

# Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

## Verfahrensunterlage

**Titel:** Geomechanische Betriebsüberwachung 1999  
**Autor:** DBE  
**Erscheinungsjahr:** 2000  
**Unterlagen-Nr.:** I 084  
**Revision:** 00  
**Unterlagenteil:** Teil 2 von 2



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	X A A X X	A A	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
2.1 Extensometer	4
2.2 Konvergenz	5
2.3 Nivellement	6
2.4 Fissurometer	7
3 Messergebnisse	8
3.1 Extensometer	8
3.2 Konvergenz	9
3.3 Nivellement	10
3.4 Fissurometer	12
4 Interpretation und Bewertung	13


Anhänge

Anhang 1: Extensometermessergebnisse	14
Anhang 2: Konvergenzmessergebnisse	17
Anhang 3: Fissurometermessergebnisse	30
Anhang 4: Lagepläne - Messsysteme im Bereich 09YER21 R003 (Abbau 1a)	37

Gesamte Blattzahl ohne Anlagen: 40

Anlage 1: Extensometerstation 12YER22 CG720E  
 Geologisches Profil und Anordnung der Messstrecken  
 Dok.-Kennz.: 9M/12YER22/CG720E/GB/TY/0001/01

Gesamte Blattzahl der Unterlage: 41

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M			99Y			GC	BY	0009	00	

## 1 Einleitung

Im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben wurden im Bereich Abbau 1a (09YER21 R003) bereits 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 Schwebelagerung zum Salzspiegel zusätzliche Verformungsmessungen im Bereich Abbau 1a (09YER21 R003) der -253 mNN Sohle vorgesehen und dem Bergamt u.a. am 17.08.1994 (DBE-Kennz.: 9M1/AF/DB/EE/001/00) angezeigt. Ziel der Messungen ist es, die Stabilität des Tragsystems im Bereich Abbau 1a (09YER21 R003) durch Extensometer- und Konvergenzmessungen, Rissbeobachtungen sowie Firstnivellements zu überwachen. In diesem Sinne sind auch die bereits 1970 installierten Konvergenzstrecken und Extensometer zu bewerten.

Das Extensometer CG701E sollte im Bereich einer Lösungszutrittsstelle in einer 28 m langen ansteigenden Bohrung 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. Dieser zweite jährlich zu erstellende Bericht folgt der o.a. Nebenbestimmung sowie der Festlegung zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE vom 05.06.98.

## 2 Messsituation und Messsysteme

Der Zentralteil der Grube Bartensleben, insbesondere der nördlich des Ostquerschlages gelegene Bereich der Abbaue 1a und 2 nördl., 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 4 Blatt 39 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. Ansonsten fanden keine nennenswerten bergbaulichen Aktivitäten statt.


Seit 1962 befinden sich in der Firste des Abbaus 1a (09YER21 R003) 7 Einzeltropfstellen. 1999 betrug die durchschnittliche Gesamtzutrittsmenge ca. 2,5 l/d. Die Dichte der Lösungen lag zwischen 1,279 g/cm<sup>3</sup> und 1,287 g/cm<sup>3</sup>.

Die Geologie im Beobachtungsbereich ist aus dem Schnitt Anhang 4 Blatt 40 erkennbar. Mit 1998 durchgeführten EMR-Messungen wurde nachgewiesen, dass der überkippt liegende Hauptanhydrit salztektonisch in Einzelschollen zerlegt ist.

Die Wettertemperatur lag 1999 fast konstant bei 18,4 °C. Während die Wetterfeuchtigkeit jahreszeitlich bedingt zwischen 33 % und 59 % relativer Feuchte schwankte.

### 2.1 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) erfasst. Die aus 10 Messabschnitten bestehende Linie setzt sich aus 2 Vierfachextensometern und 2 Konvergenzstrecken zusammen und verläuft etwa in Richtung des höchsten Durchbauungsgrades und der zu erwartenden Hauptverformungsrichtung. Die beiden Stangenextensometer wurden in zwei ca. 28 m langen Bohrungen von der ehemaligen Schrapper-

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	0009	00	

kammer auf der -253 mNN Sohle im Bohrloch versenkt eingebaut (siehe Anhang 4). Bei visuellen Bohrlochinspektionen, die im Rahmen der Instrumentierung durchgeführt wurden, sind keine Risse oder andere Hinweise auf Auflockerungen festgestellt worden. Jedes Extensometer besitzt 4 Ankerpunkte, die – wie auch der Extensometerkopf – mit hydraulischen Metallpackerankern an der Bohrlochwandung verspannt wurden. Die Messunsicherheit der dargestellten Abschnittsverschiebungen beträgt 0,1 mm.

Kennzeichnung		Ankerpunkte	Temp. Messst.	Messobjekt	Neigung	Richtung	Messwerterfassung	Distanzübertragung
Ort	Nummer	Tiefe [m]	Tiefe [m]		[gon]	[gon]		
09YER21	CG701E	7/14/21/28	0,4	Firste	35	69	Messuhr	Glasfibergestänge
09YER21	CG702E	7/14/21/28	0,4/28	Igd. Schwebel	-64	269	Messuhr	Glasfibergestänge
12YER22	CG720E	0,5*/1,5/5,1*/9,7*	-	Pfeiler	3	171	Nonius	Stahlseil

\* Messstrecken defekt

Tabelle 2.1-1: 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.

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 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.

Auf der -291 mNN Sohle wurde 1970 das Drahtextensometer CG720E horizontal vom Abbau 2 nördl. aus im Streckenpfeiler zum Ostquerschlag 12YEQ01 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.

## 2.2 Konvergenz

Zwischen 1970 und 1984 wurden auf der -253 mNN Sohle eine (CG083K) und auf der -291 mNN Sohle vier Konvergenzstationen mit stationärer Ableseeinrichtung installiert (CG132K, CG134K, CG135K und CG136K), die vermutlich konturnah (ca. 0,2 m - 0,5 m Tiefe) vermarktet sind. Die Messunsicherheit der angegebenen Konvergenzen dieser Altstationen verringert sich mit zunehmender Messstreckenlänge und ist für die Stationen CG083K, CG134K und CG135K (v) mit etwa ±1 mm sowie für die sehr langen Messstrecken der Stationen CG132K, CG135K (h) und CG136K mit ca. ±1,5 mm anzusetzen. Die ab 1993 eingerichteten Konvergenzstationen 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 2 zu ersehen. Die Messunsicherheit der dargestellten Ergebnisse dieser Messsysteme liegt bei ca. ±0,5 mm.

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	0009	00	

Auf der -253 mNN Sohle werden in der Nordstrecke 09YER21, im Abbau 2 nördl. (09YER21 R002) und im Ostquerschlag 09YEQ01 insgesamt 7 Konvergenzstationen betrachtet (siehe Anhang 4 Blatt 37 bis 38):

- CG036K befindet sich in der Nordstrecke nördlich der ehemaligen Schrapperkammer.
- In der ehemaligen Schrapperkammer sind 1996 die Konvergenzstationen CG702K im nördlichen Teil und CG701K im südlichen Teil eingerichtet worden. Die Station 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 Messquerschnitten verbindet.
- In der Nordstrecke zwischen der ehemaligen Schrapperkammer und Abbau 2 nördl. befindet sich die 1995 installierte Konvergenzstation CG078K.
- Im Abbau 2 nördl. befindet sich die 1970 eingebaute Altstation CG083K (1.1(v) und 1.2(h)).
- Im angrenzenden Ostquerschlag 09YEQ01 sind die Konvergenzstationen CG016K und CG017K installiert.

Die Messquerschnitte sind an das Firstpunktnivellement angeschlossen.

Auf der -291 mNN Sohle sind im Bereich des Abbaus 2 nördl. folgende stationäre Konvergenzmessstrecken installiert (siehe Anhang 4 Blatt 38):

- Die horizontale Messstrecke CG136K liegt im Durchhieb zwischen den Abbauen 2 nördl. und 3 nördlich.
- Der Messquerschnitt CG135K liegt am südlichen Ende des Abbaus 2 nördlich.
- Im östlich angrenzenden Abbau 3 nördl. sind die horizontale Messstrecke CG132K und der Messquerschnitt CG134K installiert.

In 09/96 wurde im Abbau 2 nördl. am tiefsten Ankerpunkt des Extensometer 09YER21 CG702E die Konvergenzstrecke 12YER22 CG702K angeschlossen, die in Richtung der Bohrungsachse zur Sohle verläuft.

### 2.3 Nivellement

Auf der -253 mNN Sohle werden in der Nordstrecke 11 Firstpunkte beobachtet. Davon sind drei Höhenfestpunkte mit Konvergenzstationen 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 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  $\pm 0,3$  mm für die Höhenänderungen der Firstpunkte nach 5 bzw. 7 Epochen und  $\pm 0,15$  mm/a für die aktuellen Verschiebungsgeschwindigkeiten erzielt.

Die Messlinie auf der -253 mNN Sohle durch Abbau 1a ist im Hauptanhydrit nördlich des Abbaues am Höhenfestpunkt 038 N/K, der mit einer Konvergenzstation kombiniert ist, 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 046N gelagert.



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	0009	00



## 2.4 Fissurometer

Im Abbau 2 nördl. (09YER21 R002), insbesondere am westlichen Stoß und im Eingangsbereich zur Nordstrecke 09YER21, wurden in den 60er Jahren annähernd horizontale Risse festgestellt. Die Risse laufen entlang stratigraphischer Flächen zwischen einzelnen Steinsalzbänken (z3BK/BD-z3OS), die mit 15 bis 40 gon nach SW bis W einfallen. Zur Erfassung des Verschiebungsvektors wurden 1995 fünf 3D-Fissurometer installiert. Die Messunsicherheit für die ermittelten Relativverschiebungen beträgt ca. 0,14 mm. Die Lage der Fissurometer ist aus Anhang 4 Blatt 39 zu erkennen. Ihr Aufbau ist aus Abbildung 2.4-1 und Abbildung 2.4-2 zu ersehen.

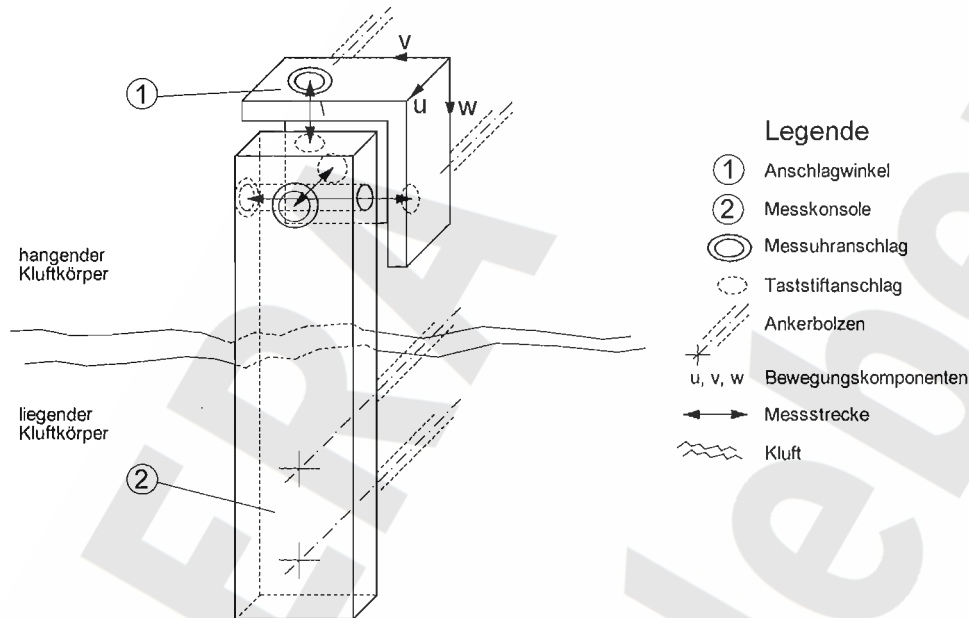



Abbildung 2.4-1: Aufbau der Fissurometer



Abbildung 2.4-2: Fissurometer 09YER21 CG092F und CG093F

	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	0009	00	

Die Messkomponenten u, v, w sind auf das Fissurometersystem bezogen. Ihre Orientierung wird durch Richtungswinkel und Neigung definiert und ist in den Ergebnisdarstellungen im Anhang 3 angegeben. Um eine Interpretation der Gebirgsbewegung und einen Vergleich zu anderen Verschiebungsmessungen zu ermöglichen, erfolgt eine Transformation in das geodätische Koordinatensystem mit den Verschiebungskomponenten x, y, z und dem resultierenden Vektor D.

### 3 Messergebnisse

#### 3.1 Extensometer

Die gemessenen Verschiebungen sind im Anhang 1 in Zeitreihen grafisch dargestellt. Um die Messergebnisse untereinander vergleichbar zu machen, sind die durchschnittlichen Verformungen sowie die Verschiebungsgeschwindigkeit und Verformungsrate in Tabelle 3.1-1 seit Messbeginn und für das Jahr 1999 angegeben.

Kennzeichnung		Messabschnitt [m]	Gesamter Messzeitraum					1999	
			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Messzeit [a]	Geschwindigkeit		Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m-a)]
Ort	Nummer					Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m-a)]		
09YER21	CG701E	0 - 28	-0,44	-0,02	3,3	-0,14	-0,005	-0,01	-0,000
		0 - 7	0,04	0,01		0,01	0,002	0,00	0,000
		7 - 14	-0,24	-0,03		-0,07	-0,011	0,08	0,011
		14 - 21	-0,20	-0,03		-0,06	-0,009	-0,06	-0,008
		21 - 28	-0,04	-0,01		-0,01	-0,002	-0,03	-0,004
09YER21	CG702E	0 - 28	0,57	0,02	4,0	0,14	0,005	0,23	0,008
		0 - 7	0,35	0,05		0,09	0,012	0,10	0,014
		7 - 14	-0,20	-0,03		-0,05	-0,007	-0,15	-0,021
		14 - 21	-0,01	-0,00		-0,00	-0,000	0,06	0,008
		21 - 28	0,43	0,06		0,11	0,015	0,22	0,031
12YER22	CG720E	0 - 1,5	1,3	0,87	29,3	0,04	0,030	-0,10	-0,065


Tabelle 3.1-1: Extensometermessungen - Verschiebungen und Verformungen

Aufgrund der geringen Temperaturänderungen erfolgte keine Temperaturkompensation.

Bei dem horizontalen Extensometer CG720E auf der -291 mNN Sohle ergeben sich auf der 1970 im Konturbereich des Abbaus 2 nördl. installierten 1,5 m lange Messstrecke geringfügige Dehnungen von 0,87 mm/m. Der zeitliche Verlauf der Verschiebungen für die Messstrecke ist aus Blatt 16 zu ersehen. Ab 1987 ist eine geringfügige Zunahme der Verformungsgeschwindigkeit auf ca. 0,06 mm/(m-a) erkennbar, die bis 1998 etwa konstant geblieben ist. Ab Anfang 1998 treten nur noch Schwankungen im Bereich der Messunsicherheit auf.

Das Extensometer CG701E zeigte bis 09/97 in den beiden mittleren Messabschnitten Stauchungen und im konturnahen untersten Messabschnitt geringfügige Dehnungen. Von da ab sind nur noch geringfügige Verschiebungen im Bereich der Messunsicherheit von 0,1 mm festzustellen. Auch 1999 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 12/99 die Dehnungen von 0,056 mm/m gegenüber den Stauchungen von -0,015 mm/m. Der konturnahe Messabschnitt 21 m bis 28 m des Extensometers CG702E zeigt zum Ende des Messzeitraumes eine sprunghafte Zunahme der Verschiebung um 0,16 mm. Dies kann auf eine sich bildende Auflockerung im oberen Stossbereich des Abbaus 2 nördl. hinweisen. Der Bereich wird in Zukunft mit erhöhter Aufmerksamkeit beobachtet. 1999 traten im Messab-

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			99Y			GC	BY	0009	00	

schnitt 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, geringfügige Stauchungen auf. Die Verschiebungsgeschwindigkeit stieg hier zum Ende des Berichtszeitraumes auf 0,7 mm/a an.

### 3.2 Konvergenz

Aufgrund neuer Ergebnisse der Messgerätekalibrierung und Optimierungen der Vorlastberechnungen wurden die Messwerte von 1998 teilweise revidiert. Die vorlaufenden 1998-Werte, die den unten angeführten 1999-Werten zugrunde liegen, unterscheiden sich daher teilweise von den im letzten Bericht angeführten Werten, so dass ein direkter Vergleich der Werte nicht in jedem Fall möglich ist. Stärkere Abweichungen (>-0,5 mm) haben sich für folgende Messstationen ergeben: 09YER21 CG702K (Strecke 2-6 und Diagonale 2-7 zwischen CG701K und CG702K), 09YER21 CG083K sowie 12YER22 CG134K und 135K.

Die Messergebnisse sind im Anhang 2 grafisch dargestellt. In Tabelle 3.2-1 und Tabelle 3.2-2 sind die durchschnittlichen Konvergenzen und deren Geschwindigkeiten angegeben. Weiterhin sind die auf die Länge der Messstrecken normierten Konvergenzen - die sogenannten Hohlraumverformungen - aufgeführt.

Kennzeichnung		Gesamter Messzeitraum						Geschwindigkeit 1999					
		Konvergenz [mm]			Hohlraumverformung [mm/m]			Konvergenz [mm/a]			Verformung [mm/(m-a)]		
Ort	Nummer	H	V	D	H	V	D	H	V	D	H	V	D
09YER21	CG036K	-0,6	-0,2		-0,2	0,0		-0,1	0,1		0,0	0,0	
09YER21 ehemalige Schrapper- kammer	CG702K (1-4)*	0,4	-0,3	0,5	0,0	-0,1	0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	(3-5)*												
	(2-6)* (2-7)*												
	CG701K/CG702K			1,3		0,1			0,2			0,0	
	CG701K	0,0	1,5	1,3	0,0	0,3	0,2	0,0	-1,1	0,5	0,0	-0,2	0,1
09YER21	CG078K	-0,5	1,6		-0,1	0,4		-0,3	0,5		0,0	0,1	
09YER21	CG083K	-3,6	-3,5		-0,2	-1,7		0,1	-0,1		0,0	0,0	
09YEQ01	CG017K	0,7	0,9		0,2	0,2		0,0	0,2		0,0	0,0	
09YEQ01	CG016K	0,4	0,5		0,1	0,1		0,0	0,0		0,0	0,0	

\* Lage der Konvergenzmesspunkte s. Blatt 18

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

Tabelle 3.2-1: Konvergenzmessungen auf der -253 mNN Sohle

In der Messstation CG701K wurde 1999 auf der Vertikalstrecke eine signifikante Konvergenzgeschwindigkeit und auf der Diagonalstrecke, die an das Extensometer anschließt, ein schwacher Divergenztrend beobachtet. Auf der Diagonalstrecke, die die Extensometer in den beiden Messquerschnitten verbindet, setzt sich der bereits 1998 beobachtete schwache Divergenztrend fort. An der Station CG078K trat 1999 auf der Vertikalstrecke eine geringe Divergenzgeschwindigkeit und auf der Horizontalstrecke eine geringe Konvergenzgeschwindigkeit auf. An den anderen Stationen fanden keine bedeutsamen Konvergenzen statt. Insgesamt sind alle Konvergenzen in der ehemaligen Schrapperkammer sehr gering und die Messwerte bewegen sich meist im Bereich der Messgenauigkeit.

Im Abbau 2 nördl. der -253 mNN Sohle werden vertikal und horizontal minimale, aber gleichmäßige Konvergenzen festgestellt (CG083K – Blatt 21). Diese betragen kumulativ über einen Zeitraum von 30 Jahren -3,5 mm vertikal und -3,6 mm horizontal. Die seit 1984 aufgetretenen unregelmäßigen und sprunghaften Messwertänderungen deuten aber auf eine erhöhte Messunsicherheit hin.



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	0009	00



Kennzeichnung		Gesamter Messzeitraum						Geschwindigkeit 1999					
		Konvergenz [mm]			Hohlraumverformung [mm/m]			Konvergenz [mm/a]			Verformung [mm/(m-a)]		
Ort	Nummer	H	V	D	H	V	D	H	V	D	H	V	D
Abbau 2 nördl.													
12YER22	CG702K			-0,5			0,0			-0,1			0,0
12YER22	CG135K	-7,5	-23,9		-0,3	-2,3		-0,5	-1,2		0,0	-0,1	
Abbau 3 nördl.													
12YER22	CG134K	-3,2	-0,5		-0,8	-0,2		-0,6	0,2		-0,1	0,1	
12YEA22	CG132K	-8,3			-0,2			0,1			0,0		
Durchrieb 2n/3n													
12YER22	CG136K	0,4			0,0			0,0			0,0		
Ostquerschlag													
12YEQ01	CG016K	0,2	0,1		0,0	0,0		0,1	0,1		0,0	0,0	

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

Tabelle 3.2-2: Konvergenzmessungen auf der -291 mNN Sohle

Auf der -291 mNN Sohle wurde 1999 im Abbau 2 nördl. eine vergleichsweise hohe vertikale Konvergenzgeschwindigkeit von -1,2 mm/a festgestellt (CG135K). Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass durch die konturnahe Verankerung lokale Auflockerungen die Messung beeinflussen können. Diese könnten durch die 1998 durchgeführten betrieblichen Arbeiten initiiert worden sein (u.a. Planierung der Sohle). Insgesamt ergibt sich aus dem 30jährigen Betrieb dieser Messstrecke eine durchschnittliche Konvergenzgeschwindigkeit von lediglich -0,8 mm/a. Im Ostquerschlag 12YEQ01 - westlich des Abbaus 2 nördlich - wurden mit der Station CG016K seit 11/95 keine signifikanten Konvergenzen festgestellt.

### 3.3 Nivellement

Auf der -253 mNN Sohle traten von 1994 bis 1999 maximale Senkungen zwischen Abbau 1a (09YER21 R003) und Abbau 2 nördl. (09YER21 R002) an den Höhenfestpunkten 078 N, 032 N und 018 N mit je -3,1 mm ±0,5 mm auf. Im Zeitraum 1999 wurde hier auch die maximale Geschwindigkeit mit -0,7 mm/a ±0,2 mm/a festgestellt. Im Vergleich zu den Vorepochen sind sämtliche Geschwindigkeiten gleichbleibend. Die für 1999 durch Verknüpfung mit den Konvergenzquerschnitten auf der -253 mNN Sohle ermittelten überwiegenden Senkungen der Sohle erreichen im Bereich des Rolllochsystems 1a (09YER21 R003) ihr Maximum mit ca. -1,2 mm/a.

Auf der -291 mNN Sohle traten von 1994 bis 1999 maximale Senkungen am südlichen Randbereich des Abbaus 2 nördl. am Höhenfestpunkt 018 N auf (-3,9 mm ±0,5 mm). Im Jahr 1999 wird hier eine Geschwindigkeit von -0,7 mm/a ±0,2 mm/a beobachtet. Weitere Senkungen treten im Bereich zwischen Abbau 1a (12YER22 R003) und Abbau 2 nördl. (12YER22 R002) am Höhenfestpunkt 039 N auf (1,4 mm ±0,5 mm). Im Jahr 1999 wird hier eine Geschwindigkeit von -0,3 mm/a ±0,2 mm/a beobachtet.

Die Ergebnisse der Höhenmessungen sind unter der folgenden Schnittdarstellung grafisch dargestellt. Auf der -253 mNN Sohle wurden durch Verknüpfung mit den Konvergenzquerschnitten die Sohlhebungen ermittelt und in der Grafik dargestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9M	NNNNNNNNNN	NNNNNN	99Y			GC	BY	0009	00

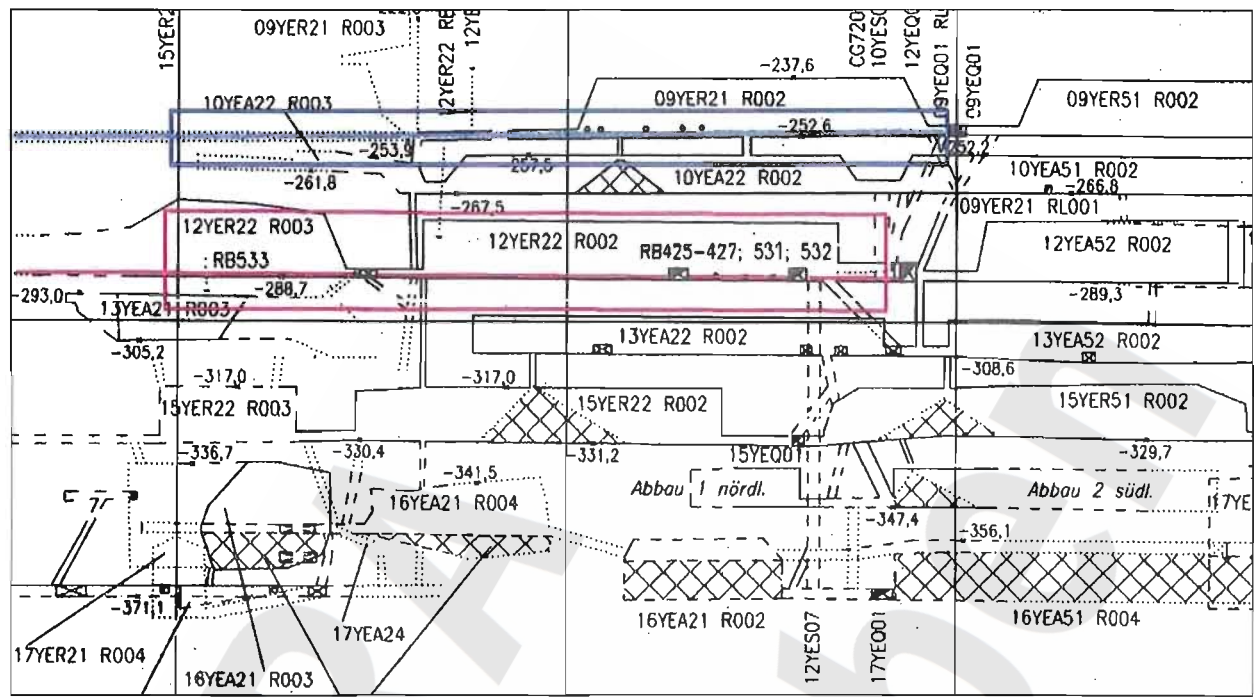
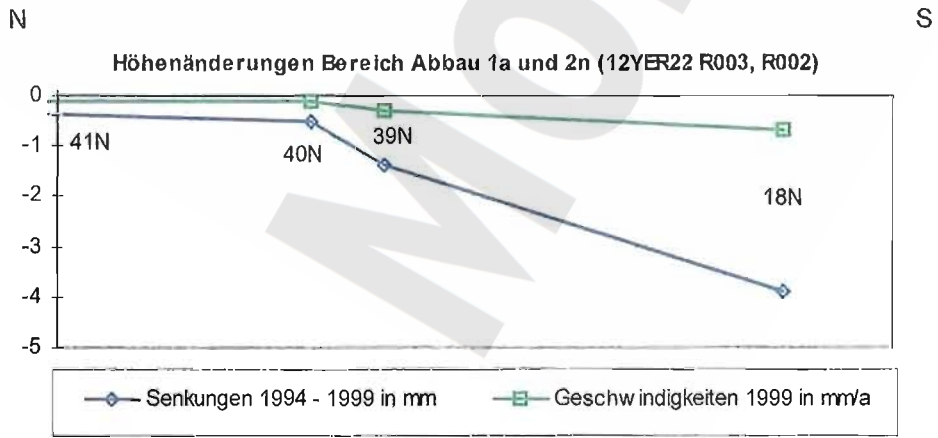
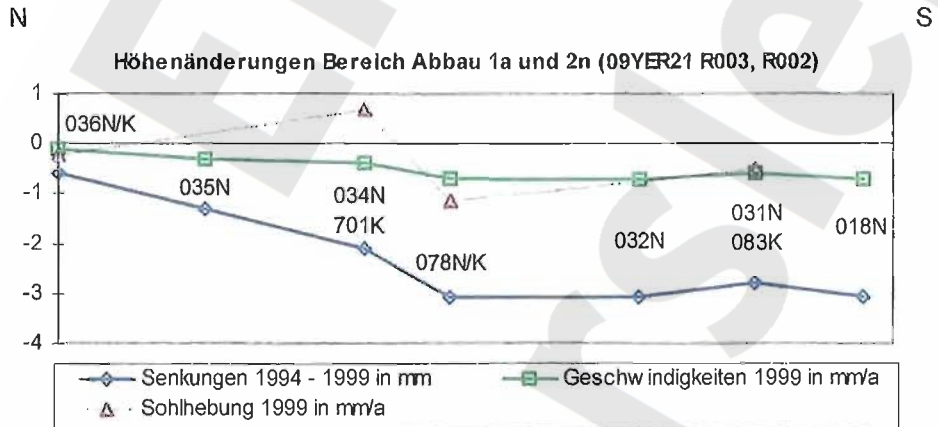



Abbildung 3.3-1: Abbau 2 nördl. und Abbau 1a, Ausschnitt aus Schnitttriss 4, Blatt 2



	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
	9M			99Y			GC	BY	0009	00	

### 3.4 Fissurometer

Bereits in den 60er Jahren am westlichen Stoß des Abbaus 2 nördl der -253 mNN Sohle gesetzte Gipsmarken zeigen eine Rissöffnungsweite von einigen Millimetern. Seit 10/95 ist mit den in diesem Bereich installierten 5 Fissurometern eine geringfügige Vergrößerung der Rissöffnungsweite bis auf maximal 0,67 mm festzustellen (Messrichtung vertikal). Aus den beiliegenden Plots (Anhang 3) ist zu ersehen, dass die max. Verschiebungsgeschwindigkeit weniger als 0,2 mm/a beträgt (Komponente w) und z. Z. gleichbleibend bei ca. 0,1 mm/a für alle Fissurometer liegt. Die Scherbewegungen sind im Rahmen der Messunsicherheit nicht signifikant. Unter diesem Vorbehalt sind in Tabelle 3.4-1 die Komponenten des Vektors im geodätischen Koordinatensystem sowie dessen Betrag und Richtung angegeben.

09YER21 Fissurometer	Komponente/ Vektor /D/	10/95 - 12/99	01/99 - 12/99	Vektor (10/95 - 12/99)		Vektor (01/99 - 12/99)	
		[mm]	[mm]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]	Richtung [gon]	Einfallen [gon]
CG089F	x	-0,10	0,01				
	y	-0,03	0,02				
	z	-0,57	-0,10				
	/D/	0,58	0,10	221,72	-88,62	83,52	-86,00
CG090F	x	0,47	0,03				
	y	-0,32	0,02				
	z	-0,29	-0,11				
	/D/	0,63	0,11	361,92	-30,22	33,52	-82,18
CG091F	x	0,14	0,01				
	y	-0,13	0,04				
	z	-0,31	-0,08				
	/D/	0,36	0,08	354,00	-65,00	54,00	-84,40
Mittelwert CG089F-CG091F	/D/	0,53	0,10	312,54	-61,28	57,01	-84,19
CG092F	x	-0,51	-0,07				
	y	0,07	-0,01				
	z	-0,67	-0,08				
	/D/	0,84	0,19	190,74	-58,53	204,72	-75,53
CG093F	x	0,37	0,01				
	y	-0,12	-0,04				
	z	-0,46	-0,08				
	/D/	0,60	0,09	380,11*	-55,14	314,52*	-67,55

\* Für die Scherkomponente v (ca. in Abbauchse) ist hier von einer überwiegenden Verschiebung des Hangenden auf den Abbau 2 nördl. zu auszugehen (demzufolge in Richtung 180,11 gon bzw. 114,52 gon).

Tabelle 3.4-1: Fissurometermessungen - Verschiebungsvektoren des liegenden Rissufers

Aufgrund der vorliegenden Hohlrumsituation wurde das hangende Rissufer a priori als fest angesehen. Die Einfallrichtung und der Einfallwinkel der Verschiebungsvektoren ist i. allg. auf den Schwerpunkt der darunter liegenden Abbaue gerichtet. Die Fissurometer CG089F bis CG091F sind auf Grund ihrer ähnlichen Lage gemeinsam auswertbar. Auch die Annahme einer überwiegenden Bewegung des liegenden Rissufers auf die darunter liegenden Abbaue zu scheint gerechtfertigt. Die horizontale Konvergenz wirkt sich offensichtlich nur geringfügig bzw. auf beide Rissufer gleich aus und beeinflusst damit das Ergebnis kaum.

Bei den Fissurometern CG092F und CG093F ist die vertikale Verschiebungskomponente ebenfalls durch die darunter liegenden Abbaue beeinflusst. Für diese Komponente ist von einer überwiegenden Bewegung des Liegenden auszugehen. Zusätzlich beeinflusst die Hohlraumkonvergenz die Scherkomponente in Achsrichtung des Abbaus 2 nördlich. Für diese Komponente konvergiert ver-

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	0009	00



mutlich am östlichen Stoss (CG093F) das Hangende stärker in Richtung SSE, während am westlichen Stoss (CG092F) sich das Liegende stärker auf den Abbau zu verschiebt.

Eine in 01/99 durchgeführte visuelle Kontrolle der Risse, insbesondere der an den Rissenden angebrachten Gipsmarken, ergab keine Veränderungen.

#### 4 Interpretation und Bewertung

Im Bereich des Rollochsystems 1a wurden von der Sohle des Abbaus 2 nördl. bei ca. -288,5 mNN bis in das Niveau der Firste des Abbaus 1a bei -235,6 mNN insgesamt keine signifikanten Verformungen festgestellt. Lediglich im Pfeiler zwischen den Abbauen 2 nördl. und 1a der -267 mNN Sohle wurden aktuell geringfügige Stauchungen beobachtet. Weiterhin ist in der Firste des Abbau 2 nördl. bis in das Niveau der -267 mNN Sohle z.Z. ein Dehnungstrend von ca. 0,03 mm/(m.a) erkennbar, der sich Ende 1999 deutlich erhöhte. Der Bereich wird verstärkt kontrolliert.

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. wurden vertikal und deutlich geringer auch horizontal Konvergenzen festgestellt. Alle anderen Bereiche zeigten unregelmäßige, nicht signifikante Konvergenzen. Im Jahre 1999 liegen die festgestellten Konvergenzgeschwindigkeiten, abgesehen von der Vertikalstrecke im Messquerschnitt CG701K, generell unter -1 mm/a. Auf den diagonalen Messstrecken traten weiterhin schwache Divergenzen auf. Auf der -291 mNN Sohle sind nur im südlichen Teil des Abbaus 2 nördl. signifikante Konvergenzen festzustellen. Hier ist eine maximale vertikale Konvergenzgeschwindigkeit von -1,2 mm/a zu beobachten. Über einen Zeitraum von 30 Jahren beträgt hier die gesamte Konvergenz vertikal -23,9 mm und horizontal -7,5 mm.

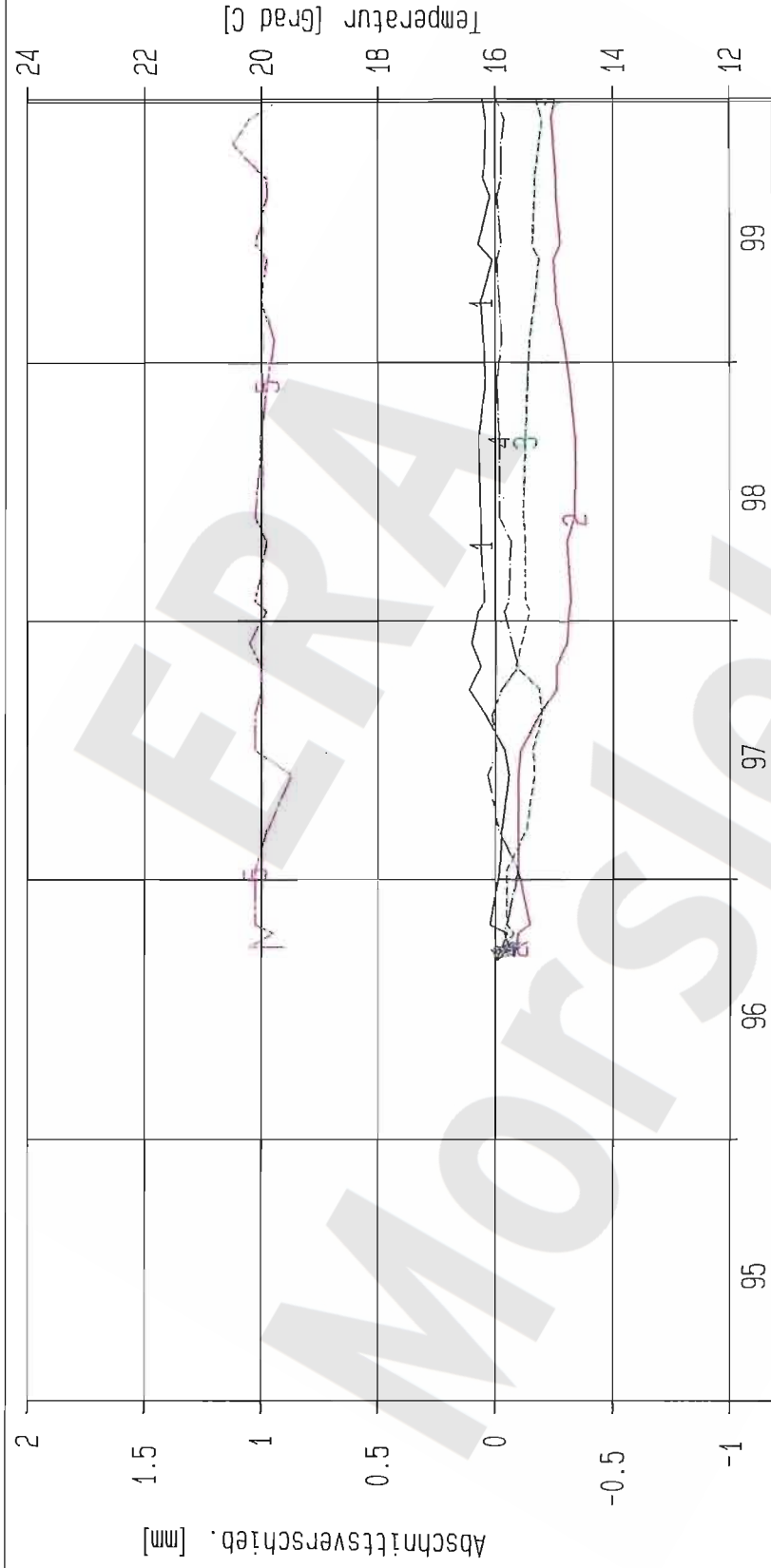
Im Abbau 2 nördl. der -253 mNN Sohle ergibt die Beobachtung der am westlichen und nördlichen Stoß bereits in den 60iger Jahren aufgetretenen Risse eine geringfügige kontinuierliche Vergrößerung der Rissöffnungsweite von ca. 0,1 mm/a. Die resultierenden Verschiebungsvektoren sind für die liegenden Rissufer etwa auf die darunterliegenden Abbaue gerichtet. Davon abweichend sind die Scherbewegungen im nördlichen Teil des Abbaus 2 nördl. zusätzlich durch die horizontalen Konvergenzen in Richtung SSE beeinflusst. Am Fissurometer CG093F verschiebt sich dabei vermutlich das hangende Rissufer stärker als das liegende Rissufer auf den Hohlraum zu.

Beim Firstnivellement treten im Zeitraum 1994 bis 1999 auf der -253 mNN Sohle maximale Senkungen von -3,1 mm in der Nordstrecke im Bereich zwischen Abbau 1a und Abbau 2 nördl. an den Höhenfestpunkten 078 N/K, 032 N und 018 N auf. Die sich bildende Senkungsmulde korrespondiert mit dem darunter liegenden Abbau 2 nördl. der -267 mNN Sohle. In diesem Bereich wurden ebenfalls Senkungen der Sohle festgestellt. Im Bereich des Rollochsystems 1a liegen diese mit z. Z. -1,2 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. beschränkt und mit maximal -3,9 mm (1994-1999) etwa so groß wie auf der -253 mNN Sohle.

Die Mess- und Beobachtungsergebnisse weisen insgesamt ein verformungsarmes Tragsystem mit überwiegend gleichbleibender geringer Verformungsrate aus. Sie geben keinen Anlass zu einer Besorgnis. Für einige lokale Beobachtungsergebnisse erlauben die bisherigen Messungen jedoch noch keine abschließende Bewertung, zumal sie am Rande der Messunsicherheit liegen. Eine Weiterführung der Beobachtungen erscheint daher ratsam.



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	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM12/501	09-C6701E-A1	Extensometer	701	0m-7m	69/+35gon	-246.910	06.09.96 - 04.01.00	keine
2	ERAM12/502	09-C6701E-A2	Extensometer	701	7m-14m	69/+35gon	-243.260	06.09.96 - 04.01.00	keine
3	ERAM12/503	09-C6701E-A3	Extensometer	701	14m-21m	69/+35gon	-239.610	06.09.96 - 04.01.00	keine
4	ERAM12/504	09-C6701E-A4	Extensometer	701	21m-28m	69/+35gon	-235.960	06.09.96 - 04.01.00	keine
5	ERAM12/101	09-CT701E-01	Temp_(Exten)	701	Koörpplatte	69/+35gon	-250.560	27.09.96 - 04.01.00	keine

ERA: Ext. Nordfeld

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

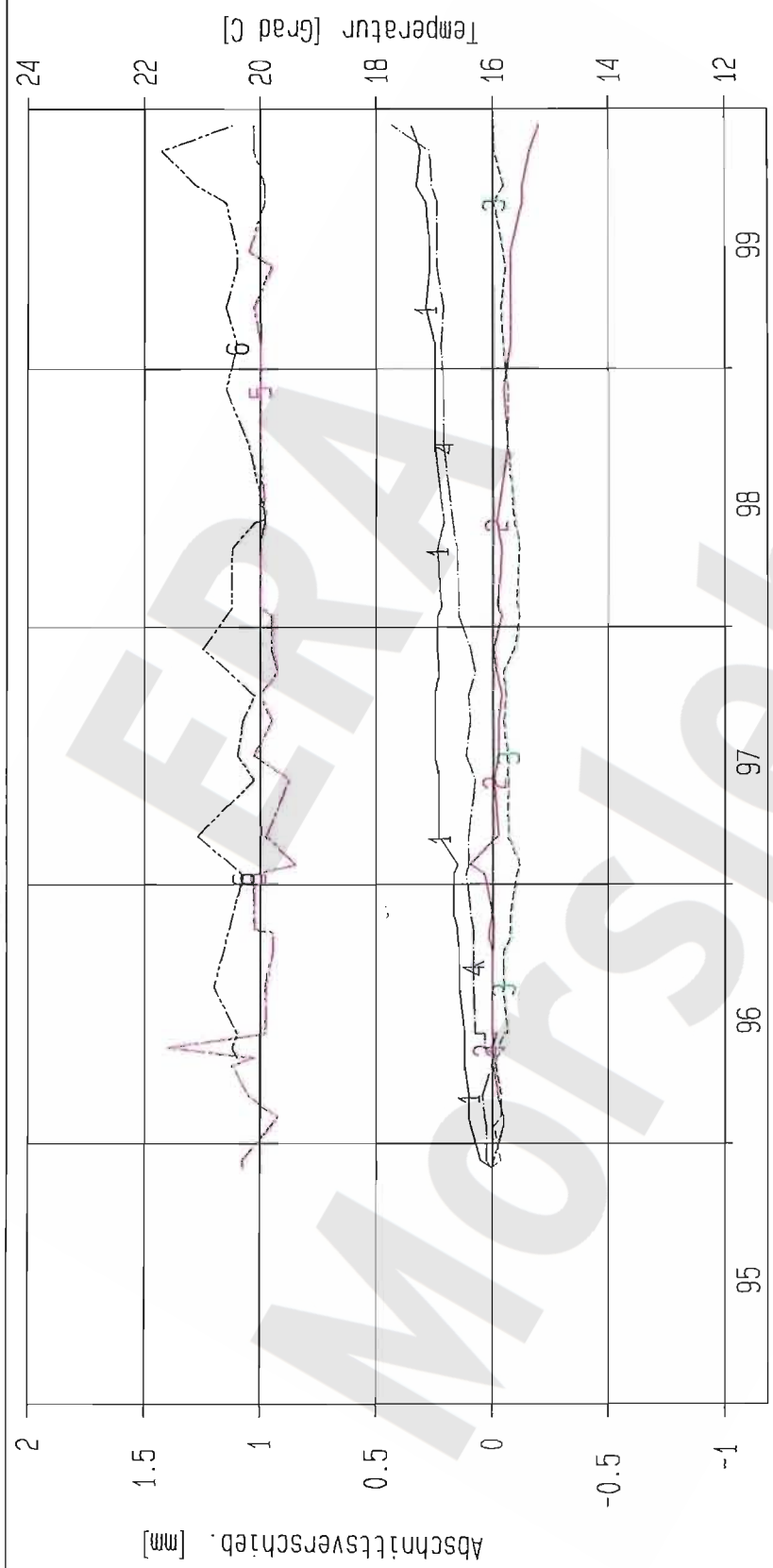
**DBE**

Extensometermessung  
-253 mNN Sohle / 09YER21  
Extensometer CG701E  
Bezugsmessung 06.09.1996

Bearbeitet: [Redacted]  
Prüfer: [Redacted]  
geprüft am: 26.01.00

Stand: 04.01.2000  
Datum: 26.01.2000  
Prog.: 6LA 6.10/15 01/98  
Datei: 09E701-2

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM12/505	09-C6702E-A1	Extensometer	702	0m-7m	269/-65gon	-259.490	27.11.95 - 08.12.99	keine
2	ERAM12/506	09-C6702E-A2	Extensometer	702	7m-14m	269/-65gon	-265.480	27.11.95 - 08.12.99	keine
3	ERAM12/507	09-C6702E-A3	Extensometer	702	14m-21m	269/-65gon	-271.470	27.11.95 - 08.12.99	keine
4	ERAM12/508	09-C6702E-A4	Extensometer	702	21m-28m	269/-65gon	-277.470	27.11.95 - 08.12.99	keine
5	ERAM12/102	09-CT702E-01	Temp_(exten)	702	Kopflatte	269/-65gon	-253.500	27.11.95 - 08.12.99	keine
6	ERAM12/103	09-CT702E-02	Temp_(exten)	702	Teufe 28m	269/-65gon	-277.470	30.04.96 - 08.12.99	keine

ERA: Ext. Nordfeld

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

Extensometermessung  
-253 mNN Sohle / 09YER21  
Extensometer CG702E  
Bezugsmessung 27.11.1995

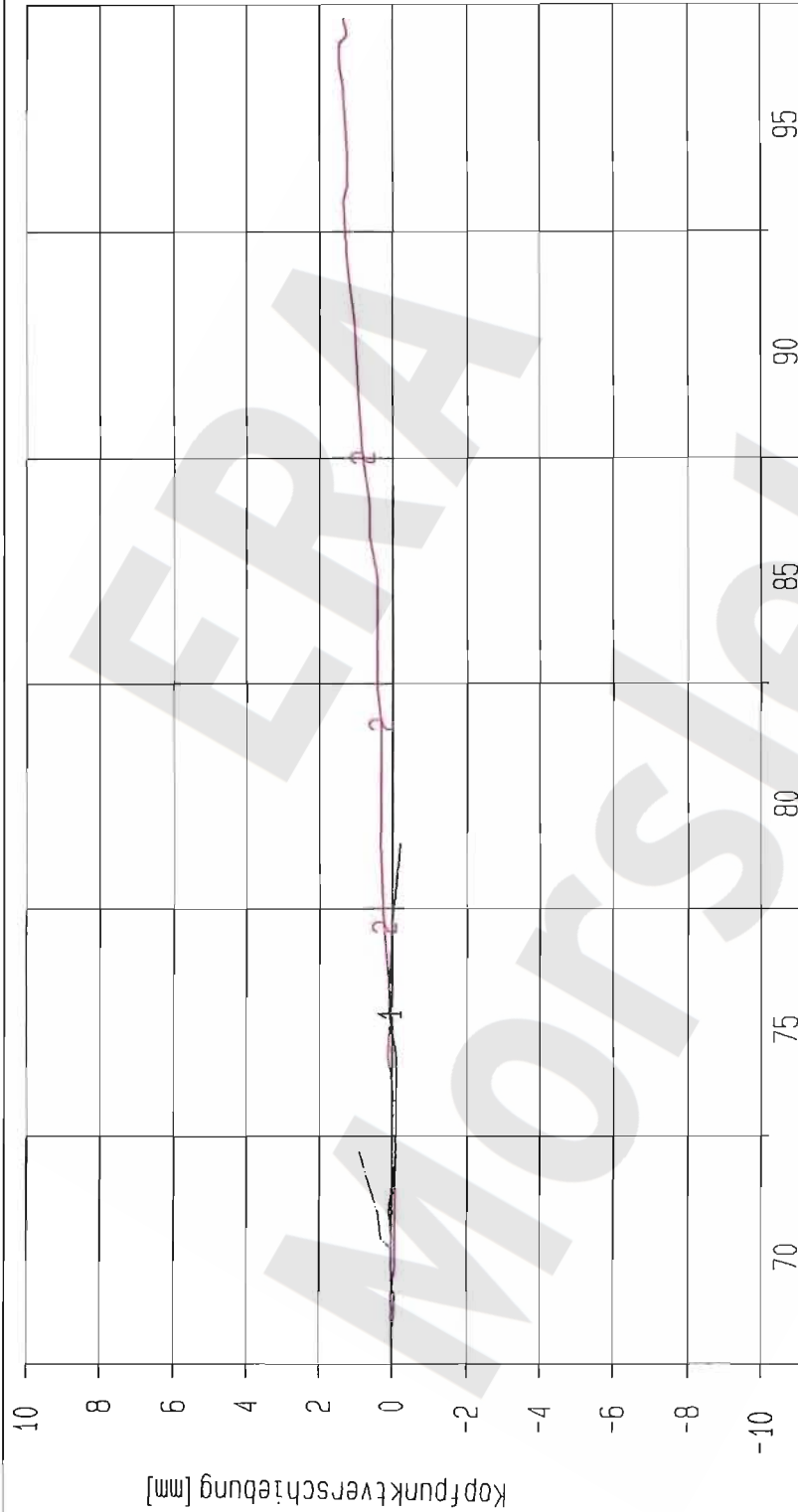
Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 01.00 26.01.00

Stand: 08.12.1999  
Datum: 23.12.1999  
Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
Datei: 09E702-2

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	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Gebäudebez.	Meßart	MG/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 - 15.09.99	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

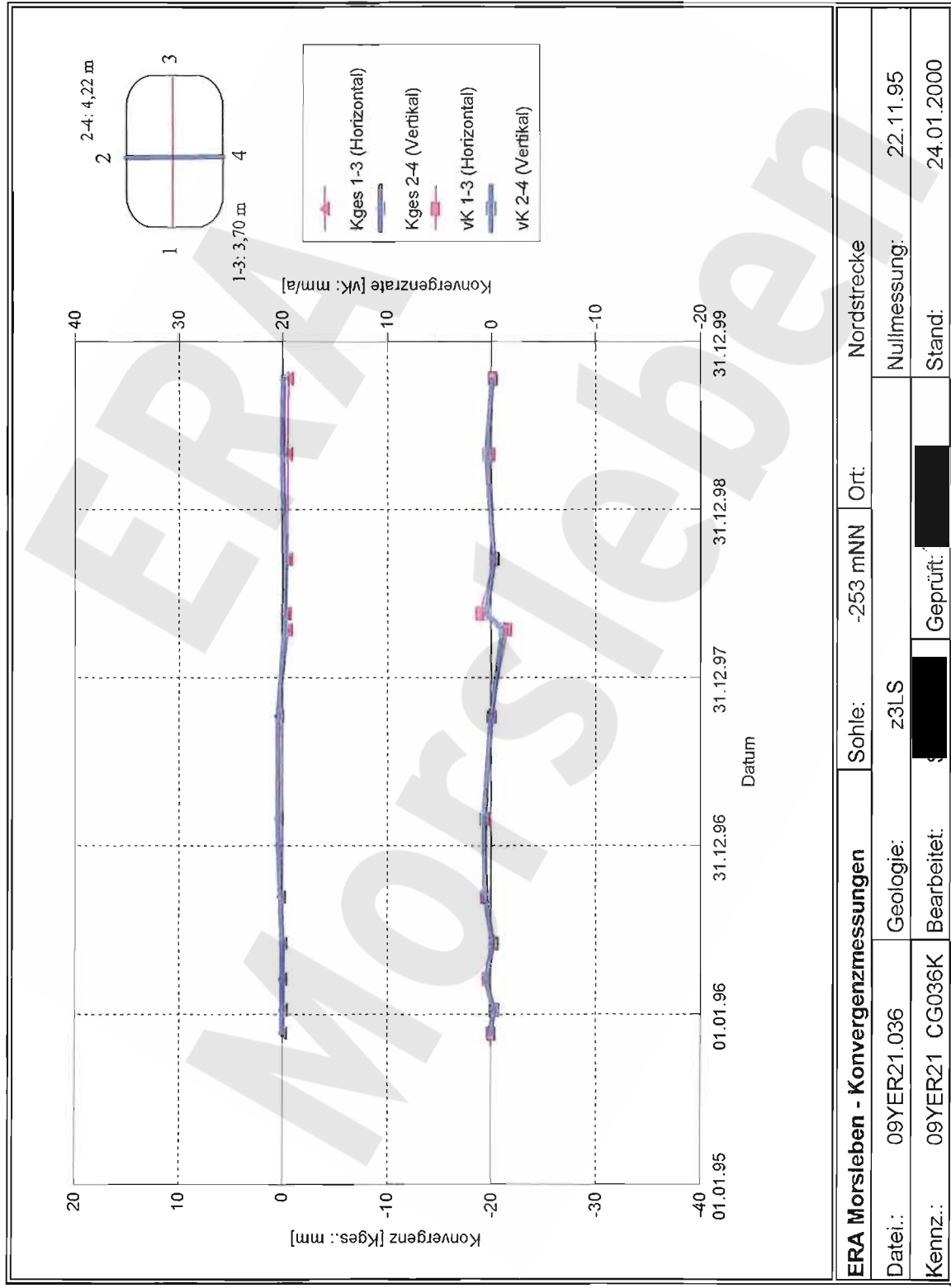
ERA: Ext. Nordfeld  
 Deutsche Gesellschaft  
 zum Bau und Betrieb von  
 Endlagern für Abfall-  
 stoffe mbH (DBE)

