

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Bestimmung von Grundwassergeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Methode

Autor: Delakowitz, B.

Erscheinungsjahr: 1996

Unterlagen-Nr.: I 031

Revision: 00

Unterlagenteil:



Zusammenfassung

Bernd Delakowitz:

Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode.

Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM), Grundwasserfließgeschehen, Hydrogeologisches Modell, Planfeststellungsverfahren zum Weiterbetrieb des ERAM, Radiohydrometrische Einbohrlochmethode.

Nach dem Atomgesetz (AtG) ist das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) für die Errichtung und den Betrieb von Endlagern für radioaktive Abfallstoffe zuständig. Das BfS hat im Oktober 1992 bei der zuständigen Genehmigungsbehörde einen Antrag auf Einleitung eines atomrechtlichen Planfeststellungsverfahrens zum Weiterbetrieb des Endlagers für radioaktive Abfälle (ERA) Morsleben über das Jahr 2000 hinaus, bzw. dessen Stilllegung, gestellt. Zur weiteren Standorterkundung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wurden im Auftrag des BfS vom Sachverständigenbüro Dr. Delakowitz in Zusammenarbeit mit dem GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Hydrologie (GSF-IfH), Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels der radiohydrometrischen Einbohrlochmethode für das Untersuchungsgebiet bestimmt. Die Ergebnisse fließen in die „Hydrogeologische Standortbeschreibung und Grundlagen für Modellrechnungen zur Grundwasserbewegung und Radionuklidenausbreitung“, die im Auftrag des BfS von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) erarbeitet werden, ein.

Während der Meßkampagne (Juli 1996) wurden gemäß der Vorgabe durch das BfS bzw. der BGR in 36 Grundwassermeßstellen insgesamt 61 radiohydrometrische Strömungsversuche durchgeführt. 24 Messungen erfolgten in Porenwasserleitern, 24 in Kluftwasserleitern und 13 in geringpermeablem Medium, dessen Zuordnung (Poren- oder Kluftwasserleiter) nicht eindeutig war. Die Filtergeschwindigkeiten konnten mit einer unteren Nachweisgrenze von $q = 0.001 \text{ m / d}$ (ca. 0.4 m / a) ermittelt werden. In mehreren Meßstellen wurde praktisch kein Tracerabfluß nachgewiesen, hier betragen die Filtergeschwindigkeiten $q < 0.001 \text{ m / d}$. Die gemessenen Filtergeschwindigkeiten streuen von $< 0.001 \text{ m / d}$ bis 24.9 m / d . Sie sind in den grundwasserführenden Schichten der Oberkreide und des Mittleren Keupers mit $q < 0.02 \text{ m / d}$ (7.3 m / a) erheblich kleiner als in den Schichten des Oberen Keupers ($\varnothing q \approx 0.29 \text{ m / d} \approx 106 \text{ m / a}$) und des Quartärs Keupers ($\varnothing q \approx 0.044 \text{ m / d} \approx 16 \text{ m / a}$). Filtergeschwindigkeiten mit $q > 1 \text{ m / d}$ (max. 24.9 m / d) werden nur in Kluftwasserleitern des Oberen Keupers nachgewiesen. Die Abflußrichtungen des mit dem radioaktiven Tracer markierten Grundwassers häufen sich in östlicher bzw. südöstlicher und westlicher Richtung auf den Vorfluter (Aller) hin und zeigen kein schichtbezogenes Verhalten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	2
Inhaltsverzeichnis	3
Erklärung verwendeter Abkürzungen	3/a
1 Einleitung	4
1.1 Zielsetzung	4
1.2 Grundlagen, