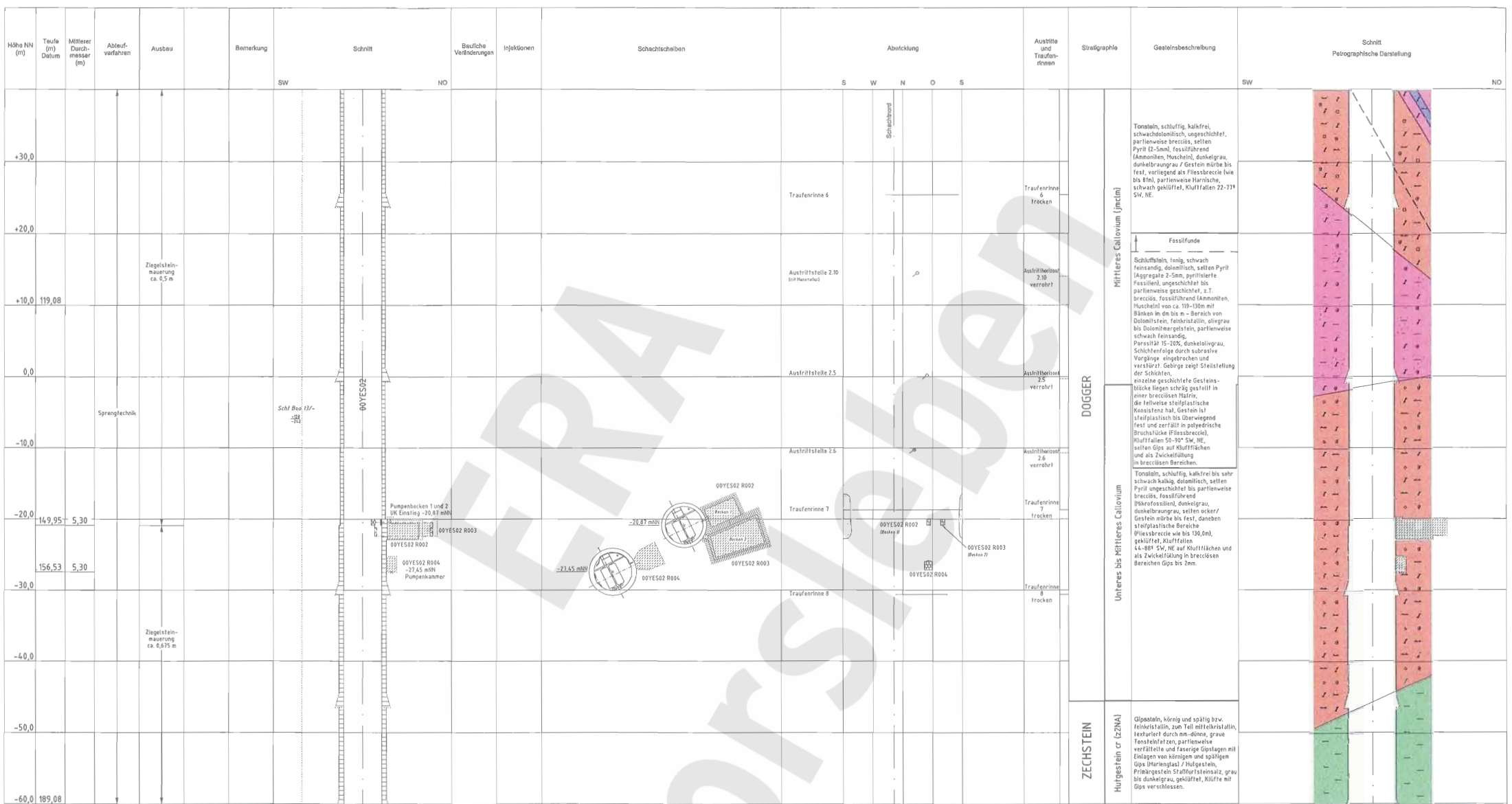


DBE Morsleben MessProjekt: Schacht Marie
Konvergenzmessungen
 Schachtauswertung Hauptlinien
 Teufe NN: -135,47 mNN
 Teufe Rhgbk: 264,55 m
 Geologie: Hutgestein, or (z2NA)
 Vermarkung: Hilti Schwerlastanker 24mm x 200mm.