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

Bearbeiter: [Redacted]  
 Prüfer: [Redacted]  
 geprüft am: 25.01.00

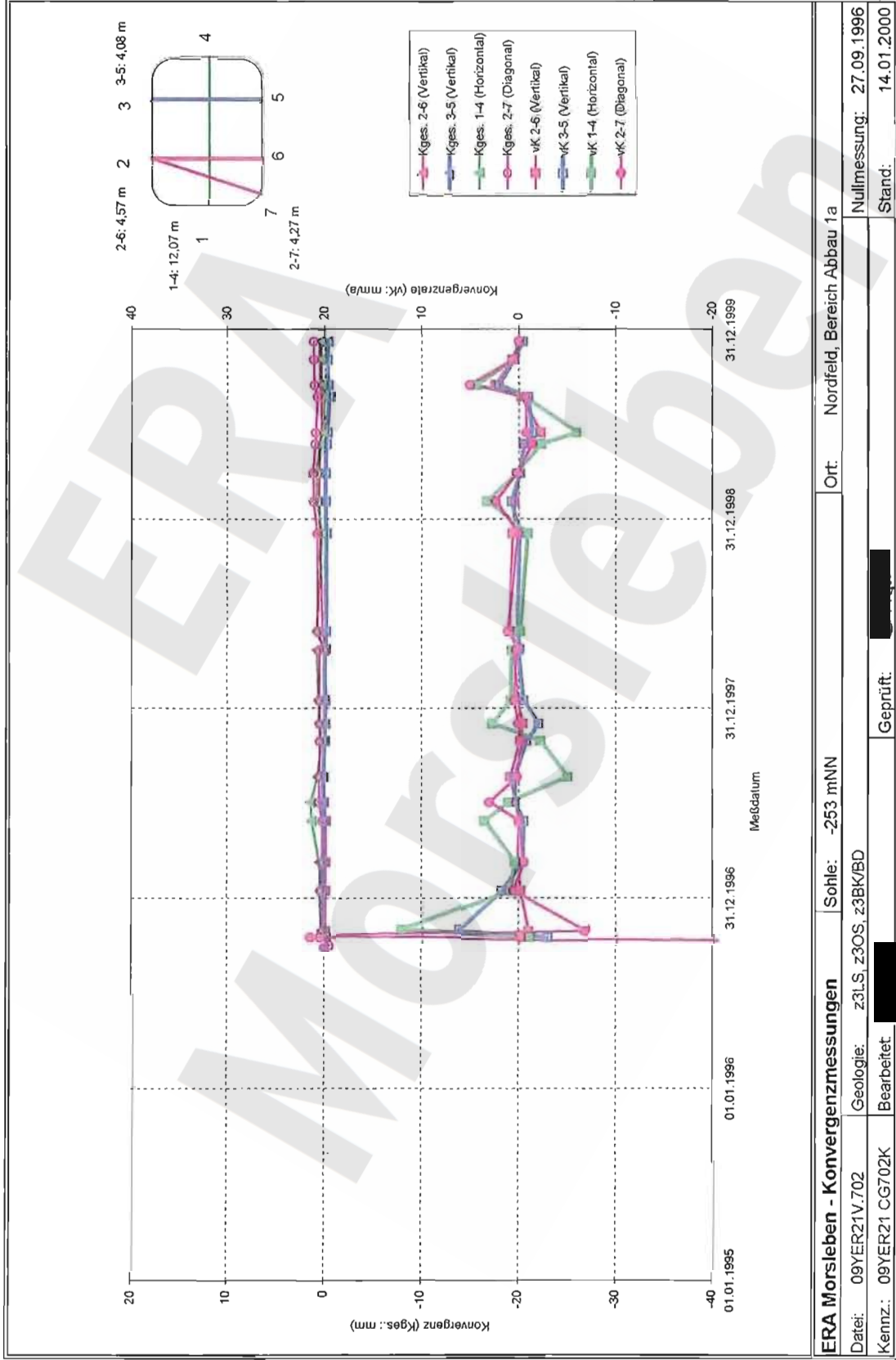
Stand: 15.09.1999  
 Datum: 24.01.2000  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: 12E720

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	0009	00



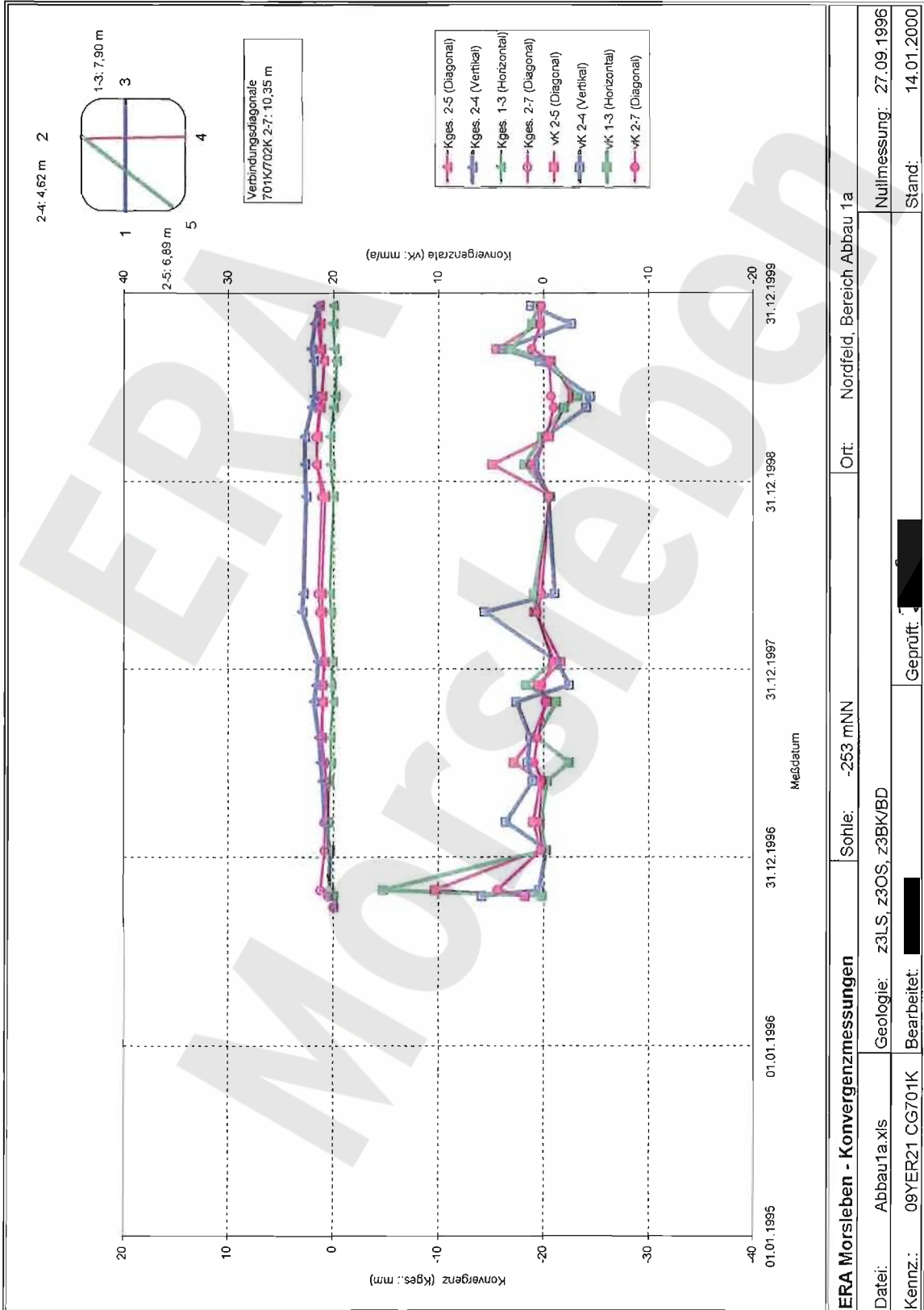


Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



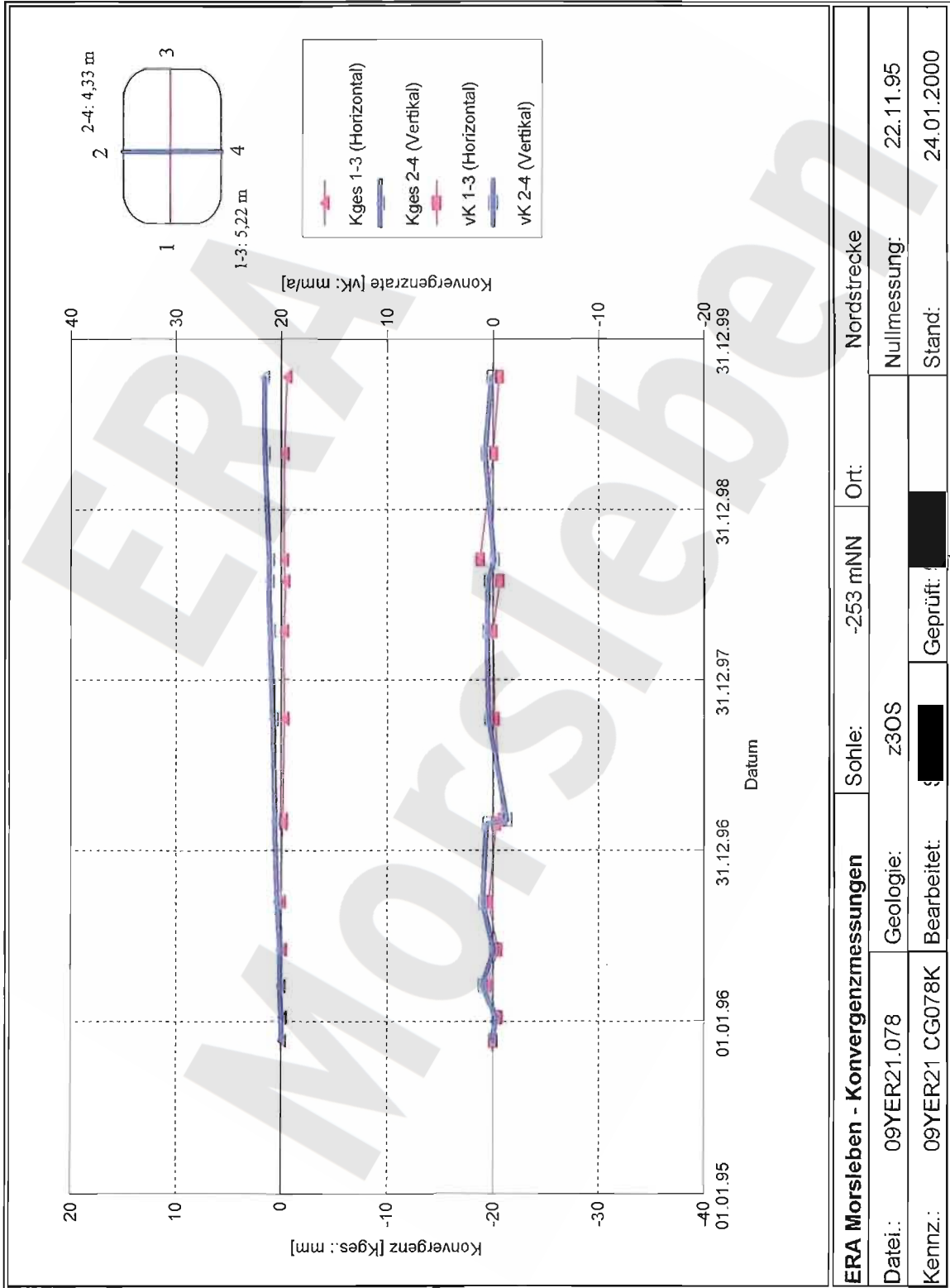
<b>ERA Morsleben - Kongrenzmessungen</b>		Ort:	Nordfeld, Bereich Abbau 1a
Datei:	09YER21V.702	Sohle:	-253 mNN
Kennz.:	09YER21 CG702K	Geologie:	z31.S., z3OS., z3BK/BD
		Bearbeitet	
		Geprüft:	
		Nullmessung:	27.09.1996
		Stand:	14.01.2000

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00

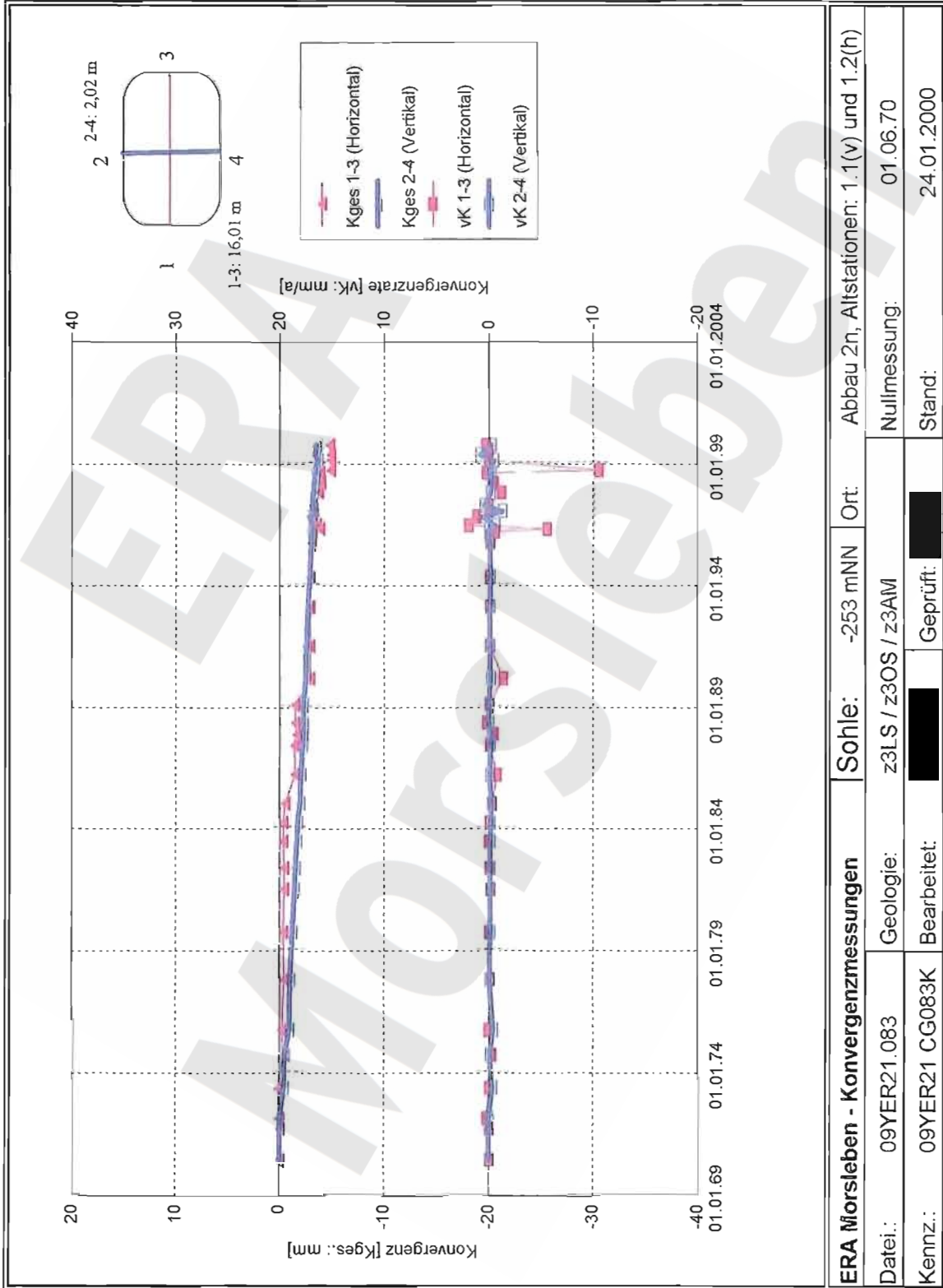


<b>ERA Morsleben - Konvergenzmessungen</b>		Ort: Nordfeld, Bereich Abbau 1a
Datei: Abbau1a.xls	Geologie: z3LS, z3OS, z3BK/BD	Nullmessung: 27.09.1996
Kennz.: 09YER21 CG701K	Bearbeitet: [Redacted]	Stand: 14.01.2000
	Geprüft: [Redacted]	
	Sohle: -253 mNN	

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00

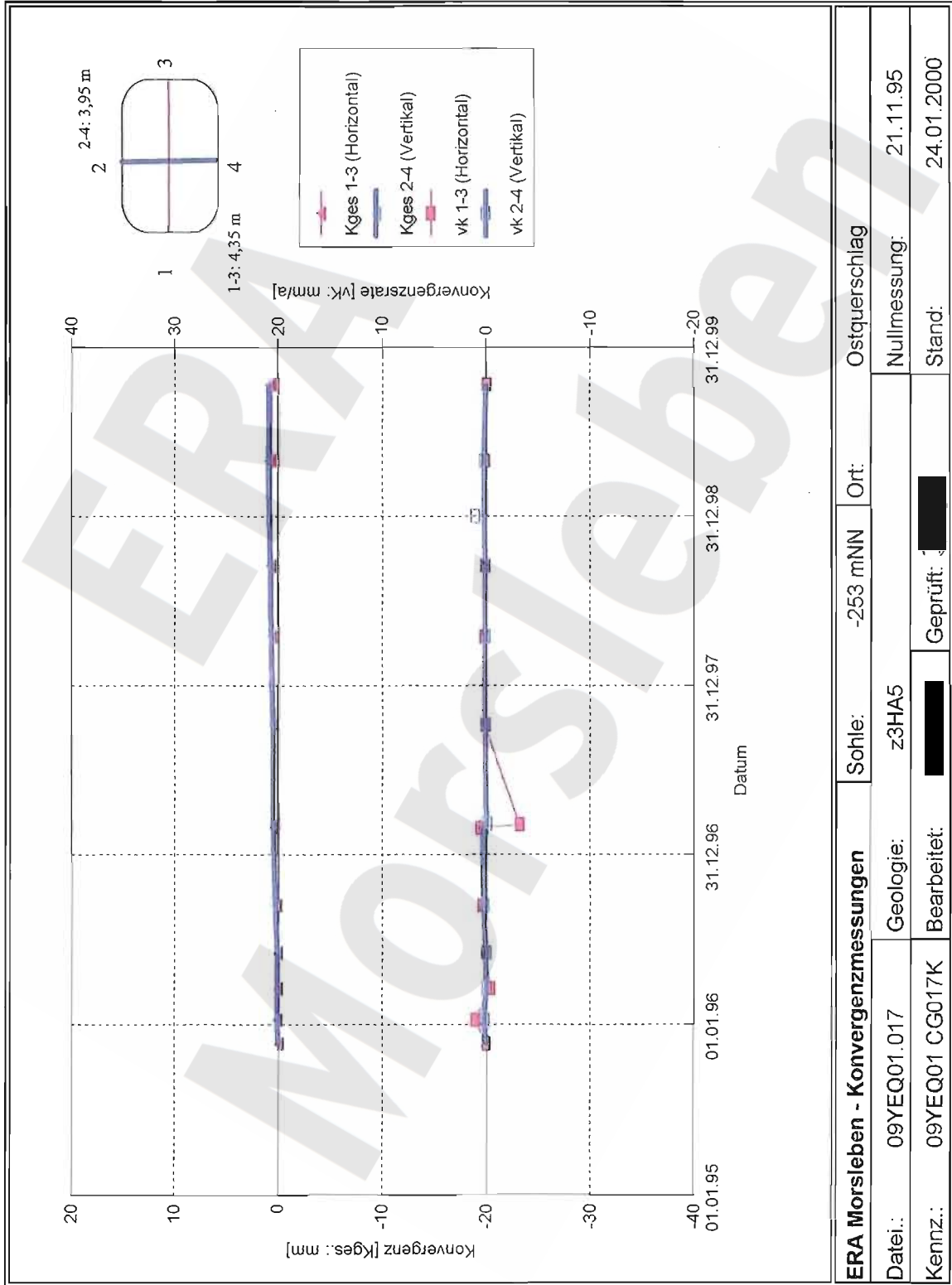


Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00

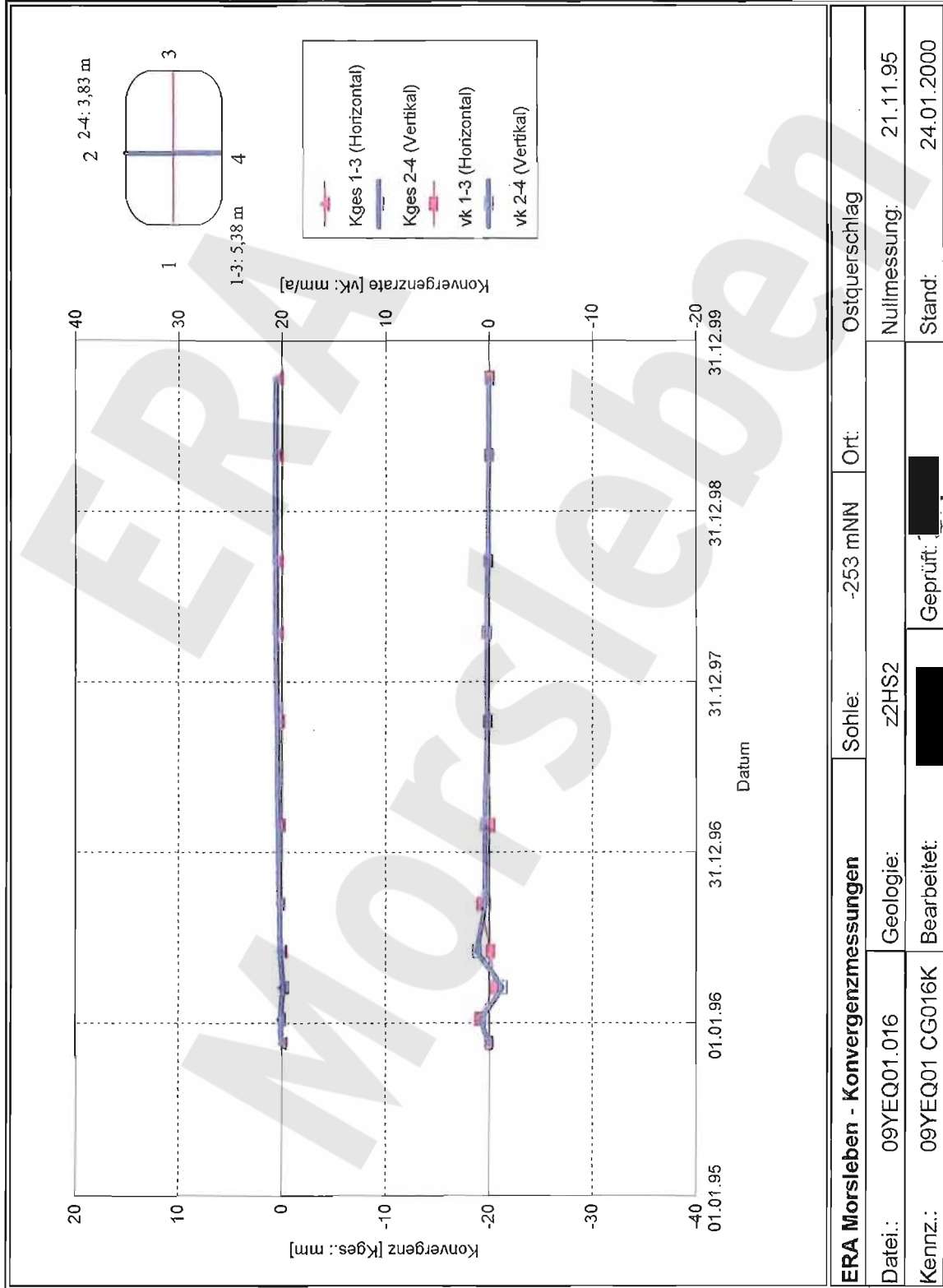




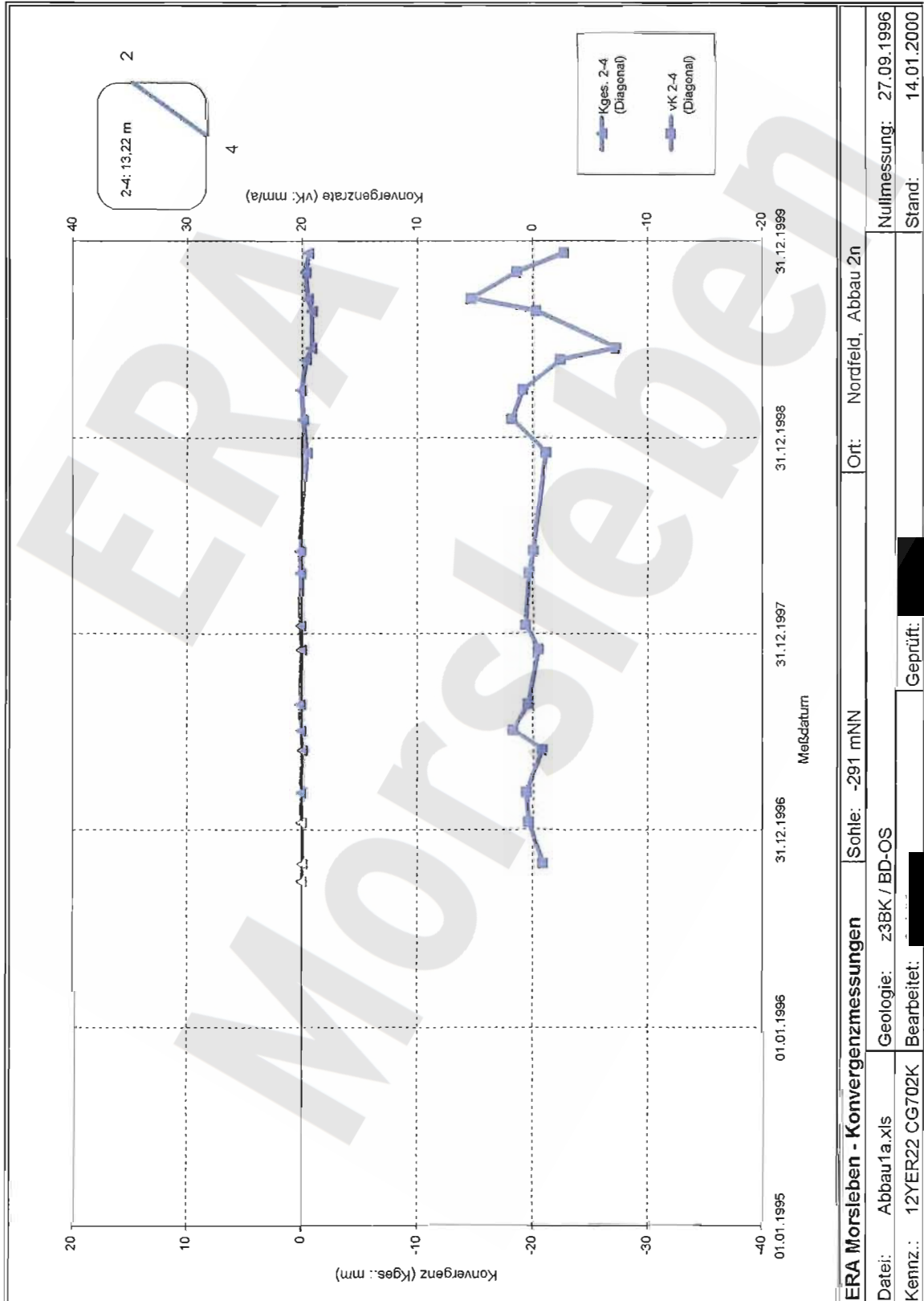
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



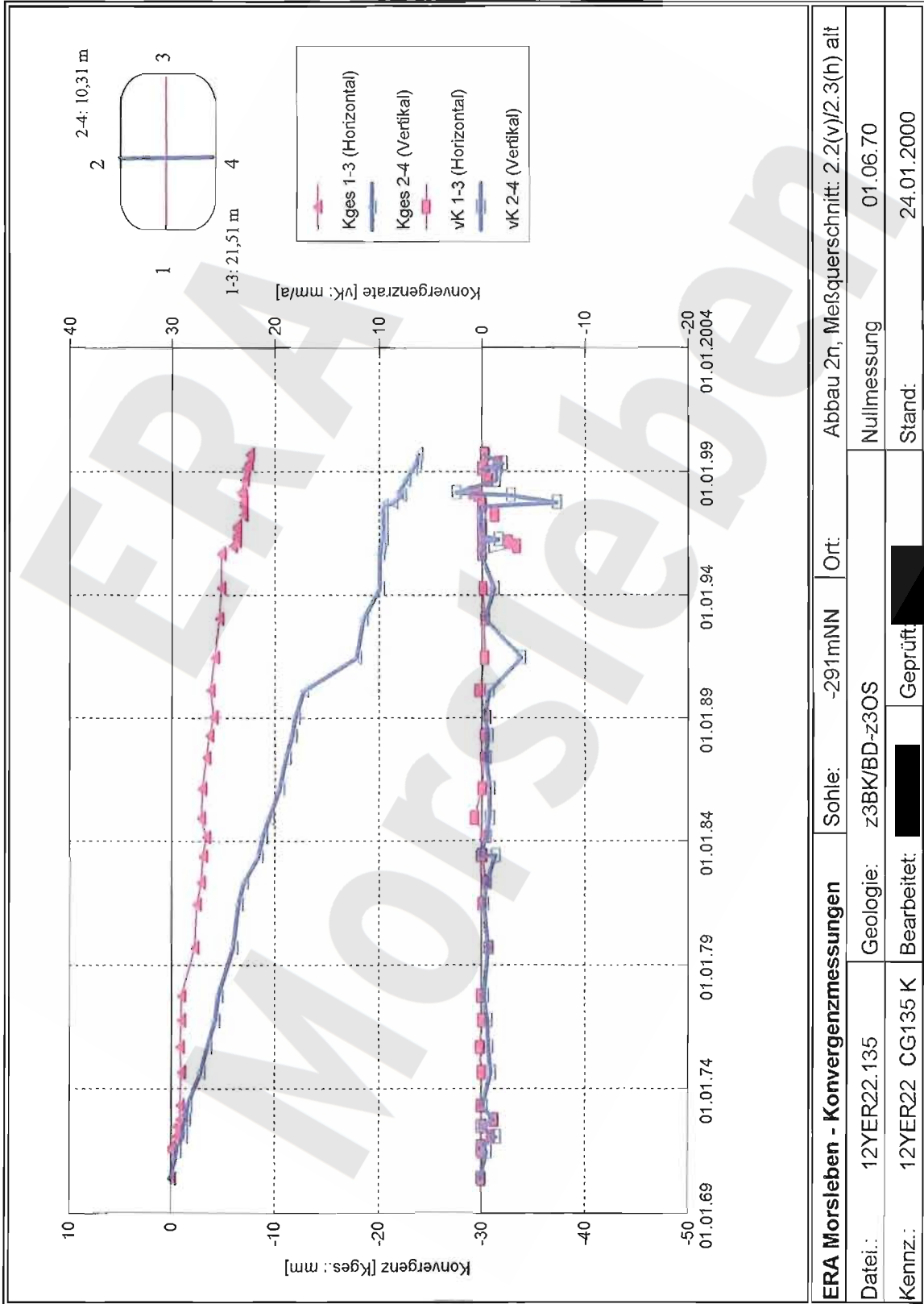
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AAANNA	AAANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



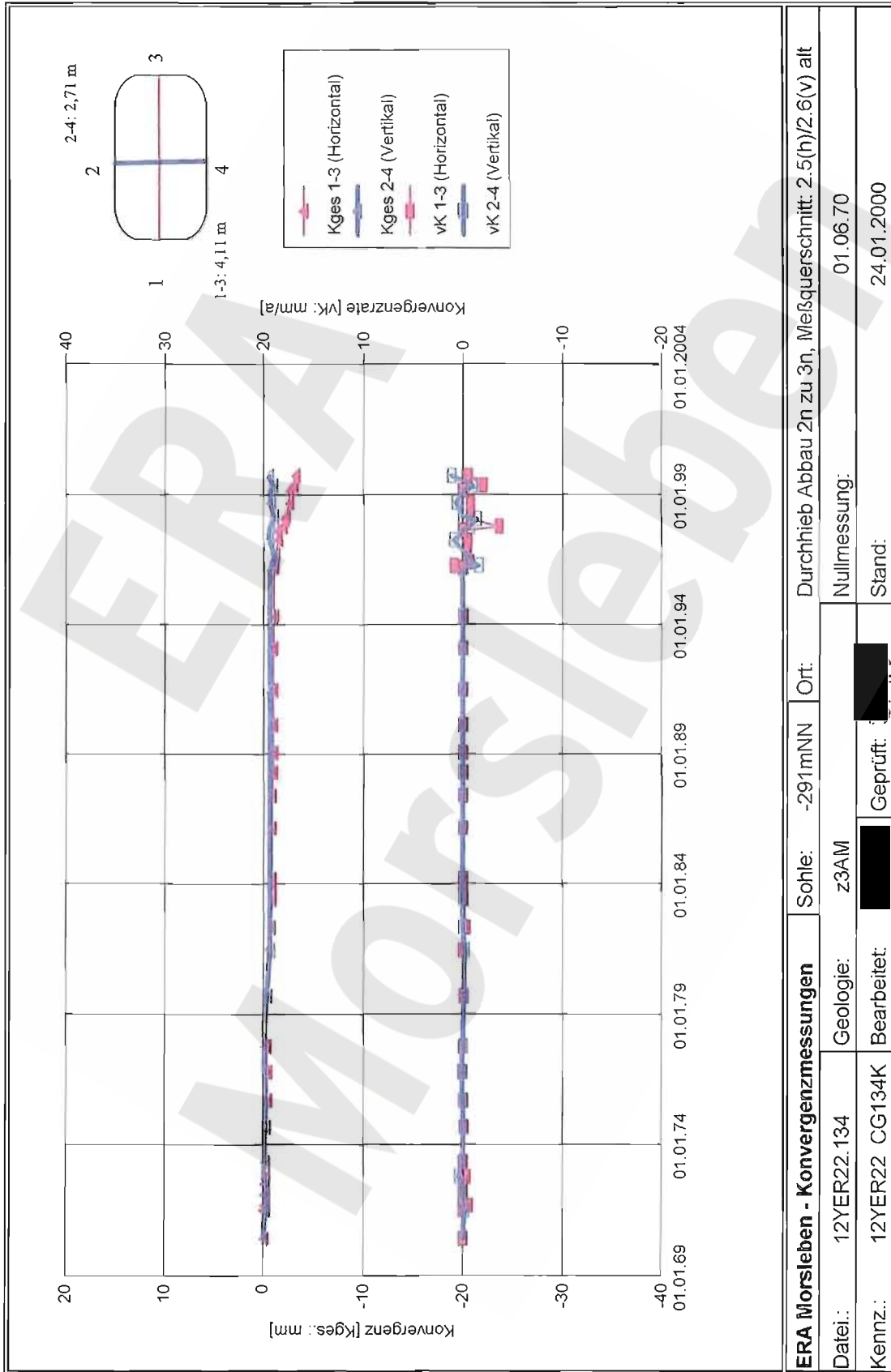
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



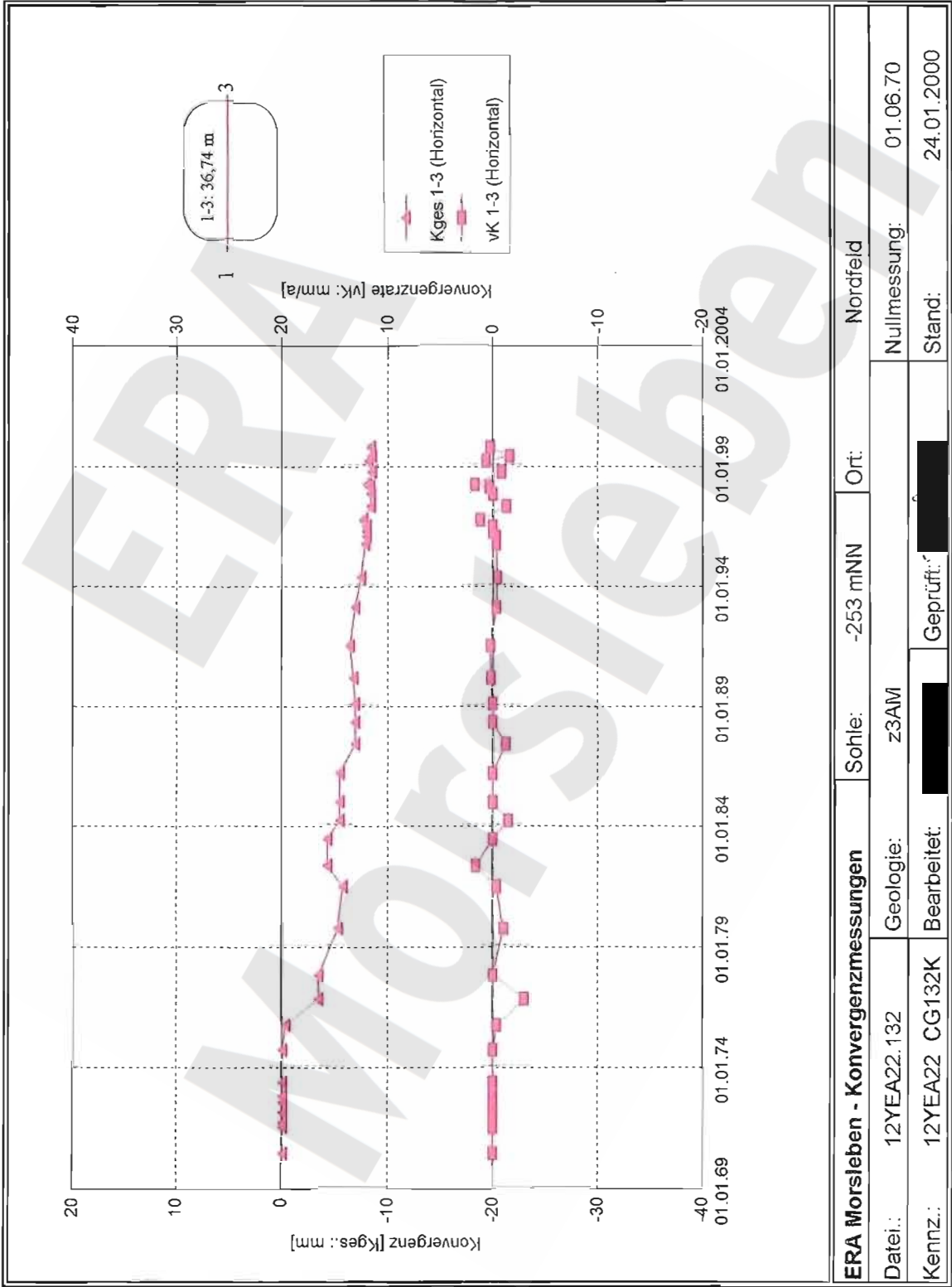
<b>ERA Morsleben - Konvergenzmessungen</b>		Sohle: -291mNN	Ort: Abbau 2n, Meßquerschnitt: 2.2(v)/2.3(h) alt
Datei.: 12YER22.135	Geologie: z3BK/BD-z3OS	Nullmessung 01.06.70	
Kennz.: 12YER22 CG135 K	Bearbeitet: [Redacted]	Geprüft: [Redacted]	Stand: 24.01.2000



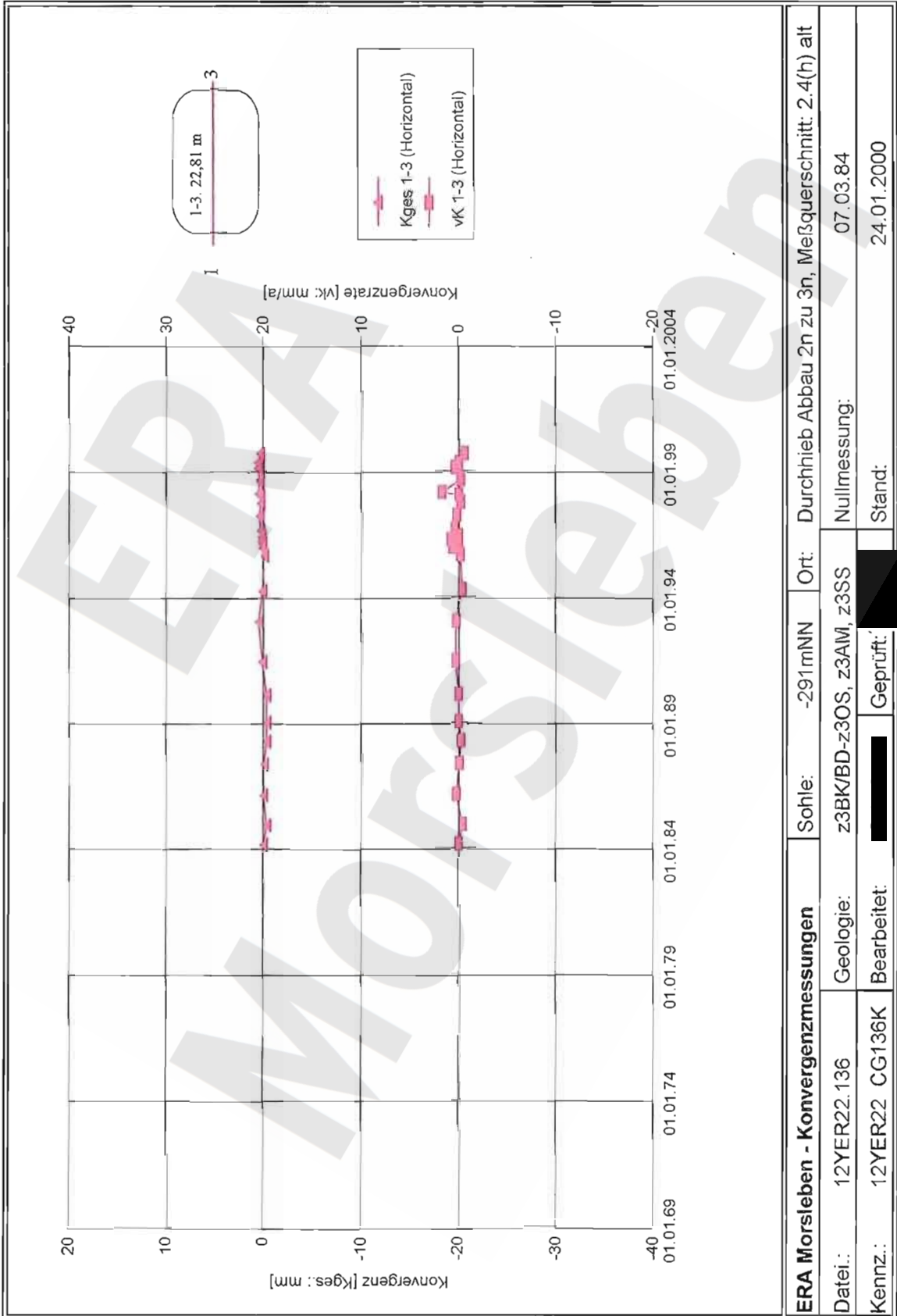
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00

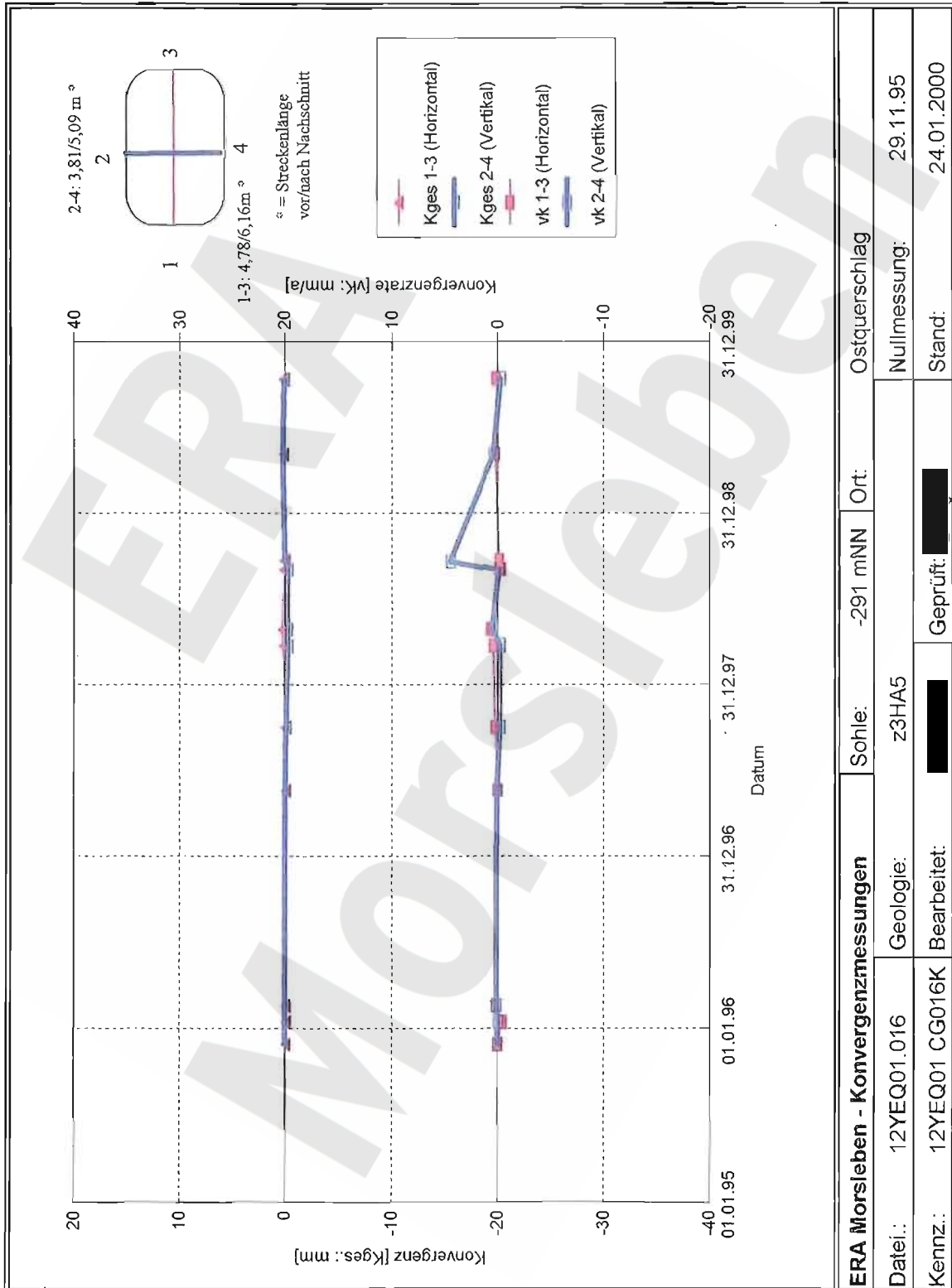


Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



<b>ERA Morsleben - Konvergenzmessungen</b>		Sohle:	-291mNN	Ort:	Durchtrieb Abbau 2n zu 3n, Meßquerschnitt: 2.4(h) alt
Datei.:	12YER22.136	Geologie:	z3BK/BD-z3OS, z3AM, z3SS	Nullmessung:	07.03.84
Kennz.:	12YER22 CG136K	Bearbeitet:	█	Geprüft:	█
				Stand:	24.01.2000

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	0009	00



**ERA Morsleben - Konvergenzmessungen**

Sohle: -291 mNN Ort: Ostquerschlag

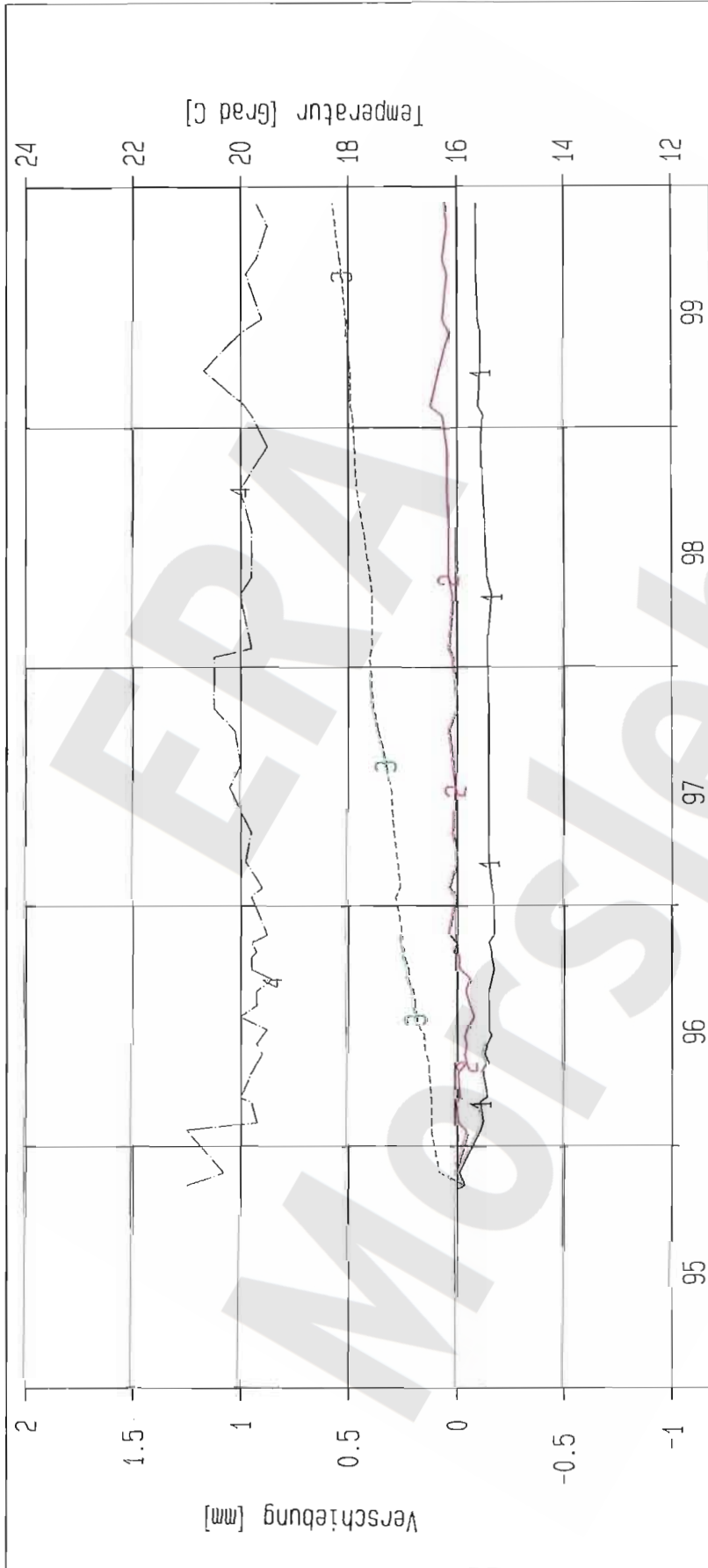
Geologie: z3HA5 Nullmessung: 29.11.95

Bearbeitet: Geprüft: Stand: 24.01.2000

Datei.: 12YEQ01.016

Kennz.: 12YEQ01 CG016K

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	0009	00

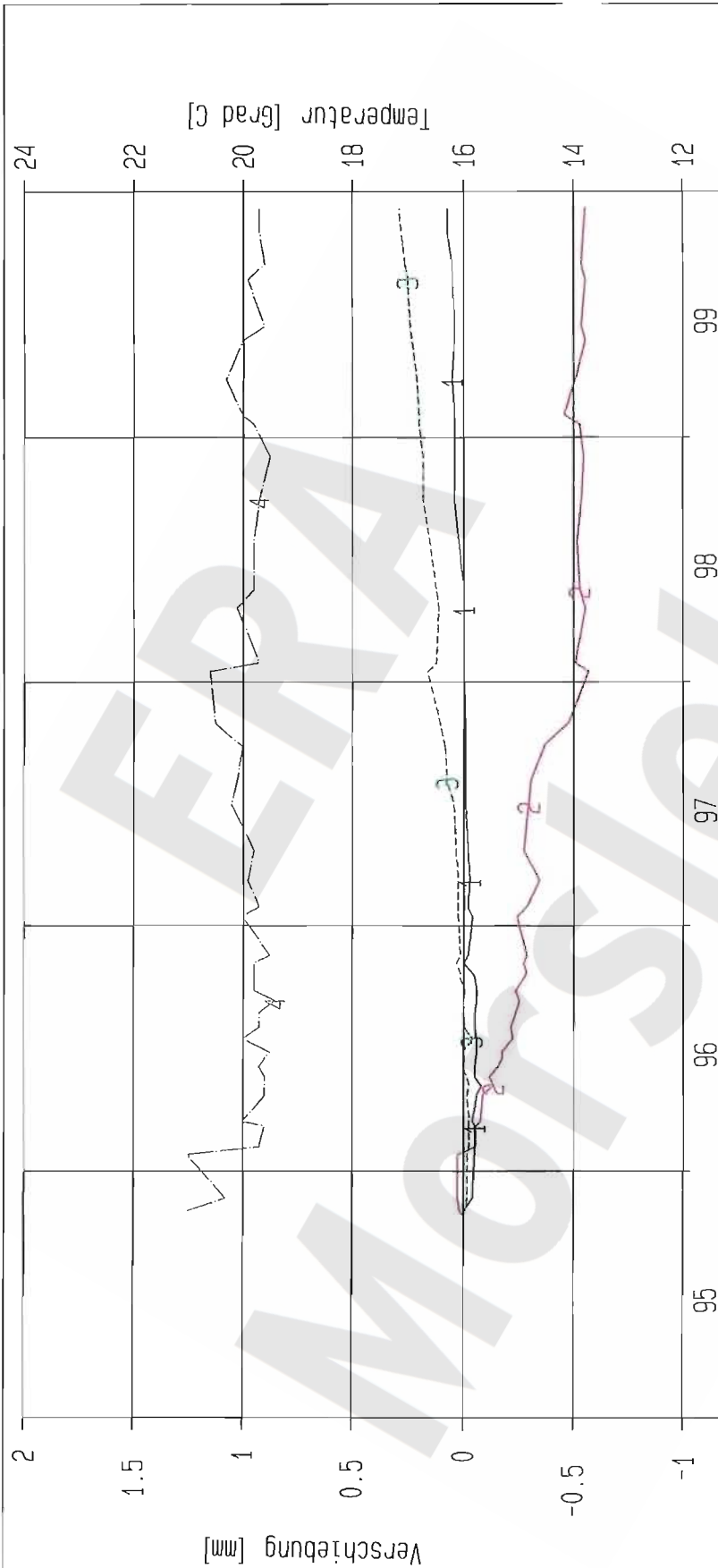


Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/001	09-CG089F-01	Fissurum_(u)	F1 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
2	ERAM32/002	09-CG089F-02	Fissurum_(v)	F1 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
3	ERAM32/003	09-CG089F-03	Fissurum_(w)	F1 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
4	ERAM32/101	09-CT089F	Temp_(fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine

ERA: Fiss. Nordfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung -253 mNN Sohle / 09YER21		Bearbeitet	Stand: 08.12.1999
	Fissurometer CG089F		Prüfer:	Datum: 10.12.1999
Bezugsmessung: 26.10.1995		geprüft am: 26.01.00		Prog.: 6LA 6.1D/15 01/98
				Datei: 09F089



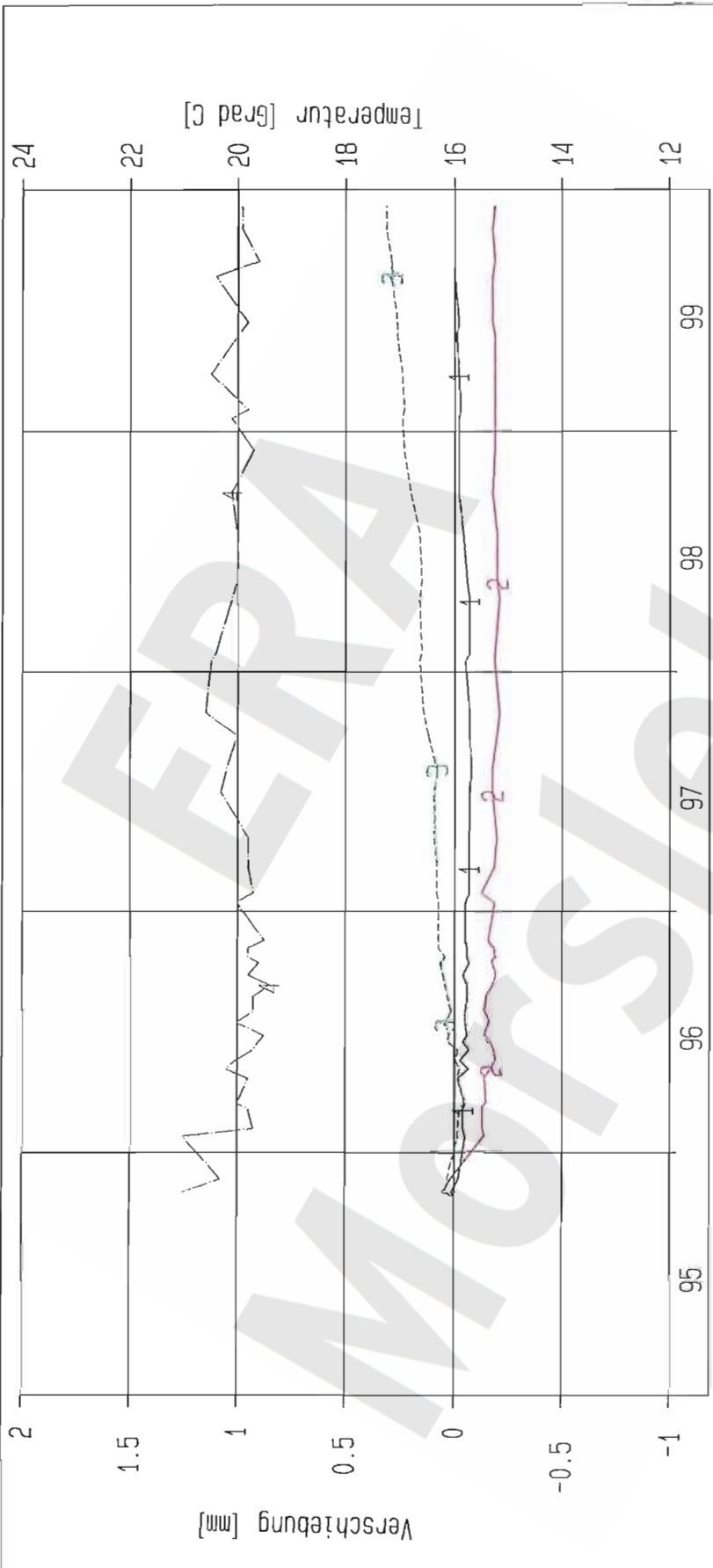
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/004	09-CG090F-01	Fissuram_(u)	F2 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
2	ERAM32/005	09-CG090F-02	Fissuram_(v)	F2 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
3	ERAM32/006	09-CG090F-03	Fissuram_(w)	F2 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
4	ERAM32/102	09-CT090F	Temp_(fiss)	F2 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine

<b>ERA: Fiss. Nordfeld</b> Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	<b>Fissurometermessung</b> -253 mNN Sohle / 09YER21		Bearbeiter: <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>	Stand: 08.12.1999
	Fissurometer CG090F		Prüfer:	Datum: 10.12.1999
	Bezugsmessung: 26.10.1995		geprüft am: 26.01.00	Prog.: GLA 6.10/15 01/98 Datei: 09F090

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	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/007	09-C6091F-01	Fissurum (w)	F3 /09YER21	Stoß SW	54g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
2	ERAM32/008	09-C6091F-02	Fissurum (v)	F3 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
3	ERAM32/009	09-C6091F-03	Fissurum (w)	F3 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
4	ERAM32/103	09-CT091F	Temp (Fiss)	F3 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine

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

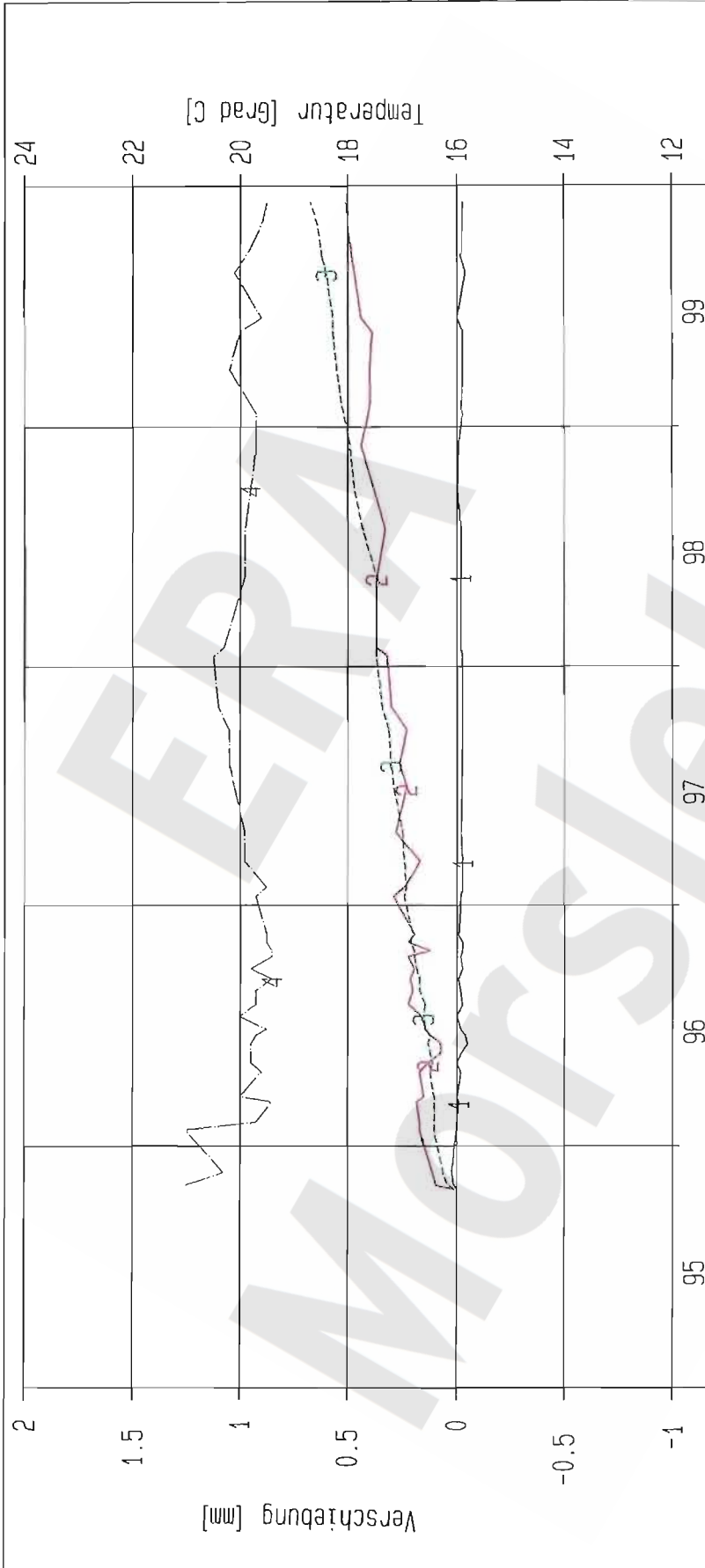
**DBE**

Fissurometermessung  
 -253 mNN Sohle / 09YER21  
 Fissurometer CG091F  
 Bezugsmessung: 26.10.1995

Bearbeiter: [Redacted]  
 Datum: 10.12.1999  
 Stand: 08.12.1999

Prüfer:  
 geprüft am: 25.01.00  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: 09F091

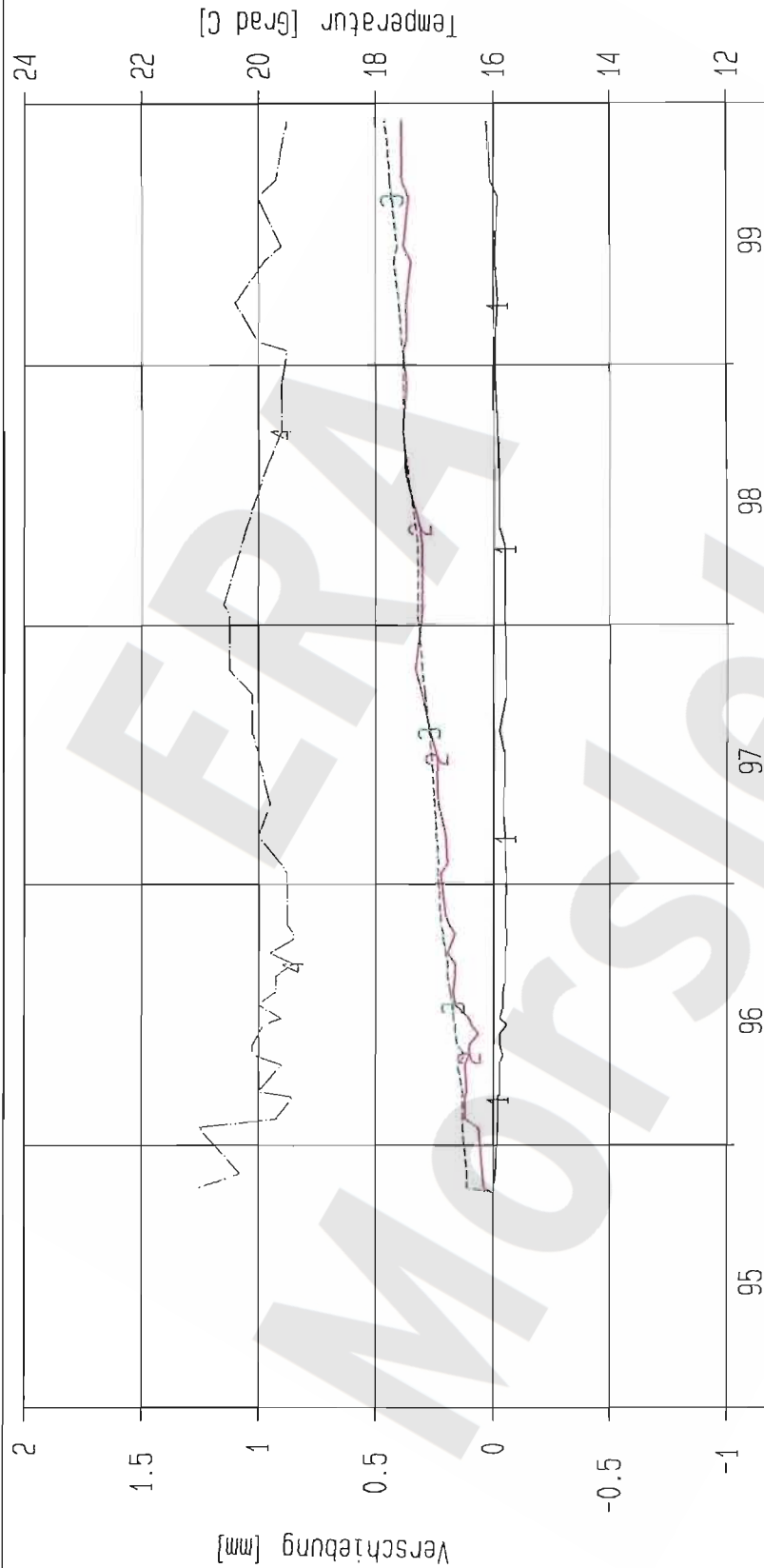
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/010	09-CG092F-01	Fissurum_(u)	F4 /09YER21	Stoß WSW	87g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
2	ERAM32/011	09-CG092F-02	Fissurum_(v)	F4 /09YER21	Stoß WSW	187g/ 12g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
3	ERAM32/012	09-CG092F-03	Fissurum_(w)	F4 /09YER21	Stoß WSW	187g/ -87g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
4	ERAM32/104	09-CT092F	Temp_(Fiss)	F4 /09YER21	Stoß WSW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine

ERA: Fiss. Nordfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Fissurometermessung -253 mNN Sohle / 09YER21		Bearbeiter:	Stand: 08.12.1999
	Fissurometer CG092F		Prüfer:	Datum: 10.12.1999
Bezugsmessung: 26.10.1995		geprüft am: 26.01.00		Prog.: 6LA 5.10/15 01/98
				Datei: 09F092

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	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberdez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/013	09-CG093F-01	Fissurom_(u)	F5 /09YER21	Stoß ENE	285g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
2	ERAM32/014	09-CG093F-02	Fissurom_(v)	F5 /09YER21	Stoß ENE	385g/ -12g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
3	ERAM32/015	09-CG093F-03	Fissurom_(w)	F5 /09YER21	Stoß ENE	185g/ -87g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
4	ERAM32/105	09-CT093F	Temp_(Fiss)	F5 /09YER21	Stoß ENE		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine

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

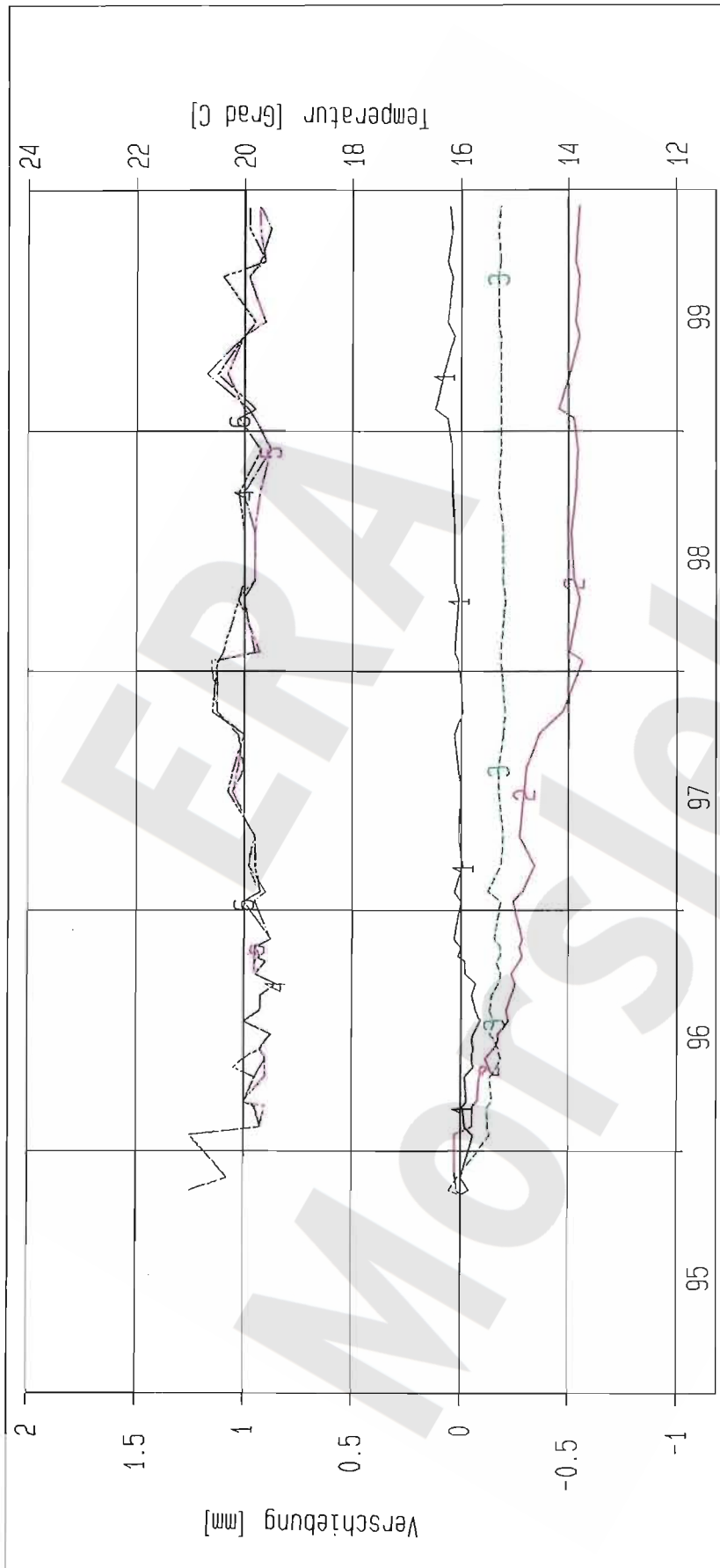
**DBE**

Fissurometermessung  
 -253 mNN Sohle / 09YER21  
 Fissurometer CG093F  
 Bezugsmessung: 26.10.1995

Bearbeitete: [Redacted]  
 Prüfer: [Redacted]  
 geprüft am: 26.01.00

Stand: 08.12.1999  
 Datum: 07.01.2000  
 Prog.: 6LA 6.10/15 01/98  
 Datei: 09F093

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	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM32/002	09-CG089F-02	Fissur_m (v)	F1 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
2	ERAM32/005	09-CG090F-02	Fissur_m (v)	F2 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
3	ERAM32/008	09-CG091F-02	Fissur_m (v)	F3 /09YER21	Stoß SW	154g/ 0g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
4	ERAM32/101	09-CT089F	Temp_(Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine
5	ERAM32/102	09-CT090F	Temp_(Fiss)	F2 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine
6	ERAM32/103	09-CT091F	Temp_(Fiss)	F3 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

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

Bearbeiter: [Redacted]

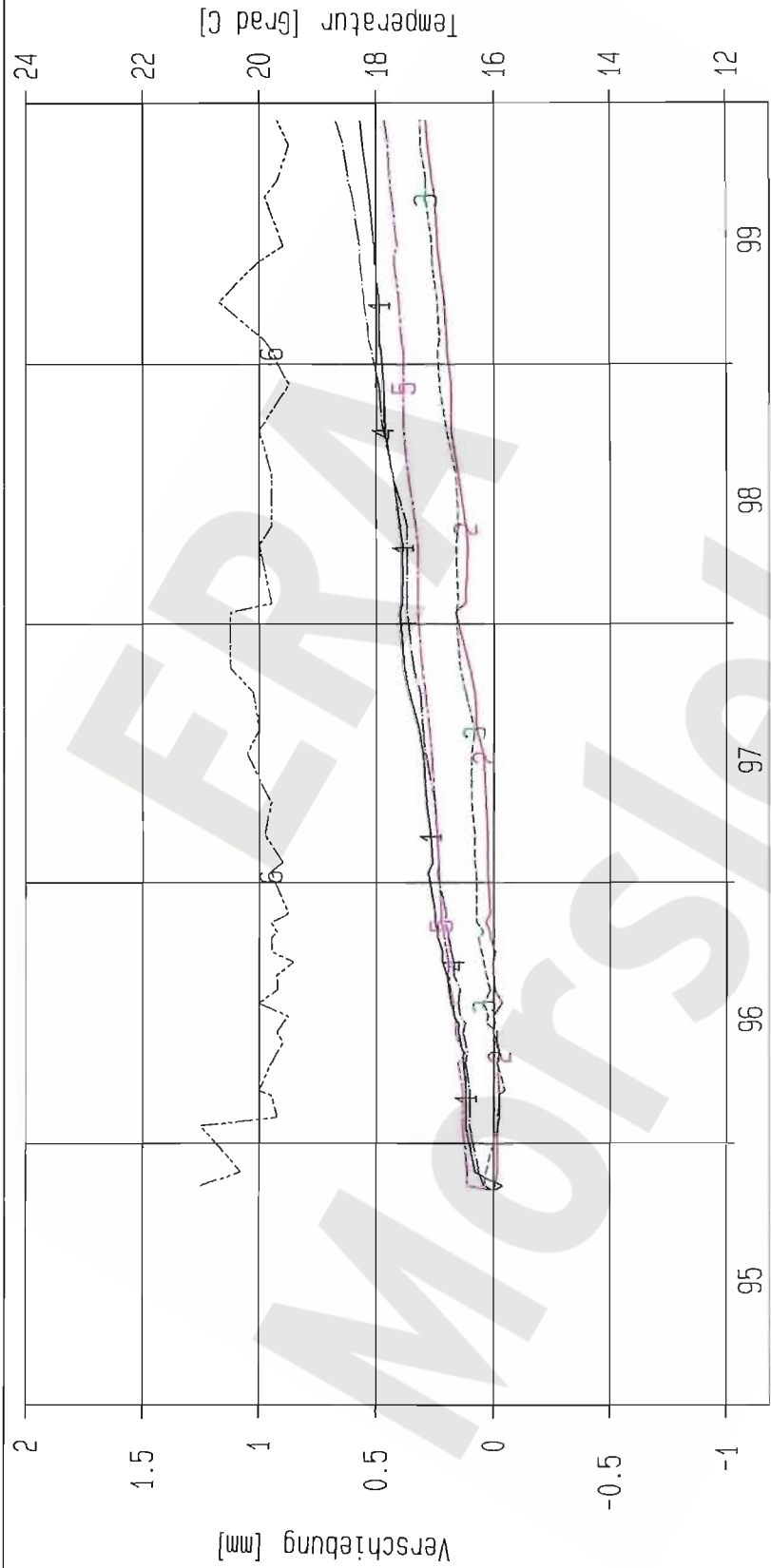
Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 26.01.00

Stand: 08.12.1999  
Datum: 07.01.2000  
Prog.: GLA 5.1D/15 01/98  
Datei: 09F09Y



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	0009	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/Ort	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAN32/003	09-CG089F-03	Fissurum_(w)	F1 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
2	ERAN32/006	09-CG090F-03	Fissurum_(w)	F2 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
3	ERAN32/009	09-CG091F-03	Fissurum_(w)	F3 /09YER21	Stoß SW	- g/-100g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
4	ERAN32/012	09-CG092F-03	Fissurum_(w)	F4 /09YER21	Stoß NSW	187g/ -87g	-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine
5	ERAN32/015	09-CG093F-03	Fissurum_(w)	F5 /09YER21	Stoß ENE	185g/ -87g	-252.000	26.10.95 - 08.12.99	keine
6	ERAN32/101	09-CT089F	Temp_(Fiss)	F1 /09YER21	Stoß SW		-252.000	03.11.95 - 08.12.99	keine

ERA: Fiss. Nordfeld

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

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

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 26.01.00

Stand: 08.12.1999  
Datum: 10.12.1999  
Prog.: GLA 5.10/15 01/98  
Datei: 09F09W

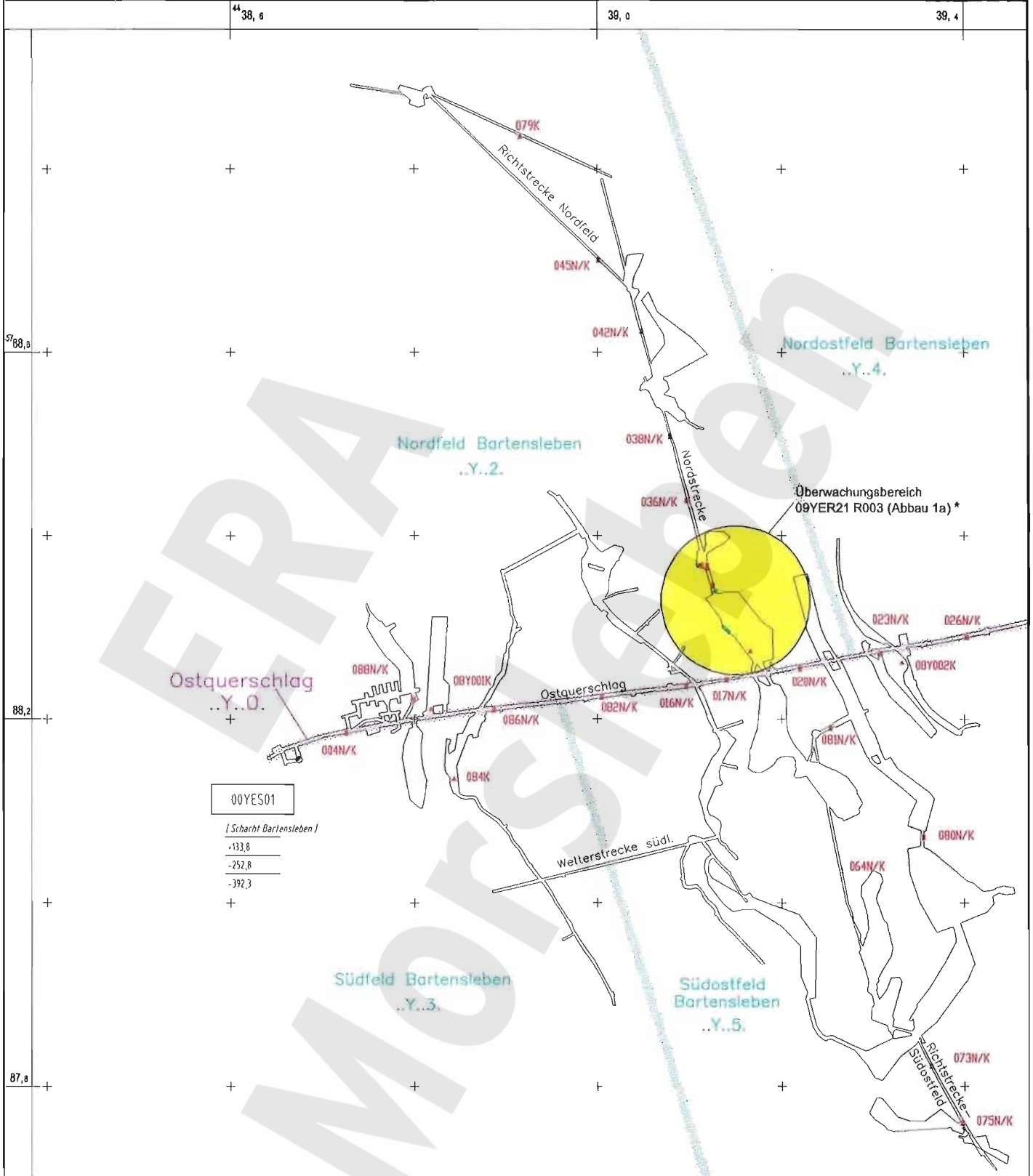
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich 09YER21 R003

Anhang 4

Blatt: 37



00YES01
(Schacht 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

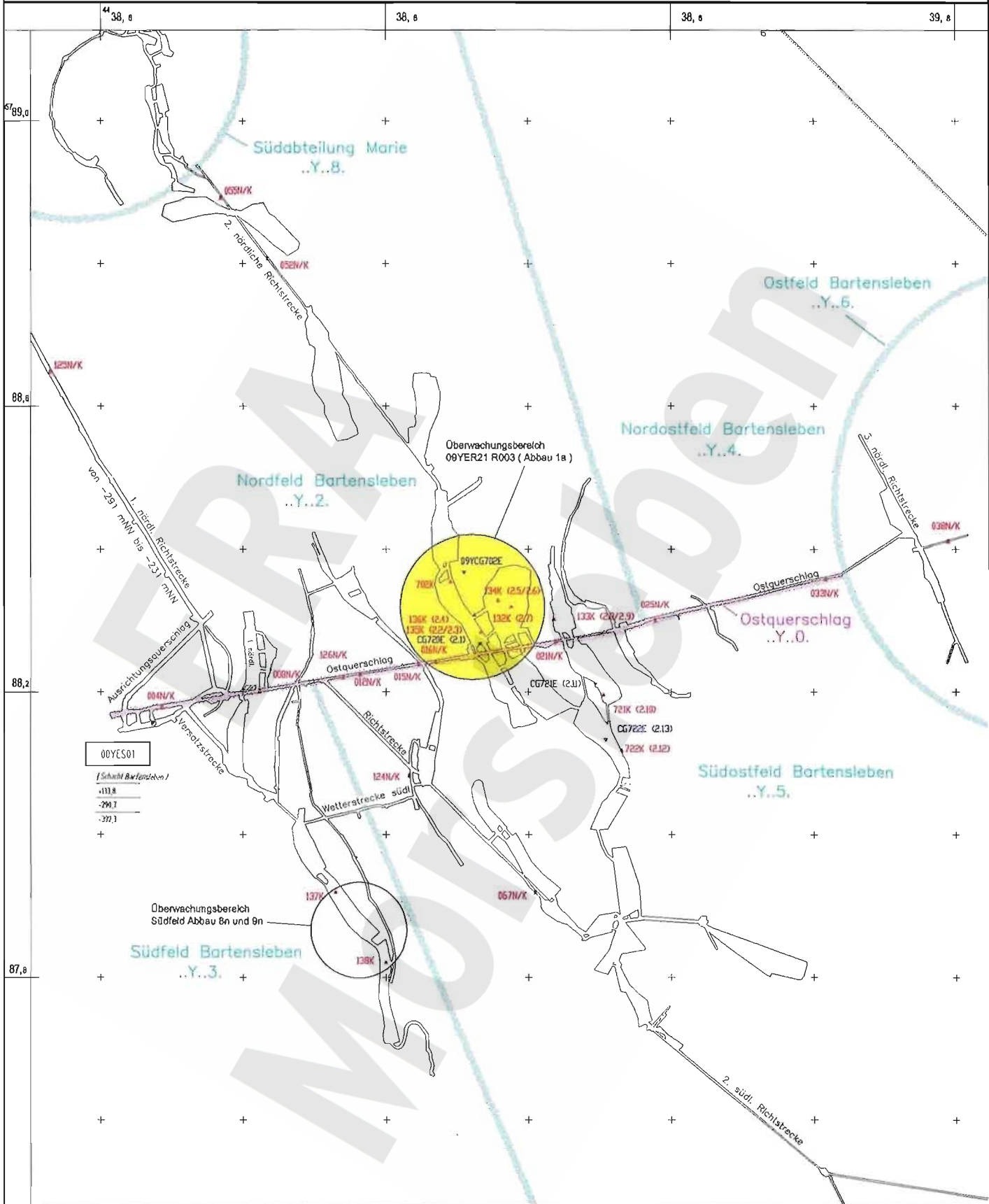
Geotechnische Messeinrichtungen (08Y.../09Y...)  
Sohlenkarte -253 mNN

A4321003 21.02.2000

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M	.		99Y			GC	BY	0009	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich 09YER21 R003



00YCS01  
[Schicht Bartensleben]

-113,8
-299,7
-392,3

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

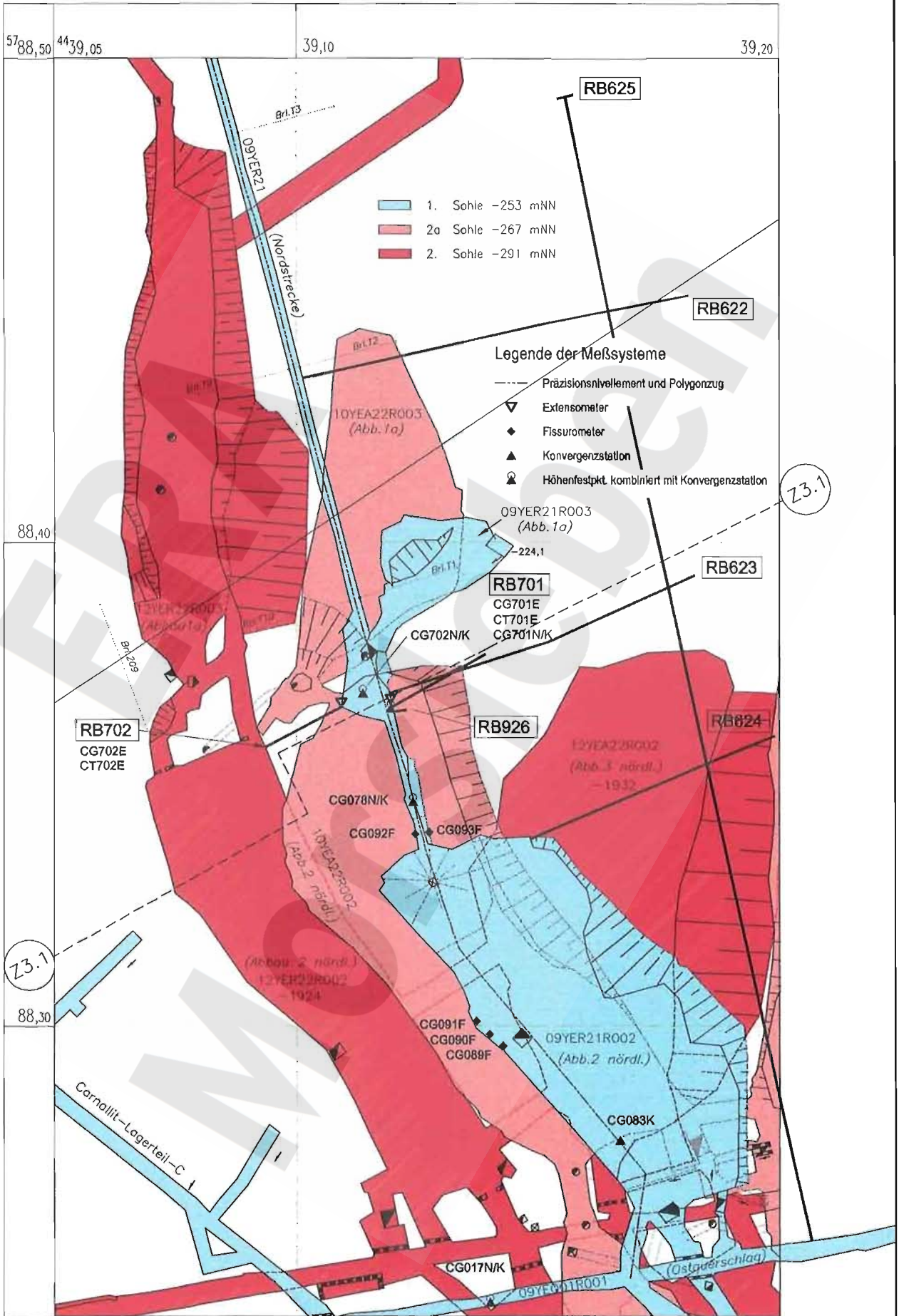


Geotechnische Messeinrichtungen (12Y...)  
Sohlenkarte -291 mNN

A4 331010 21.02.2000



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	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
9M	.		99Y	.		GC	BY	0009	00



Geotechnische Messeinrichtungen  
Grundriss -253 mNN Sohle

Datum: 06.01.2000

A4301092.DWG

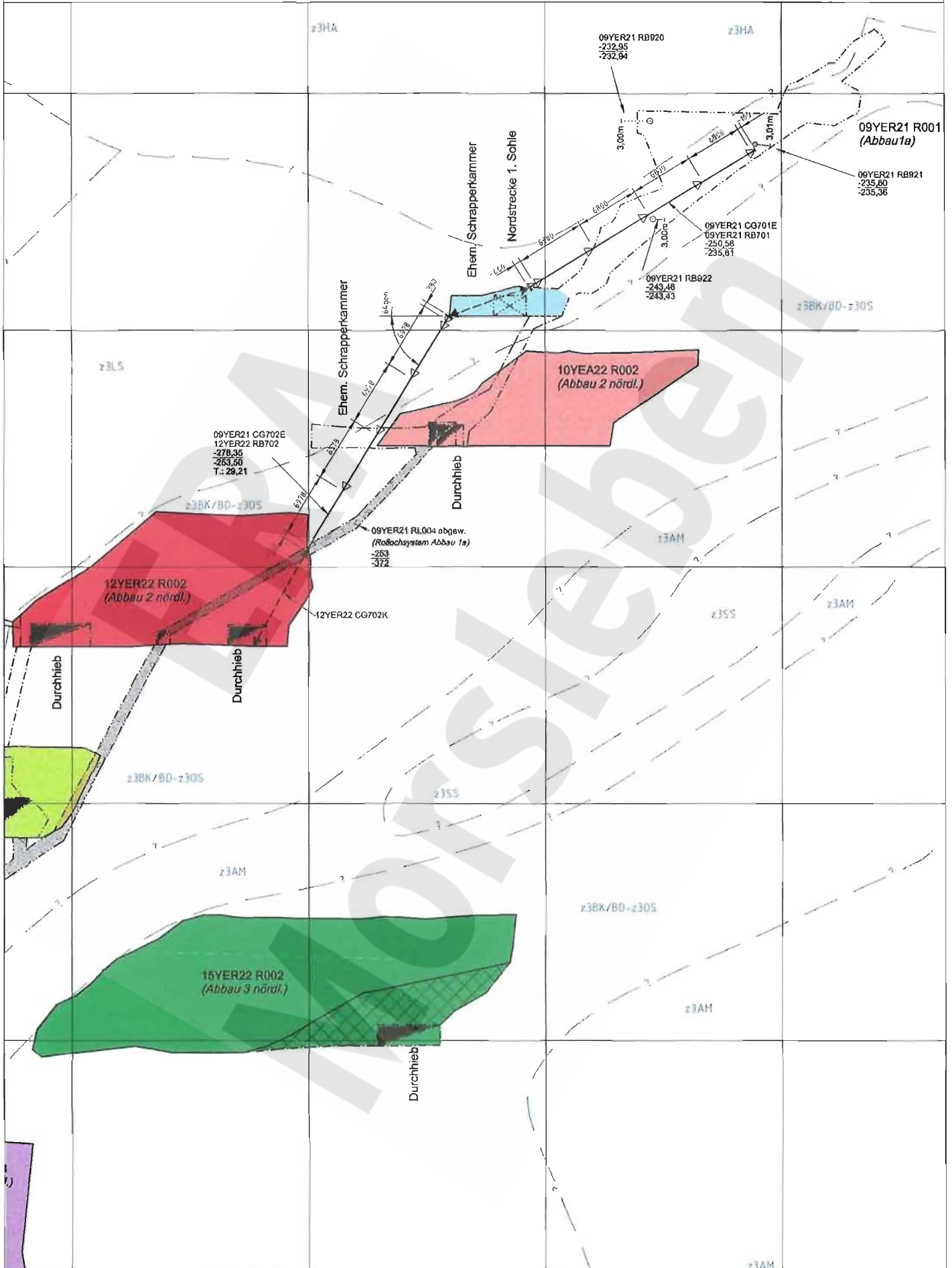
Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M			99Y			GC	BY	0009	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich 09YER21 R003

Anhang 4

Blatt: 40



Datum: 17.02.00

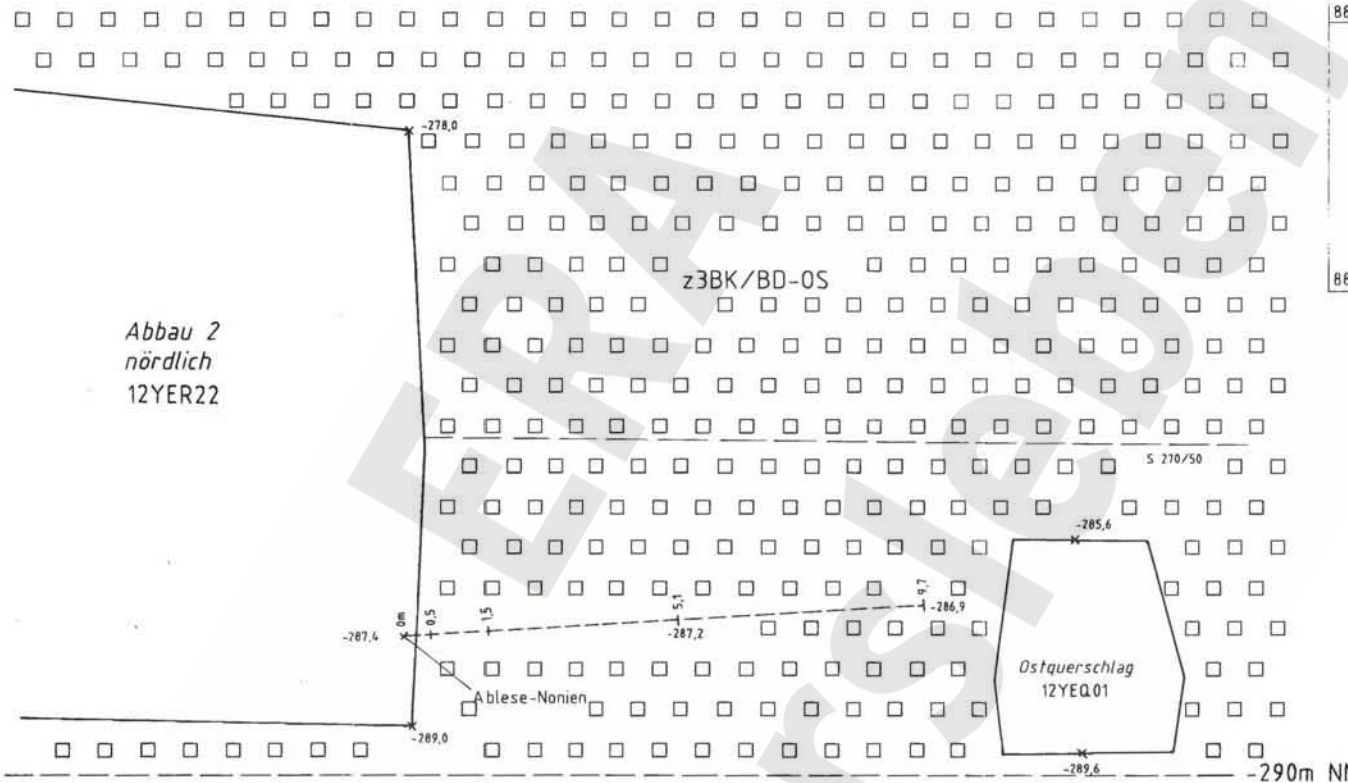
A4351058.DWG

Geotechnische Messeinrichtungen  
Schnitt Z3.1 (Ausschnitt)

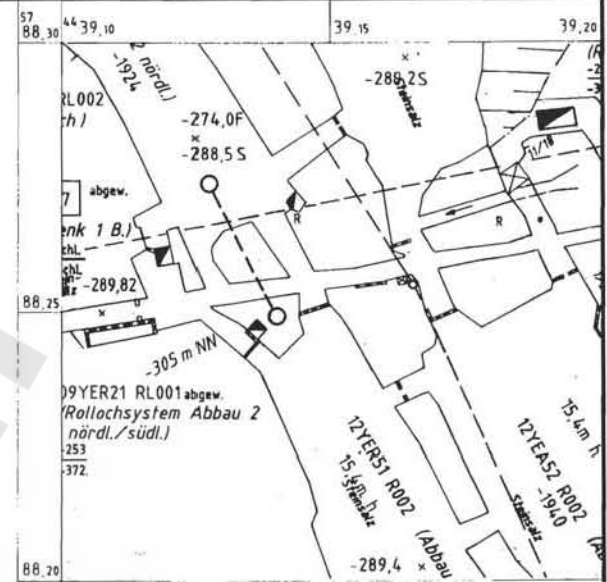


NNW

SSE



Abbau 2  
nördlich  
12YER22




Ausschnitt aus  
Sohlenriß -291m NN  
M 1 : 1000

XD 13373

Anlage Nr. 1 Blatt 1 von 1  
 ZU: DBE:  
 9M/99Y/GC/BY/0009/00

Freigabe	Freigabe DBE
Datum/Unterschrift	Datum/Unterschrift
	<i>19.12.96 Schmeckes</i>


Projekt: <b>Morsleben</b>			Klassifizierung:			Projekt			PSP-Element			Obj. Kern.			Funktion			Komponente			Baugruppe			Aufgabe			UA			Lfd.-Nr.			Rev.			CAD														
gez. 12.96 <i>h. Quast</i>			Ersteller und Zeichnungsnummer Fremd			9M			12YER 22			CG720E			GB			TY			0001 01			Maßstab: 1 : 100			01			ULV			S0001015.001																	
bearb. 12.96 <i>Biesler</i>						BFS																					Titel :			Extensometerstation 12YER22 CG720E			MF-Nr.:			01			1			von			1			Blatt		
gepr./freigeig. Unterschrift																														Geologisches Profil und Anordnung der Maßstrecken																				

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			16YER51			GC	BY	0002	00	

**Inhaltsverzeichnis**

Blatt

1	Einleitung	4
2	Messsituation und Messsysteme	4
2.1	Überwachung des Tragsystems	5
2.2	Überwachung des Ankerausbaus der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51 R004)	6
3	Messergebnisse	16
3.1	Tragsystem	16
3.2	Ankerausbau der Firste im Abbau 2 südl. (16YER51 R004)	17
4	Interpretation und Bewertung	18
<u>Anhänge</u>		
	Anhang 1: Verformungen des Tragsystems - Extensometermessergebnisse	19
	Anhang 2: Verformungen des Tragsystems - Konvergenzmessergebnisse	24
	Anhang 3: Verformungen im Bereich des Ankerausbaus im Abbau 2 südl. (16YER51 R004) - Extensometermessergebnisse	27
	Gesamte Blattzahl der Unterlage:	39

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 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	0002	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) – 9M/16YGC/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 01/097 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 Gewährleistung der Sicherheit wurde von DBE ein Messsystem vorgeschlagen, dass bei Überschreitung der zulässigen Dehnungen der eingesetzten Klebeanker von 2 mm/m oder einer signifikanten Zunahme der Verformungsgeschwindigkeit automatisch Alarm auslöst (9M/16YGC/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. Dieser zweite jährlich zu erstellende Bericht folgt der Festlegung zwischen dem Bergamt Staßfurt mit seinem Gutachter, dem BfS und der DBE vom 05.06.1998.

## 2 Messsituation und Messsysteme

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 (16YER51 R002), 1 südl. (16YER51 R003) und 2 südl. (16YER51 R004) bis ins Niveau -360 mNN mit Steinsalz versetzt. Anschließend blieben die Abbaue im wesentlichen bis 1996 ungenutzt. Ende 1996 wurden in den Abbauen 1a (16YER51 R002), 1 südl. (16YER51 R003) und 2 südl. (16YER51 R004) Firstsicherungsmaßnahmen durchgeführt sowie im Abbau 2 südl. (16YER51 R004) eine Systemankerung aus 1,5 m langen Sprezhülseankern (1 Anker pro 6 m<sup>2</sup>) und daran befestigt eine doppelte Netzung eingebracht. Von März bis Mai 1997 ist im Abbau 2 südl. (16YER51 R004) 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. (16YER51 R004) nach 1 südl. (16YER51 R003) aufgefahren. Durch diesen wurde bis Juli 1997 Trockenversatz aus den Bereich der geplanten VAA in die Abbaue 1 südl. (16YER51 R003) und 1a (16YER51 R002) transportiert und bis ca. 2 m unter die Firste eingebracht. Im Abbau 1 südl. (16YER51 R003) wurde jedoch nur die westliche Hälfte versetzt. Am Oststoß blieb das Versatzniveau von ca. -359 mNN erhalten (ca. 4 m Höhe). Anschließend wurde die VAA installiert, die zwischen dem 18.12.1997 und dem 06.10.1998 in Betrieb war. Die heutige Situation ist auf Seite 7 bis 15 dargestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N	
9M			16YER51			GC	BY	0002	00	

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 0,1 mm. Der Extensometerkopf wurde zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen 0,4 m tief im Bohrloch angebracht. An allen Kopfpunkten sowie an ausgesuchten Ankerpunkten wurden Thermistoren zur Temperaturmessung installiert. Die Lage aller Extensometer ist auf den Seiten 8 bis 15 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 (16YER51 R002), 1 südl. (16YER51 R003) und 2 südl. (16YER51 R004) wurden im Dezember 1996 die Extensometer CG710E bis CG712E etwa mittig in den Firsten eingebaut. CG710E befindet sich im Abbau 1a (16YER51 R002) 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. (16YEA21 R007) und 1 südl. (16YER51 R003) eingebaut. CG712E erstreckt sich in der Schweben von Abbau 2b südl. (16YEA21 R008) bis Abbau 2 südl. (16YER51 R004).