MQ-Nr. 2006	Funktion 00YES02	Komponente CG006K	Profil in m ²	Anz.Mess 7
--------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------

DatenFreigabe bis: 04.01.2001 00:00
 am: 22.03.2001 durch: XXXXXXXXXX
 Programm: KONVER Version: 7.52 Stand: 20.03.2001

Auffahrung: 26.06.2000
 Nullmessung: 04.01.2001
 letzte Messung:
 Berichtszeitraum bis: 04.01.2001



Schachtteilalspunkt
R 4438014, 29
H 5789639,89

- Austrittshorizont
- Traufeinnlinie
- aktive Austrittsstelle
- inaktive Austrittsstelle
- Hohlräume nach den Abtastergebnissen von 1983 bis 1985
(Die Hohlräume wurden mit Zementmörtel gefüllt)
- Quelle: Auswertung Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH (00YES02/001/0001/00)
- Beton

mittlere Zuflutungen nach Halbjahresberichten über die Entwicklung der Lösungszufülle in der Schachtröhre der Grube Marie, ERA Horleben, seit 1994

Die Schichteinfallen sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtfrüchlung liegen.

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Marie nach Bericht der GfE-GmbH und der Celenco Power Engineering AG
Geologische und hydrogeologische Situation des schachtlosen Bereiches Schacht Marie in oberen Altertal; Halle und Baden (Schweid, 1999)

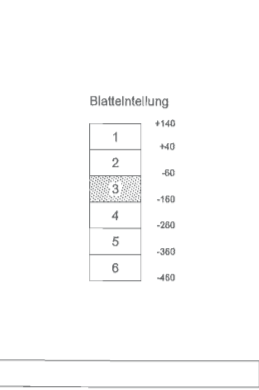
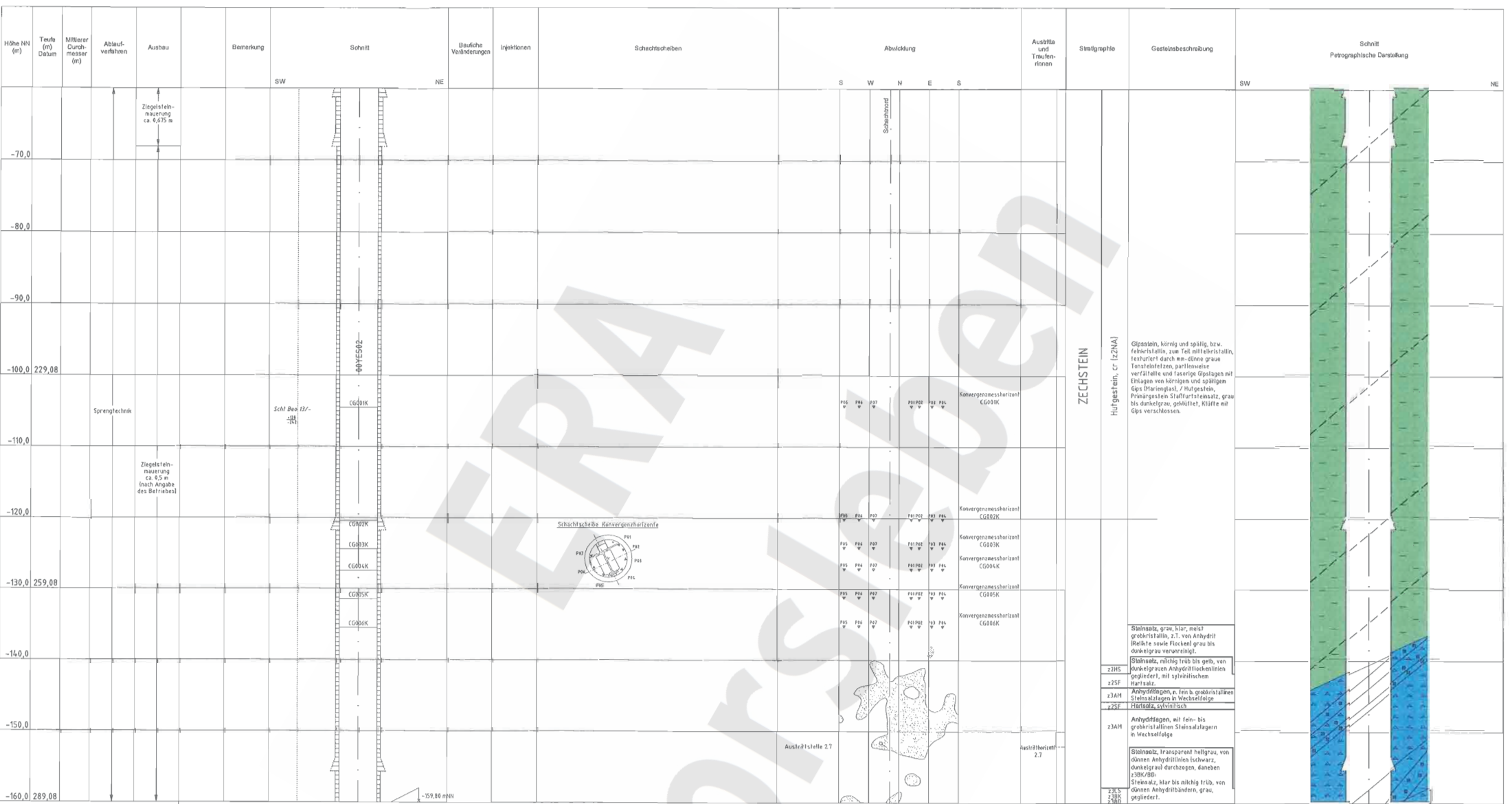
Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-80
4	-160
5	-280
6	-360
	-460