Da Abbau 13a nördl. (17YEQ51 R005) nicht zugänglich ist, erfolgten hier die Bohr- und Instrumentierungsarbeiten von der darüber liegenden 1. südliche Richtstrecke der -332 mNN Sohle (15YER51 R002). 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 Rollloch 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. (16YER51 R003) und 2 südl. (16YER51 R004) das horizontale Extensometer CG727E zur Beobachtung der Pfeilerquerdehnungen eingebaut. Die Messstrecke ist orthogonal zur Längserstreckung des Pfeilers ausgerichtet. Seine Breite beträgt im Bereich des Extensometers 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.

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 vermarktet sind. Die Messunsicherheit beträgt aufgrund der relativ kurzen Messstrecken bei den Konvergenzmessungen  $\pm 0,5$  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			16YER51			GC	BY	0002	00	

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. (16YER51 R004) und 1b südl. (16YEA21 R008) für die Klebeanker alle 6 m<sup>2</sup> 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 01.04.97 bis 07.05.97 parallel zu den Klebeankern eingebaut. Eine automatische Messanlage löst bei Überschreitung der für die Anker zur Erhaltung ihrer Funktionstüchtigkeit begrenzten 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 konservativ 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	Temperatur Sensor	Messobjekt	Richtung	Neigung	Messwert- erfassung	Distanzübertragung
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	— " —	0,4/1,9/3,4/4,5/6,4	— " —	— " —	83	— " —	— " —
	CG717E	— " —	0,4	— " —	— " —	82	— " —	— " —
	CG718E	— " —	0,4	— " —	— " —	83	— " —	— " —
	CG719E	— " —	0,4/1,9/3,4/4,5/6,4	— " —	— " —	84	— " —	— " —
	CG720E	— " —	0,4	— " —	— " —	81	— " —	— " —
	CG721E	— " —	0,4	— " —	— " —	84	— " —	— " —
	CG722E	— " —	0,4/1,9/3,4/4,5/6,4	— " —	— " —	86	— " —	— " —
	CG723E	— " —	0,4	— " —	— " —	85	— " —	— " —
	CG724E	— " —	0,4	— " —	— " —	86	— " —	— " —
	CG725E	— " —	0,4/1,9/3,4/4,5/6,4	— " —	— " —	85	— " —	— " —
	CG726E	— " —	0,4	— " —	— " —	84	— " —	— " —

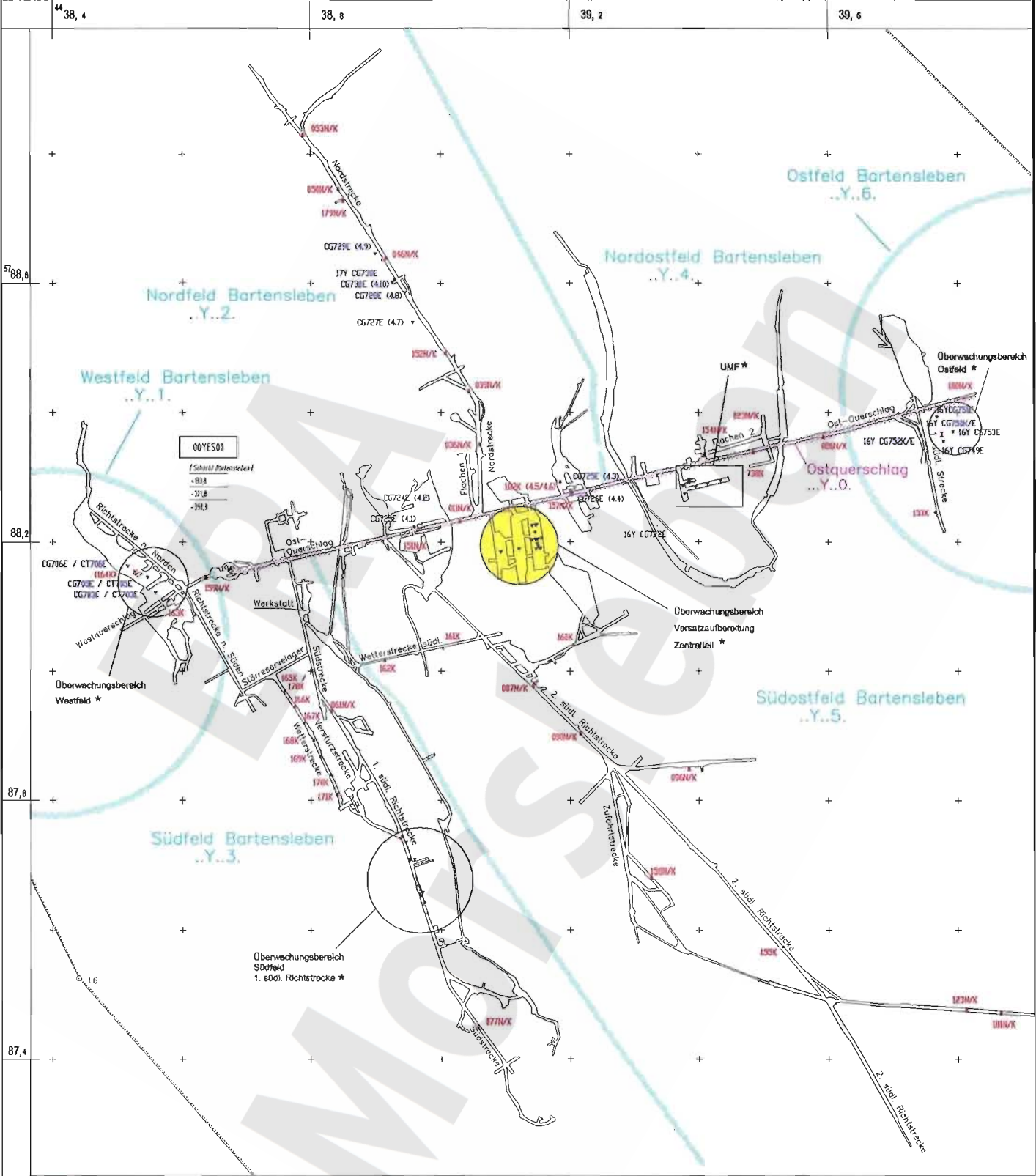
Tabelle 2: Merkmale der Extensometer im Bereich Ankerbau 16YER51 R004



Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Bougr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999-Bereich Versatzaufbereitungsanlage



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



\* 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.
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



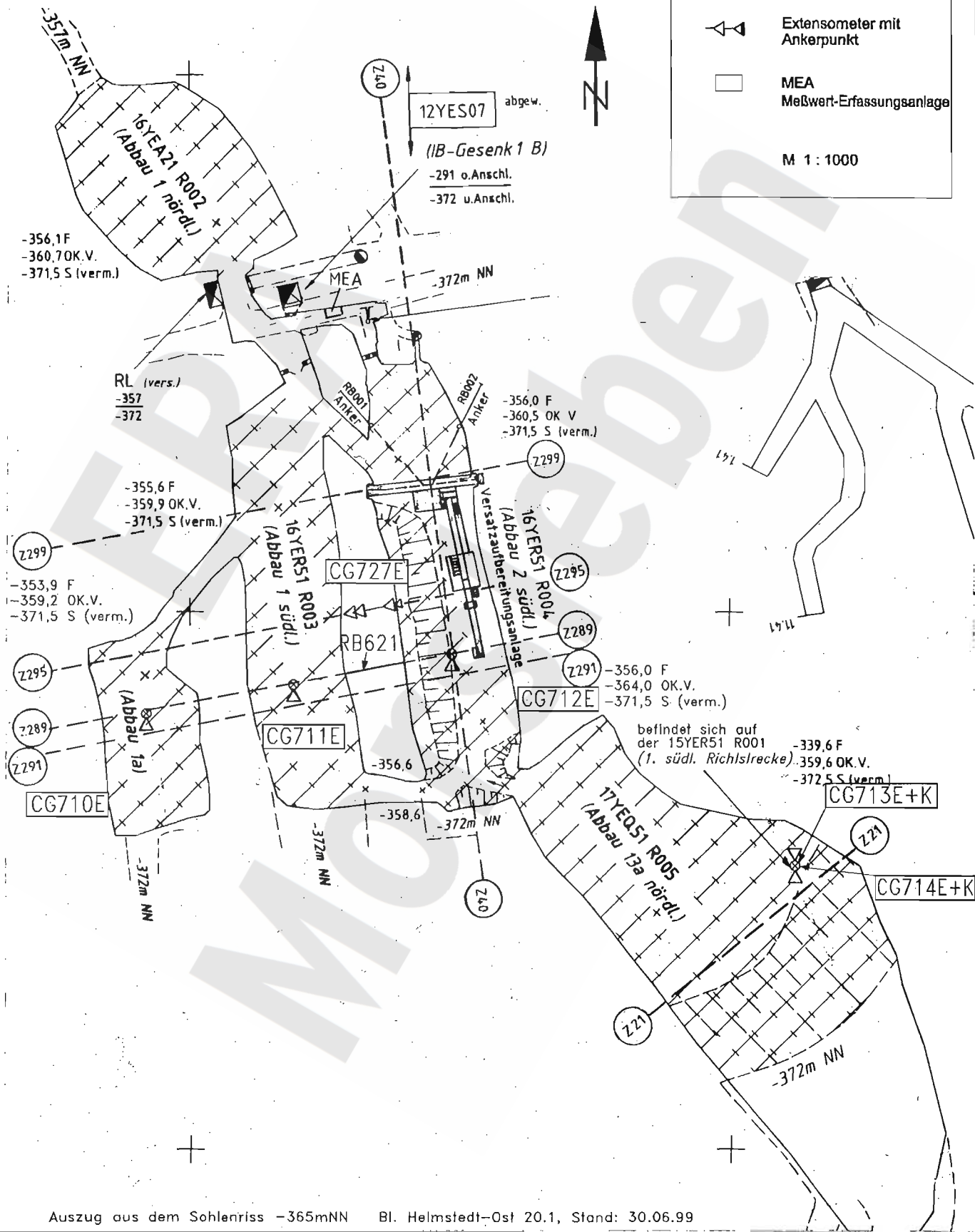
Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage

Blatt: 8

**Legende**

- Firstextensometer
- Extensometer mit Ankerpunkt
- MEA  
Meßwert-Erfassungsanlage

M 1 : 1000



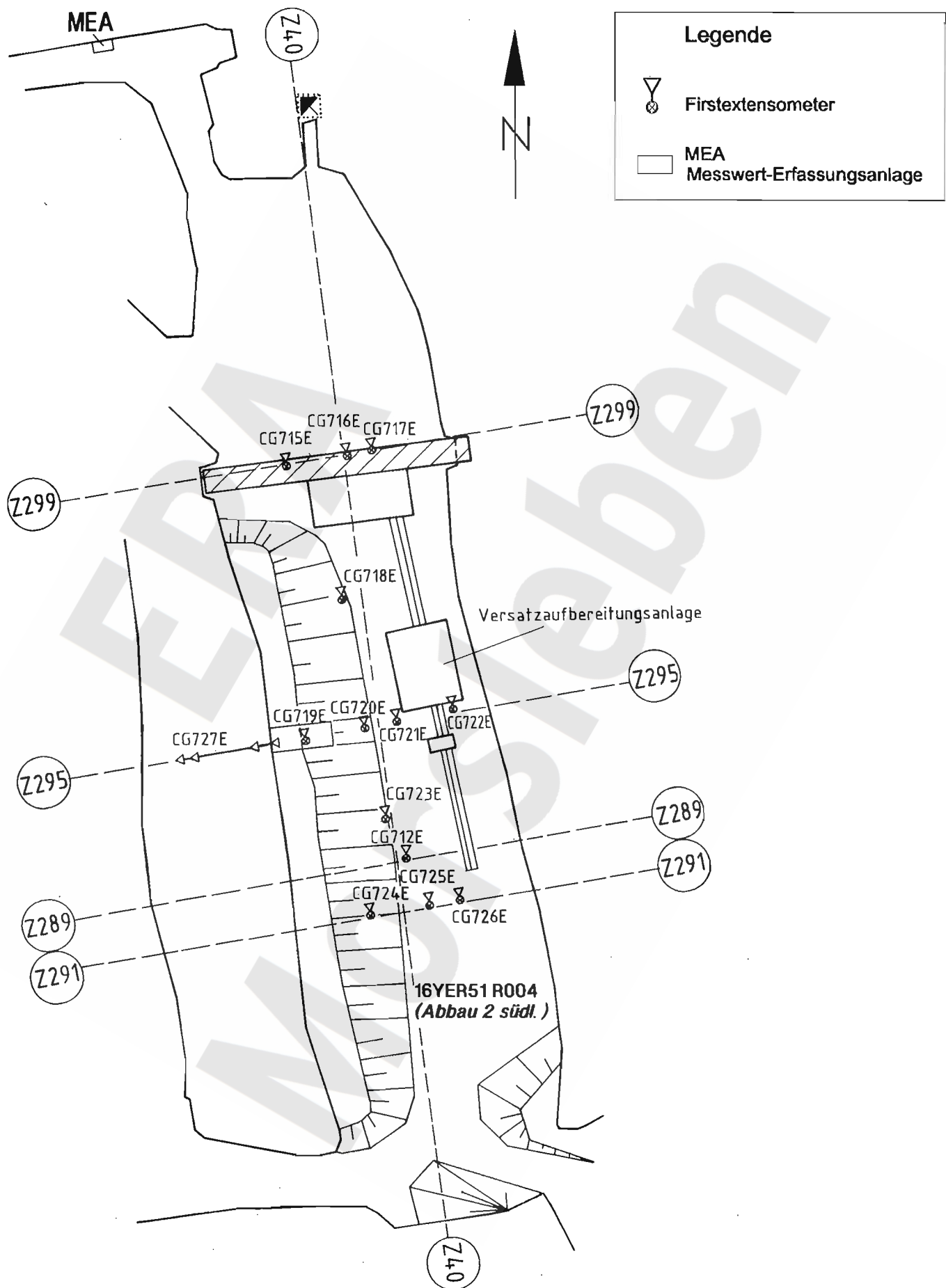
Auszug aus dem Sohlenriss -365mNN Bl. Helmstedt-Ost 20.1, Stand: 30.06.99

Geotechnische Messeinrichtungen  
Grundriss -365 mNN Sohle

Datum: 20.12.99

A4331006.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 N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Datum: 20.12.99

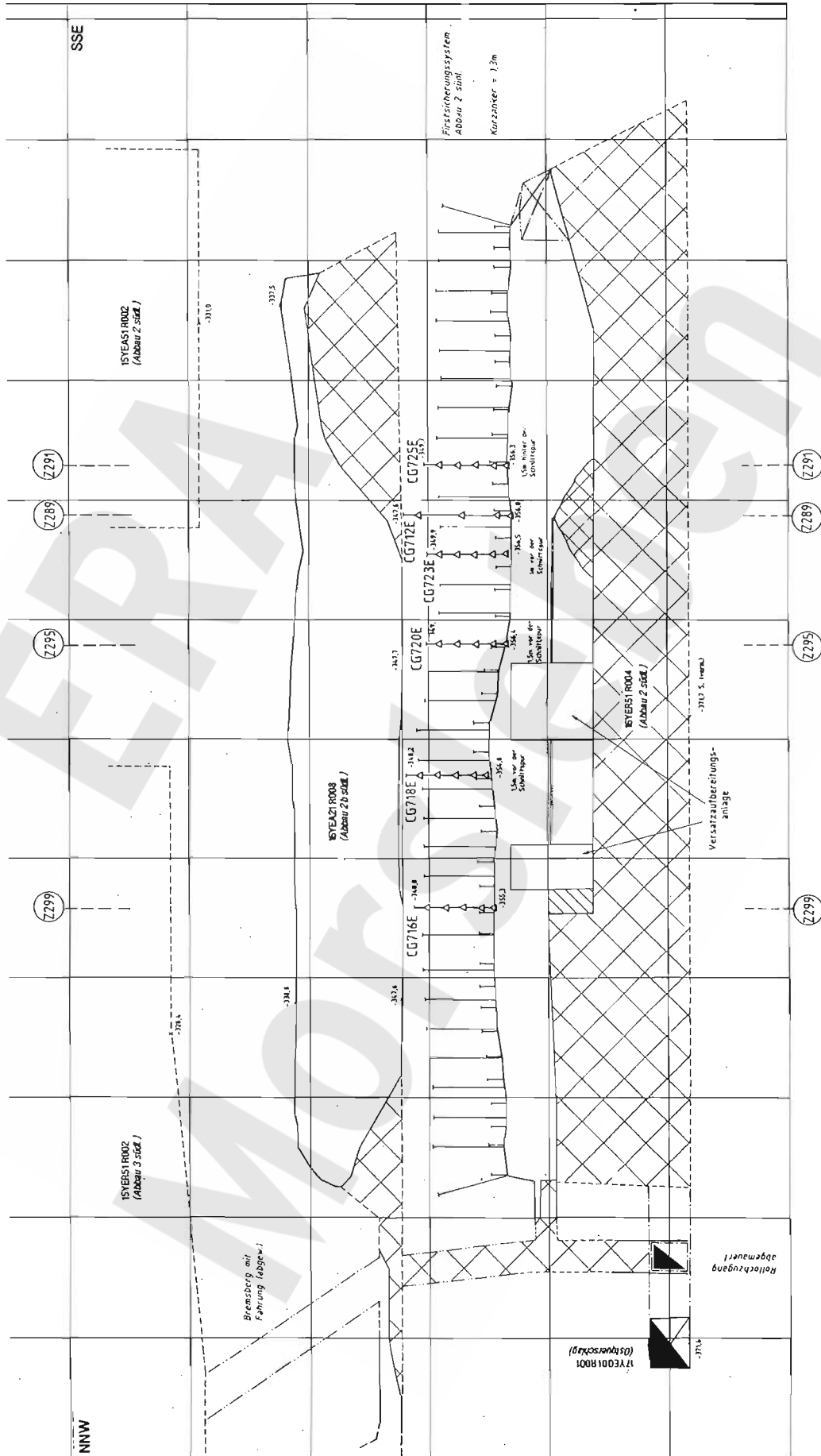
A4331006.DWG

Geotechnische Messeinrichtungen  
Grundriss Abbau 16YER51 R004

Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage

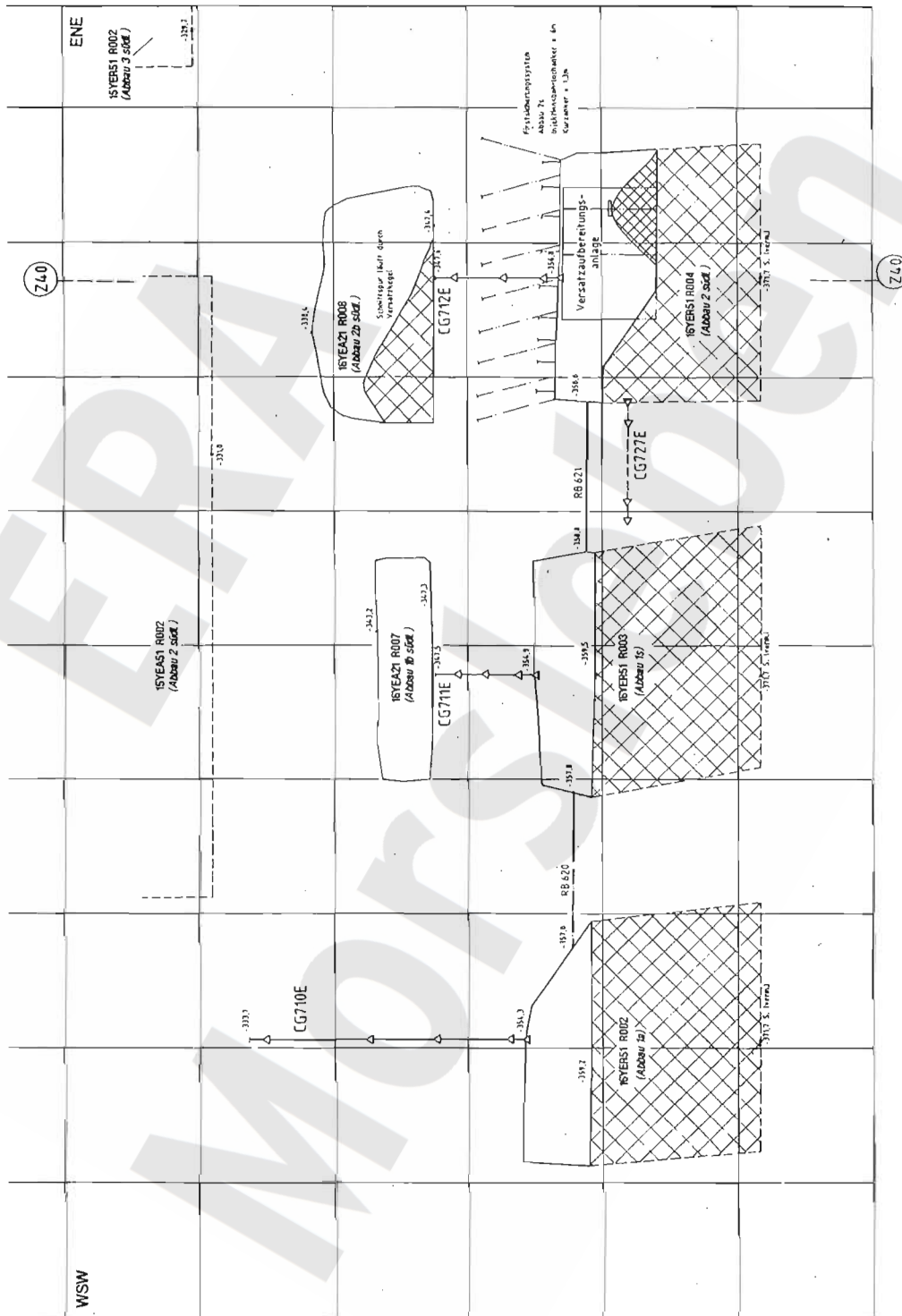


Geotechnische Messeinrichtungen  
Schnitttriss Z40

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 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	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage



Geotechnische Messeinrichtungen  
Schnitttriss Z289

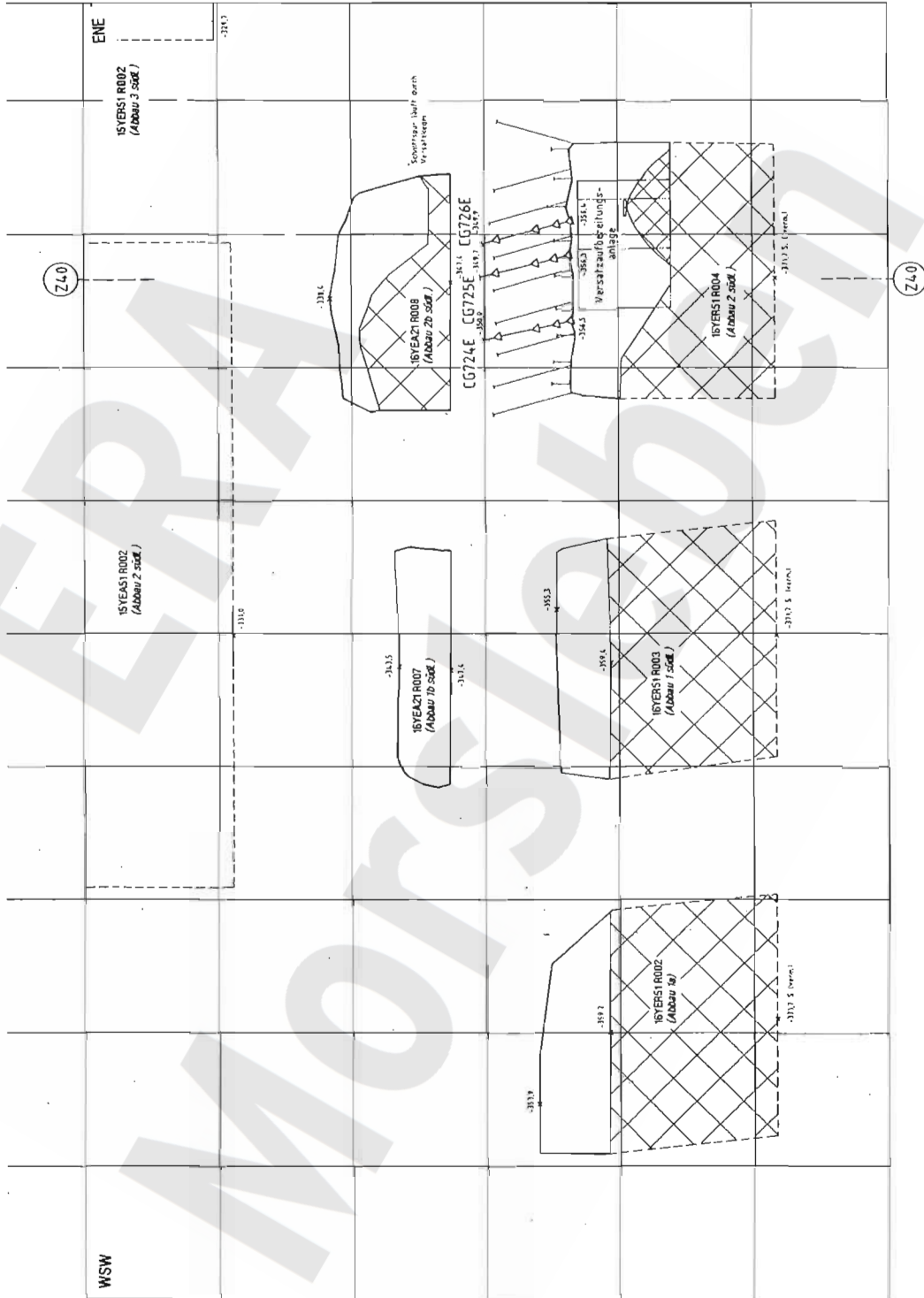


Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage

Blatt: 12



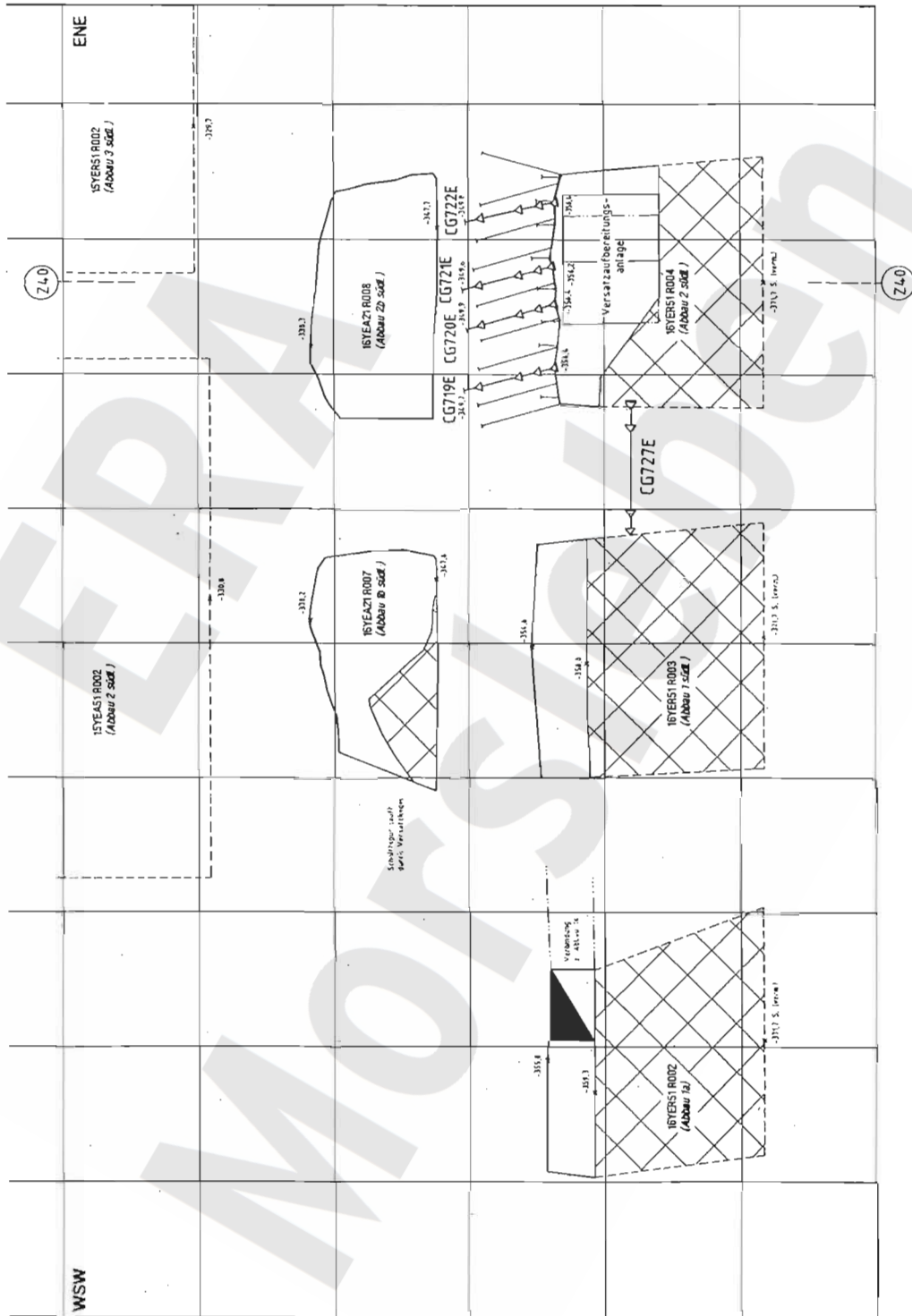
A433T006.DWG

Geotechnische Messeinrichtungen  
Schnittress Z291

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	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	0002	00



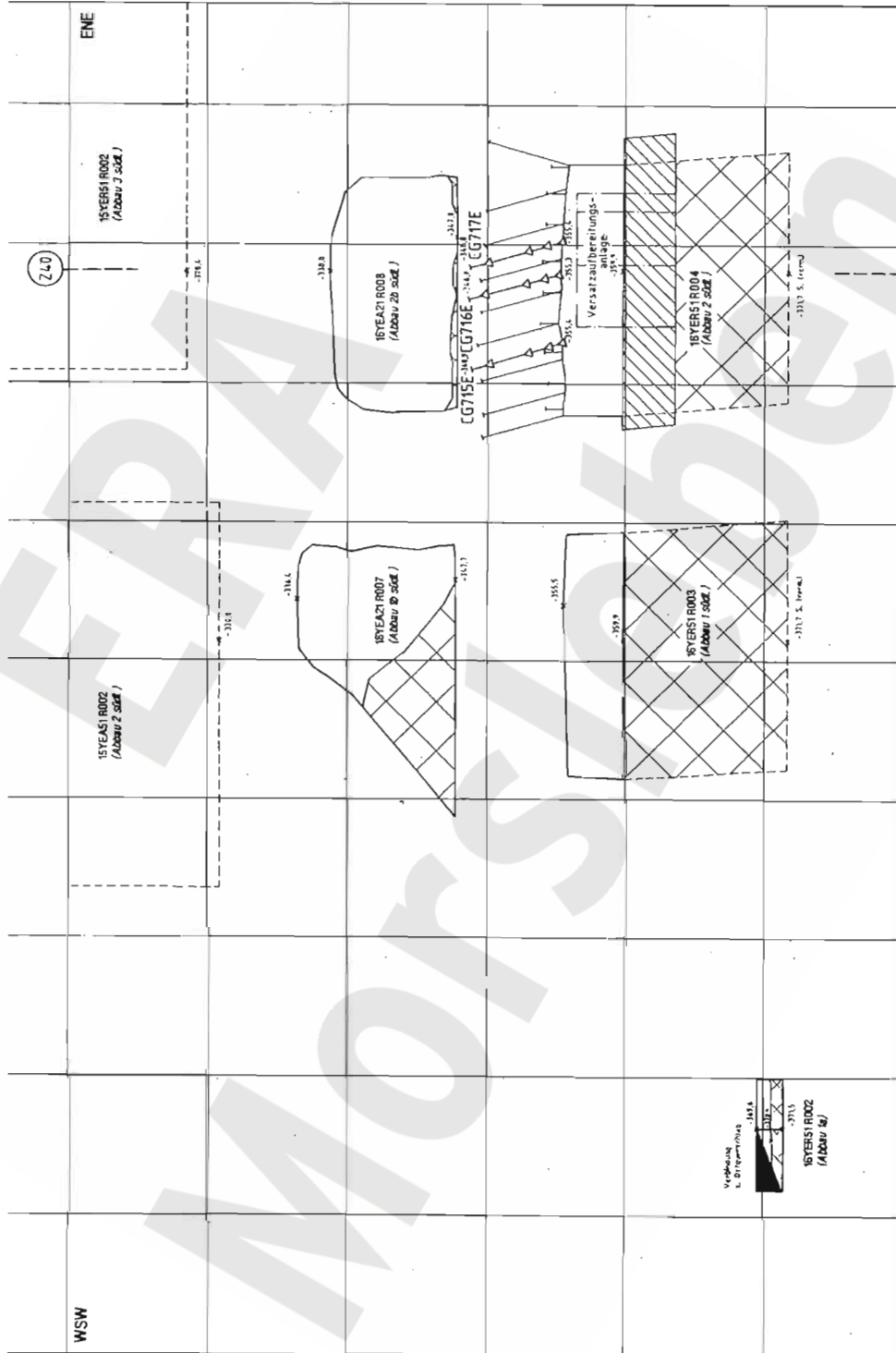
Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage



Projekt	PSP-Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage



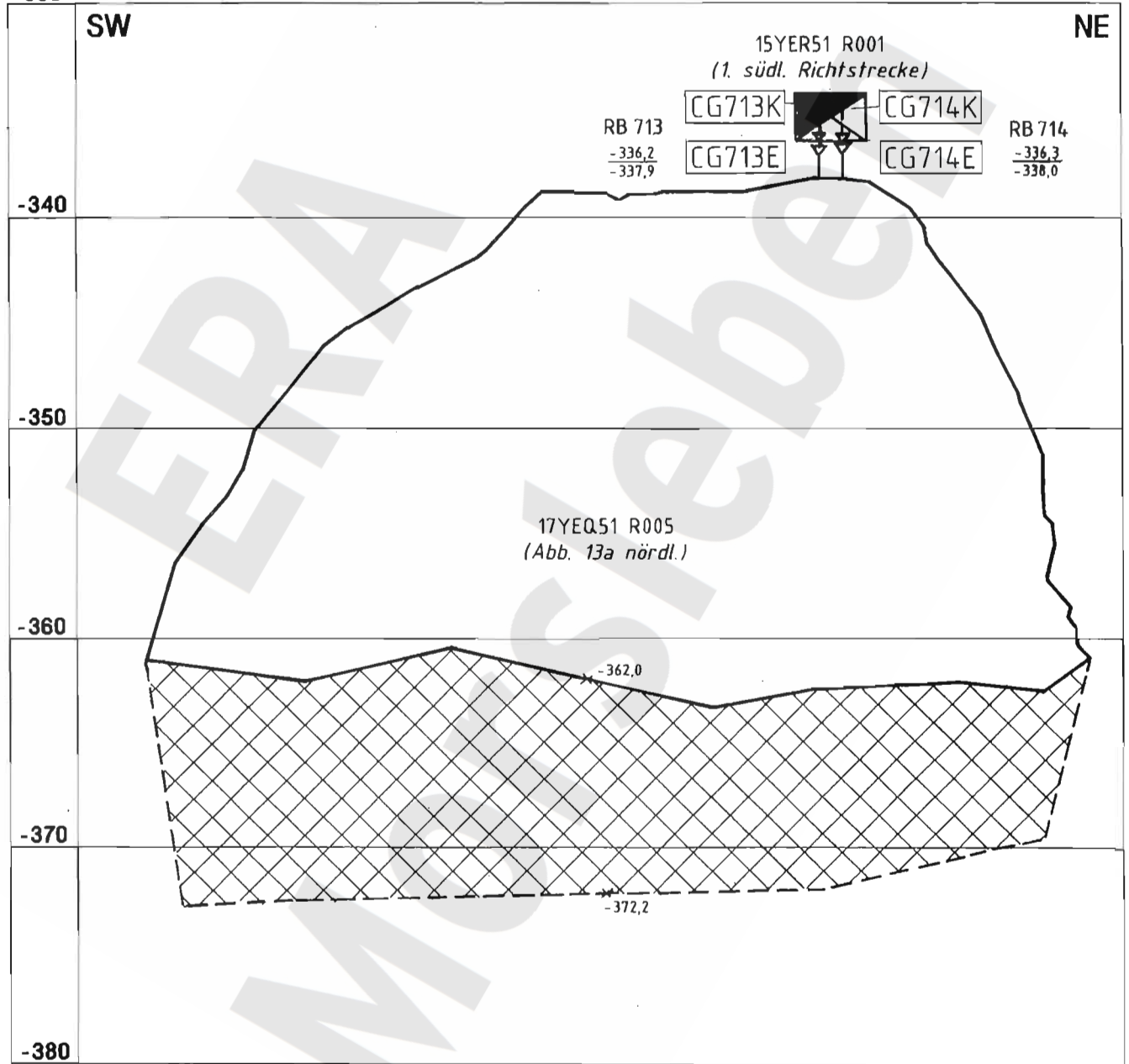
Projekt	PSP--Element	Obj.-Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N A	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Bereich Versatzaufbereitungsanlage

Blatt: 15

Höhe NN  
(m)  
-330




Extensometer mit  
Ankerpunkt



Auszug aus dem Sonderschnitttriss Z21- Zentralteil Bartensleben, Stand 03.05.96

Geotechnische Messeinrichtungen  
Schnitttriss Z21

A4331006.DWG

	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 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	0002	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) führte in diesem Bereich an den Extensometern CG711E und CG712E im Juni 1997 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. Im Jahre 1999 waren keine signifikanten Verformungen zu beobachten.

Der zeitliche Verlauf der Messwerte pro Einzelextensometer, die abschnittswisen Verformungen sowie die gemessenen Temperaturen sind in den Plots in Anhang 1 dargestellt. In Tabelle 3 sind die Verformungen und Verformungsgeschwindigkeiten der am stärksten beanspruchten Messabschnitte seit Messbeginn angegeben.

Extensometer 16YER51	Länge [m]	Messabschnitt von / bis [m]	Gesamter Messzeitraum					1999	
			Abschnittsweise		Messzeit [a]	Geschwindigkeit		Geschwindigkeit	
			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]		Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m·a)]	Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m·a)]
CG710E	19,6	1,5 – 7,0	0,11	0,02	3,0	0,04	0,01	-0,01	0,00
CG711E	5,8	0,4 – 1,5	0,33	0,30	3,0	0,11	0,10	-0,01	-0,01
CG712E	7,8	0,4 – 1,5	0,36	0,33	3,0	0,12	0,11	-0,01	-0,01
CG727E	8,8	1,9 – 7,7	0,19	0,03	2,4	0,08	0,01	-0,06	-0,01

\* Die Temperaturänderungen von kleiner 1 °C erfordern keine Temperaturkompensation

Tabelle 3: Verformung und -geschwindigkeit der am stärksten beanspruchten Messabschnitte

Am 09.09.97 wurden die Extensometer CG714E und CG713E überprüft und neu justiert. Die Verformung am 0,7 m langen Extensometer CG714E war bis dahin größer als beim CG713E mit 1,2 m Länge. Im weiteren Verlauf der Messungen flachte der Kurvenverlauf deutlich ab. Ab Juni 1999 ist wieder ein verstärkter Anstieg der Verformungen zu beobachten. Da die festgestellten Temperaturdifferenzen kleiner als 0,3°C sind und damit keinen Einfluss auf das Messergebnis haben, wurde auf eine Temperaturkompensation verzichtet.


Kennzeichnung 15YER51		Länge [m]	Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Messzeit [a]	Geschwindigkeit	
Ort	Nummer					Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m·a)]
R002	CG713E	1,2	0,70	0,58	2,9	0,24	0,20
R002	CG714E	0,7	2,17	3,10	2,9	0,75	1,07

Tabelle 4: Verformung und -geschwindigkeit der Messstrecken seit Messbeginn 01/97

Bei den 6/99 in Verlängerung der Extensometer neu gerichteten Konvergenzstationen CG713K und CG714K wurden bisher nur minimale Konvergenzen beobachtet.

Die an der Konvergenzstation 15YER51 CG073K beobachteten Horizontalkonvergenzen sind sehr gering und bewegen sich im Bereich der Messunsicherheit. Auf der Vertikalstrecke zeichnet sich ein leichter Divergenztrend ab. Die Konvergenzstationen 15YER51 CG713K und CG714K wurden im Juni 1999 eingerichtet. Die minimalen Vertikalkonvergenzen bewegen sich im Bereich der Messunsicherheit. Die festgestellten Konvergenzen sind in Tabelle 5 und in Anhang 2 dargestellt. Weiterhin sind die auf die Länge der Messstrecken normierten Konvergenzen - die sogenannten Hohlräum-



	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	0002	00	

verformungen - angegeben.

Messquerschnitt	Richtung	Messzeit [a]	Konvergenz [mm]	Hohlraumverformung [mm/m]	mittlere Geschwindigkeit 1999	
					Konvergenz [mm/a]	Verformung [mm/(m-a)]
15YER51 CG713K	vertikal	0,5	-0,2	-0,1	-0,3	-0,1
15YER51 CG714K	vertikal	0,5	-0,2	-0,1	-0,4	-0,1
15YER51 CG073K	horizontal	3,8	0,0	0,0	0,1	0,0
	vertikal		0,5	0,1	0,2	0,0

Tabelle 5: Konvergenzmessungen auf der -332 mNN Sohle

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

Die Messwerte werden durch das ERA Morsleben entsprechend der Arbeitsvorschrift (AV-MI/47) ständig ausgewertet. Bisher wurde keine Überschreitung der festgelegten Grenzwerte registriert. Die relative Luftfeuchtigkeit lag im Jahr 1999 zwischen 17% und 58%. Temperaturschwankungen resultierten aus dem Betrieb der VAA und sind nach der Abschaltung sehr gering. Der zeitliche Verlauf der abschnittswisen Verformungen ist in Anhang 3 dargestellt. In Tabelle 6 sind die Verformungen der am stärksten beanspruchten Extensometermessabschnitte angegeben.

Extensometer 16YER51	Länge [m]	Messabschnitt von / bis [m]	Gesamter Messzeitraum					1999	
			Abschnittsweise		Messzeit [a]	Geschwindigkeit		Geschwindigkeit	
			Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]		Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m-a)]	Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m-a)]
CG715E	6,0	3,4 - 4,9	0,20	0,13	2,6	0,08	0,05	-0,03	-0,02
CG716E	6,0	1,9 - 3,4	0,16	0,11	2,6	0,06	0,04	-0,04	-0,03
CG717E	6,0	3,4 - 4,9	0,31	0,21	2,6	0,12	0,08	-0,05	-0,03
CG718E	6,0	0,4 - 1,9	0,11	0,07	2,6	0,04	0,03	-0,01	-0,01
CG719E	6,0	0,4 - 1,9	0,15	0,10	2,6	0,06	0,04	-0,01	-0,01
CG720E	6,0	3,4 - 4,9	0,22	0,15	2,6	0,08	0,06	-0,02	-0,01
CG721E	6,0	4,9 - 6,4	0,14	0,09	2,6	0,05	0,04	-0,03	-0,02
CG722E	6,0	1,9 - 3,4	0,08	0,05	2,6	0,03	0,02	0,00	0,00
CG723E	6,0	4,9 - 6,4	0,13	0,09	2,6	0,05	0,03	0,00	0,00
CG724E	6,0	0,4 - 1,9	0,16	0,11	2,6	0,06	0,04	0,01	0,01
CG725E	6,0	1,9 - 3,4	0,27	0,18	2,6	0,10	0,07	0,01	0,01
CG726E	6,0	3,4 - 4,9	0,18	0,12	2,6	0,07	0,05	0,00	0,00

\* Die Temperaturänderungen von kleiner 1 °C erfordern keine Temperaturkompensation

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. Diese korrelierten auch mit den durch diese Aktivitäten verursachten Temperaturänderungen.

Im Jahr 1999 wurden keine wesentlichen Verformungen und nur geringe Temperaturänderungen festgestellt. Lediglich im nördlichen Teil des Abbaus wurden im Kern bzw. im unteren Bereich der Schweben marginale Stauchungen beobachtet.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



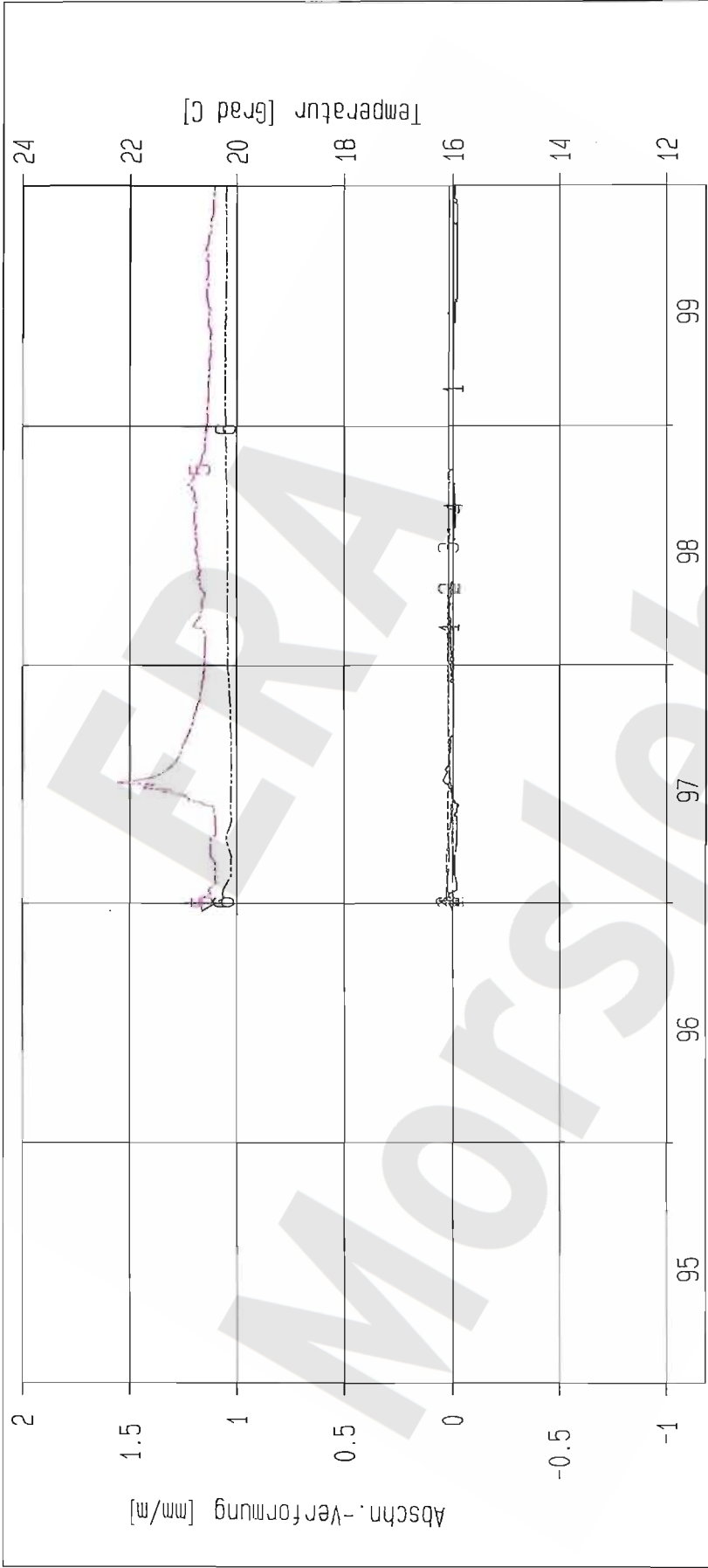
#### 4 Interpretation und Bewertung

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. Im Jahre 1999 wurden keine signifikanten Verformungen mehr festgestellt. Da derzeit keine bergmännischen Auffahrungen durchgeführt werden und die VAA nicht betrieben wird, ist weiter von diesem stabilen Zustand auszugehen und es besteht kein Anlass zur Besorgnis.

Die in der Firste des Abbaus 13a nördl. (17YEQ51 R005) gemessene relativ große Verformungsgeschwindigkeit am Extensometer CG714E zeigt eine Auflockerung der Schweben unter der -332 mNN Sohle ca. 2 m von einem Rolloch von etwa 1,5 m Durchmesser entfernt. Bereits am ca. 1 m entfernt liegenden Extensometer CG713E sind die festgestellten Verformungen jedoch deutlich niedriger. Aufgrund der Nähe zum Rolloch sind die Messergebnisse nicht repräsentativ für die gesamte Schweben. Die in Verlängerung der Extensometer installierten Konvergenzmesstreifen (CG713K, CG714K) lassen in beiden Fällen keine signifikanten Verformungen erkennen. Dies belegt auch die 50 m südlich gelegene Konvergenzstation (CG073K), die keine signifikanten Konvergenzen zeigt. Bei einer Befahrung der 1. südlichen Richtstrecke der -332 mNN Sohle am 22.12.1999 sind in diesem Bereich keine Risse oder ähnliche Besonderheiten auf der Sohle oder an den Stößen festgestellt worden. Der Bereich wurde jedoch vorsorglich gesperrt.

Die Überwachung des Ankerbaus ergab insgesamt geringe Verformungen und gleichbleibende bis abnehmende Verformungsgeschwindigkeiten. Die Dehnungen der Anker erreichen maximal 10% der zulässigen Werte (vgl. Anhang 3, Blatt 27). Die Auffahrung des Durchhieb zwischen Abbau 2 südl. (16YER51 R004) und 1 südl. (16YER51 R003) führte auch in der Firste des Abbaus 1 südl. (16YER51 R003) zu einer temporär erhöhten Verformungsgeschwindigkeit. Ende 1997 nahm im Abbau 2 südl. (16YER51 R004) 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 festgestellten Verformungen in der Firste oberhalb der VAA belegen, 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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MB/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/552	G6710E-B01	Extensometer	710	0,4m-1,5m	/vert.	-352,348	20.12.96 - 30.12.99	keine
2	16YER51/551	G6710E-B02	Extensometer	710	1,5m-7,0m	/vert.	-346,848	20.12.96 - 30.12.99	keine
3	16YER51/550	G6710E-B03	Extensometer	710	7,0m-12,0m	/vert.	-341,848	20.12.96 - 30.12.99	keine
4	16YER51/549	G6710E-B04	Extensometer	710	12,0-20,0m	/vert.	-333,848	20.12.96 - 30.12.99	keine
5	16YER51/121	C1710E-B01	Temp_(Exten)	710	Kopfplatte	/vert.	-353,848	20.12.96 - 30.12.99	keine
6	16YER51/117	C1710E-B05	Temp_(Exten)	710	20,0 m	/vert.	-333,848	20.12.96 - 30.12.99	keine

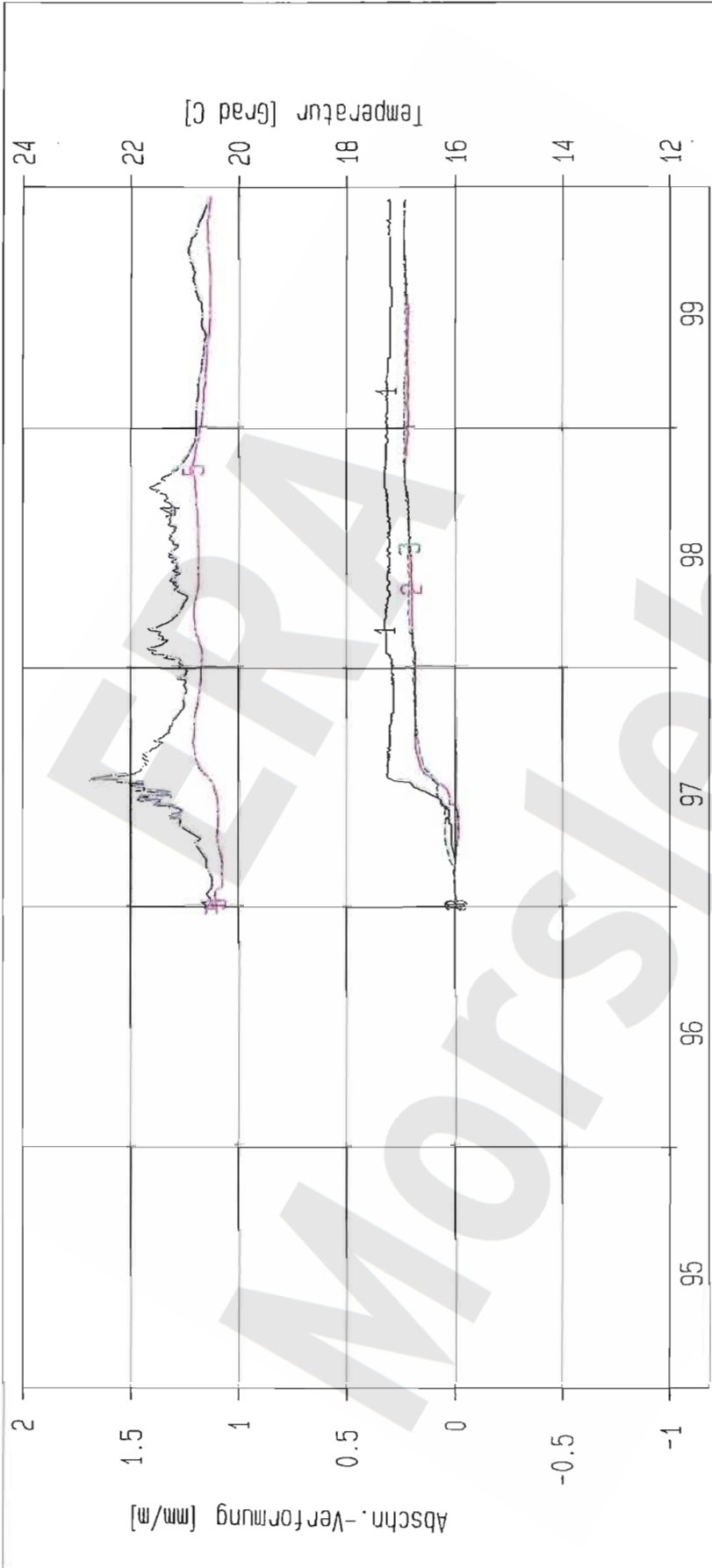
ERA: Morsleben  
 Deutsche Gesellschaft  
 zum Bau und Betrieb von  
 Endlagern für Abfall-  
 stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung  
 -357 mNN Sohle / 16YER51  
 Extensometer G6710E  
 Bezugsmessung: 20.12.1996

Bearbeiter: [Redacted]  
 Datum: 23.12.1999  
 Stand: 14.12.1999

Prüfer:  
 geprüft am: 18.01.00  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: E-6E710

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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/555	CG711E-B01	Extensometer	711	0.4m-1.5m	/vert.	-352.947	20.12.96 - 14.12.99	keine
2	16YER51/554	CG711E-B02	Extensometer	711	1.5m-4.0m	/vert.	-350.447	20.12.96 - 14.12.99	keine
3	16YER51/553	CG711E-B03	Extensometer	711	4.0m-6.2m	/vert.	-348.247	20.12.95 - 14.12.99	keine
4	16YER51/125	CT711E-B01	Temp_(Exten)	711	Kopfplatte	/vert.	-354.447	20.12.96 - 14.12.99	keine
5	16YER51/122	CT711E-B04	Temp_(Exten)	711	Teufe 6.2m	/vert.	-348.247	20.12.96 - 14.12.99	keine

ERA: Morsleben

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

Extensometermessung  
-357 mNN Sohle / 16YER51

Extensometer CG711E

Bezugsmessung: 20.12.1996

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 14.12.99

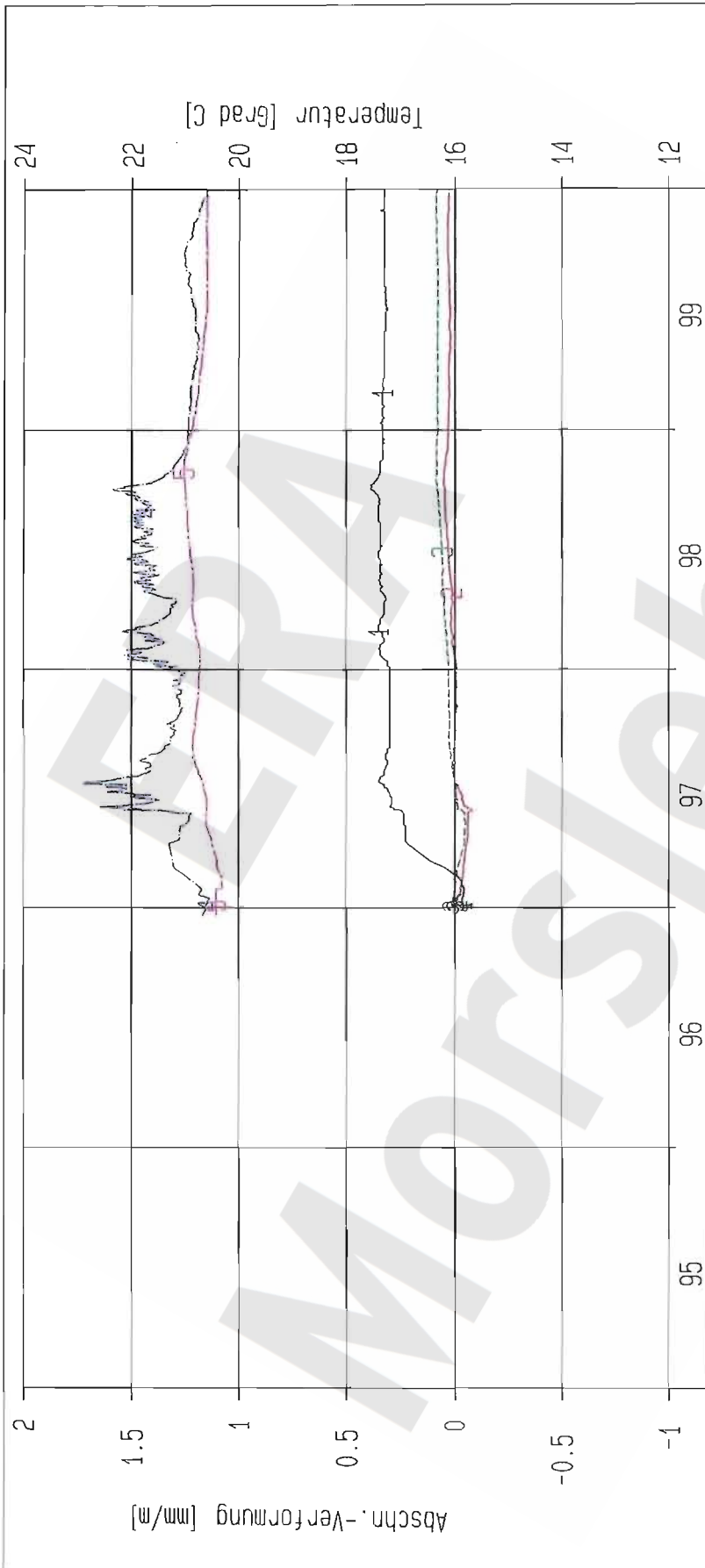
Stand: 14.12.1999

Datum: 23.12.1999

Prog.: GLA 6.10/15 01/98

Datei: E-GE711

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	0002	00

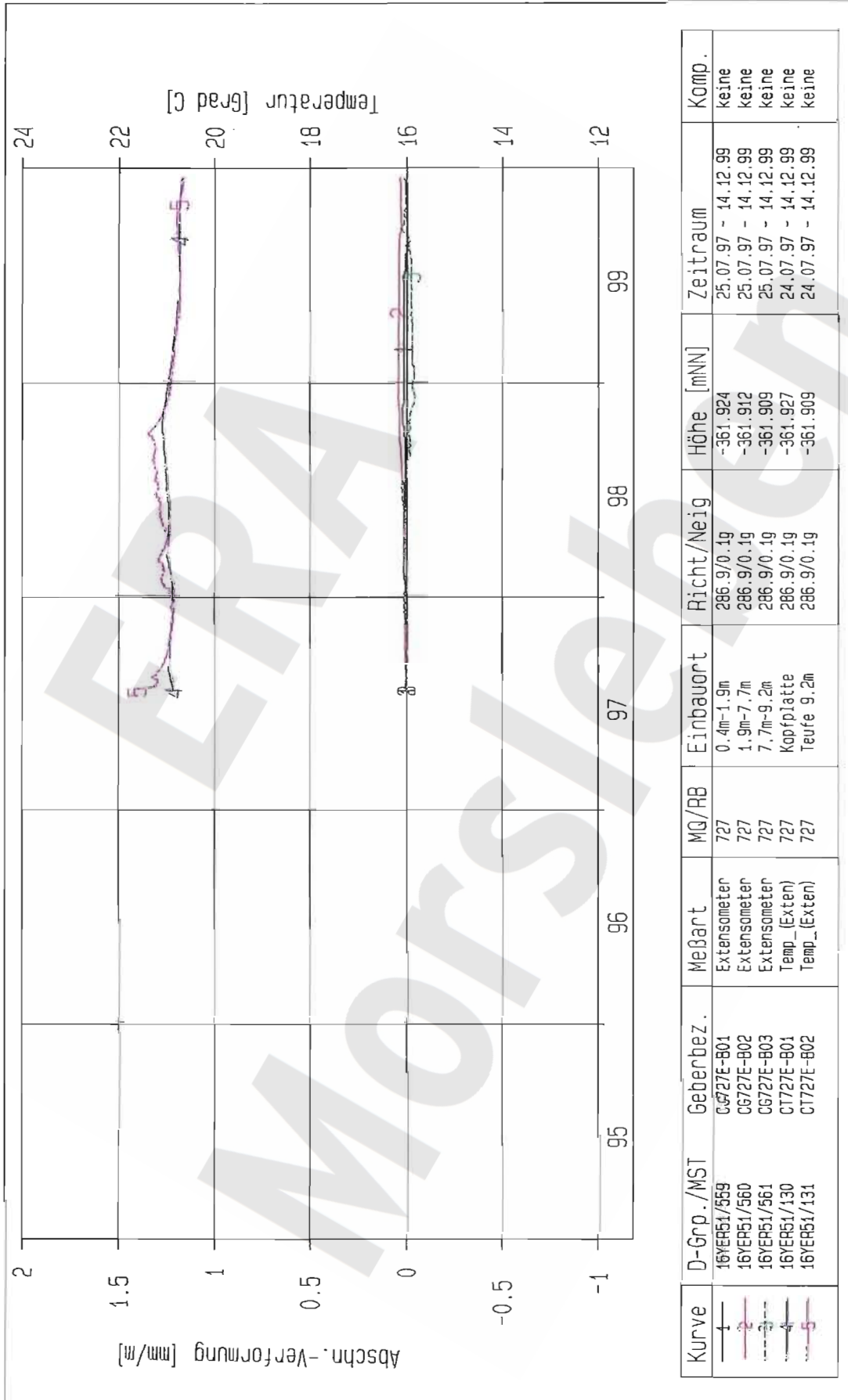


Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/558	C6712E-B01	Extensometer	712	0.4m-1.5m	/vert.	-354.863	20.12.96 - 30.12.99	keine
2	16YER51/557	C6712E-B02	Extensometer	712	1.5m-4.5m	/vert.	-351.863	20.12.96 - 30.12.99	keine
3	16YER51/556	C6712E-B03	Extensometer	712	4.5m-8.2m	/vert.	-348.163	20.12.96 - 30.12.99	keine
4	16YER51/129	C1712E-B01	Temp_(Exten)	712	Kopfplatte	/vert.	-356.363	20.12.96 - 30.12.99	keine
5	16YER51/126	C1712E-B04	Temp_(Exten)	712	Teufe 8.2m	/vert.	-348.163	20.12.96 - 30.12.99	keine

ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeiter:	Stand: 14.12.1999
	-357 mNN Sohle / 16YER51		Prüfer:	Datum: 23.12.1999
	Extensometer C6712E		geprüft am:	Prog.: 6LA 6.10/15 01/98
Bezugsmessung: 20.12.1996		Datei: E-GE712		

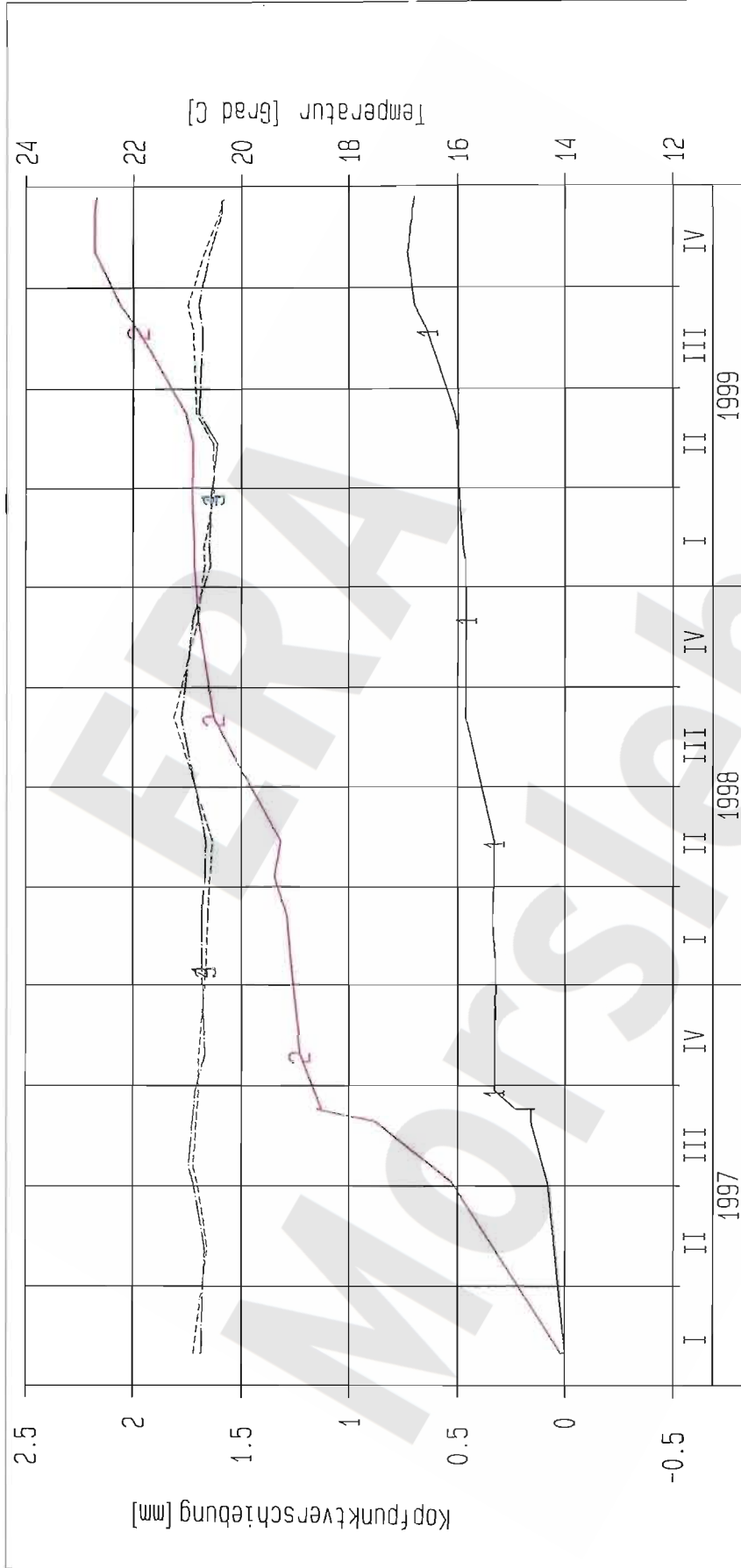


Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



ERA: Morsleben Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung -357 mNN Sohle / 16YER51		Bearbeiter	Stand: 14.12.1999
	Extensometer CG727E		Prüfer:	Datum: 23.12.1999
Bezugsmessung: 25.07.1997		geprüft am: 16.11.00		Prog.: GLA 6.10/15 01/98
				Datei: E-GE727

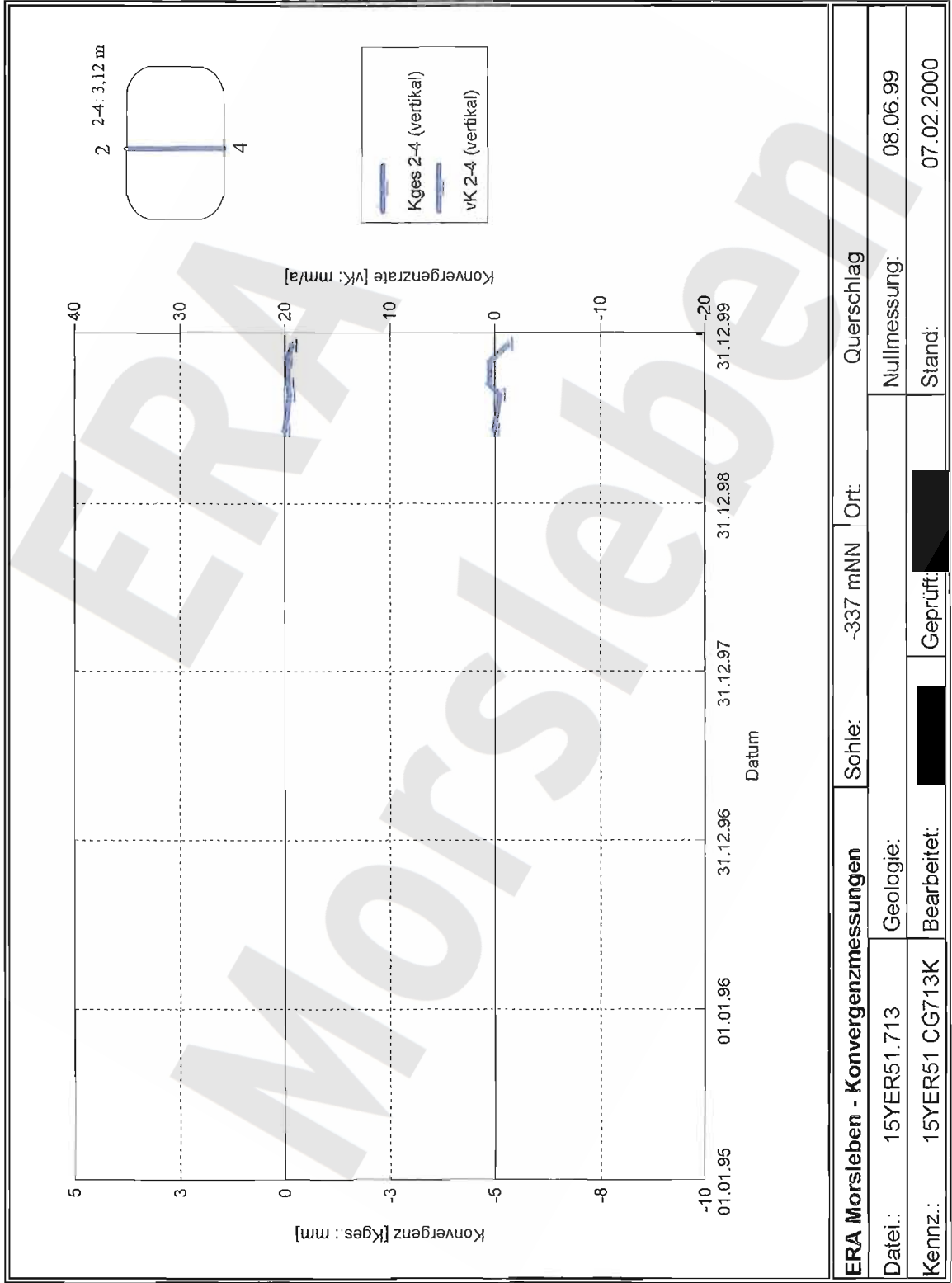
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



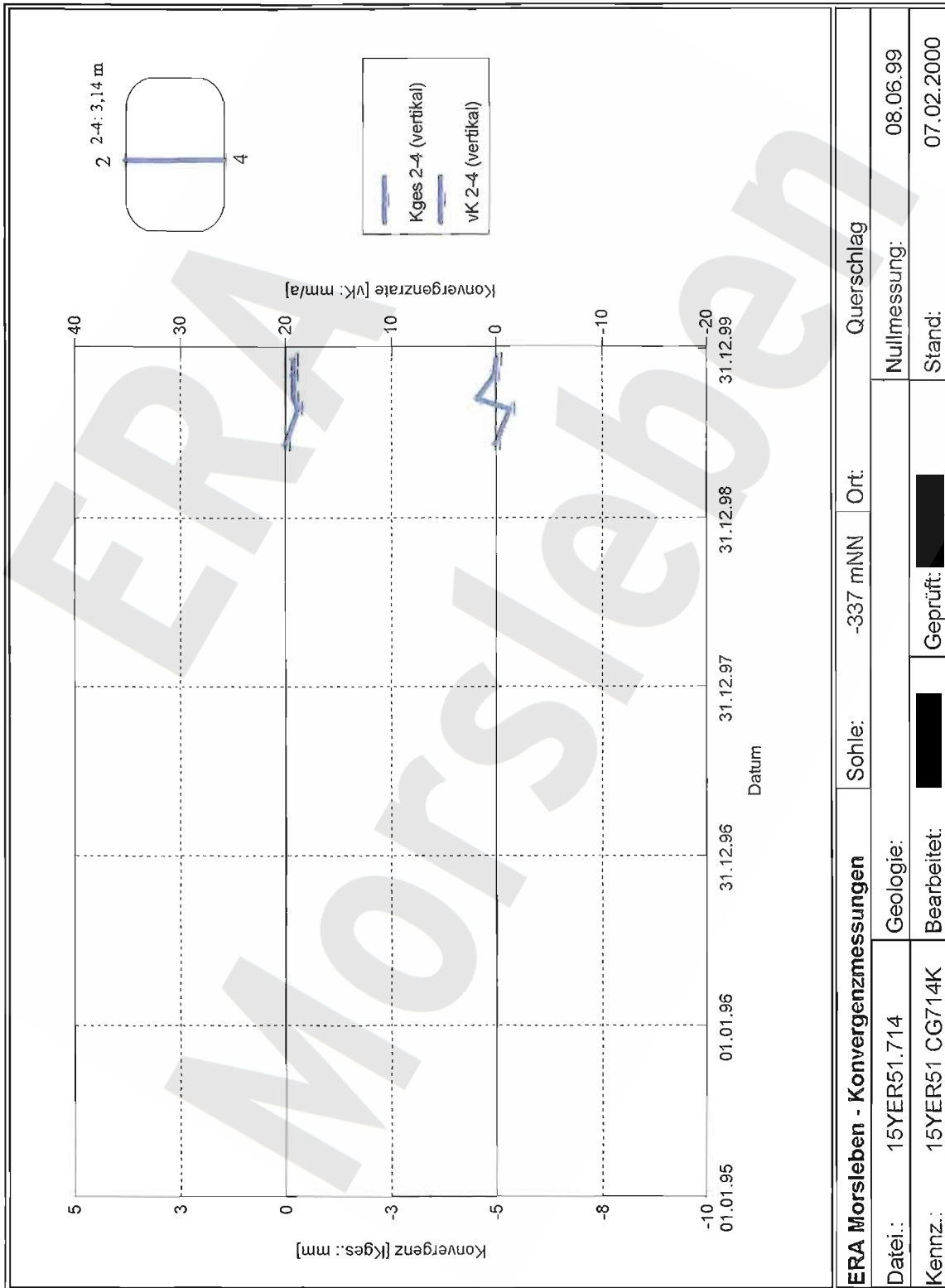
Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM15/009	15-CG713E-01	Extensometer	713	Teufe 1.2m	vert. -100g	-337.700	29.01.97 - 22.12.99	keine
2	ERAM15/010	15-CG714E-01	Extensometer	714	Teufe 0.7m	vert. -100g	-337.260	29.01.97 - 22.12.99	keine
3	ERAM15/101	15-CT713E-01	Temp_(Exten)	713	Teufe 0.0m	vert. -100g	-336.500	29.01.97 - 22.12.99	keine
4	ERAM15/102	15-CT713E-02	Temp_(Exten)	713	Teufe 1.0m	vert. -100g	-337.500	29.01.97 - 22.12.99	keine

ERA: Ext. Südostfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von DBE Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung		Bearbeiter:	Stand: 22.12.1999
	-337 mNN Sohle / 15YER51		Prüfer:	Datum: 23.12.1999
	Extensometer CG713E + CG714E Bezugsmessung: 29.01.1997		geprüft am:	Prog.: GLA 6.10/15 01/98 Datei: 15E713

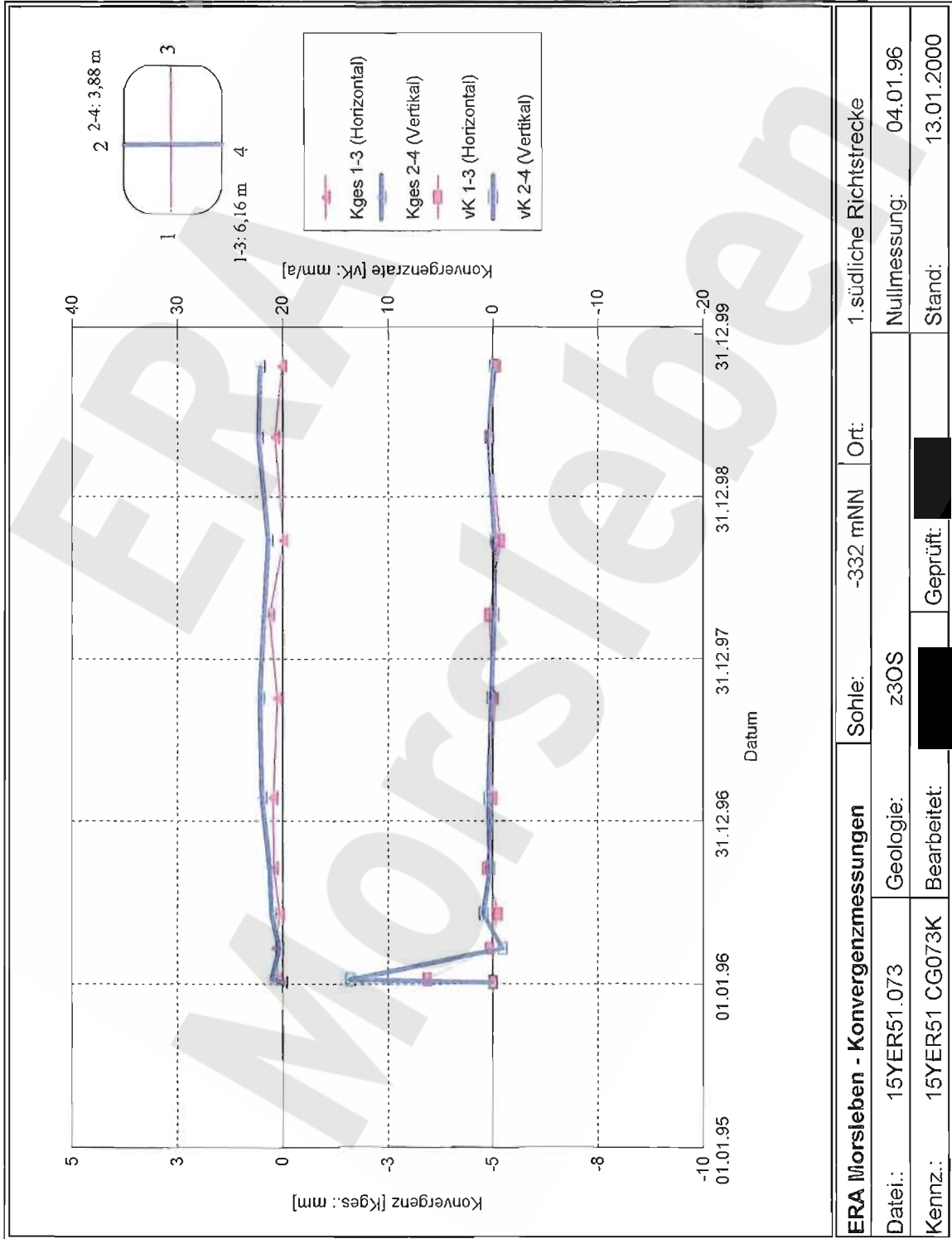
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00





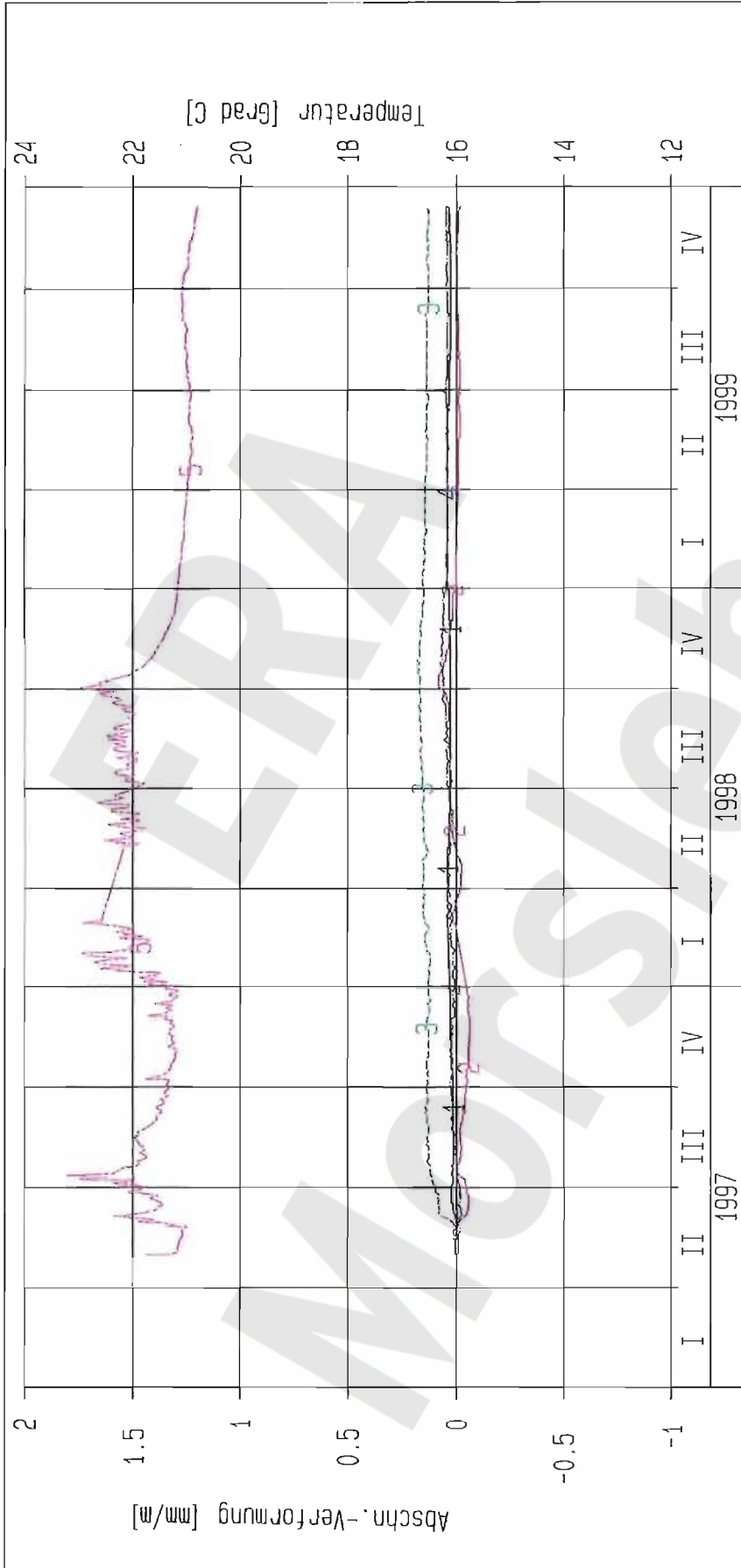
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Verformung im Bereich des Ankerbaus Abbau 16YER51 R004 von 04/97 bis 12/99



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			16YER51			GC	BY	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/504	CG715E-801	Extensometer	715	0.4m-1.9m	288g/ 81g	-353.550	30.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/503	CG715E-802	Extensometer	715	1.9m-3.4m	288g/ 81g	-352.110	30.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/502	CG715E-803	Extensometer	715	3.4m-4.9m	288g/ 81g	-350.680	30.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/501	CG715E-804	Extensometer	715	4.9m-6.4m	288g/ 81g	-349.250	30.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/081	C1715E-801	Temp_(Exten)	715	Kopfplatte	289g/ 81g	-354.980	30.04.97 - 14.12.99	keine

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

**DBE**

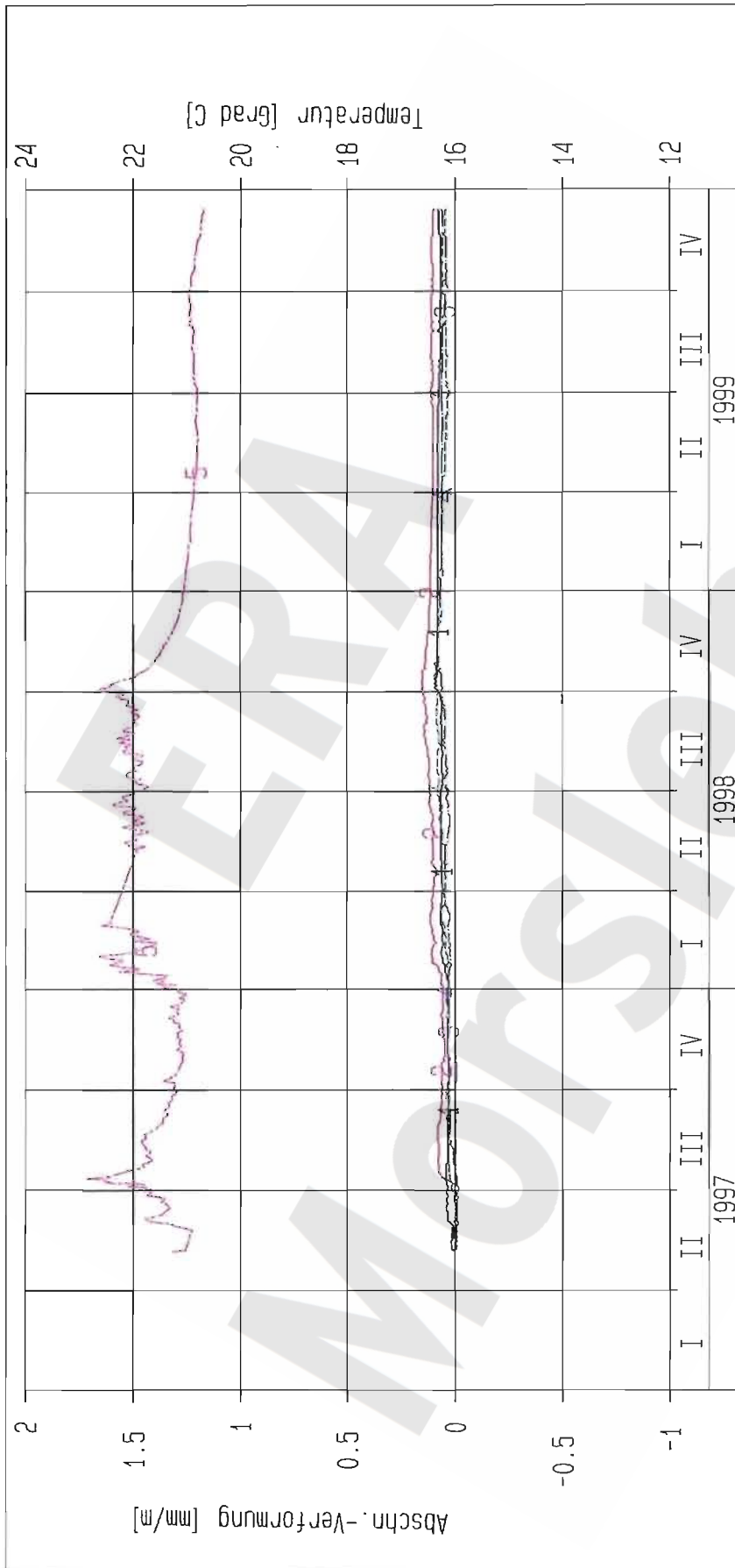
Extensometermessung  
 -357 mNN Sohle / 16YER51  
 Extensometer CG715E  
 Bezugsmessung: 30.04.1997

Bearbeiter: XXXXXXXXXX  
 Datum: 23.12.1999  
 Stand: 14.12.1999

Prüfer:  
 geprüft am: 1.00

Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: E-6E715

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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/508	CG716E-B01	Extensometer	716	0.4m-1.9m	288g/ 83g	-353.390	06.05.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/507	CG716E-B02	Extensometer	716	1.9m-3.4m	288g/ 83g	-351.940	06.05.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/506	CG716E-B03	Extensometer	716	3.4m-4.9m	288g/ 83g	-350.500	06.05.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/505	CG716E-B04	Extensometer	716	4.9m-6.4m	288g/ 83g	-349.050	06.05.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/086	CT716E-B01	Temp_(Exten)	716	Kopfplatte	288g/ 83g	-354.830	06.05.97 - 14.12.99	keine

ERA: Morsleben

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

**Extensometermessung**  
-357 mNN Sohle / 16YER51

Extensometer CG716E

Bezugsmessung: 06.05.1997

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 14. 01. 00

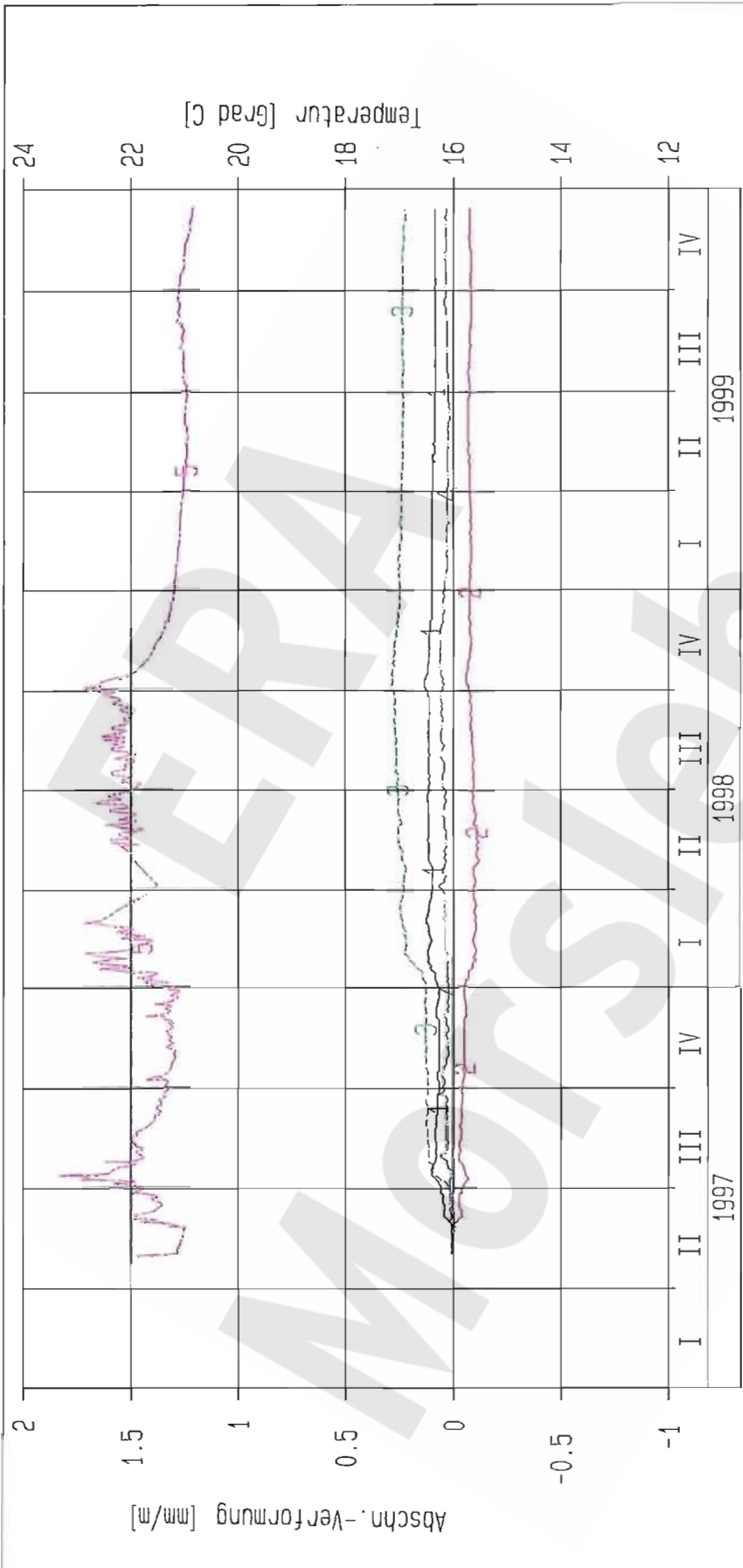
Stand: 14.12.1999

Datum: 23.12.1999

Prog.: GLA 6.1D/15 01/98

Datei: E-GE716

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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/542	CG717E-B01	Extensometer	717	0.4m-1.9m	288g/ 82g	-353.570	30.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/511	CG717E-B02	Extensometer	717	1.9m-3.4m	288g/ 82g	-352.130	30.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/510	CG717E-B03	Extensometer	717	3.4m-4.9m	288g/ 82g	-350.690	30.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/509	CG717E-B04	Extensometer	717	4.9m-6.4m	288g/ 82g	-349.250	30.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/087	CT717E-B01	Temp_(exten)	717	Kopfplatte	288g/ 82g	-355.000	30.04.97 - 14.12.99	keine

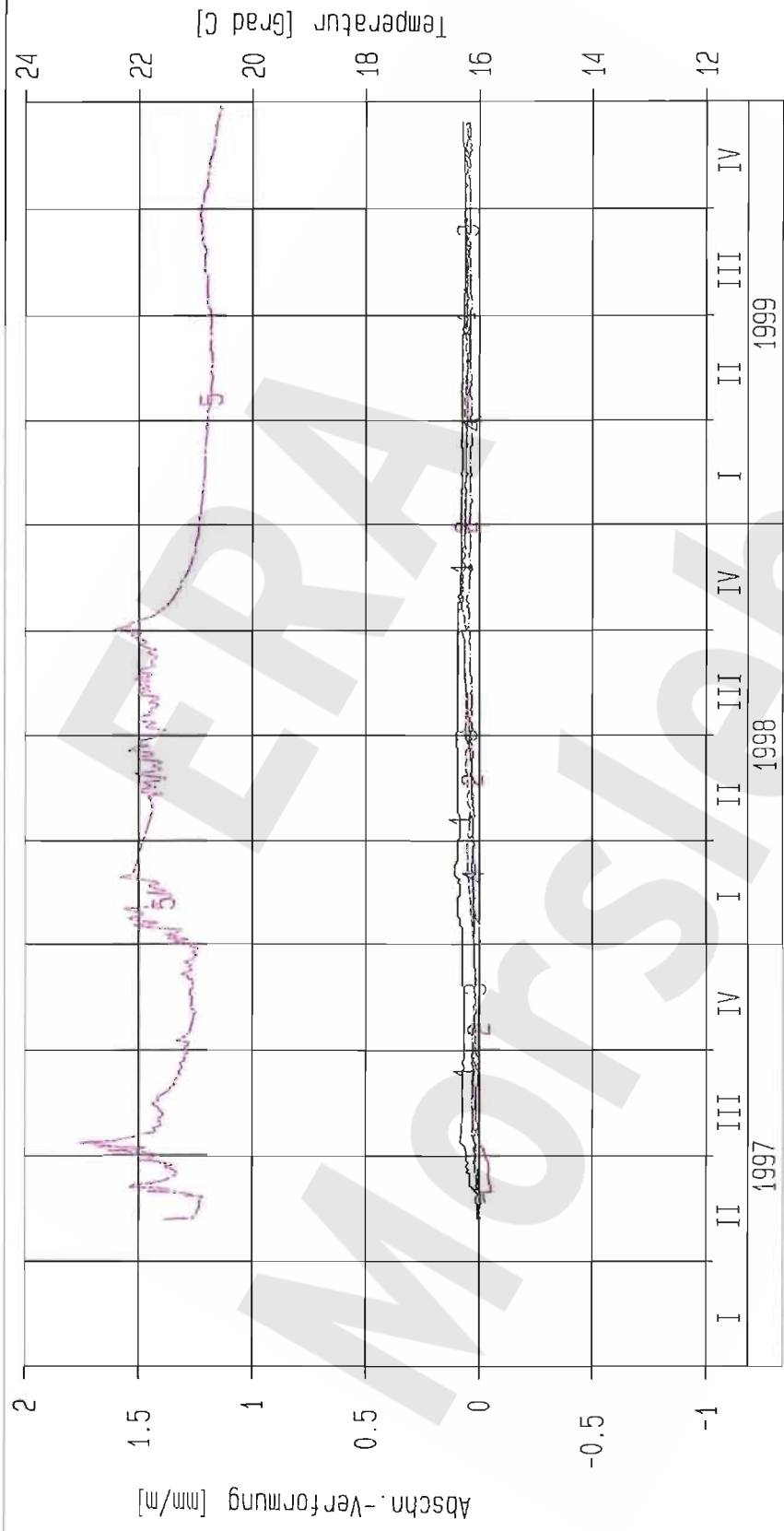
ERA: Morsleben  
 Deutsche Gesellschaft  
 zum Bau und Betrieb von  
 Endlagern für Abfall-  
 stoffe mbH (DBE)

**Extensometermessung**  
 -357 mNN Sohle / 16YER51  
 Extensometer CG717E  
 Bezugsmessung: 30.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]  
 Prüfer:  
 geprüft am: 18.01.00

Stand: 14.12.1999  
 Datum: 23.12.1999  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: E-GE717

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AAANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MD/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/516	CG718E-B01	Extensometer	718	0.4m-1.9m	288g/ 83g	-352.900	06.05.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/515	CG718E-B02	Extensometer	718	1.9m-3.4m	288g/ 83g	-351.450	06.05.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/514	CG718E-B03	Extensometer	718	3.4m-4.9m	288g/ 83g	-350.010	06.05.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/513	CG718E-B04	Extensometer	718	4.9m-6.4m	288g/ 83g	-348.560	06.05.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/088	CT718E-B01	Temp_(Exten)	718	Kopfolatte	288g/ 83g	-354.340	06.05.97 - 30.12.99	keine

Stand: 14.12.1999  
 Datum: 19.01.2000  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/99  
 Datei: E-GE718

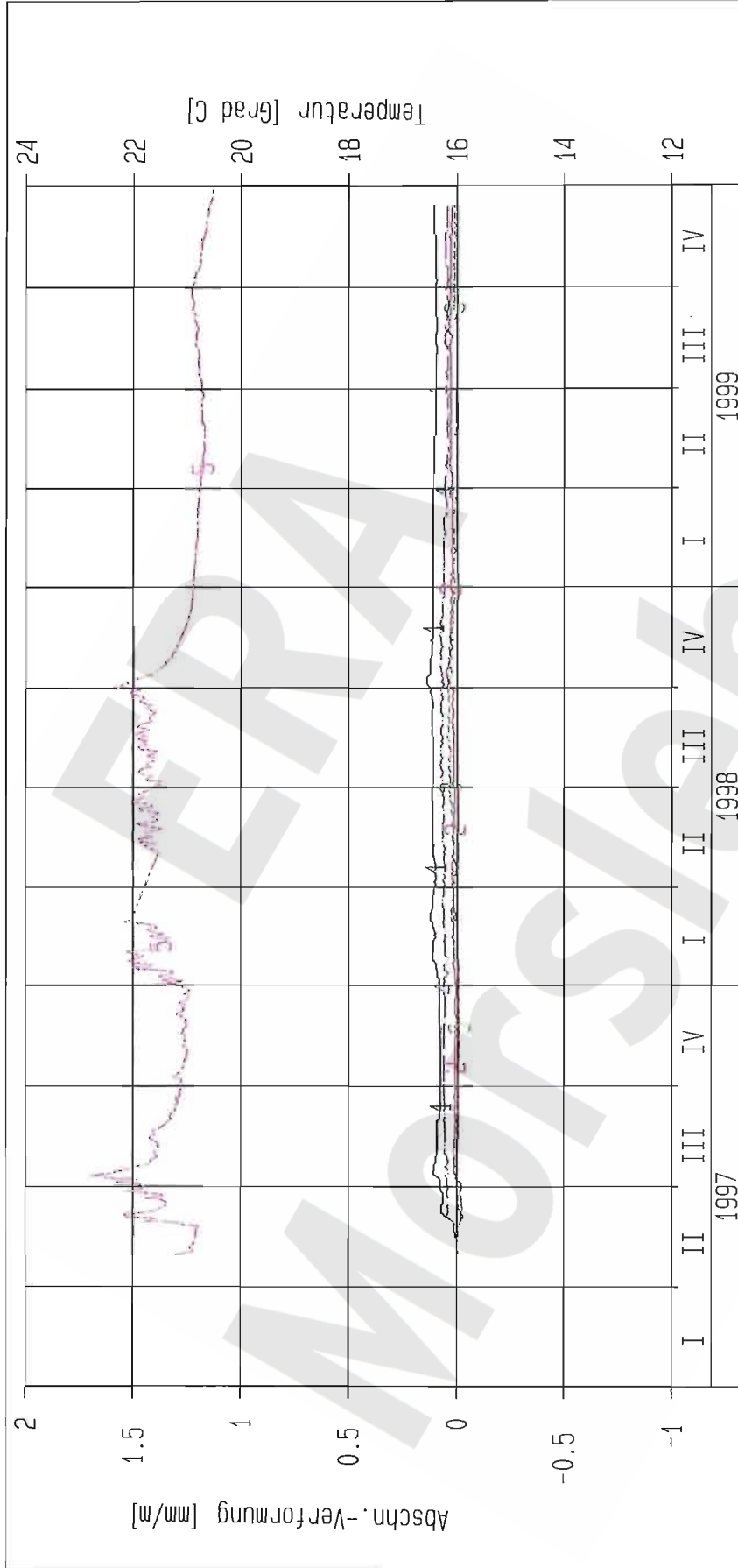
Bearbeiter: [Redacted]  
 Prüfer:  
 geprüft am: 19.01.00

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

ERA: Morsleben  
 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	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/520	C6719E-801	Extensometer	719	0.4m-1.9m	288g/ 84g	-354.530	30.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/519	C6719E-802	Extensometer	719	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-353.080	05.05.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/518	C6719E-803	Extensometer	719	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.630	05.05.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/517	C6719E-804	Extensometer	719	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-350.180	30.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/093	C1719E-801	Temp_(Exten)	719	Kopfplatte	288g/ 84g	-355.980	30.04.97 - 30.12.99	keine

ERA: Morleben

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

Extensometermessung  
-357 mNN Sohle / 16YER51

Extensometer C6719E

Bezugsmessung: 30.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 19.01.00

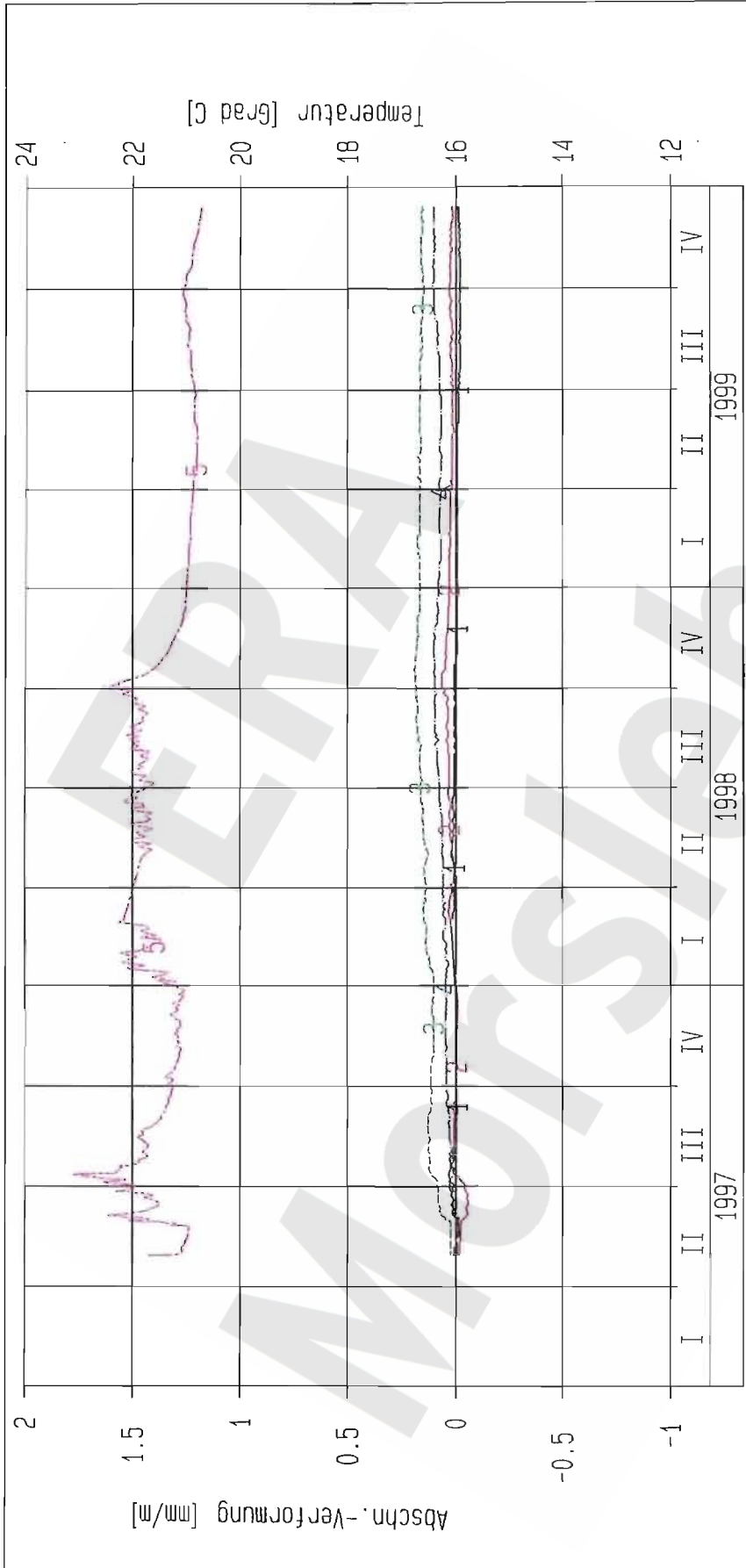
Stand: 14.12.1999

Datum: 19.01.2000

Prog.: GLA 6.1D/15 01/98

Datei: E-6E719

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/524	G6720E-B01	Extensometer	720	0.4m-1.9m	288g/ 81g	-354.570	29.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/523	G6720E-B02	Extensometer	720	1.9m-3.4m	288g/ 81g	-353.130	29.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/522	G6720E-B03	Extensometer	720	3.4m-4.9m	288g/ 81g	-351.700	29.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/521	G6720E-B04	Extensometer	720	4.9m-6.4m	288g/ 81g	-350.270	29.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/094	CT720E-B01	Temp_(Exten)	720	Kopfplatte	288g/ 81g	-355.990	29.04.97 - 14.12.99	keine