Anlage Nr. 2 Blatt 1 von 1
 ZU: DBE:
 9M/00YES02/GB/BZ/0001/00

Endlager für radioaktive Abfälle Morleben
Schachtbild
 Schacht Marie
 Blatt 2, + 40 mNN bis - 60 mNN
 ~ 1 : 600

Projekt	230-00000	Bl. Name	00YES02	Ausfall	Horizont	Beleg	Angabe	in	12	10	10	8. Befreiungsstandort
RAAT	NRNRNRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	NRNRNR	
SH			00YES02				GB	RG	0014	07		



Schachtmittelstrichpunkt
R 44 38016,49
H 5788639,99

Schacht Marie
Blatt 3 nachgetragen bis: 31.12.2000

Schichtstabelle Konvergenzhorizonte

Horizont	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
CG090K	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
CG092K	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
CG093K	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
CG094K	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
CG095K	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
CG096K	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼

Austrittsstelle 2.7

Austrittshorizont

aktive Austrittsstelle

Hohlräume nach den Abtastergebnissen von 1983 bis 1985
Die Hohlräume wurden mit Zementtragputz aus dem Wasser verfüllt.
Quelle: Auswertprogramm Abtast- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
INVENTARFOLDER/83/85

Hohlräume nach den Abtastergebnissen von 1998
Die Hohlräume wurden mit Zementtragputz aus dem Wasser verfüllt.
Quelle: Abtastprogramm Marie - Abschlussbericht
INVENTARFOLDER/98/99

▼ Konvergenzmesspunkt

militäre Austrittsmengen nach Halbjahresberichten über die Entwicklung der Lösungszufülle in der Schachtröhre der Grube Marie, ERA Morsleben, seit 1994

Die Schichtelefalten sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, HL6 und BGR 3. Auflage 1991"
Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Marie nach Bericht der GfE-GmbH und der Colonia Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situations des schachtnahen Bereiches Schacht Marie im oberen Alttertiär; Halle und Baden (Schweiz), 1999"

Stiensatz, grav, klar, meist grobkristallin, z.T. von Anhydritflechte sowie Flöckchen grau bis dunkelgrau verunreinigt.
Stiensatz, milchig trüb bis gelb, von dunkelgrauen Anhydritfleckenlinien gegliedert, mit sylvinitischem Harzsatz.
#2SF Anhydritlagen, n. fei b. grobkristallinen Stiensatzlagen in Wechselfolge
#2SF Harzsatz, sylvinitisch
#3AM Anhydritlagen, mit fein- bis grobkristallinen Stiensatzlagen in Wechselfolge
Stiensatz, transparent hellgrau, von dünnen Anhydritlinien (schwarz, dunkelgrau) durchzogen, daneben #30K/BB
Stiensatz, klar bis milchig trüb, von dünnen Anhydritbändern, grau, gegliedert.
#2SF
#30B

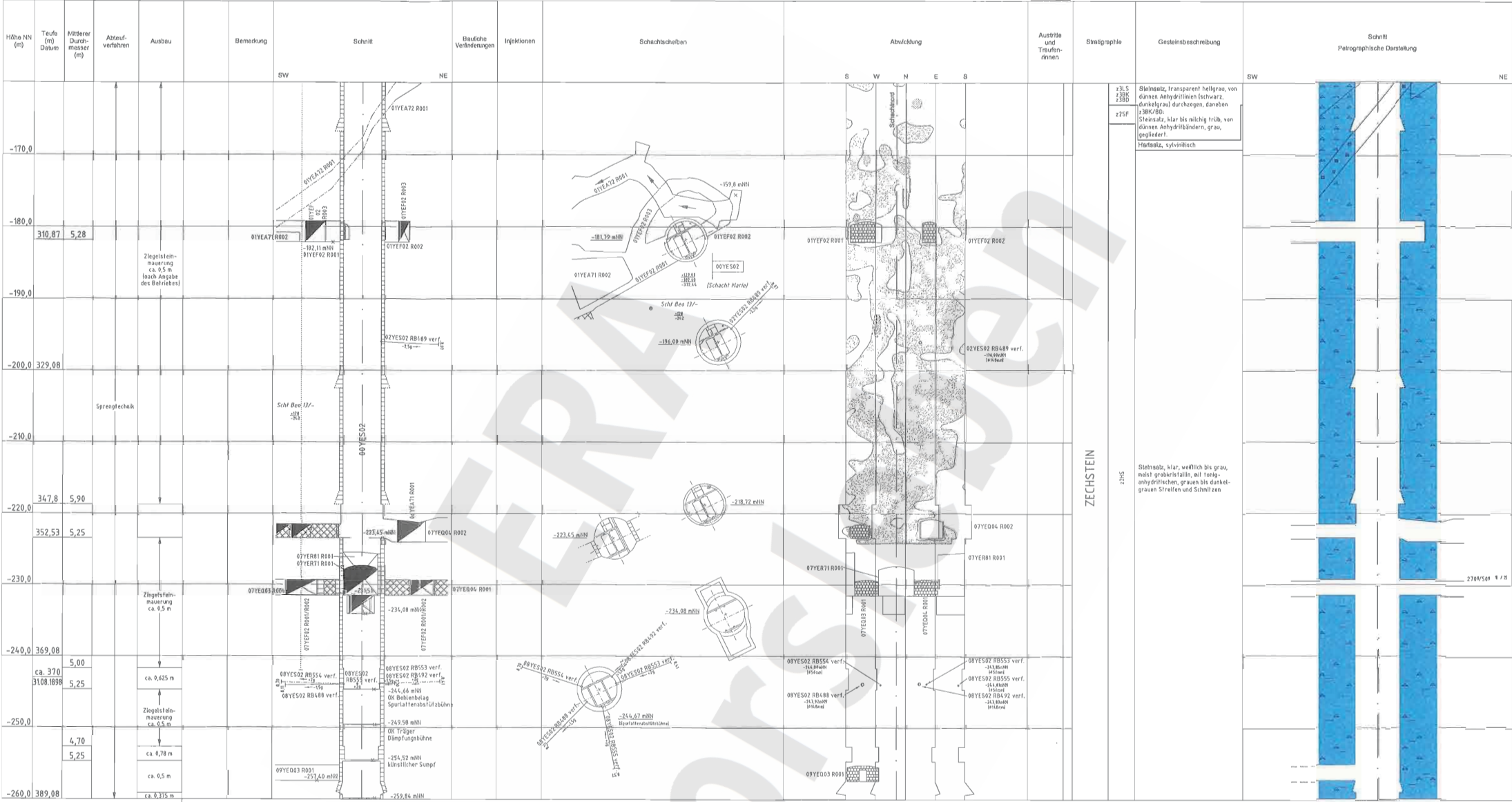
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
Schachtbild
Schacht Marie
Blatt 3, - 60 mNN bis - 160 mNN
~ 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den
Marscheider