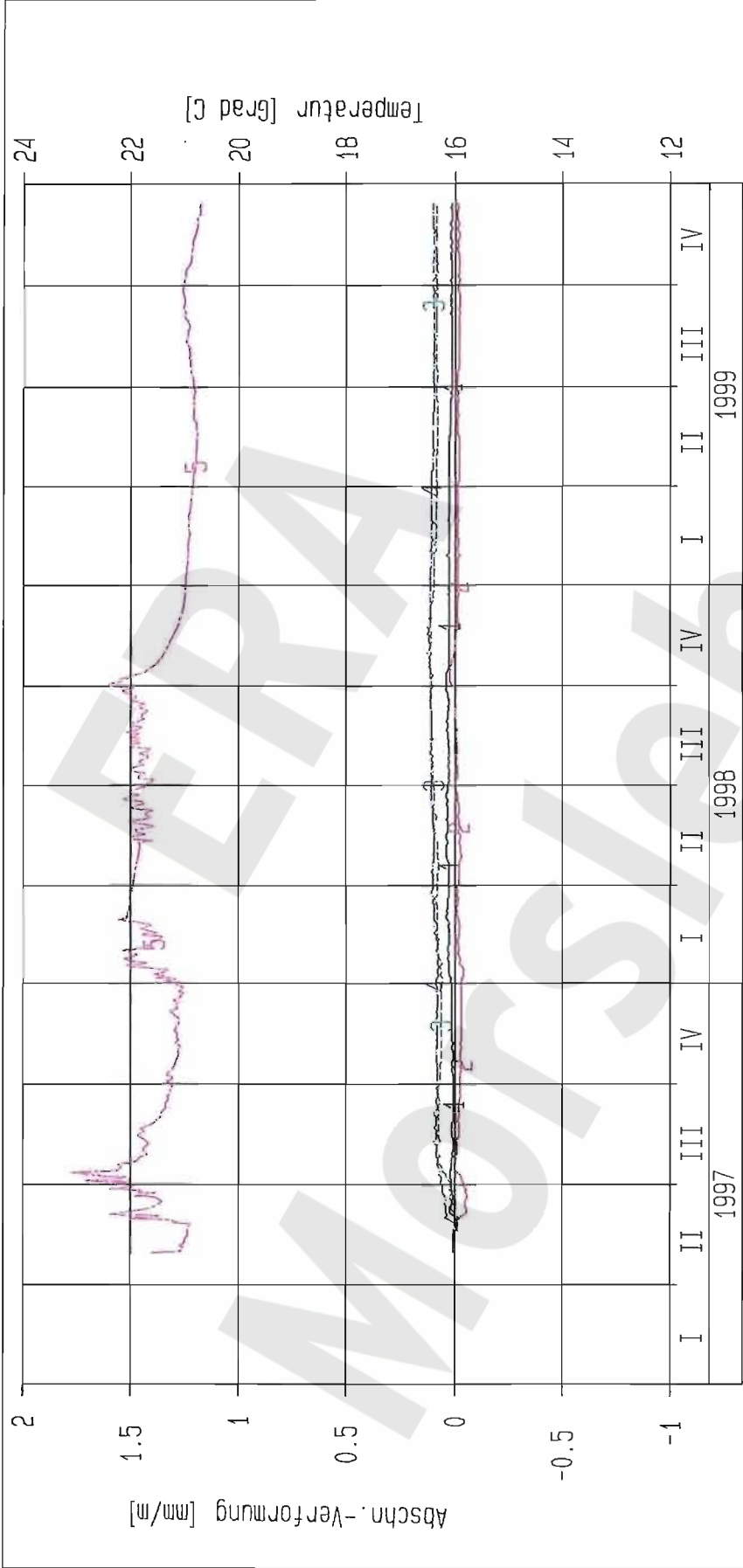
ERA: Morsleben  
 Deutsche Gesellschaft  
 zum Bau und Betrieb von  
 Endlagern für Abfall-  
 stoffe mbH (DBE)

Extensometermessung  
 -357 mNN Sohle / 16YER51  
 Extensometer G6720E  
 Bezugsmessung: 29.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]  
 Datum: 23.12.1999  
 Stand: 14.12.1999

Prüfer:  
 geprüft am: 18.01.00  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: E-6E720

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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/528	CG721E-B01	Extensometer	721	0.4m-1.9m	288g/ 84g	-354.290	29.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/527	CG721E-B02	Extensometer	721	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-362.840	29.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/526	CG721E-B03	Extensometer	721	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.390	29.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/525	CG721E-B04	Extensometer	721	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-349.940	29.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/095	CT721E-B01	Temp_(Exten)	721	Kopfplatte	288g/ 84g	-355.740	29.04.97 - 14.12.99	keine

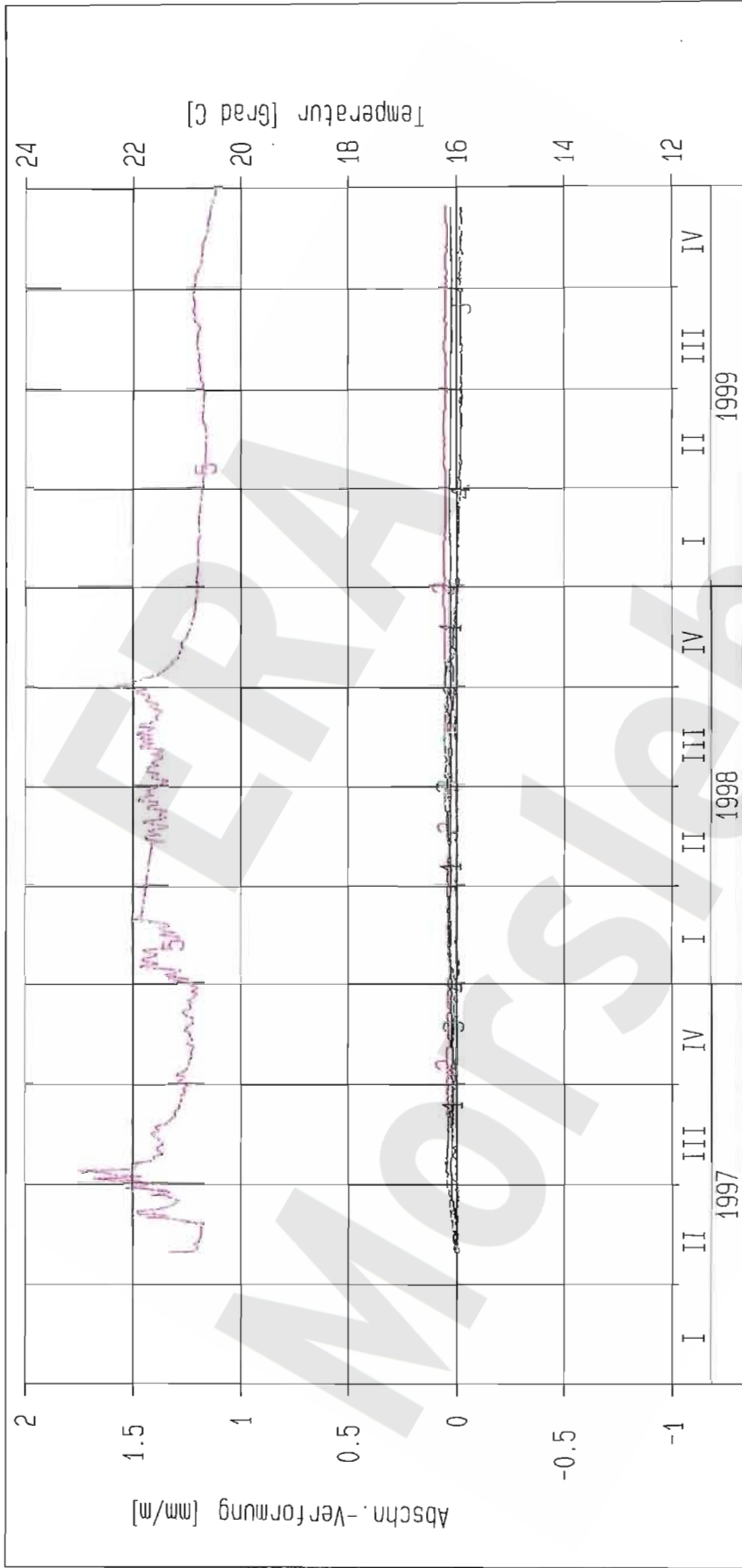
ERA: Marsleben  
 Deutsche Gesellschaft  
 zum Bau und Betrieb von  
 Endlagern für Abfall-  
 stoffe mbH (DBE)

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

Bearbeiter: [Redacted]  
 Prüfer: [Redacted]  
 geprüft am: 10.01.99

Stand: 14.12.1999  
 Datum: 23.12.1999  
 Prog.: GLA 6.1D/15 01/98  
 Datei: E-GE721

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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/532	CG722E-B01	Extensometer	722	0.4m-1.9m	288g/ 86g	-354.530	29.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/531	CG722E-B02	Extensometer	722	1.9m-3.4m	288g/ 86g	-353.070	29.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/530	CG722E-B03	Extensometer	722	3.4m-4.9m	288g/ 86g	-351.600	29.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/529	CG722E-B04	Extensometer	722	4.9m-6.4m	288g/ 86g	-350.140	29.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/100	CT722E-B01	Temp_(Exten)	722	Kopfplatte	288g/ 86g	-355.990	29.04.97 - 30.12.99	keine

ERA: Morsleben

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

Extensometermessung  
-357 mNN Sohle / 16YER51

Extensometer CG722E

Bezugsmessung: 29.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer:

geprüft am: 20.01.00

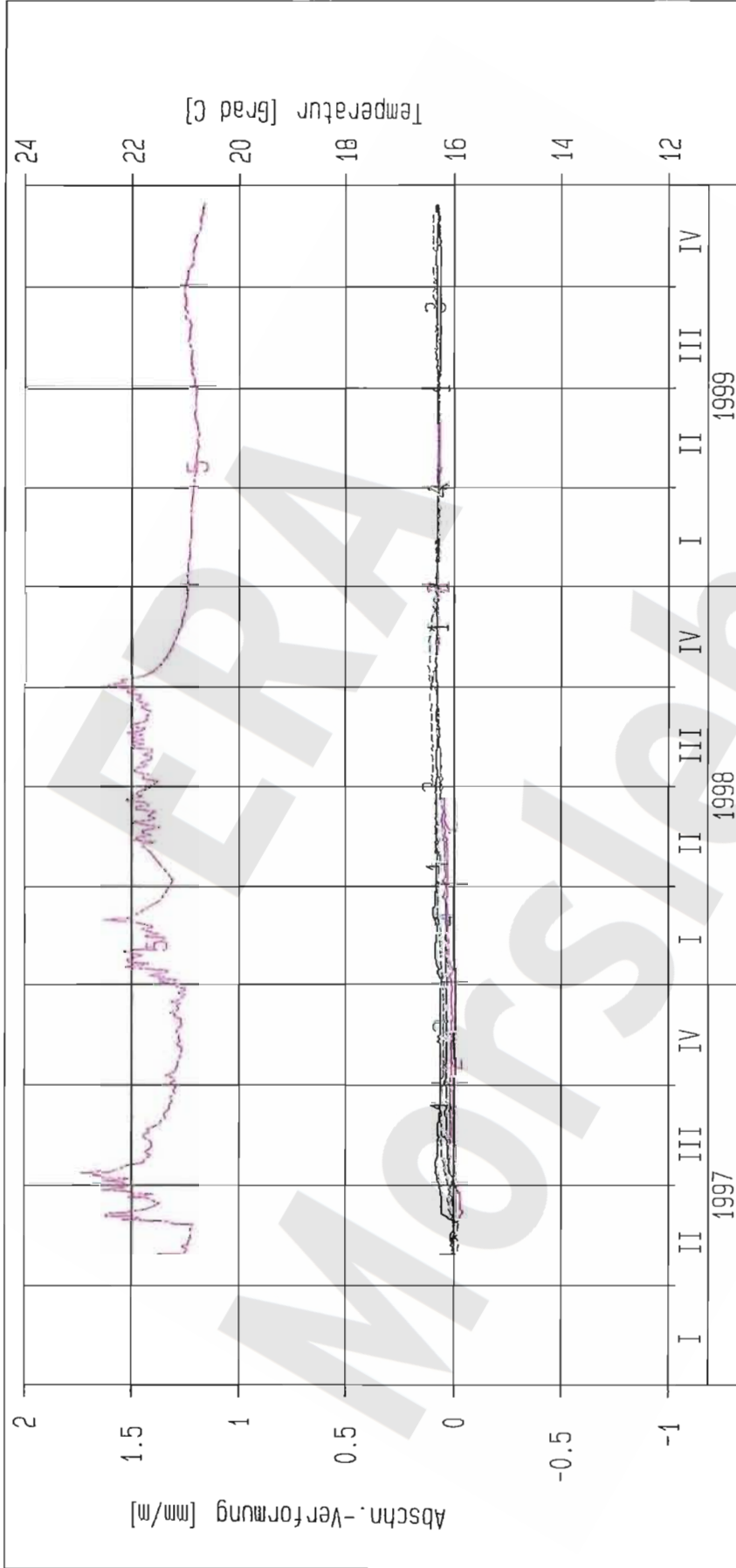
Stand: 14.12.1999

Datum: 20.01.2000

Prog.: GLA 6.1D/15 01/98

Datei: E-6E722

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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/536	CG723E-801	Extensometer	723	0.4m-1.9m	288g/ 85g	-354.690	29.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/535	CG723E-802	Extensometer	723	1.9m-3.4m	288g/ 85g	-353.230	29.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/534	CG723E-803	Extensometer	723	3.4m-4.9m	288g/ 85g	-351.770	29.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/533	CG723E-804	Extensometer	723	4.9m-6.4m	288g/ 85g	-350.310	05.05.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/101	CT723E-801	Temp_(Exten)	723	Kopfplatte	288g/ 85g	-356.140	29.04.97 - 14.12.99	keine

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

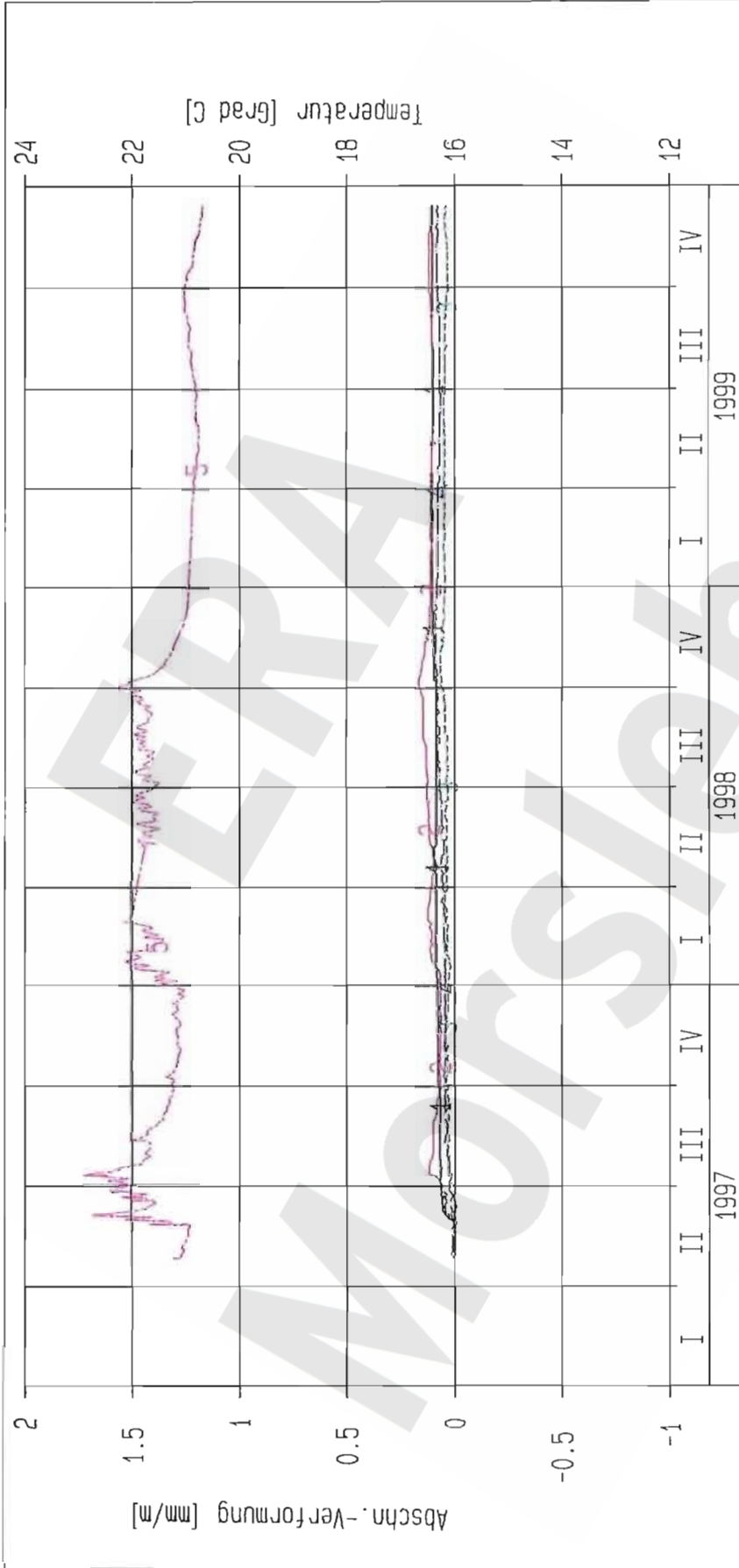
Extensometermessung  
 -357 mNN Sohle / 16YER51  
 Extensometer CG723E  
 Bezugsmessung: 29.04.1997

Bearbeitet: [Redacted]  
 Datum: 23.12.1999  
 Stand: 14.12.1999.

Prüfer: [Redacted]  
 geprüft am: 14.12.99  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: E-GE723



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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/540	CG724E-B01	Extensometer	724	0.4m-1.9m	288g/ 86g	-354.610	25.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/539	CG724E-B02	Extensometer	724	1.9m-3.4m	288g/ 86g	-353.150	25.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/538	CG724E-B03	Extensometer	724	3.4m-4.9m	288g/ 86g	-351.680	25.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/537	CG724E-B04	Extensometer	724	4.9m-6.4m	288g/ 86g	-350.220	25.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/102	CT724E-B01	Temp_(exten)	724	Kopfplatte	288g/ 86g	-356.070	25.04.97 - 14.12.99	keine

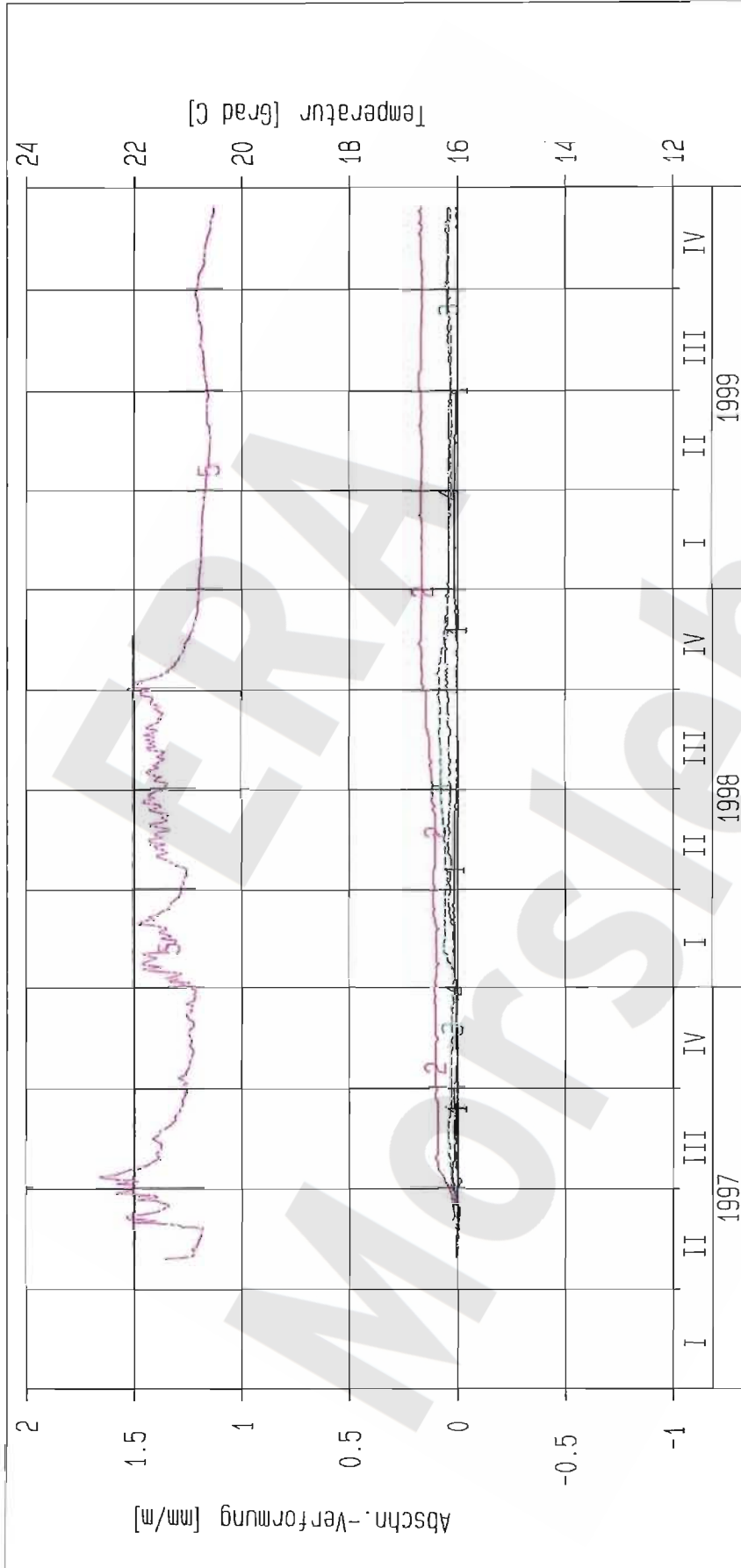
ERA: Morsleben  
 Deutsche Gesellschaft  
 zum Bau und Betrieb von  
 Endlagern für Abfall-  
 stoffe mbH (DBE)

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

Bearbeitet: [Redacted]  
 Datum: 23.12.1999  
 Stand: 14.12.1999

Prüfer: [Redacted]  
 geprüft am: 10.01.00  
 Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
 Datei: E-GE724

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAAX	AA	NNNN	NN
9M			16YER51			GC	BY	0002	00



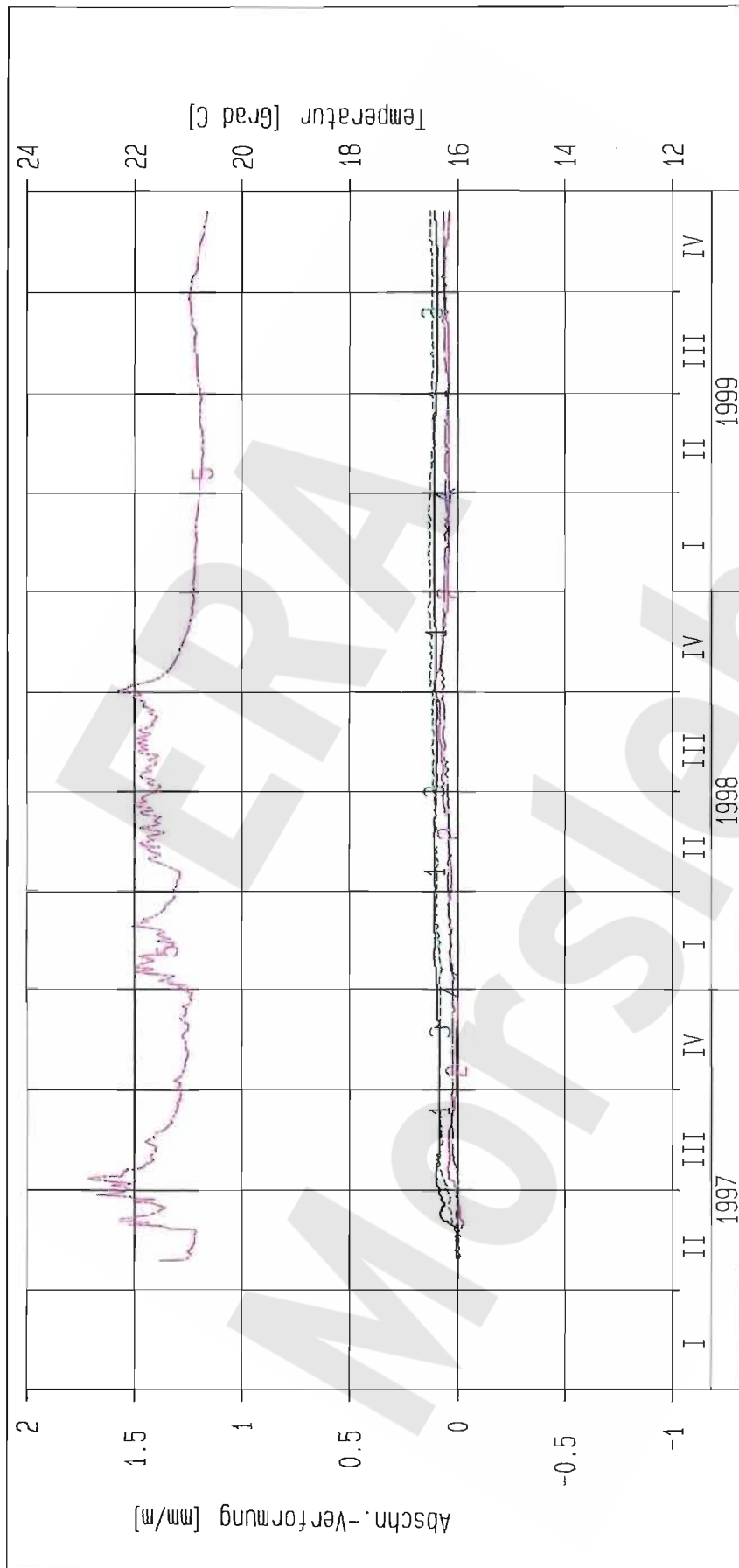
Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/544	CG725E-B01	Extensometer	725	0.4m-1.9m	288g/ 85g	-354.420	28.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/543	CG725E-B02	Extensometer	725	1.9m-3.4m	288g/ 85g	-352.960	28.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/542	CG725E-B03	Extensometer	725	3.4m-4.9m	288g/ 85g	-351.500	28.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/541	CG725E-B04	Extensometer	725	4.9m-6.4m	288g/ 85g	-350.040	28.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/115	CT725E-501	Temp_(Exten)	725	Kopfplatte	288g/ 85g	-355.870	28.04.97 - 14.12.99	keine

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

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

Bearbeiter: [REDACTED]  
 Datum: 23.12.1999  
 Prüf.: [REDACTED]  
 Stand: 14.12.1999  
 Prog.: GLA 6.4D/15 01/98  
 geprüft am: 18.01.08  
 Datei: E-GE725

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	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	16YER51/548	CG726E-B01	Extensometer	726	0.4m-1.9m	288g/ 84g	-354.550	28.04.97 - 14.12.99	keine
2	16YER51/547	CG726E-B02	Extensometer	726	1.9m-3.4m	288g/ 84g	-353.100	28.04.97 - 14.12.99	keine
3	16YER51/546	CG726E-B03	Extensometer	726	3.4m-4.9m	288g/ 84g	-351.650	28.04.97 - 14.12.99	keine
4	16YER51/545	CG726E-B04	Extensometer	726	4.9m-6.4m	288g/ 84g	-350.200	28.04.97 - 14.12.99	keine
5	16YER51/116	C1726E-B01	Temp_(Exten)	726	Kopfplatte	288g/ 84g	-356.000	28.04.97 - 14.12.99	keine

ERA: Morsleben

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

Extensometermessung  
-357 mNN Sohle / 16YER51

Extensometer CG726E

Bezugsmessung: 28.04.1997

Bearbeiter: [Redacted]

Stand: 14.12.1999

Prüfer: [Redacted]

Datum: 23.12.1999

geprüft am: 18.01.00

Prog.: GLA 6.10/15 01/98

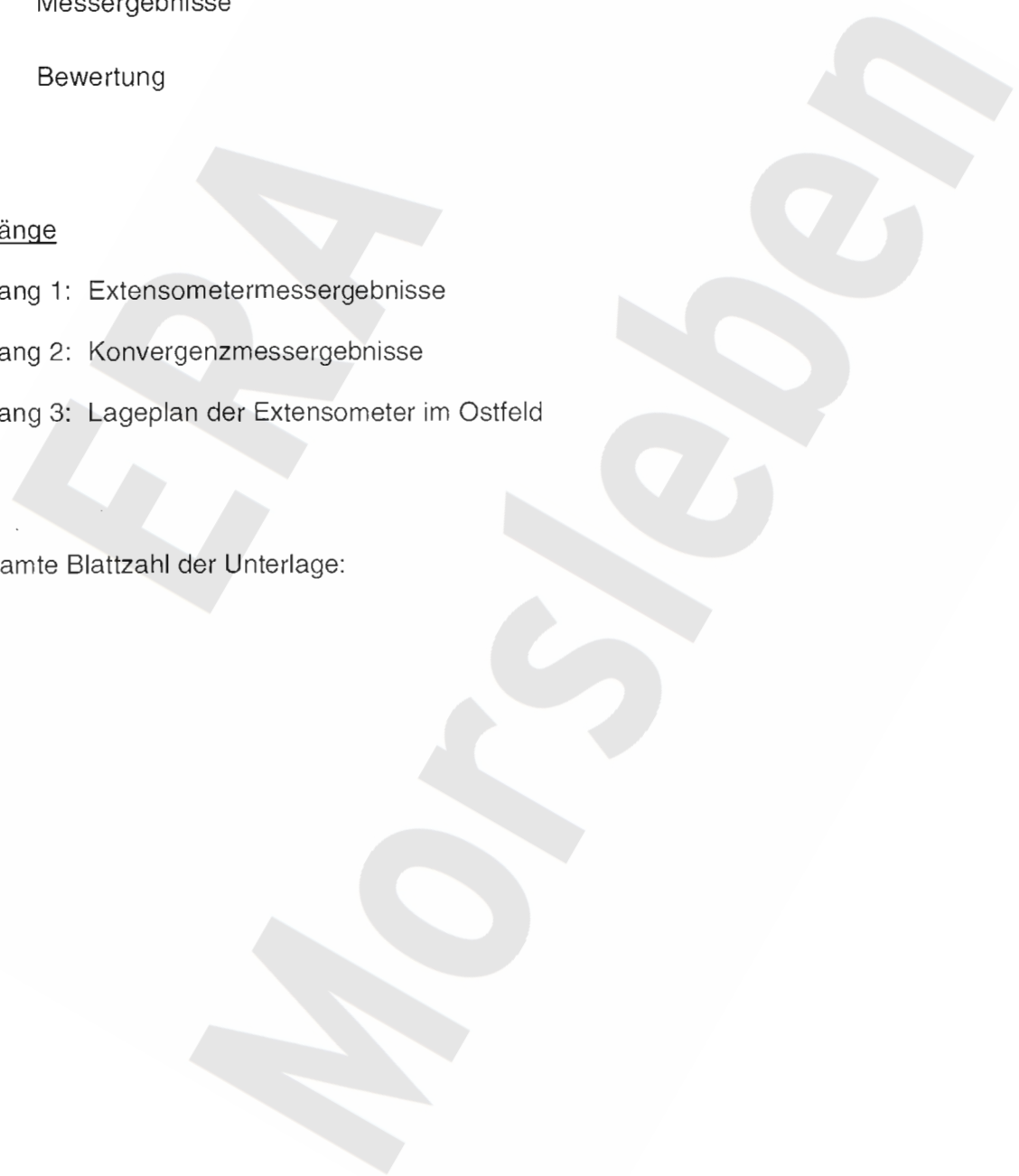
Datei: E-GE726


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	0003	00



**Inhaltsverzeichnis**

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Messsituation und Messsysteme	4
3 Messergebnisse	5
4 Bewertung	7
<u>Anhänge</u>	
Anhang 1: Extensometermessergebnisse	8
Anhang 2: Konvergenzmessergebnisse	13
Anhang 3: Lageplan der Extensometer im Ostfeld	15
Gesamte Blattzahl der Unterlage:	18



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	0003	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 worden. Zur weiteren Erschließung des Bereichs als Einlagerungsbereich wurden die Flächen 4a (16YEA63 R001) und Flächen 4b (16YEA64 R001) aufgefahren. 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 (-332 mNN Sohle, Abbau 3) wurde im Jour Fixe mit der Bergbehörde am 02.10.1997 vereinbart.

Dieser zweite, 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 Plannum bei -354 mNN hergestellt.

Radioaktive Abfälle wurden von 10/1997 bis 09/1998 ausschließlich im südlich vom Abbau 1 gelegenen Abbau 16YEA61 R003 (-346 mNN Sohle, Abbau 2) in 2½ Stapelebenen 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. Im Jahre 1999 blieb die Temperatur fast konstant bei 21°C.

Zur Überwachung der Abbaue 16YEA61 R002 (Abbau 1) und 16YEA62 R002 (Abbau 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 3 dargestellt.

- 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 m<sup>2</sup>) durchörtert.
- Zur Überwachung des Pfeilers zwischen Abbau 1 und Flächen 4b (16YEA64 R001) ist in westlicher Verlängerung des Extensometers CG750E, aber höhenmäßig tiefer gelegen das Extensometer CG752E installiert. Die Pfeilerbreite beträgt hier ca. 10 m. Parallel zum Extensometer verläuft ein Durchhieb in dem Pfeiler im Abstand von ca. 2 m bis 3 m. Im März 1999 wurde ergänzend zwischen dem Extensometerkopf CG752E und dem westlichen Stoß des Flächen 4b die Konvergenzstrecke CG752K eingerichtet.



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



- 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 Flachen 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 3), um ein mögliches Ausknicken des Pfeilers als horizontale Verschiebung zu erfassen.

Kennzeichnung		Ankerpunkte	Temperatur Sensoren	Messobjekt	Neigung	Richtung	Messwert- erfassung	Distanzüber- tragung
Ort	Nummer	Teufe [m]	Teufe [m]		[gon]	[gon]		
16YEA62	CG749E	1,9/4,9/6,4	0,4 / 6,4	Pfeiler	0	291	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	80	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge
16YEA62	CG753E	1,9/6,0/20,4	0,4 / 20,4	Stoß	1	91	Wegaufnehmer	Glasfibergestänge

Tabelle 1: Merkmale der Extensometer

Alle konturnahen Verankerungen, Extensometerköpfe und bei durchschlägigen Extensometern die tiefsten Ankerpunkte wurden in ca. 0,4 m Bohrlochtiefe gesetzt. Die Messunsicherheit beträgt bezüglich der Abschnittsverschiebungen 0,1 mm. Die Konvergenzen beinhalten eine Messunsicherheit von 1 mm.

Zur Überwachung der Firste des Abbaus 17YEA61 R002 (Abbau 3) wurden Ende 1997 auf der Sohle des darüberliegenden Abbaus 3 (13YEA61R002) der -332 mNN Sohle Kontrollprofile angelegt. Der Anfangszustand wurde in einer Fotodokumentation festgehalten. Mindestens halbjährlich wird die Sohle visuell überprüft (s. Blatt 18).

Im zwischen Flachen 4 und dem Abbau 2 gelegenen Durchhieb 4 befinden sich zur Überwachung einer konturnahen Rissfläche drei Gipsmarken. Diese zeigten bei einer Kontrollbefahrung in 09/99 Haarrisse 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 eines Fis-surometers zur Überwachung der konturnahen Rissfläche. Außer der Nullmessung liegen im Berichtszeitraum keine weiteren Messwerte vor.

3 Messergebnisse

Nach Abschluss der Firstsicherungsmaßnahmen Ende 1997 wurden durch die Extensometer keine wesentlichen Konturauflockerungen und Pfeilerverschiebungen festgestellt. Der zeitliche Verlauf der abschnittswisen Verschiebungen ist in den Plots auf den Seiten 8 bis 12 dargestellt. In Tabelle 2 sind Verschiebung, Verformung sowie die Verschiebungs- und Verformungsgeschwindigkeit der jeweils längsten Messstrecke und aller Messabschnitte für den gesamten Messzeitraum sowie für 1999 angeben.

Der relativ hohe Wert von 0,35 mm am Extensometer CG751E wurde bereits in der ersten Messperiode vom 23.10.97 bis 10.11.97 registriert. Er trat nördlich des Pfeilerdurchhiebs auf der Messstrecke auf, die die Verformungen zwischen Pfeilermitte und Kontur des Abbaus 1 erfasst. Die Ursache hierfür sind vermutlich lokale Auflockerungen, 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

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



Messabschnitten überwiegend einen geringfügigen Stauchungstrend. Seit 05/99 sind dann bei etwa konstanten Temperaturen keine Verformungen mehr zu beobachten.

Insgesamt war im Jahr 1999 die Verschiebungsgeschwindigkeit auf allen Extensometermessstrecken kleiner als 0,1 mm/a. Es sind somit keine signifikanten Verformungen in den überwachten Gebirgsbereichen erkennbar.

Ort Nummer	Messabschnitt von / bis [m]	Gesamter Messzeitraum				1999			
		Abschnittsweise		Messzeit [a]	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	0,12	0,02	2,1	0,06	0,01	0,06	0,01	
	0,4 - 1,9	-0,01	-0,01		-0,01	0,00	0,01	0,01	
	1,9 - 4,9	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
	4,9 - 6,4	0,13	0,09		0,06	0,04	0,05	0,03	
16YEA62 CG750E	0,4 - 3,8	-0,06	-0,02	2,1	-0,03	-0,01	0,06	0,02	
	0,4 - 1,9	0,08	0,05		0,05	0,02	0,05	0,03	
	1,9 - 2,3	-0,15	-0,38		-0,07	-0,18	-0,01	0,03	
	2,3 - 3,8	0,01	0,01		0,00	0,00	0,03	0,02	
16YEA62 CG751E	0,4 - 3,0	0,60	0,23	2,1	0,28	0,11	0,08	0,03	
	0,4 - 1,7	0,10	0,08		0,06	0,04	0,10	0,06	
	1,7 - 3,0	0,50	0,38		0,24	0,18	0,00	0,00	
16YEA64 CG752E	0,4 - 9,9	-0,25	-0,03	2,1	-0,12	-0,01	-0,08	-0,01	
	0,4 - 1,9	-0,03	-0,02		-0,02	-0,01	0,03	0,01	
	1,9 - 8,4	-0,30	-0,05		-0,14	-0,02	-0,09	-0,01	
	8,4 - 9,9	0,08	0,05		0,04	0,03	-0,01	-0,01	
16YEA62 CG753E	0,4 - 20,4	-0,35	-0,02	2,1	-0,17	-0,01	-0,08	0,00	
	0,4 - 1,9	-0,18	-0,12		-0,11	-0,06	-0,01	-0,01	
	1,9 - 6,0	0,02	0,00		0,01	0,00	-0,04	-0,01	
	6,0 - 20,4	-0,19	-0,01		-0,09	-0,01	-0,03	0,00	

Tabelle 2: Verschiebung/Verformung und Verschiebungs-/Verformungsgeschwindigkeit für die längste Messstrecke und alle Messabschnitte

Die Messwerte der Konvergenzstrecke CG750K sind auf Blatt 13 sowie im folgenden Diagramm graphisch dargestellt. Sie schwanken unregelmäßig im Bereich der Meßunsicherheit von 1 mm. Eine Verknüpfung der Extensometer- und Konvergenzmessungen - wie sie auf Blatt 7 dargestellt ist - ergibt zwar, dass sich das Pfeilerinnere gegenüber dem in 20 m Tiefe im Oststoß des Abbau 4 vermarkten Bezugspunkt nach Osten verschoben hat. Diese Verschiebung ist aber in Anbetracht des geringen Wertes von deutlich unter 1 mm nicht signifikant.

Die Messwerte der Konvergenzstrecke CG752K sind graphisch auf Blatt 14 dargestellt. Sie liegen ebenfalls im Bereich der Messunsicherheit von 1 mm und sind nicht signifikant.

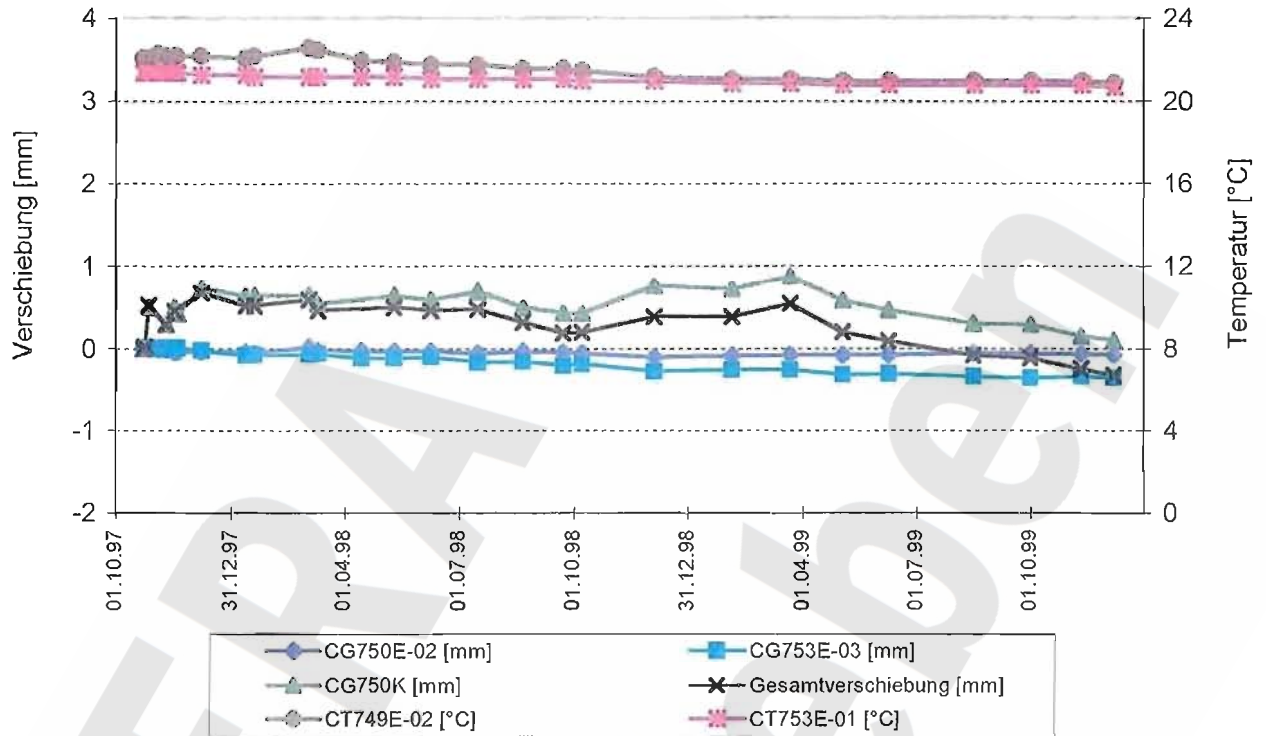
Alle Konvergenzmessergebnisse liegen im Bereich der Messunsicherheit und werden deshalb tabellarisch nicht dargestellt.

Die Wettertemperatur und -feuchtigkeit schwankten 1999 jahreszeitlich bedingt zwischen 20,4°C und 22,1°C, sowie 26% und 65%.

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	0003	00



**Gesamtverschiebung des Pfeilers zwischen Abbau 1 und 4 bezogen auf den bohrlochtaiefsten Ankerpunkt des Extensometers CG753E**



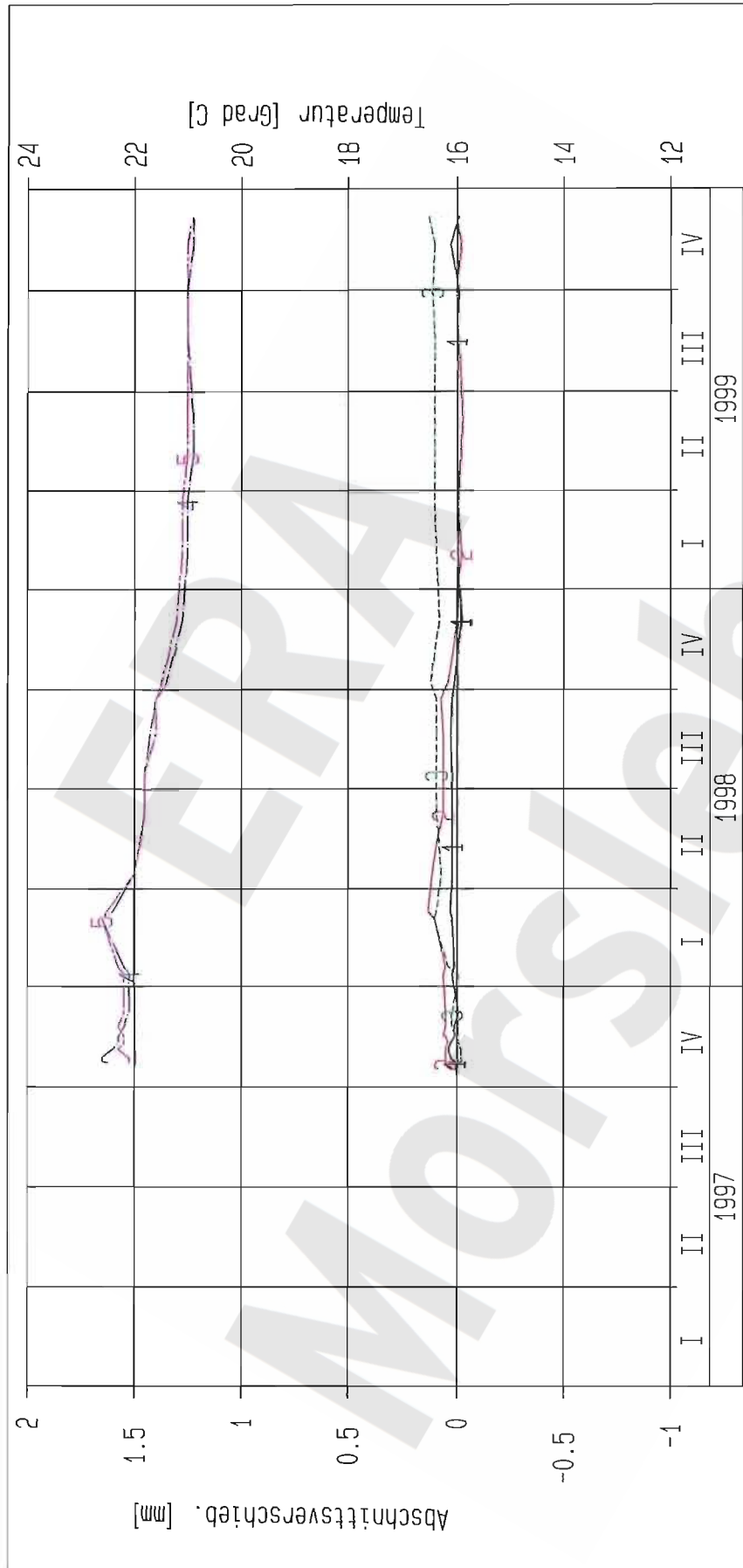
Bei der Beobachtung der Schweben zwischen der -332 mNN und der -372 mNN Sohle (Abbau 3) wurden bisher weder Sohlenaufwölbungen noch Risse festgestellt (siehe Blatt 18).

**4 Bewertung**

In den Konturbereichen wurden in der Regel nur geringfügige Verformungen festgestellt. Außer kurzen Effekten zum Zeitpunkt der Vergrößerung des Durchhiebs zwischen den Abbauen 1 und 4 sind nur schwache Trends bei den Deformationen erkennbar, die zudem teilweise mit den Temperaturentwicklungen korrelieren. Die Beobachtungen der Schweben über dem Großabbau 3 haben bisher keine Befunde gezeigt, die auf eine Änderung der Belastungssituation schließen lassen.