Projekt	Proj.-Stand	Dj. Name	Position	Benennung	Erwg.	Ausgabe	Dr.	Gr.	Rev.	Rev.	Rev.
9M	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000
9M			0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000	0000000000

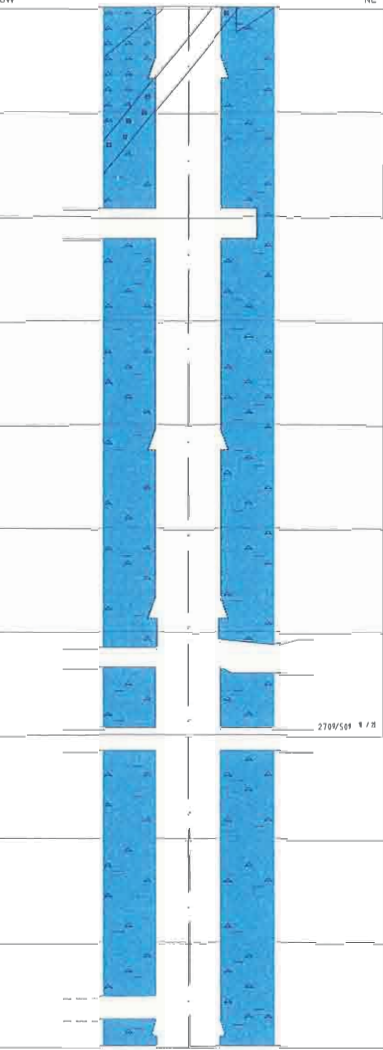
8. Berichtsstatusänderung

Anlage Nr. 3 Blatt 1 von 1
ZU: DBE:
9M/00YES02/GB/BZ/0001/00



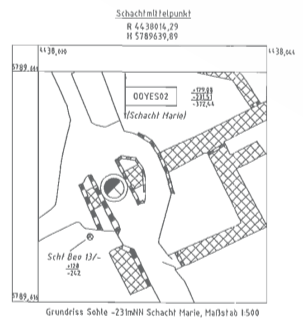
z3L5
z3B6
z1B0
z25F
Steinsatz, transparent hellgrau, von
dünnen Anhydritlinien schwarz,
dunkelgrau durchzogen, daneben
z3BK/90.
z25F
Steinsatz, klar bis milchig trüb, von
dünnen Anhydritbändern, grau,
gegliedert.
Maftealz, sylvitisch

z2MS
Steinsatz, klar, weißlich bis grau,
meist grobkristallin, oft tonig-
anhydritischen, grauen bis dunkel-
grauen Streifen und Schmitzen



Blatteinteilung

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



- Hohlräume nach den Abfastergebnissen von 1993 bis 1995
Die Hohlräume wurden mit Zementmörtel ausgefüllt
Quelle: Auswertung Abfaster- und Verfüllprogramm, Schachtbau Nordhausen GmbH
Investitionsmaßnahme
- Hohlräume nach den Abfastergebnissen von 1998
Die Hohlräume wurden mit Zementmörtel ausgefüllt
Quelle: Abfasterprogramm Marie - Abschlussbericht
Investitionsmaßnahme

Die Schichtelefanten sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtfrüchtigung liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolkatalog Geologie, DILFB und BGR 3. Auflage 1991"
1) Einfallsrichtung und Einfallen
2) Schichtelefanten zur Tiefe hin steiler werdend
Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Marie nach Bericht der GFE-GmbH und der Celence Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Marie im oberen Alttertiär, Halle und Baden (Schweiz), 1999"

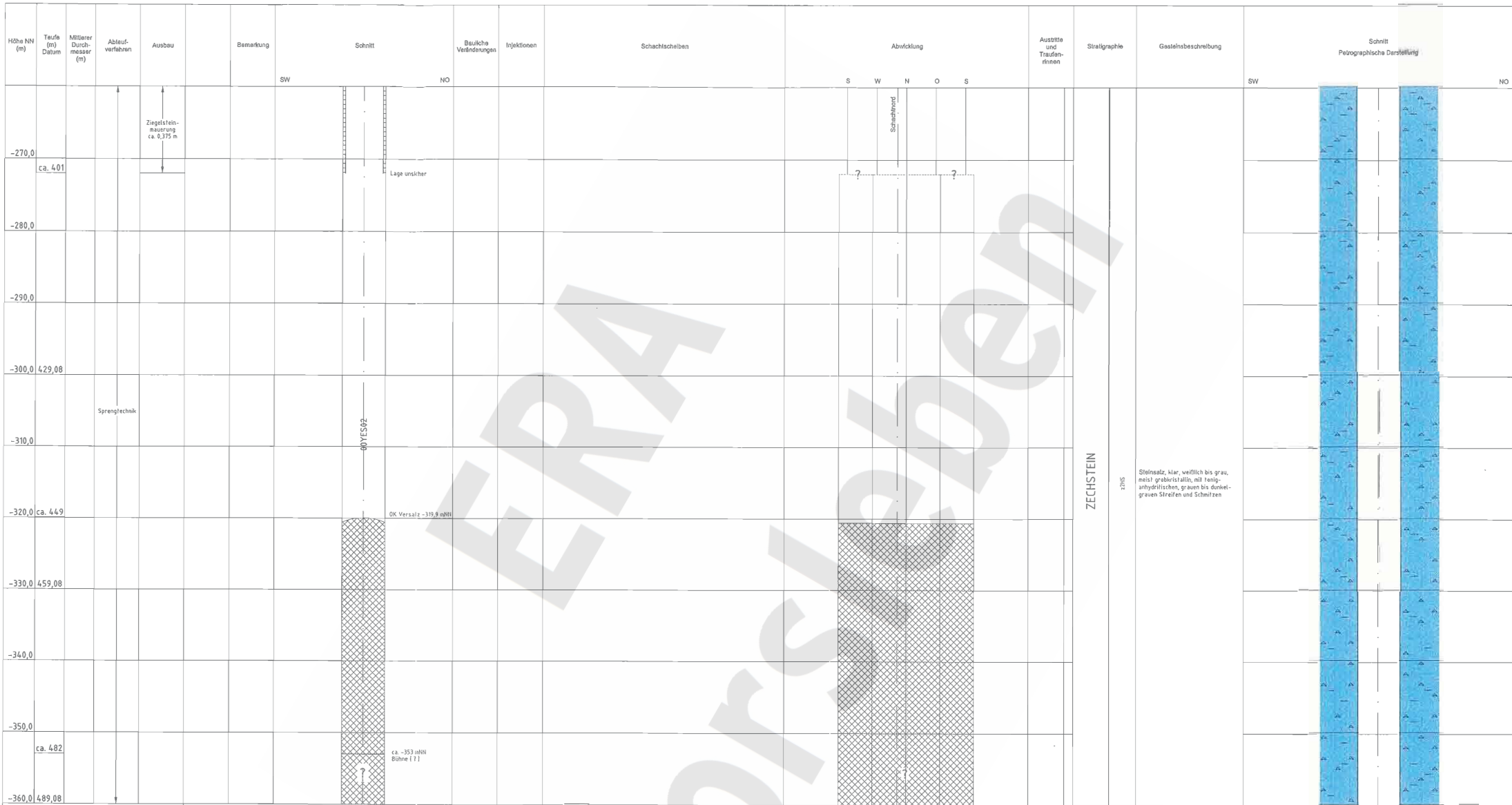
Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Anlage Nr. 4 Blatt 1 von 1
 zU: DBE:
 9M/00YES02/GB/BZ/0001/00