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

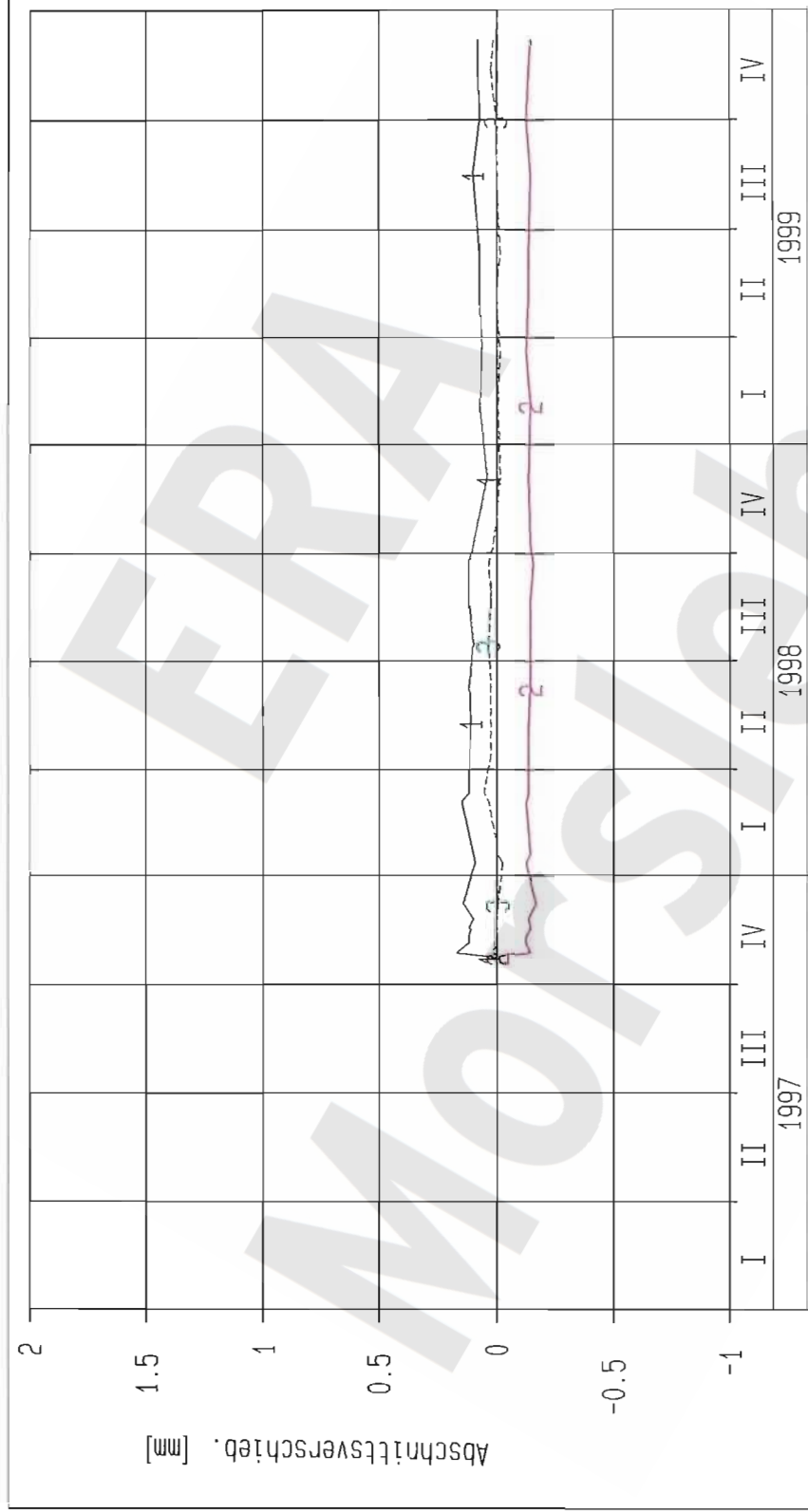
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/503	16-C6749E-A1	Extensometer	749	0, 4m-1, 9m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 07.12.99	keine
2	ERAM16/504	16-C6749E-A2	Extensometer	749	1, 9m-4, 9m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 07.12.99	keine
3	ERAM16/505	16-C6749E-A3	Extensometer	749	4, 9m-6, 4m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 07.12.99	keine
4	ERAM16/107	16-C1749E-01	Temp_(Exten)	749	Kopfplatte	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 07.12.99	keine
5	ERAM16/108	16-C1749E-02	Temp_(Exten)	749	Teufe 6, 4m	290g/horiz	-345.000	23.10.97 - 07.12.99	keine

ERA: Ext. Ostfeld Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfall- stoffe mbH (DBE)	Extensometermessung (Pfeiler)		Stand: 07.12.1999 Datum: 23.12.1999 Prog.: 6LA 6.10/15 01/98 Datei: 16E749-2
	-346 mNN Sohle / 16YEA62		
	Extensometer C6749E		
Bezugsmessung: 23.10.1997			
Bearbeitet			
Prüfer:			
geprüft am: 20.01.00			

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



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbautart	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/506	16-CG750E-A1	Extensometer	750	0,4m-1,9m	292g/horiz	-345,000	23.10.97 - 07.12.99	keine
2	ERAM16/507	16-CG750E-A2	Extensometer	750	1,9m-2,3m	292g/horiz	-345,000	23.10.97 - 07.12.99	keine
3	ERAM16/508	16-CG750E-A3	Extensometer	750	2,3m-3,8m	292g/horiz	-345,000	23.10.97 - 07.12.99	keine

ERA: Ext. Ostfeld

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

Extensometermessungen  
-346 mNN Sohle / 16YEA62  
Extensometer CG750E  
Bezugsmessung: 23.10.1997

Bearbeitet: [Redacted]

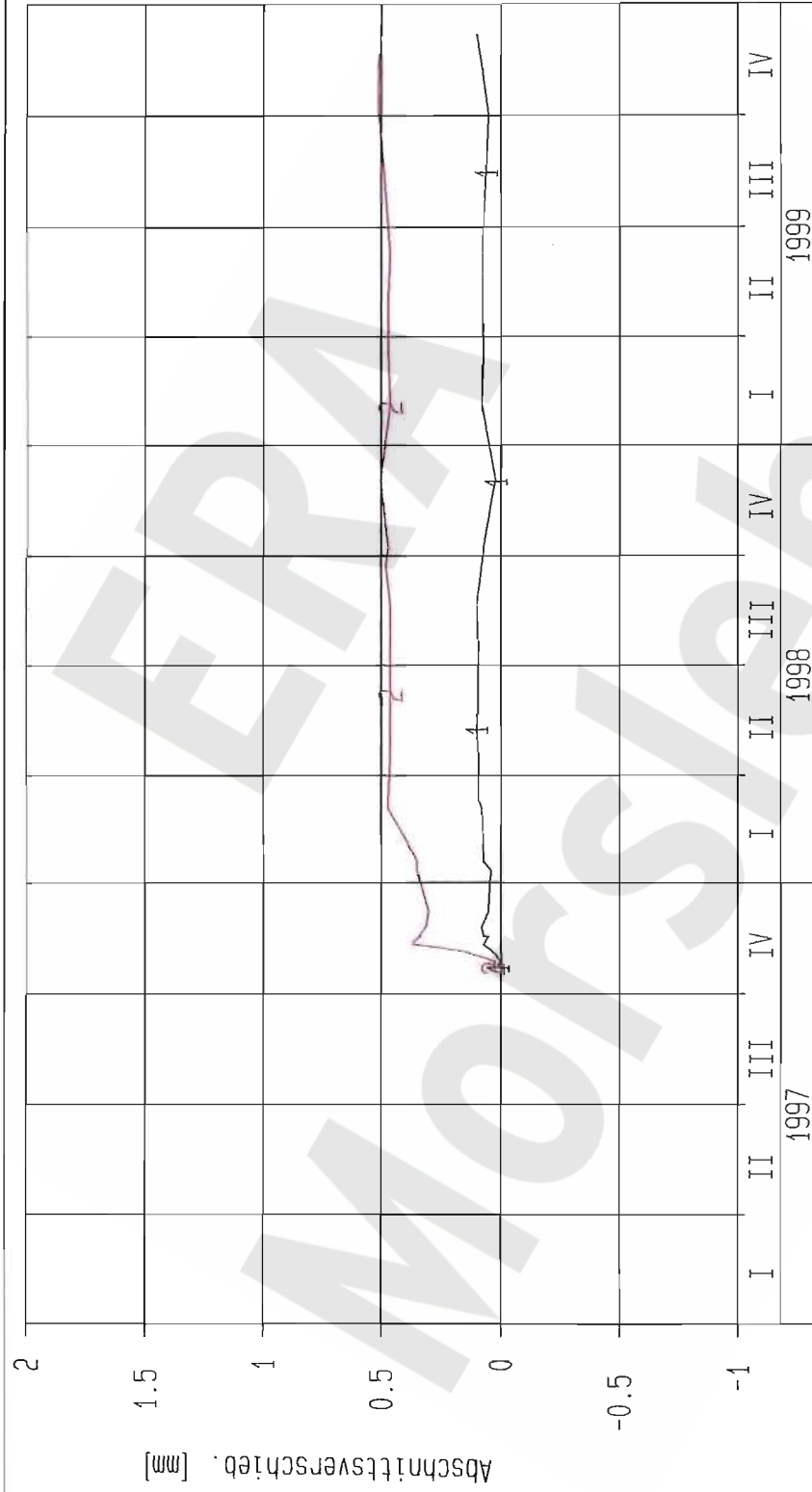
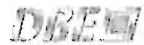
Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 20.01.00

Stand: 07.12.1999  
Datum: 23.12.1999  
Prog.: GLA 6.10/15 01/99  
Datei: 16E750-2



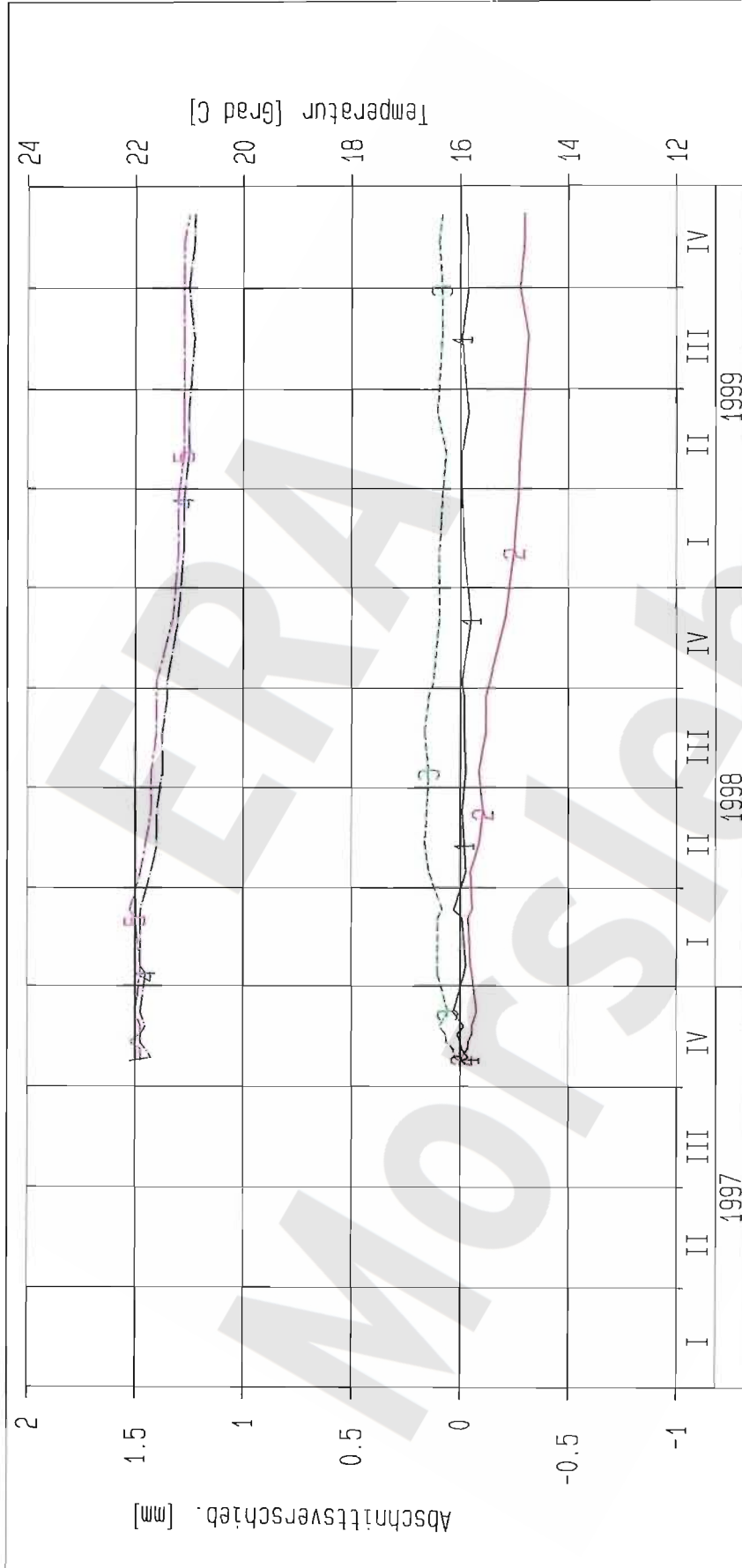
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			16YEA			GC	BY	0003	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
f	ERAM16/509	16-CG751E-A1	Extensometer	751	0, 4m-1, 7m	299g/horiz	-345.000	23.10.97 - 07.12.99	keine
g	ERAM16/510	16-CG751E-A2	Extensometer	751	1, 7m-3, 0m	299g/horiz	-345.000	23.10.97 - 07.12.99	keine

ERA: Ext. Ostfeld	Extensometermessungen		Bearbeiter:	Stand: 07.12.1999
	-346 mNN Sohle / 16YEA62		Prüfer:	Datum: 23.12.1999
Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)	Extensometer CG751E		geprüft am: 20.01.00	Prog.: GLA 6.10/15 01/98
	Bezugsmessung: 23.10.1997			Datei: 16E751-2

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



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MQ/RB	Einbauort	Richt/Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/511	16-C6752E-A1	Extensometer	752	0, 4m-1, 9m	79, 4g/hori	-349, 450	24.10.97 - 07.12.99	keine
2	ERAM16/512	16-C6752E-A2	Extensometer	752	1, 9m-8, 4m	79, 4g/hori	-349, 450	24.10.97 - 07.12.99	keine
3	ERAM16/513	16-C6752E-A3	Extensometer	752	8, 4m-9, 9m	79, 4g/hori	-349, 450	24.10.97 - 07.12.99	keine
4	ERAM16/109	16-CT752E-01	Temp_(Exten)	752	Kopfplatte	79, 4g/hori	-349, 450	24.10.97 - 07.12.99	keine
5	ERAM16/110	16-CT752E-02	Temp_(Exten)	752	Teufe 1, 9m	79, 4g/hori	-349, 450	24.10.97 - 07.12.99	keine

ERA: Ext. Ostfeld

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

Extensometermessungen  
-346 mNN Sohle / 16YEA64

Extensometer CG752E  
Bezugsmessung: 24.10.1997

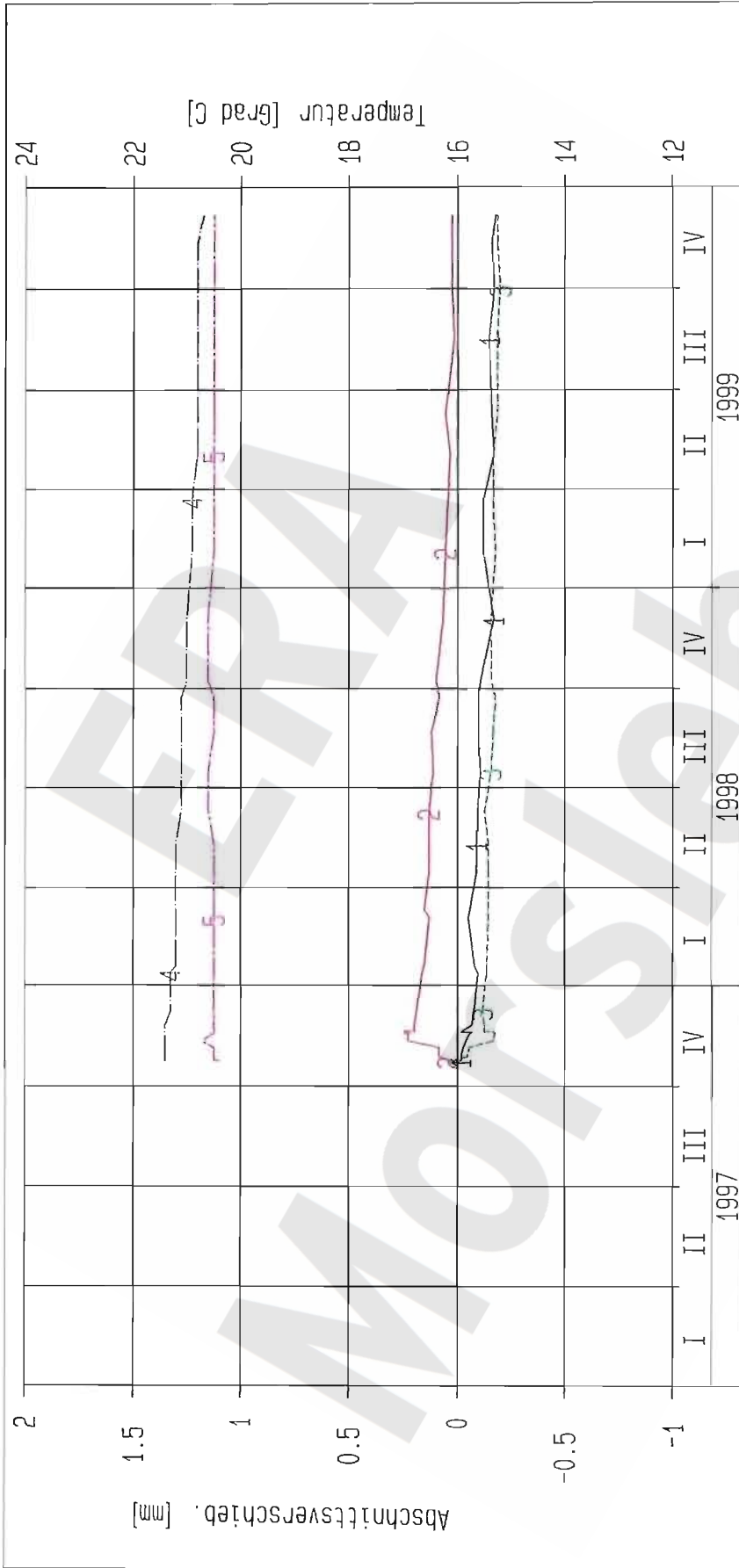
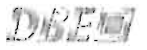
Bearbeiter:

Prüfer:

geprüft am: 20.01.00

Stand: 07.12.1999  
Datum: 23.12.1999  
Prog.: 6LA 6.10/15 01/98  
Datei: 16E752-2

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



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM16/514	16-CG753E-A1	Extensometer	753	0,4m- 1,9m	92g/horiz	-345,000	24.10.97 - 07.12.99	keine
2	ERAM16/515	16-CG753E-A2	Extensometer	753	1,9m- 6,0m	92g/horiz	-345,000	24.10.97 - 07.12.99	keine
3	ERAM16/516	16-CG753E-A3	Extensometer	753	6,0m-20,4m	92g/horiz	-345,000	24.10.97 - 07.12.99	keine
4	ERAM16/111	16-CT753E-01	Temp_(Exten)	753	Kopfplatte	92g/horiz	-345,000	24.10.97 - 07.12.99	keine
5	ERAM16/112	16-CT753E-02	Temp_(Exten)	753	Teufe20,4m	92g/horiz	-345,000	24.10.97 - 07.12.99	keine

ERA: Ext. Ostfeld

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

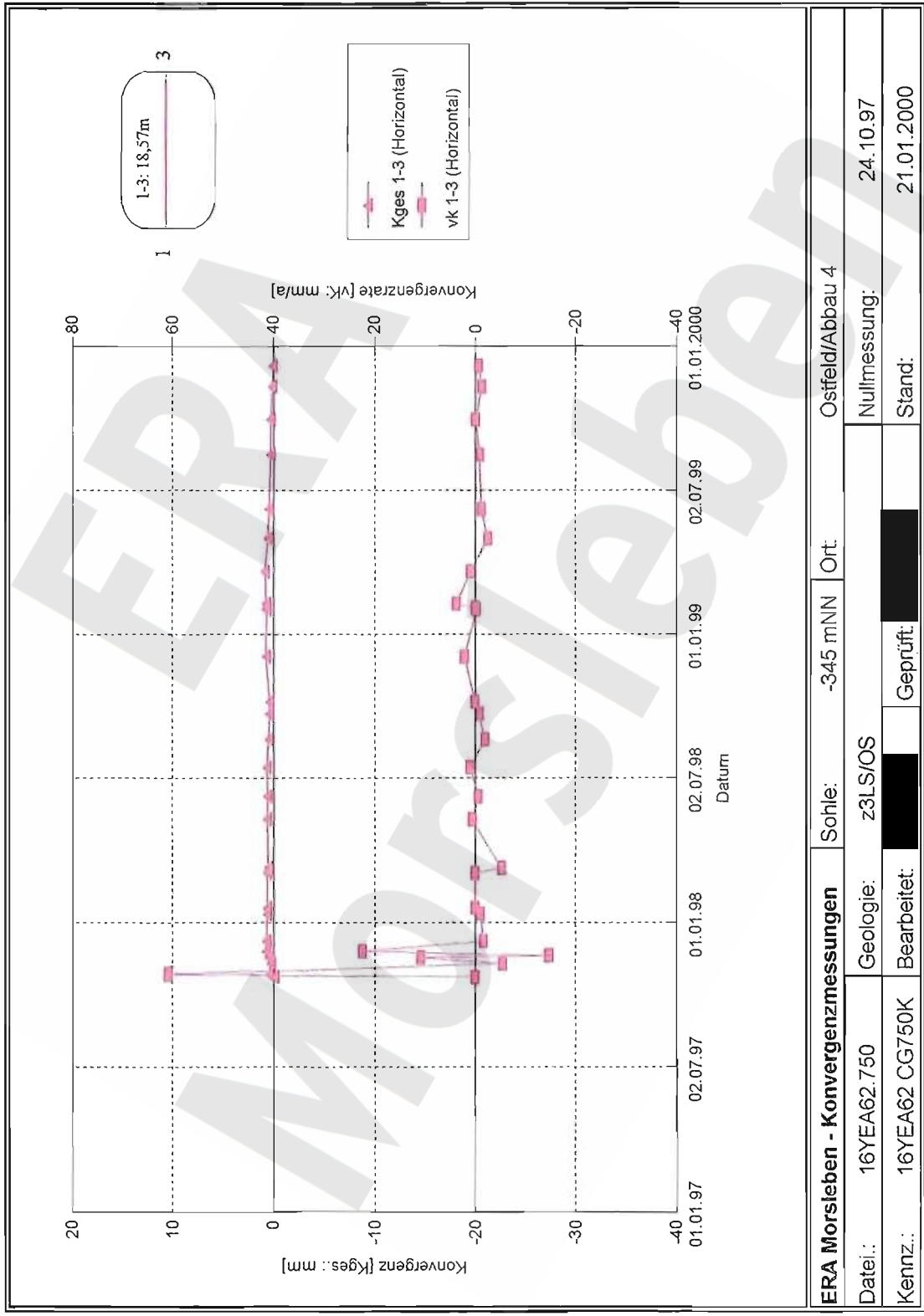
**DBE**

Extensometermessungen  
-346 mNN Sohle / 16YEA62  
Extensometer CG753E  
Bezugsmessung: 24.10.1997

Bearbeiter: [Redacted]  
Prüfer:  
geprüft am: 20.01.99

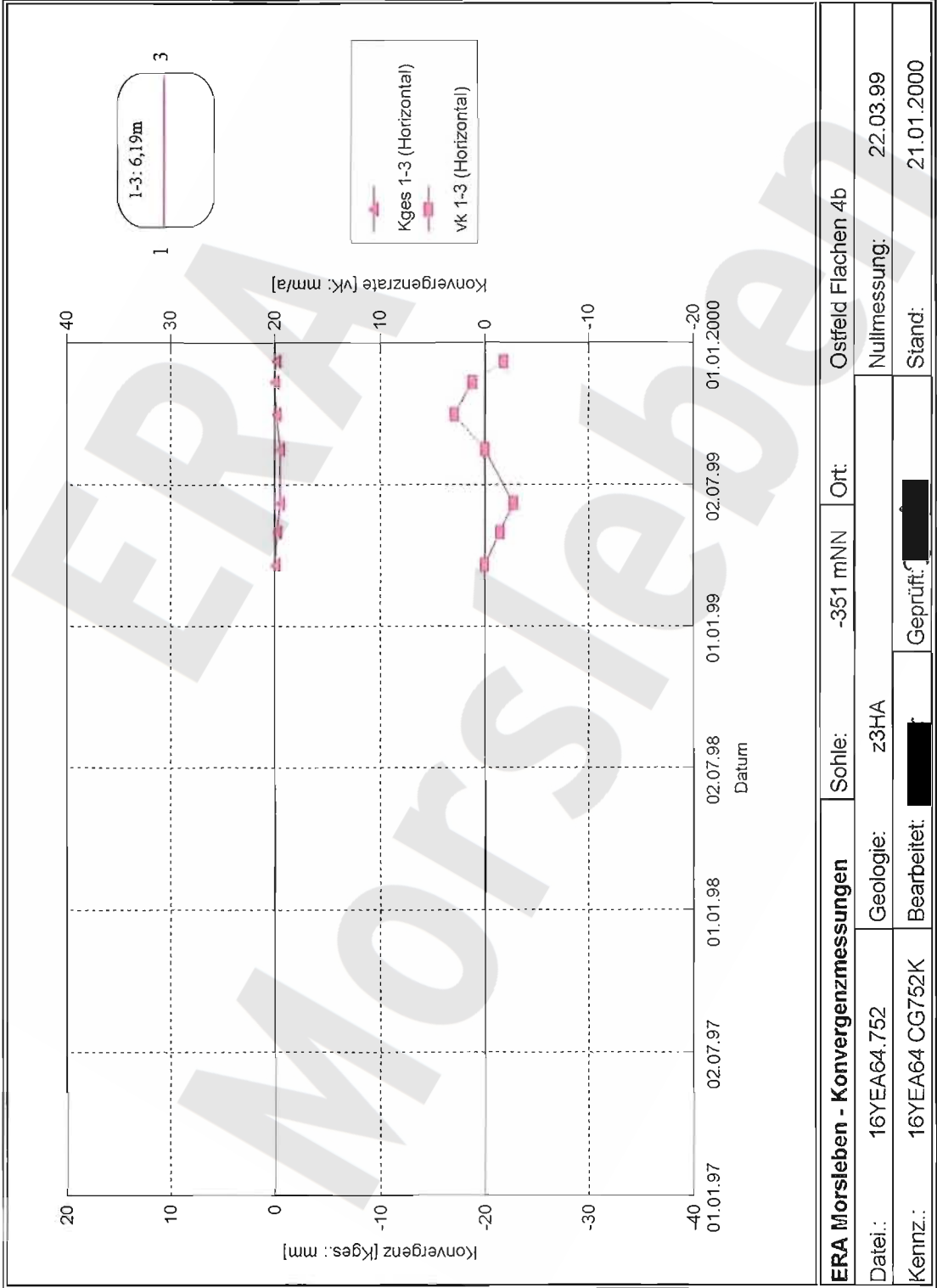
Stand: 07.12.1999  
Datum: 23.12.1999  
Prog.: GLA 6.10/15 01/98  
Datei: 16E753-2

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



<b>ERA Morsleben - Konvergenzmessungen</b>		Sohle: -345 mNN	Ort: Ostfeld/Abbau 4
Datei.: 16YEA62.750	Geologie: z3LS/IOS	Nullmessung: 24.10.97	
Kennz.: 16YEA62 CG750K	Bearbeitet: [redacted]	Geprüft: [redacted]	Stand: 21.01.2000

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





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

Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Ostfeld

Anhang 3

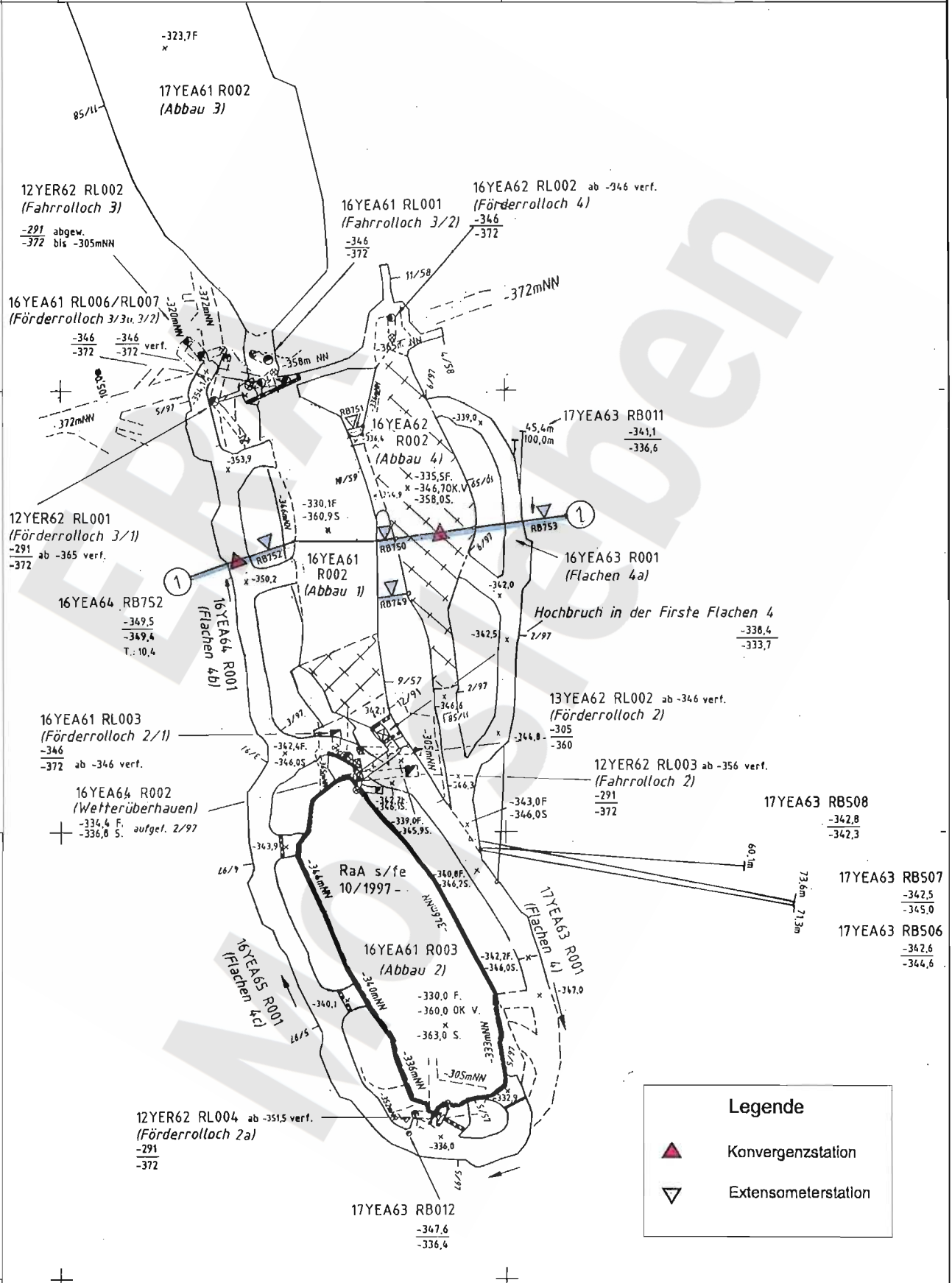
Blatt: 15

5788,488

4439,7

39,8

39,9



Datum: 20.12.99

A4331006.DWG

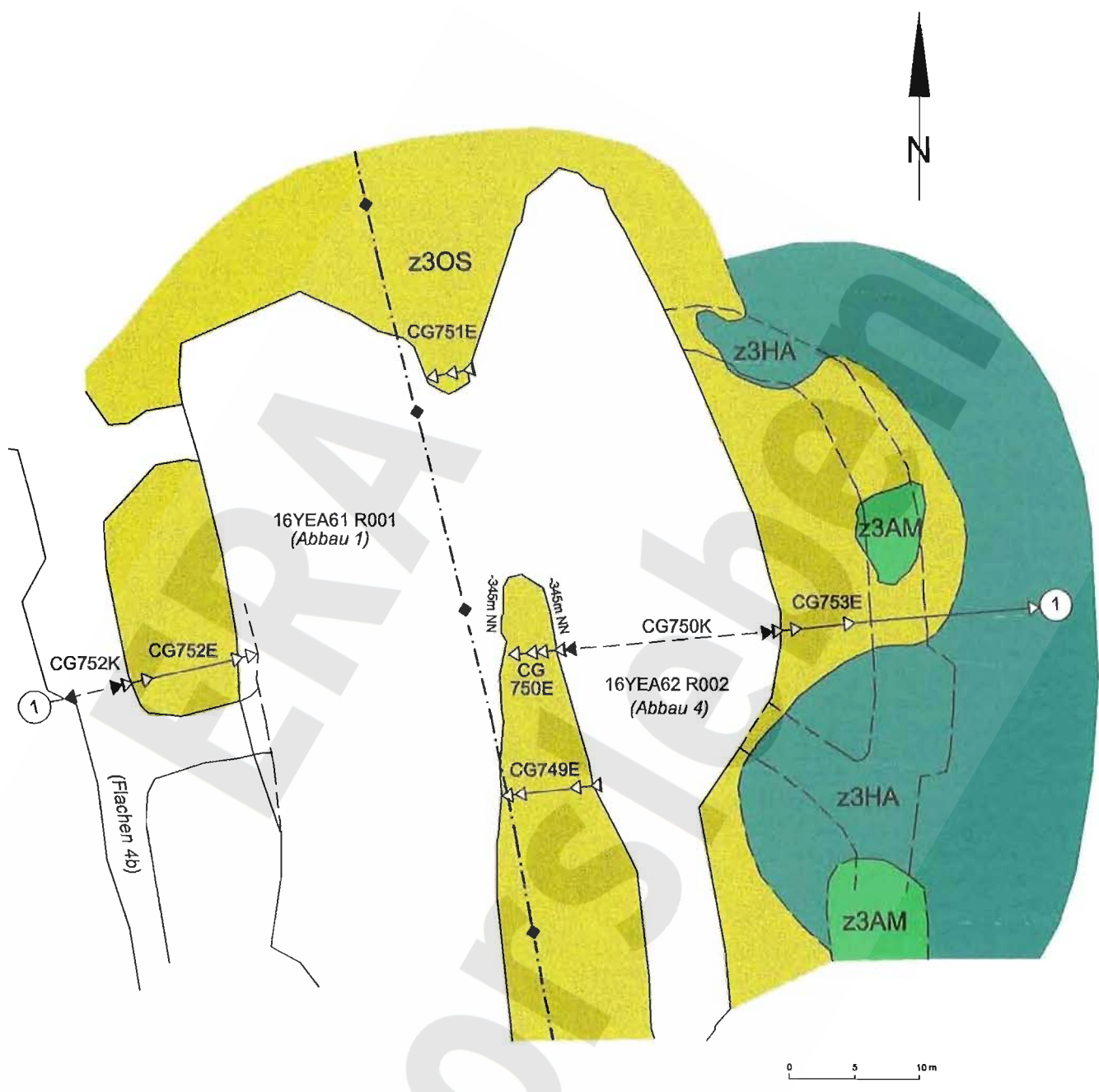
88,2

Auszug aus dem Sohlenriß -346mNN

Bl. Helmstedt-Ost 20.2, Stand: 31.12.98

**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 N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M	.		16YEA	.		GC	BY	0003	00



**Legende**

- Extensometer mit Ankerpunkt
- Messstelle mit Temperatursensor (T)
- 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

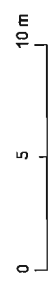
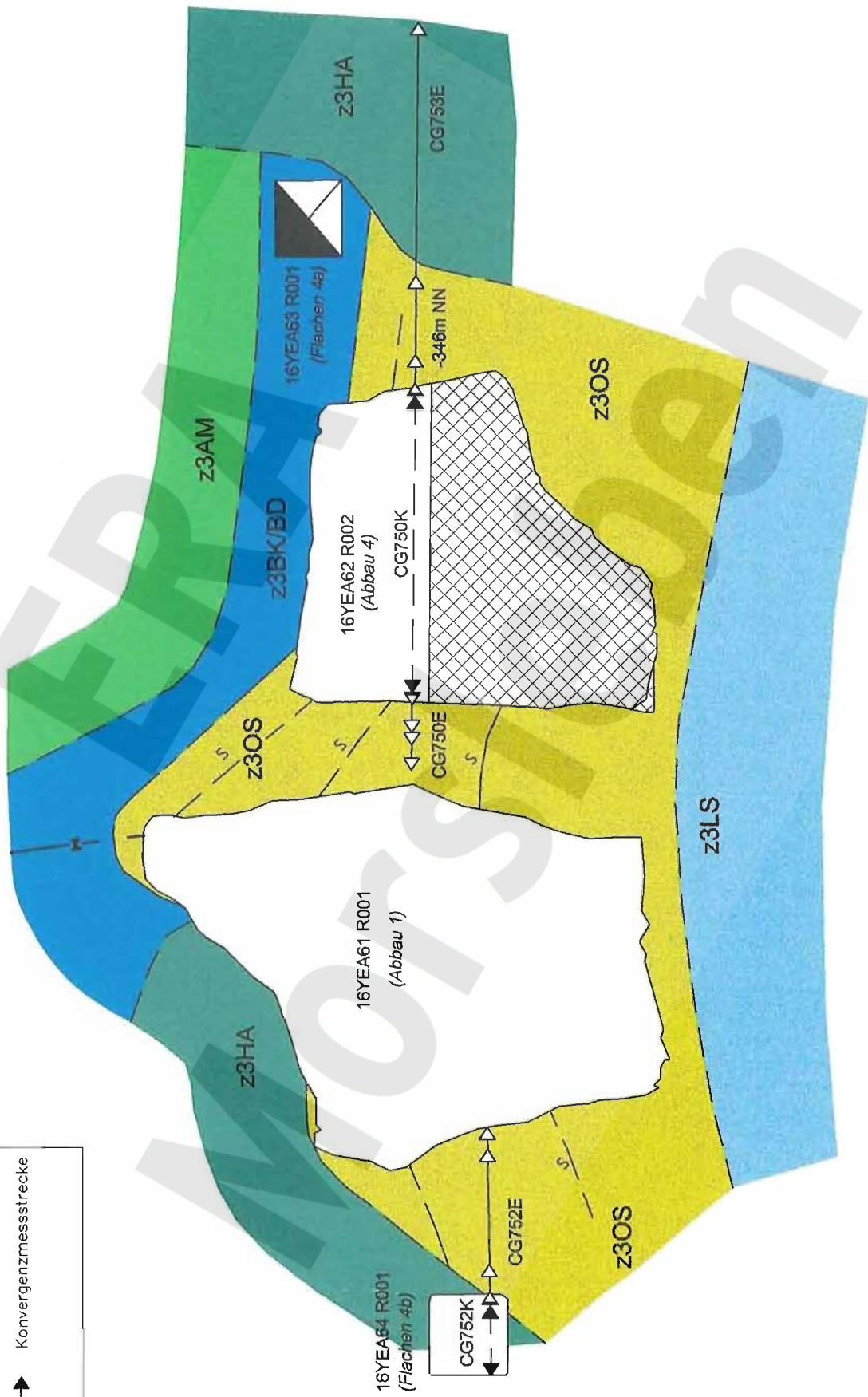
15.12.1999  
A4351062.DWG

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	0003	00



E

W

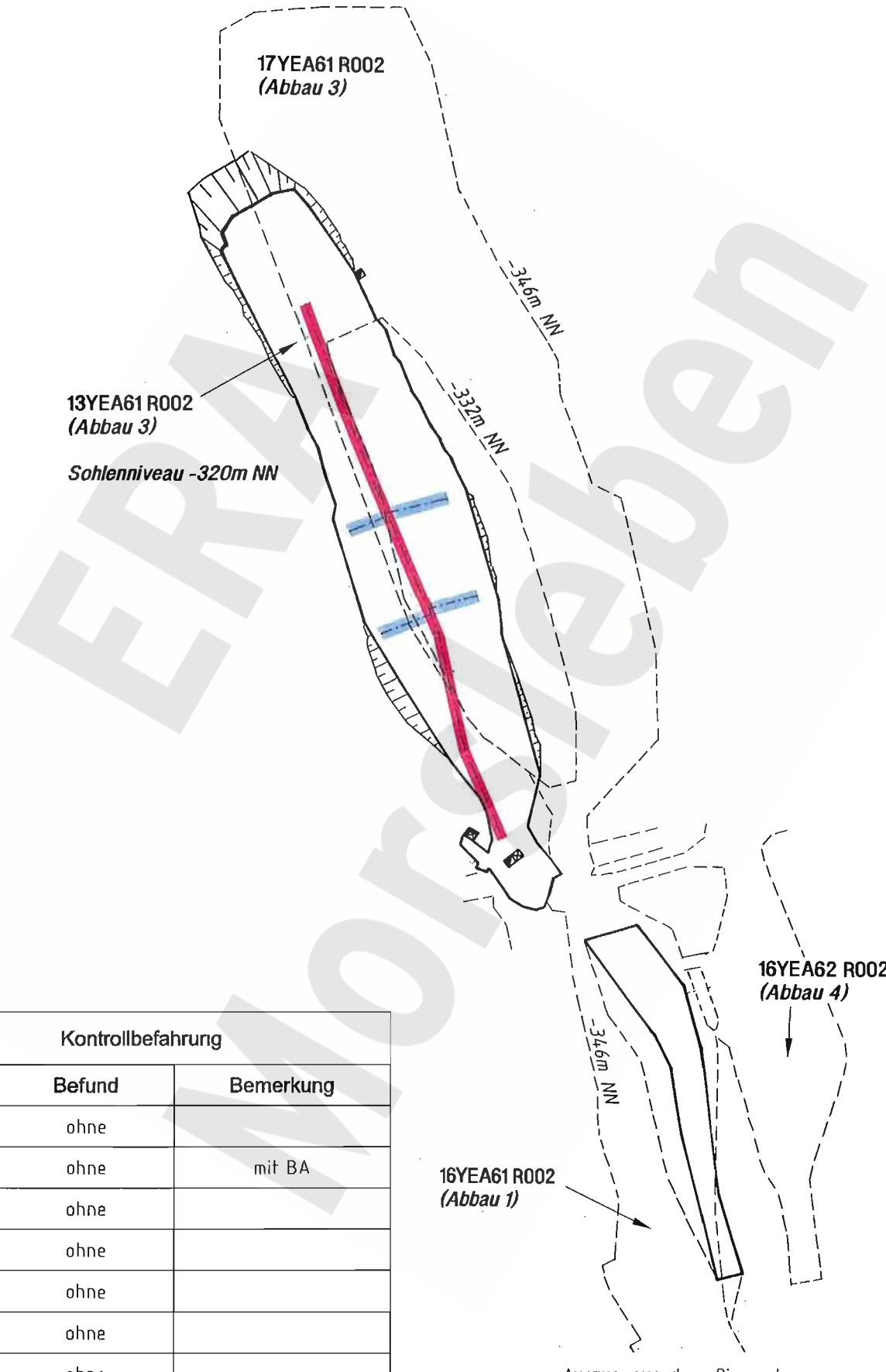


**Legende**

- Extensometer mit Ankerpunkt
- Konvergenzmesstrecke

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



Kontrollbefahrung		
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	

Auszug aus dem Risswerk

**Beobachtung der Schweben  
Grundriss -320 mNN Sohle**

Datum: 11.02.00  
A4331006.DWG



	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
	NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN	
	9M			17YER11			GC	BY	0002	00	

**Inhaltsverzeichnis**

		Blatt
1	Einleitung	4
2	Messsituation und Messsysteme	4
2.1	Extensometer	4
2.2	Konvergenz	6
3	Messergebnisse	6
3.1	Extensometermessungen	6
3.2	Konvergenzmessungen	6
4	Interpretation und Bewertung	7
	<u>Anhänge</u>	
	Anhang 1: Extensometermessergebnisse	8
	Anhang 2: Konvergenzmessergebnisse	11
	Anhang 3: Wettermessergebnisse	12
	Gesamte Blattzahl der Unterlage:	12

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	0002	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 Stoffen am 10.02.1995 mit Az: 34560-4841-04-4094-2 vom Bergamt 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 nördl. (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 eine Firstüberwachung festgelegt. Die Vorgaben des Bergamtes sind in den Sonstigen Nebenbestimmungen (3) bis (5) der Zulassung Az: 3450-4841-04-M4094-E1 vom 25.07.1996 präzisiert. Der Einbau der hier unter (5) geforderten Extensometer erfolgte bis 09/96.

Dieser zweite 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 nördl. wurde bisher ca. zur Hälfte mit radioaktiven Abfällen befüllt.

Die Wettermenge wurde sukzessive mit dem reduzierten Hohlraumvolumen von 470 m<sup>3</sup>/min in 12/96 über 430 m<sup>3</sup>/min in 12/97 auf 370 m<sup>3</sup>/min in 01/99 reduziert. Seit 04/99 liegt sie etwa konstant bei 200 m<sup>3</sup>/min (vgl. Anhang 3). 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 sind in den Firsten der Abbaue 1 nördl. (17YER11 R008), 2 (R006) und 3 (R007) insgesamt 3 Vertikalextensometer CG703E, CG705E und CG706E mit dem Ziel der Überwachung der vertikalen Verschiebungen bzw. Verformungen in jeweils 4 Messabschnitten installiert worden. Das Messwerterfassungssystem war so auszulegen, dass die Überwachung auch nach Abschluss der Einlagerung durchgeführt werden konnte (siehe Blatt 5).

### 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.

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			17YER11			GC	BY	0002	00



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Westfeld

5788,250 4438,50 38,55 3.3 38,60 38,65

Westfeld (Richtstrecke n. Norden)

RaA s/fe (1084,68m <sup>3</sup> )
A1 S1/S2
3/1995 - 8/1996
Bla / BFA / 1239t
3/1996 - 10/1996

Westfeld (Abb. 3)

RaA s/fe (3382,72m <sup>3</sup> )
A1 S1/S2
9/1996 - 5/1997
Bla / BFA / 3242t
6/1997 - 11/1997

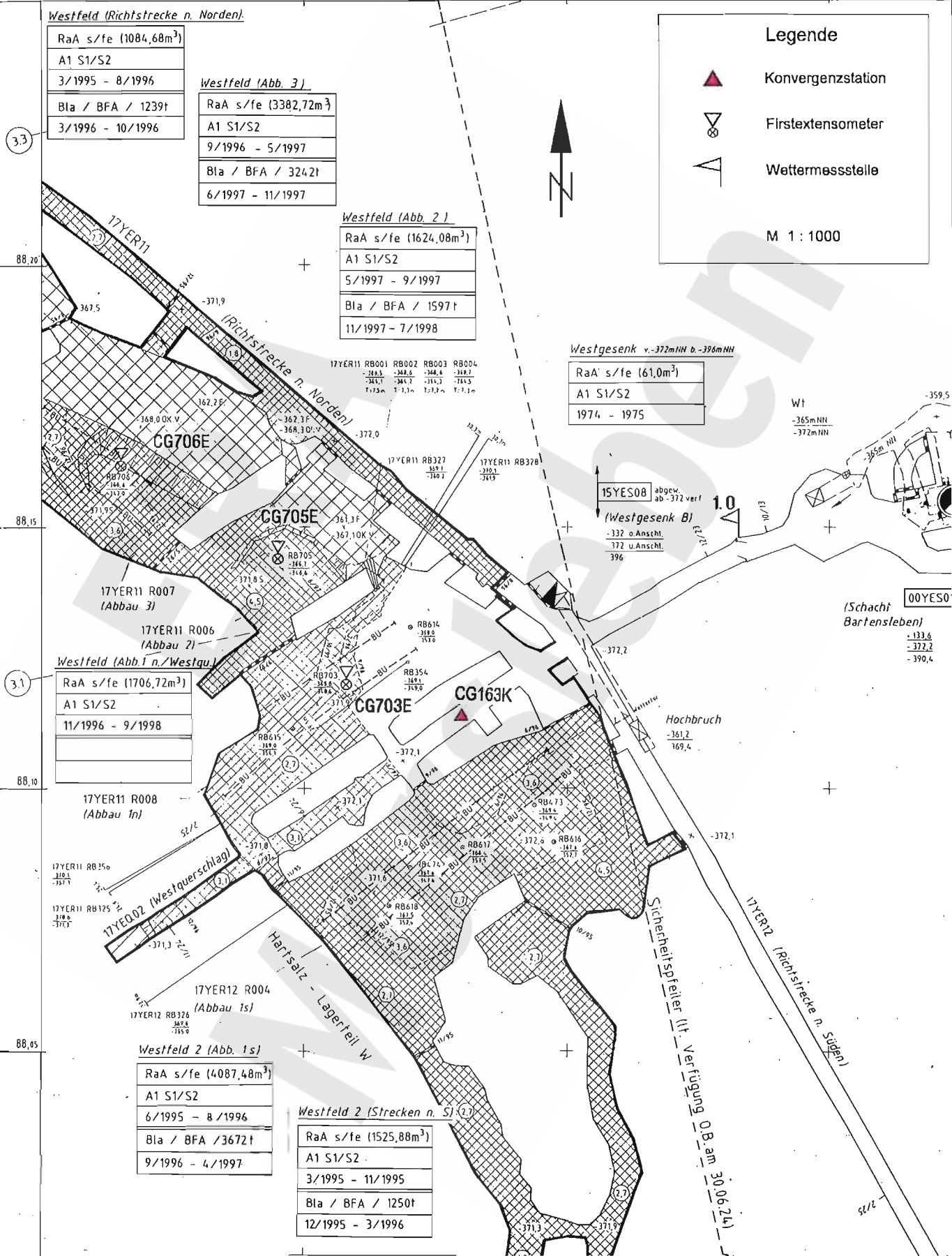
Westfeld (Abb. 2)

RaA s/fe (1624,08m <sup>3</sup> )
A1 S1/S2
5/1997 - 9/1997
Bla / BFA / 1597t
11/1997 - 7/1998

**Legende**

- Konvergenzstation
- Firstextensometer
- Wettermessstelle

M 1 : 1000



Auszug aus dem Speicherriss -372m NN Bl. Helmstedt-Ost 20.1/1, Stand: 30.06.1999

Geotechnische Messeinrichtungen  
Grundriss -372 mNN Sohle

A4-331006.DWG

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	0002	00



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 wurden monatlich durchgeführt.

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

Tabelle 1: Merkmale der Extensometer

## 2.2 Konvergenz

Zwischen den Abbauen im Westfeld auf der -372 mNN Sohle befindet sich im Westquerschlag die Konvergenzstation 17YEQ02 CG163K. Diese Station wurde im Dezember 1995 eingerichtet und besteht aus einer Horizontal- und einer Vertikalmessstrecke. Die Konvergenzmesspunkte sind mit 0,8 m langen Sprezhülsenankern vermarkt.

## 3 Messergebnisse


### 3.1 Extensometermessungen

In Tabelle 2 sind die durchschnittlichen Verschiebungsbeträge und die daraus ermittelten Verformungen sowie Verschiebungs- und Verformungsgeschwindigkeiten angegeben.

Kennzeichnung	Ort	Nummer	Gesamtzeitraum				1999			
			Messabschnitt [m]	Verschiebung [mm]	Verformung [mm/m]	Messzeit [a]	Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m-a)]	Verschiebung [mm/a]	Verformung [mm/(m-a)]
17YER11	CG703E	0,4 - 20	0,66	0,03	4,6	0,14	0,007	0,00	0,000	
		0,4 - 2	0,03	0,02		0,01	0,004	0,03	0,019	
		2 - 5	0,25	0,08		0,05	0,018	0,01	0,003	
		5 - 10	0,13	0,03		0,03	0,006	-0,02	-0,004	
		10 - 20	0,25	0,03		0,05	0,005	-0,02	-0,002	
17YER11	CG705E	0,4 - 20	-0,31	-0,02	3,3	-0,10	-0,005	-0,06	-0,003	
		0,4 - 2	-0,05	-0,03		-0,02	-0,010	-0,01	-0,006	
		2 - 5	0,00	0,00		0,00	0,000	0,00	0,000	
		5 - 10	-0,17	-0,03		-0,05	-0,010	-0,03	-0,006	
		10 - 20	-0,09	-0,01		-0,03	-0,003	-0,02	-0,002	
17YER11	CG706E	0,4 - 20	-0,47	-0,02	3,3	-0,14	-0,007	-0,01	-0,001	
		0,4 - 2	-0,11	-0,07		-0,03	-0,021	0,01	0,006	
		2 - 5	-0,08	-0,03		-0,02	-0,008	-0,01	-0,003	
		5 - 10	-0,28	-0,06		-0,09	-0,017	-0,01	-0,002	
		10 - 20	0,00	0,00		0,00	0,000	0,00	0,000	

Tabelle 2: Verformungen und Verschiebungen seit Messbeginn und im Jahr 1999

Der zeitliche Verlauf der abschnittswisen Verschiebungen einschl. des Temperaturverlaufs ist in den Plots in Anhang 1 dargestellt. Die Auswirkungen der Temperaturänderungen auf das Messgestänge wurden kompensiert.

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	0002	00	

3.2 Konvergenzmessungen

Die beobachteten Verformungen 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, wobei aber im Zeitraum 1998 bis 1999 auf beiden Strecken keine signifikanten Konvergenzen statt fanden. Die in einem Zeitraum von 3,9 Jahren beobachtete vertikale Gesamtkonvergenz beträgt ca. -0,9 mm. Die Messergebnisse sind in Anhang 2 grafisch dargestellt. Weiterhin sind die auf die Länge der Messstrecken normierten Konvergenzen - die sogenannten Hohlraumverformungen - angegeben.

Messquerschnitt CG163K Messstrecke	Konvergenz seit 12/95 [mm]	Hohlraumverformung seit 12/95 [mm/m]	mittlere Geschwindigkeit 1999	
			Konvergenz [mm/a]	Hohlraumverformung [mm/(m-a)]
Horizontal	0,3	0,1	0,2	0,03
Vertikal	-0,9	-0,2	0,0	0,00

Tabelle 3: Konvergenzmessergebnisse im Westfeld - Westquerschlag 17YEQ02

4 Interpretation und Bewertung

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 -0,03 mm/m am CG705E bzw. -0,07 mm/m am CG706E festgestellt. Zwischen Kopfpunkt und 20 m-Ankerpunkt hat sich der Abstand insgesamt um 0,31 mm am CG705E und 0,47 mm am CG706E verkürzt. Seit Mitte 1998 wurden bei einer konstanten Gebirgstemperatur von ca. 21°C keine signifikanten Verschiebungen mehr festgestellt. Demgegenüber zeigte das Gebirge am Extensometer CG703E bis Mitte 1998 neben thermisch induzierten Verformungen zum Teil auch geringfügige lastabhängige Dehnungen. Über den gesamten Messzeitraum wurden auf allen Messstrecken Dehnungen festgestellt. Die größte Verformung wurde hierbei im Abschnitt zwischen dem 2 m- und dem 5 m-Ankerpunkt mit 0,08 mm/m beobachtet. Zwischen Kopfpunkt und 20 m-Ankerpunkt hat sich im Messzeitraum der Abstand insgesamt um 0,66 mm vergrößert. Im Berichtszeitraum waren, bei geringfügigen Temperaturschwankungen von ca. 1°C am Kopfpunkt des Extensometers, keine signifikanten Verschiebungen mehr feststellbar.