Angefertigt: Morsleben, den _____ Markschelder _____

Projekt	PP-Element	St.Nr.	Kontroll	Komponente	Bezug	Aufgabe	Ud	Ud.Nr.	Rev.
9M	00YES02								

9. Betriebszustand



Schachtmittelpunkt
R 4438016, 29
H 5789639,89

Die Schichtefallen sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtrichtung liegen. Kurzzahlen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbolschlüssel Geologie, M,FB und BGR 3, Auflage 1991"

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Marie nach Bericht der GFE-GmbH und der Calene Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtnahen Bereiches Schacht Marie im oberen Allertal; Halle und Baden (Schweiz), 1993".

Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-80
4	-180
5	-280
6	-380
	-480

Anlage Nr. 5 Blatt 1 von 1
zu: DBE:
9M/00YES02/GB/BZ/0001/00

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben

Schachtbild
Schacht Marie

Blatt 5, - 280 mNN bis - 360 mNN

~ 1 : 500

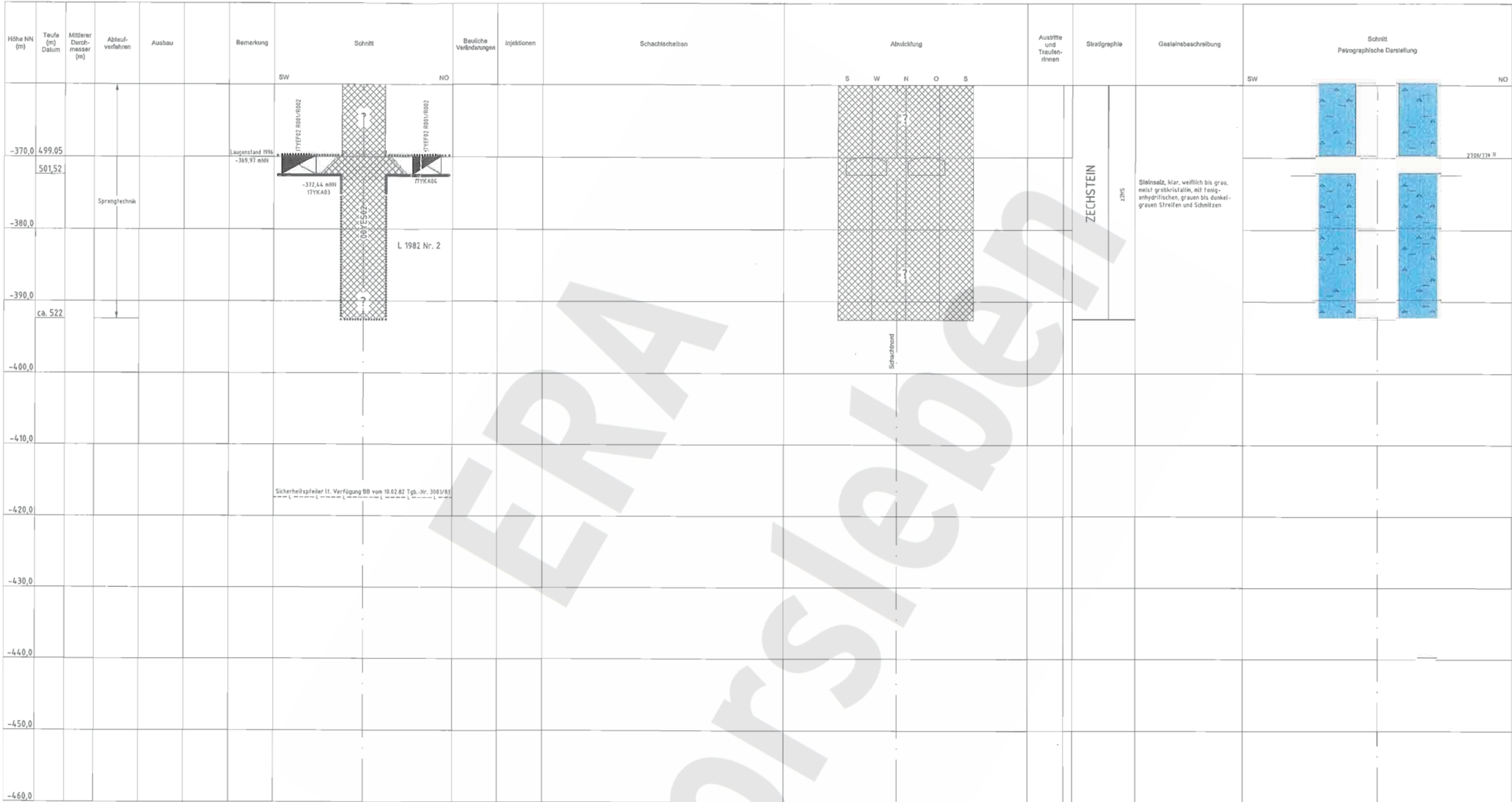
Angefertigt: Morsleben, den

Markscheider

Schacht Marie

Blatt 5 nachgetragen bis: 30.06.00

Projekt	PSP-Dr.-mt	Obj.Nr.	Rev.Nr.	Revisionsnr.	Baugr.	Aufgabe	UA	UfR Nr.	Rev.	7. Betriebszustand
9M	00YES02					GB	RG	0017	06	



Laugenstand 1994
-369,97 mNN

-312,44 mNN