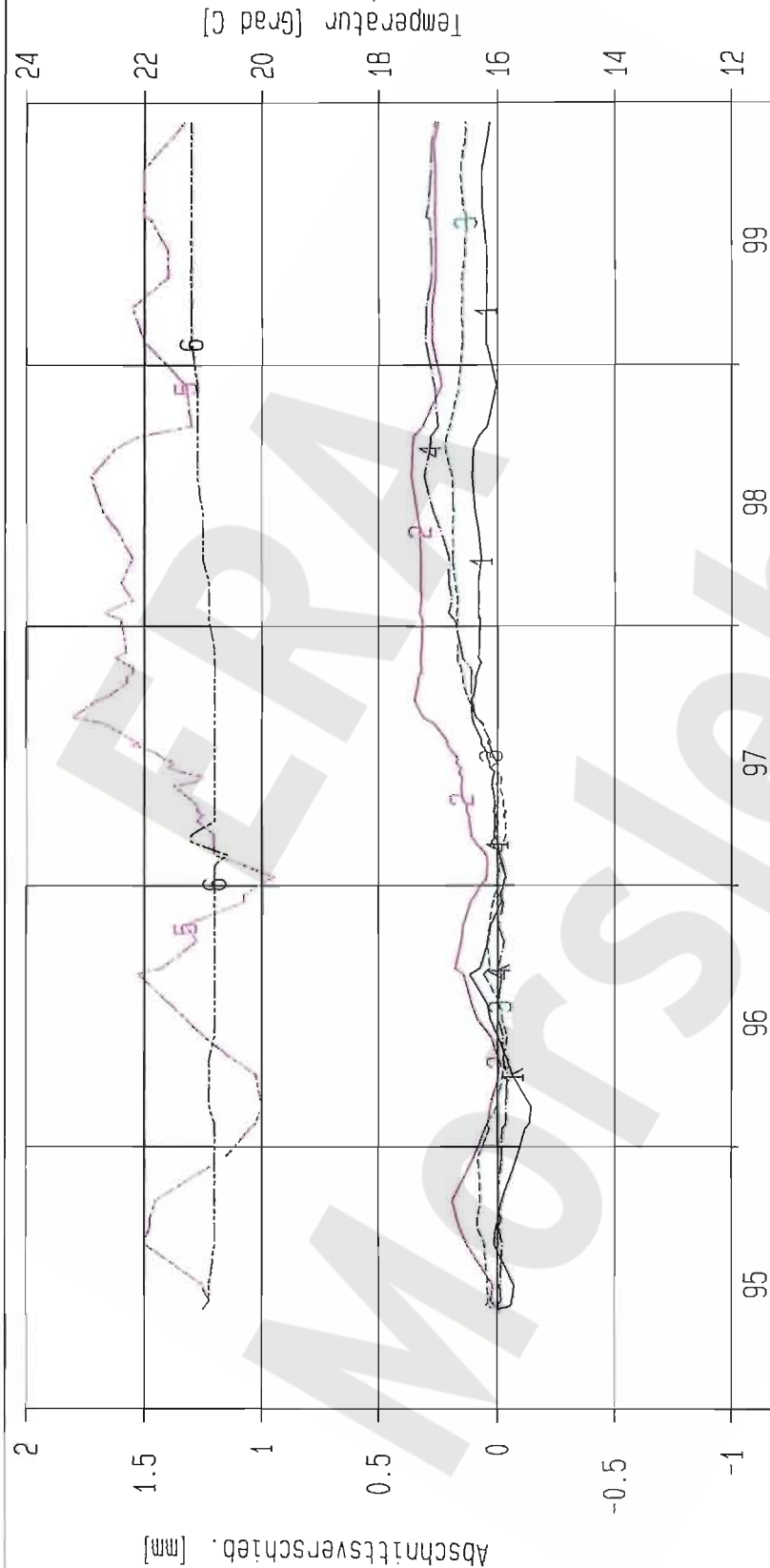
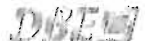
In den Abbauen 1 nördl., 2 und 3 ist von 9/96 bis 12/98 überwiegend eine temperaturinduzierte Verformung der überwachten Hangendbereiche feststellbar. Nach Befüllung der Abbaue und Abklingen der Temperaturschwankungen durch die Bewetterung sind auch keine signifikanten Verformungen mehr erkennbar.

Im Westquerschlag wurden bisher keine signifikanten Horizontalkonvergenzen festgestellt. Die Vertikalmessstrecke zeigte bis Ende 1998 eine sehr geringe, aber stetige Konvergenz. Im Jahr 1999 wurde jedoch auch vertikal keine Konvergenz 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	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0002	00



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/501	17-CG703E-A1	Extensometer	703	0.4m - 2m	vert. 100g	-366.840	19.05.95 - 06.12.99	101 + 102
2	ERAM11/502	17-CG703E-A2	Extensometer	703	2m - 5m	vert. 100g	-363.840	19.05.95 - 06.12.99	101 + 102
3	ERAM11/503	17-CG703E-A3	Extensometer	703	5m - 10m	vert. 100g	-358.840	19.05.95 - 06.12.99	101 + 102
4	ERAM11/504	17-CG703E-A4	Extensometer	703	10m - 20m	vert. 100g	-348.840	19.05.95 - 06.12.99	101 + 102
5	ERAM11/101	17-CT703E-01	Temp_(Exten)	703	Kopfplatte	vert. 100g	-368.840	19.05.95 - 06.12.99	keine
6	ERAM11/102	17-CT703E-02	Temp_(Exten)	703	Teufe 20m	vert. 100g	-348.840	19.05.95 - 06.12.99	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: [Redacted]

geprüft am: 07.01.00

Stand: 06.12.1999  
Datum: 20.12.1999  
Prog.: GLA 6.1D/15 01/98  
Datei: 17E703-2



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0002	00

DBE



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/505	17-CG705E-A1	Extensometer	705	0,4m - 2m	vert. 100g	-364,640	03.09.96 - 06.12.99	103 + 104
2	ERAM11/506	17-CG705E-A2	Extensometer	705	2m - 5m	vert. 100g	-361,640	03.09.96 - 06.12.99	103 + 104
3	ERAM11/507	17-CG705E-A3	Extensometer	705	5m - 10m	vert. 100g	-356,640	03.09.96 - 06.12.99	103 + 104
4	ERAM11/508	17-CG705E-A4	Extensometer	705	10m - 20m	vert. 100g	-346,640	03.09.96 - 06.12.99	103 + 104
5	ERAM11/103	17-CT705E-01	Temp_(Exten)	705	Kopfflatte	vert. 100g	-366,640	03.09.96 - 06.12.99	keine
6	ERAM11/104	17-CT705E-02	Temp_(Exten)	705	Teufte 20m	vert. 100g	-346,640	03.09.96 - 06.12.99	keine

ERA: Ext. Westfeld

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

**DBE**

Extensometermessung  
-372 mNN Sohle / 17YER11

Extensometer CG705E

Bezugsmessung: 03.09.1996

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer:

geprüft am: 17.01.00

Stand: 06.12.1999

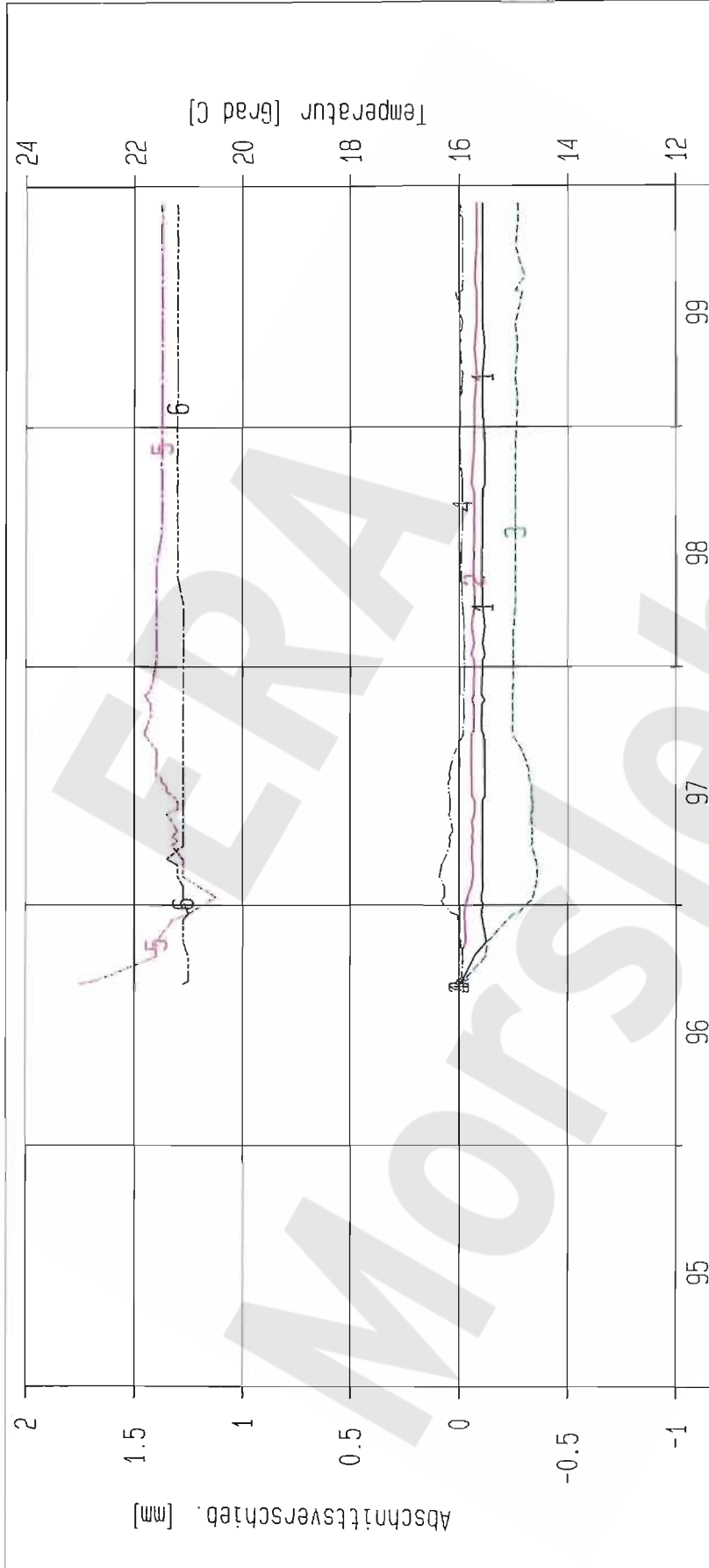
Datum: 20.12.1999

Prog.: GLA 6.1D/15 01/98

Datei: 17E705-2

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0002	00

DBE



Kurve	D-Grp./MST	Geberbez.	Meßart	MG/RB	Einbauort	Richt./Neig	Höhe [mNN]	Zeitraum	Komp.
1	ERAM11/509	17-CG706E-A1	Extensometer	706	0,4m - 2m	vert. 100g	-366,250	03.09.96 - 06.12.99	105 + 106
2	ERAM11/510	17-CG706E-A2	Extensometer	706	2m - 5m	vert. 100g	-363,250	03.09.96 - 06.12.99	105 + 106
3	ERAM11/511	17-CG706E-A3	Extensometer	706	5m - 10m	vert. 100g	-358,250	03.09.96 - 06.12.99	105 + 106
4	ERAM11/512	17-CG706E-A4	Extensometer	706	10m - 20m	vert. 100g	-348,250	03.09.96 - 06.12.99	105 + 106
5	ERAM11/105	17-CT706E-01	Temp_(Extern)	706	Kopfplatte	vert. 100g	-368,250	03.09.96 - 06.12.99	keine
6	ERAM11/106	17-CT706E-02	Temp_(Extern)	706	Teufe 20m	vert. 100g	-348,250	03.09.96 - 06.12.99	keine

ERA: Ext. Westfeld

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

Extensometermessung  
-372 mNN Sohle / 17YER11

Extensometer CG706E

Bezugsmessung: 03.09.1996

Bearbeiter: [Redacted]

Prüfer: [Redacted]

geprüft am: 17.01.00

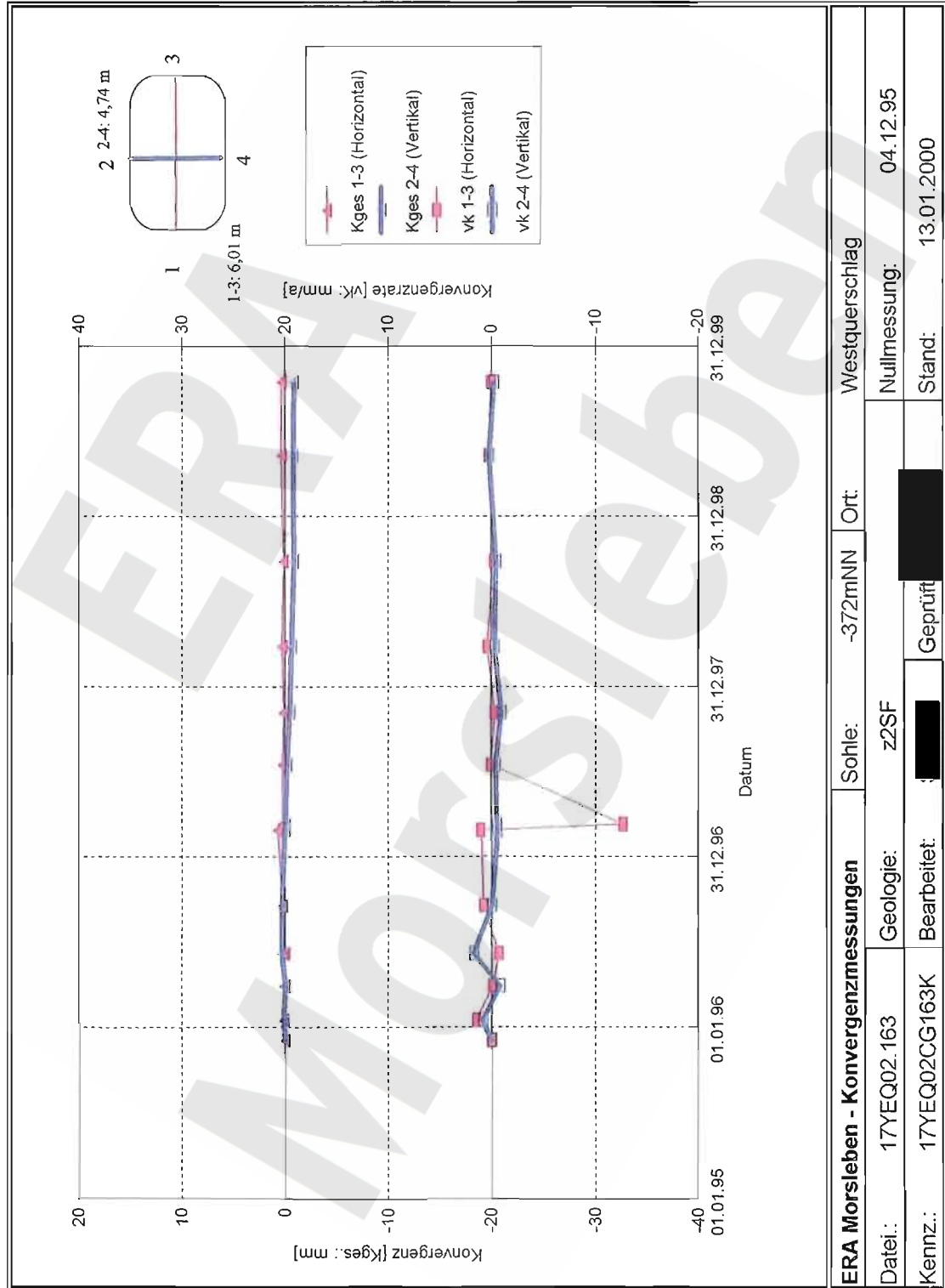
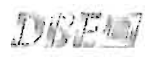
Stand: 06.12.1999

Datum: 20.12.1999

Prog.: GLA 6.1D/15 01/98

Datei: 17E706-2

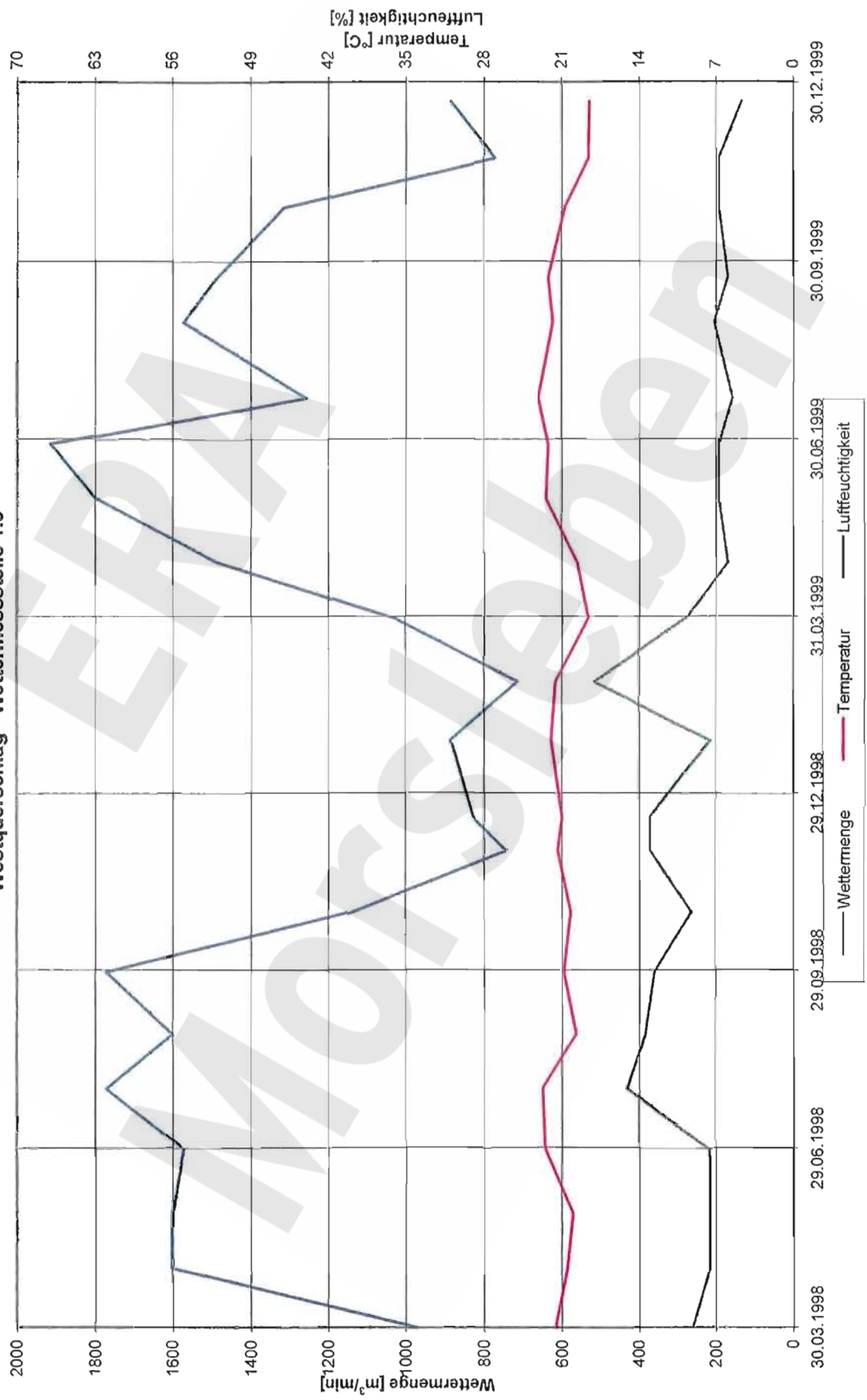
Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M			17YER11			GC	BY	0002	00




Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M			17YER11			GC	BY	0002	00



Morsleben Wettermessergebnisse 4.Sohle  
Westquerschlag - Wettermessstelle 1.0



	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	0002	00	

Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Schacht Bartensleben

Blatt 3

Inhaltsverzeichnis

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

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1: Konvergenzen (mm) und Konvergenzgeschwindigkeit (mm/a) der Hauptstrecken in den Messhorizonten 1-3 im Schacht Bartensleben	6
--	---

Blattzahl dieser Unterlage: 6

Verzeichnis der Anlagen

	Blattzahl der Anlage
Anlage 1: Schacht Bartensleben, Konvergenzmesshorizont CG001K, -41,6 m DBE-Dok.-Kenn.: 9M/00YES01/CG001K/GB/TY/0001/01	1
Anlage 2: Schacht Bartensleben, Konvergenzmesshorizont CG002K, -45,1 m DBE-Dok.-Kenn.: 9M/00YES01/CG002K/GB/TY/0001/01	1
Anlage 3: Schacht Bartensleben, Konvergenzmesshorizont CG003K, -48,6 m DBE-Dok.-Kenn.: 9M/00YES01/CG003K/GB/TY/0001/01	1

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage: 9



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			00YES01			GB	BZ	0002	00



## 1 Einleitung

In jährlichen Abständen findet durch Sachverständige der DMT-Gesellschaft für Forschung und Prüfung mbH in Leipzig (früher Institut für Bergbausicherheit, Leipzig) eine Begutachtung der Einbauten und des Ausbaus des Schachtes Bartensleben 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 (ca. -40 bis -50 mNN Teufe) mit instabilem Gebirge („Schwimmsande“ (kmS), eventuell tektonisch gestört) 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.

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 Überwachung des Schachtes Bartensleben darstellen. Die Ergebnisse der Überwachung bis zum 31.12.1998 sind in /2/ zusammengefasst. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Überwachung bis zum 31.12.1999 dargestellt.


## 2 Messsituation und Messsysteme

Der 1912 abgeteufte Schacht Bartensleben besitzt einen Durchmesser von 5,25 m und eine Gesamtteufe von 521,3 m. Er verfügt über einen durchgängigen Schachtausbau aus Ziegelmauerwerk, das sich entsprechend der Begutachtung durch die DMT in einem guten Zustand befindet. Zwischen -40 mNN bis -50 mNN durchteuft der Schacht lockere Sande der Gipskeuper-Formation, die zudem möglicherweise tektonisch gestört sind. Um abzuklären, ob diese instabilen geologischen Verhältnisse zu Verformungen des Schachtausbaus führen, wurden in Teufen von -41,6 mNN, -45,1 mNN und -48,1 mNN 3 Konvergenzmesshorizonte eingerichtet (Anlagen 1, 2 und 3).

Die Messhorizonte bestehen aus jeweils 6 Messpunkten, die mit 18 cm langen Schwerlastankern vermarktet sind. Zwischen den Messpunkten werden 7 verschiedene Messstrecken gemessen. Die Messpunkte der verschiedenen Messquerschnitte liegen jeweils lotrecht zueinander.

Grundlegende Informationen zu den Messeinrichtungen und Messverfahren für die Konvergenzmessungen sind /3/ zu entnehmen. Die mit dem eingesetzten Instrumentarium erzielbare Systemgenauigkeit liegt bei ca.  $\pm 0,5$  mm.

Von den Nullmessungen (10. bis 12. 03.1997) an wurde bis August 1997 zunächst in sechswöchigem Abstand gemessen. Aufgrund der sehr geringen Konvergenzen wurde in der Folge zu einem halbjährlichen Messzyklus übergegangen.

	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	0002	00	

### 3 Messergebnisse

Die mittleren Konvergenzen der Hauptstrecken bei der letzten Messung am 29.09.99 sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die Tabelle enthält die mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken bezogen auf die Nullmessung sowie die mittlere Konvergenzgeschwindigkeit jeweils für die Jahre 1998 und 1999. Die zeitliche Entwicklung der Konvergenzen ist Anhang 1 zu entnehmen.

	Mittlere Gesamtkonvergenz der Hauptstrecken (mm)		Mittlere Konvergenzgeschwindigkeit der Hauptstrecken (mm/a)	
	1998	1999	1998	1999
Messhorizont 1	+0,4	+0,4	+0,4	-0,1
Messhorizont 2	+0,2	+0,5	0,0	+0,3
Messhorizont 3	+0,1	+0,4	-0,1	+0,3

Tabelle 1: Mittlere Gesamtkonvergenzen und Konvergenzgeschwindigkeiten in den Messhorizonten des Schachtes Bartensleben (Stand: 29.09.99)

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 Gesamtkonvergenz in allen Fällen kumulativ unter 1 mm liegt. Diese Deformationen liegen im Bereich der Messunsicherheit und sind somit nicht signifikant. Tendenziell scheint sich für alle 3 Messhorizonte seit Frühjahr 1997 eine sehr geringe Divergenz abzuzeichnen. Die geringen Verschiebungen erlauben keine Bestimmung einer Hauptdeformationsrichtung.

Aufgrund neuer Ergebnisse der Messgerätekalibrierung und daraus abgeleiteter Korrekturfunktionen wurden die Messergebnisse der Jahre 1997 und 1998 neu überarbeitet (vgl. /3/). Hieraus ergeben sich für diese Jahre abweichende Werte im Vergleich zum Bericht 1998 /2/, so dass sich - im Rahmen der Messunsicherheit - nunmehr eine Divergenz statt der vorher berichteten Konvergenz ergibt. Die in dem Bericht für das Jahr 1998 gegebene Bewertung der Messergebnisse gilt wegen den minimalen Konvergenzen aber unverändert.

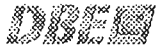
### 4 Bewertung der Messergebnisse

Alle beobachteten Konvergenzen liegen im Bereich der Messunsicherheit. Die Signifikanz des schwachen Divergenztrends muss im Zuge der weiteren Messungen noch verifiziert werden. Eine Beeinträchtigung des Schachtausbaus ist durch die minimalen Divergenzen nicht gegeben.

### 5 Literaturverzeichnis

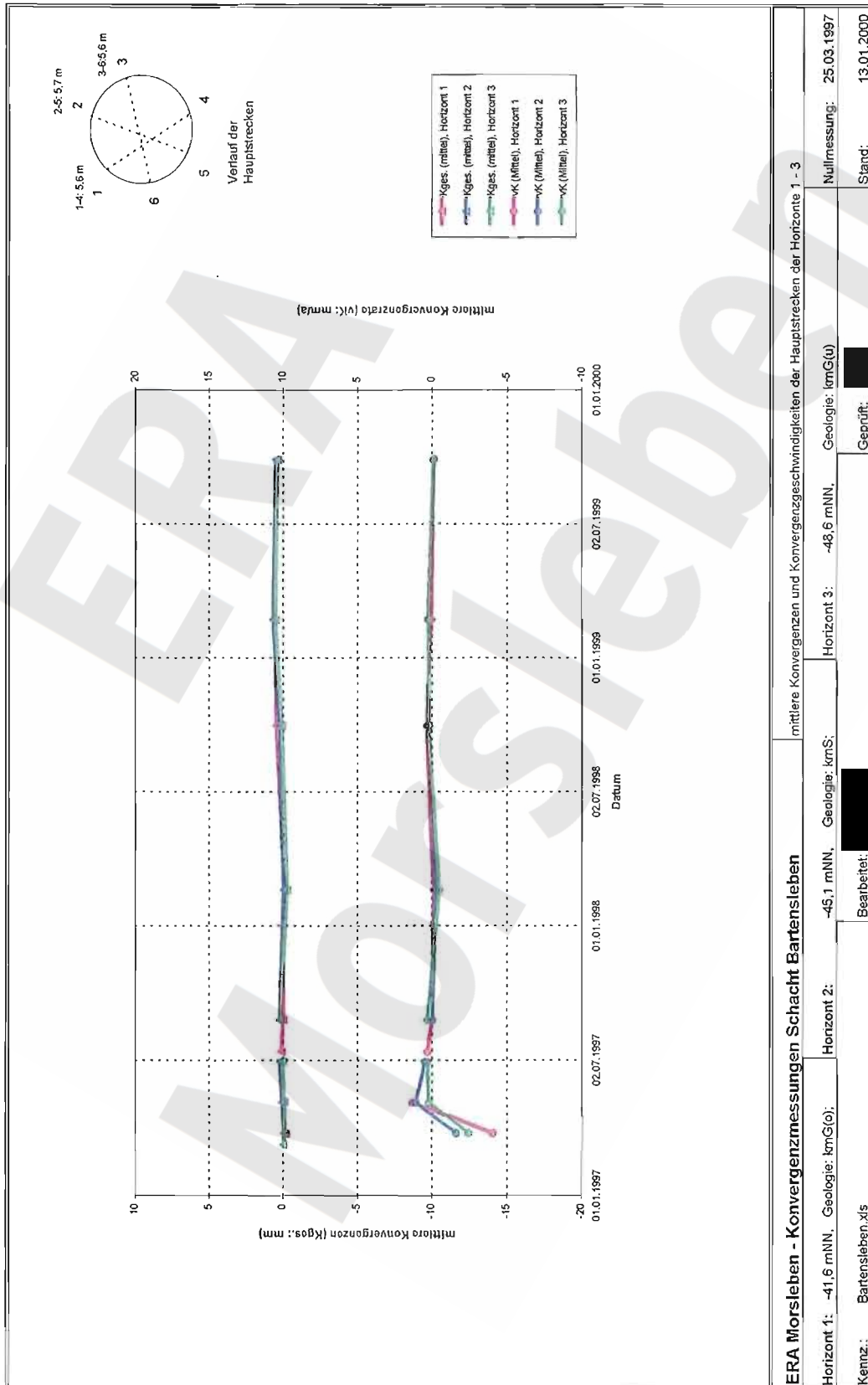
- /1/ Gutachten über die Schachteinbauten und den Schachtausbau des Schachtes Bartensleben.- Gutachten Nr. 13910-96-192, DMT-Institut für Förderung und Transport, Leipzig 07.11.1996.
- /2/ Geomechanische Überwachung Schacht Bartensleben 1998. Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH, Peine. Stand 15.01.1999. DBE-Dok.-Kennz.: 9M/00YES01/GB/BZ/0001/00.
- /3/ Meßeinrichtungen und Meßverfahren für die Konvergenzmessungen im ERA Morsleben. Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH, Peine. Stand 22.02.1999. DBE-Dok.-Kennz.: 9M/Y/GB/BZ/0005/00.

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



Geomechanische Betriebsüberwachung 1999 - Schacht Bartensleben

Anhang 1



44 38,669  
57 88,1623

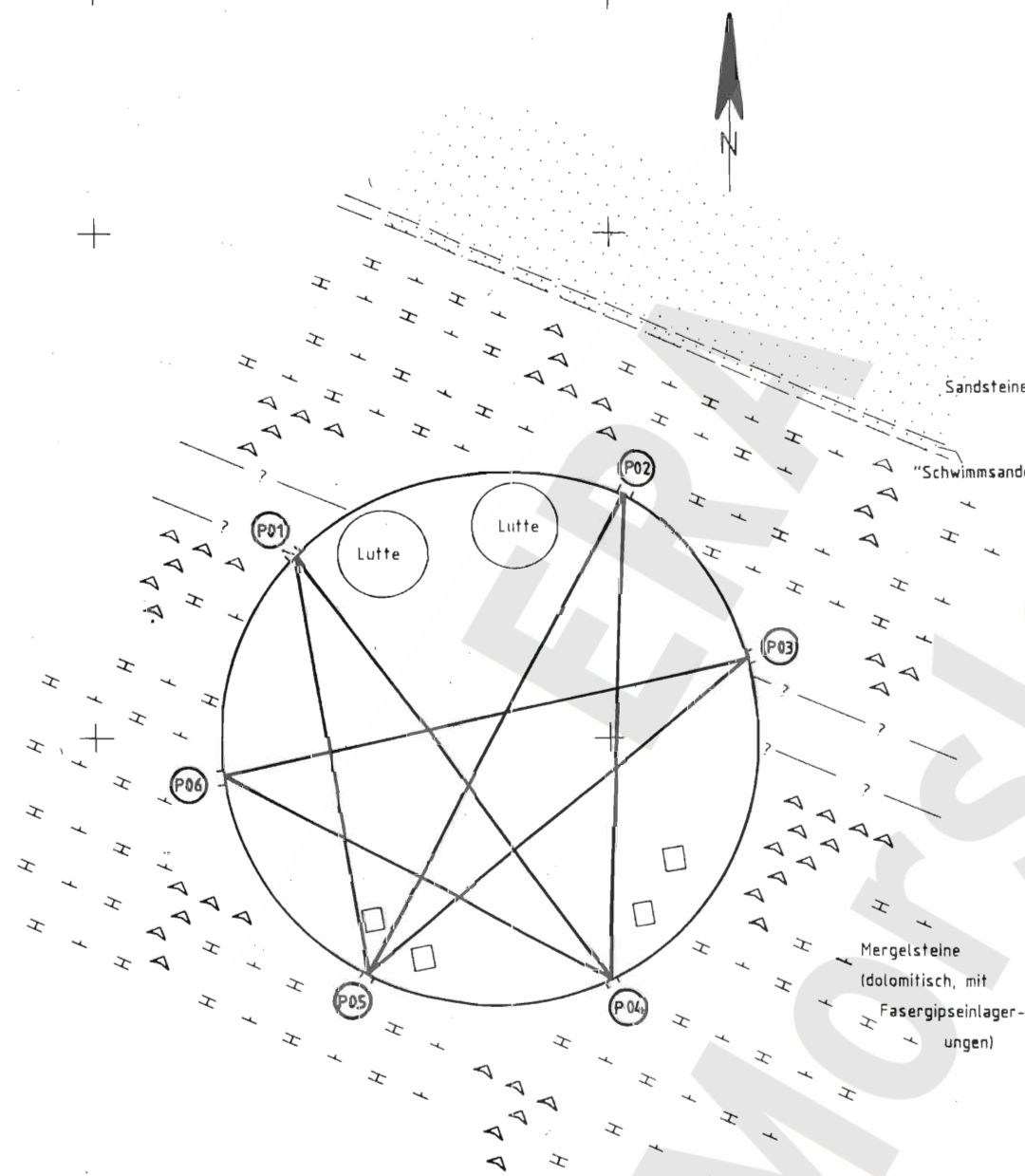
38,670

38,675

88,160

88,155

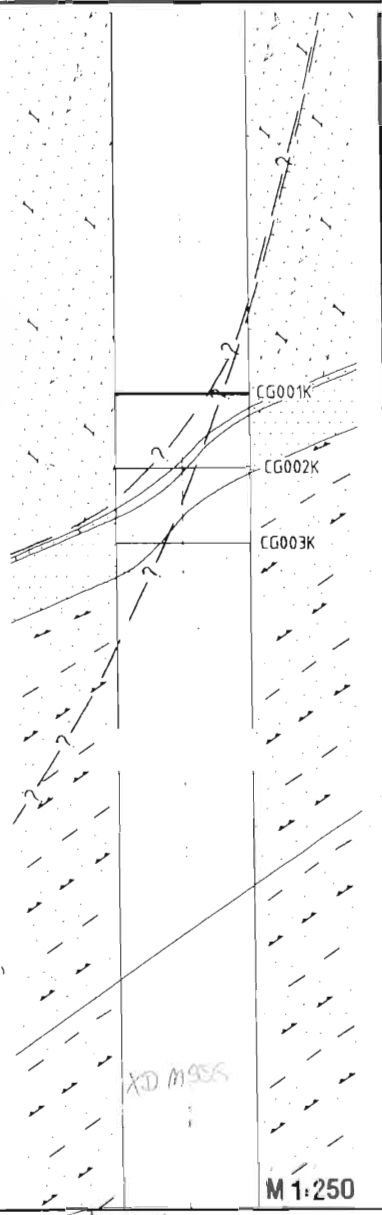
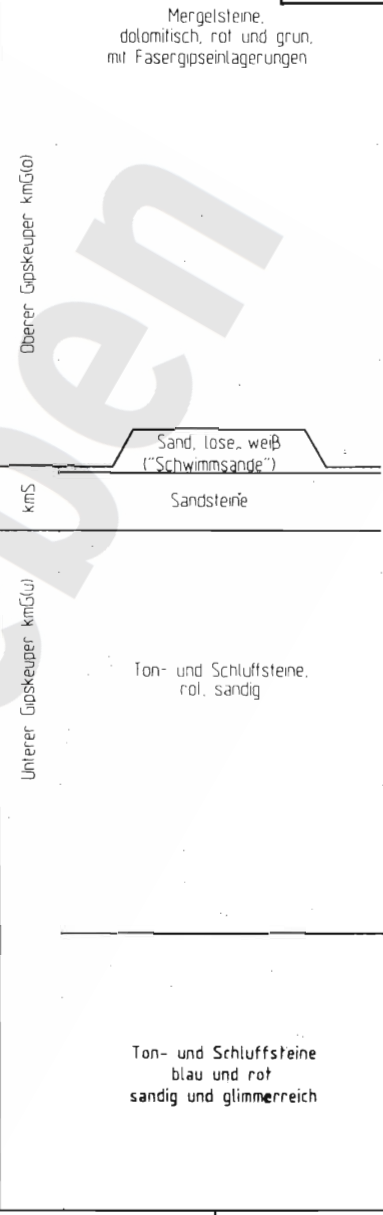
88,150



M 1:50

Anlage Nr. 1 Blatt 1 von 1  
 zu: 9M/00YES01/GB/BZ/0002/00 DBE:

-20.0  
-30.0  
-40.0  
-50.0  
-60.0  
-70.0  
-80.0



Projekt: Morsleben		Klassifizierung:	
Objekt: Untertagebau		Festlegung des Zuständigkeitsbereichs:	
Datum: 04.97	Blatt: 29.07.97		

Datum: 14.8.97		Blatt: 1 von 1	
Projekt: 9M/00YES01 CG001K		GB TY.0001 01	
Mast: 150 / 1:250		Mast: L 0006243	
BFS Schacht Bartensleben		db	
Konvergenzmeßhorizont CG001K -41,6m NN		1 1 Blatt	



44 38,669  
5788,1623

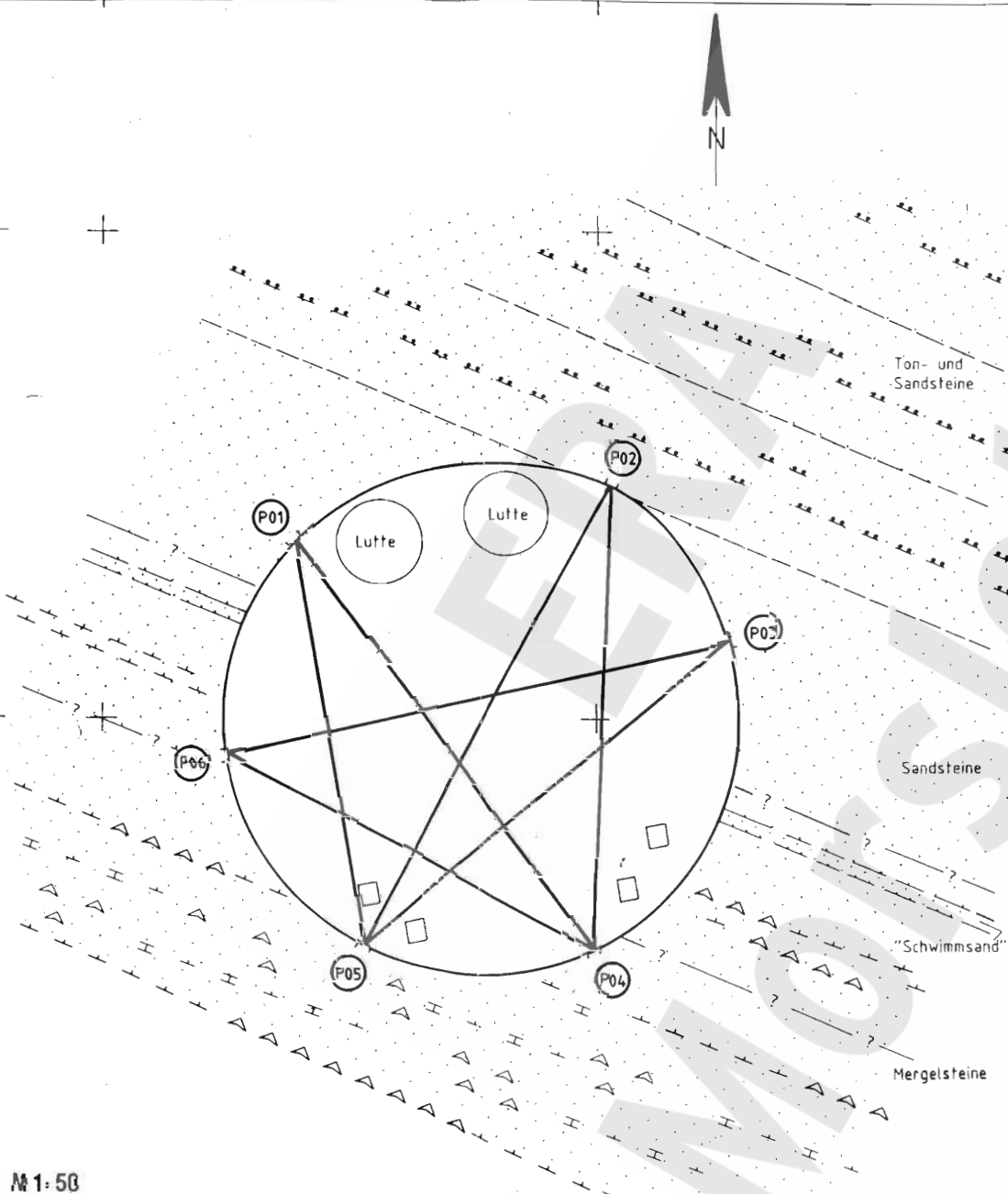
38,670

38,675

88,160

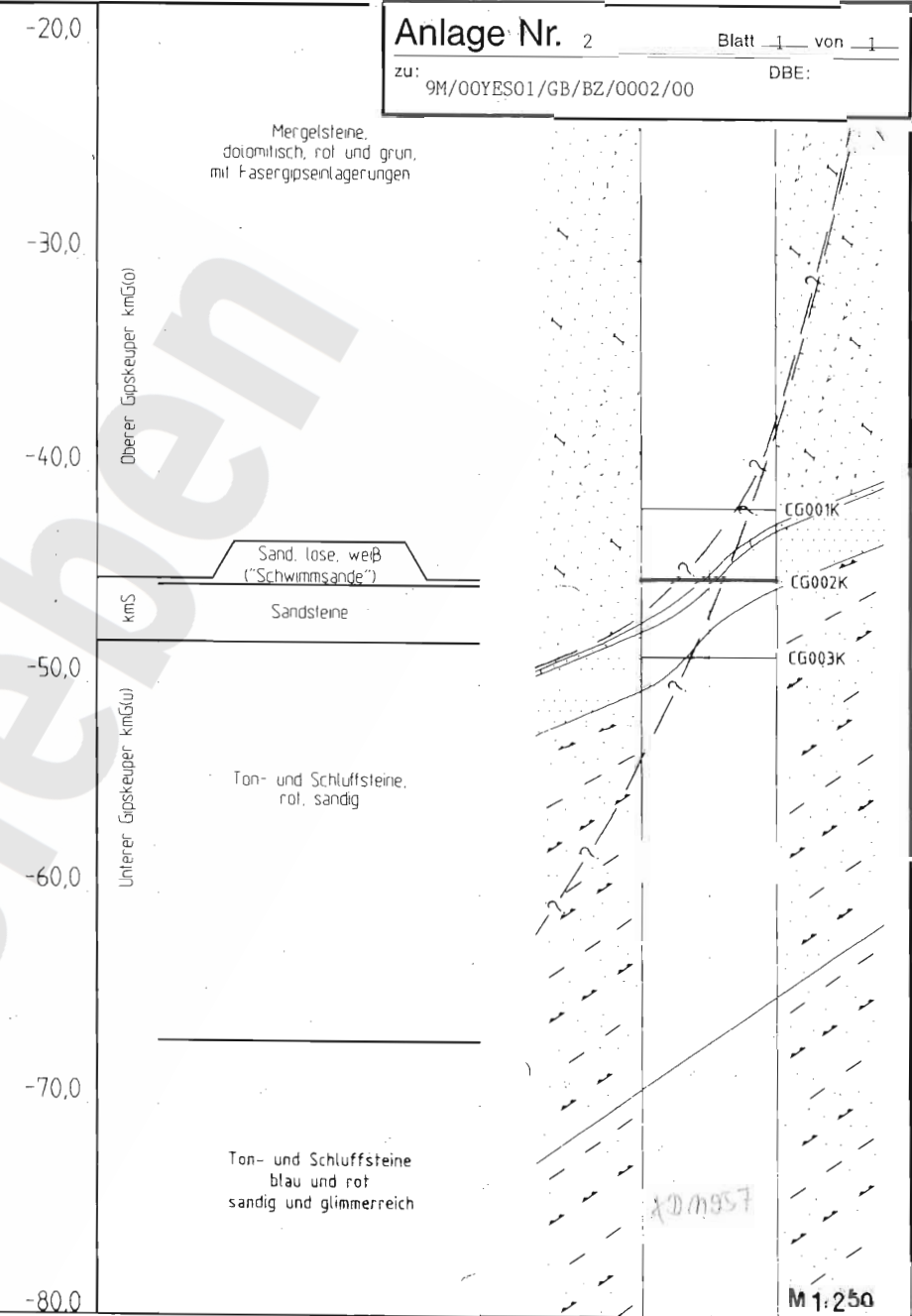
88,155

88,150



M 1:50

Anlage Nr. 2 Blatt 1 von 1  
 zu: 9M/00YES01/GB/BZ/0002/00 DBE:



M 1:250

Morsleben		Klassifizierung	
Objekt	Standort	Objekt	Standort
01	19.03.98	Richtungsangaben	

9M	00YES01 CG002K	GB TY 0001 01	Maststab 1:50 / 1:250
BfS	Schacht Bartensleben	Konvergenzmeßhorizont CG002K -45, 1m Nt	1 1



44°38,669  
57°88,1623

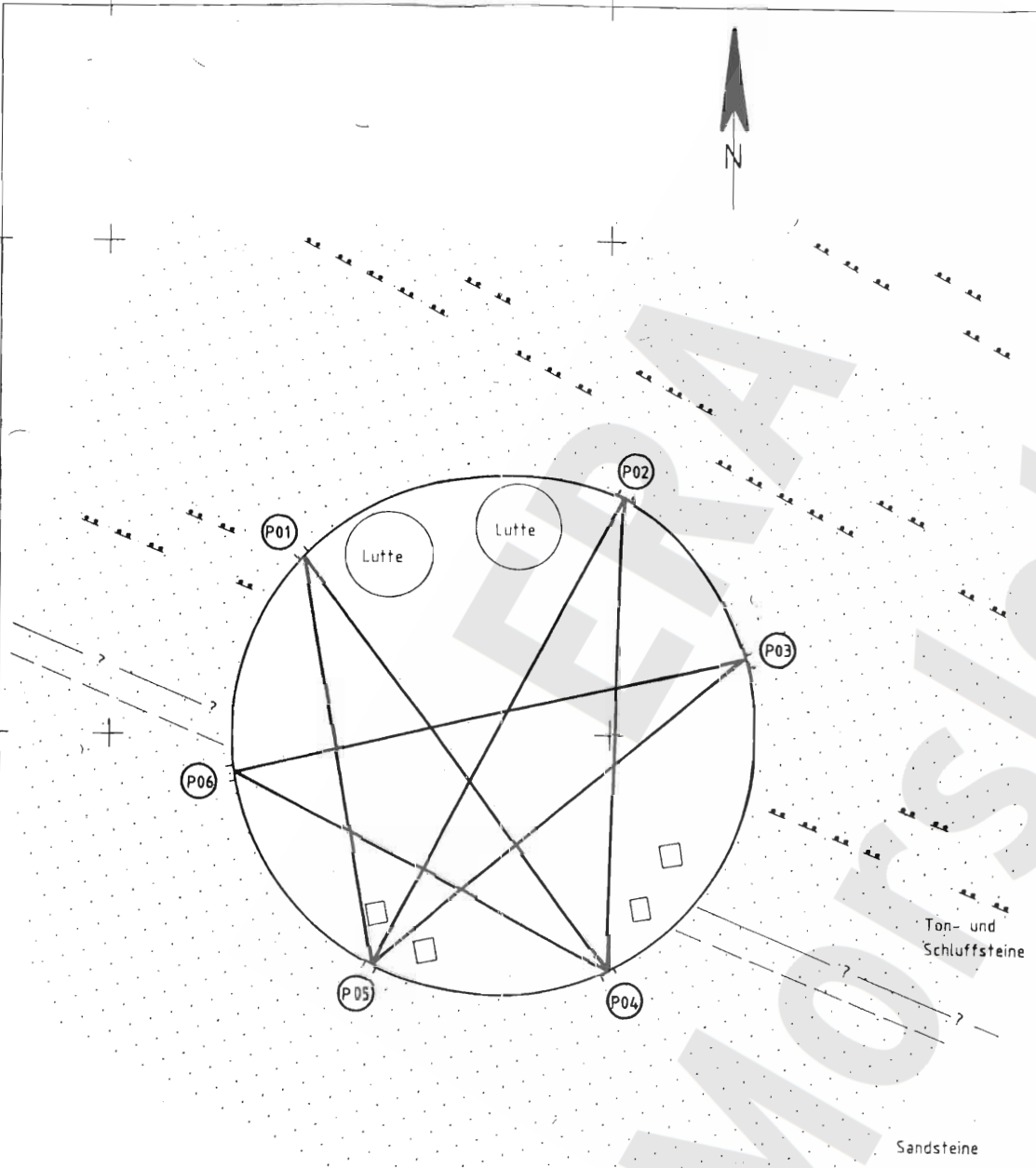
38,670

38,675

88,160

88,155

88,150



M 1:50

Anlage Nr. 3

Blatt 1 von 1

zu: 9M/00YES01/GB/BZ/0002/00

DBE:

-20.0  
-30.0  
-40.0  
-50.0  
-60.0  
-70.0  
-80.0

Oberer Gipskeuper kmG(u)  
kmS  
Unterer Gipskeuper kmG(u)

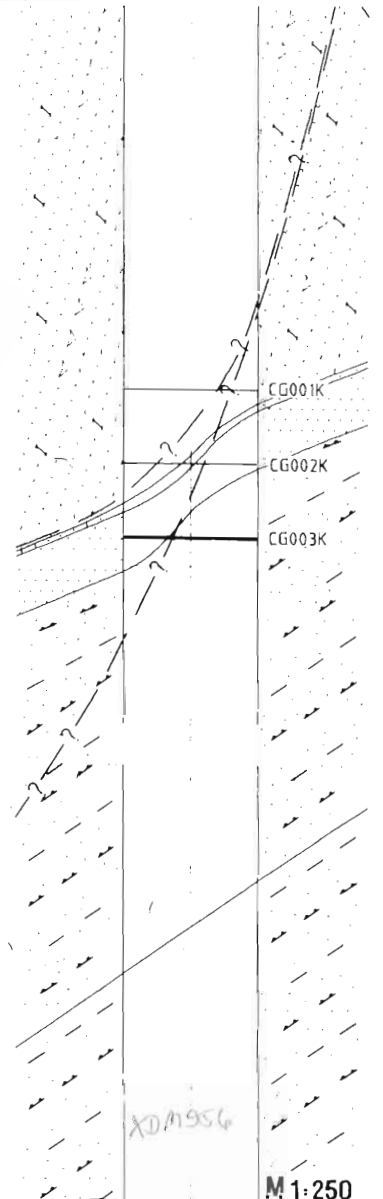
Mergelsteine,  
dolomitisch, rot und grün,  
mit Fasergipseinlagerungen

Sand, lose, weiß  
("Schwimmsande")

Sandsteine

Ton- und Schluffsteine,  
rot, sandig

Ton- und Schluffsteine  
blau und rot  
sandig und glimmerreich



M 1:250

### Morsleben

01	19.03.98	Richtungsangaben	

gep.	04.97
gep.	29.07.97

9M	00YES01 CG003K	GB	TY0001 01	1:50 / 1:250
BfS	Schacht Bartenleben	db	1	1
	Konvergenzmeßhorizont CG003K -48,6m NN			