TYKAD3

L 1982 Nr. 2

Sicherheitsstreifen 11, Verfügung 88 vom 10.02.82 Tgb.-Nr. 3081/81

Schachttiefpunkt
R 4438916,29
H 5789639,89

Die Schicht einfallen sind auf ihren Maximalwerten dargestellt. Sie müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Schichtfrüchmung liegen.
Kurzzeichen der Gesteinsbeschreibung nach "Symbol Schlüssel Geologie, HL10 und BGR 3. Auflage 1991"
3) Einfallrichtung und Einfallen

Geologische Überarbeitung des Schachtbildes Schacht Barleben nach Bericht der GfE-GmbH und der Colson Power Engineering AG
"Geologische und hydrogeologische Situation des schachtrahen Bereiches Schacht Barleben im oberen Altterial, Halle und Baden (Schweiz), 1999".

Blatteinteilung

1	+140
2	+40
3	-60
4	-180
5	-280
6	-380
6	-460

Anlage Nr. 6 Blatt 1 von 1
zu: DBE:
9M/00YES02/GB/BZ/0001/00

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
Schachtbild
Schacht Marie
Blatt 6, - 360 mNN bis - 460 mNN
~ 1 : 500

Angefertigt: Morsleben, den _____ Markscheider

Projekt	9M/00YES02	Objekt	Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben	Standort	Bad Schandau	Blatt	6	von	6	Stand	30.06.00	7. Betriebszustand
---------	------------	--------	--	----------	--------------	-------	---	-----	---	-------	----------	--------------------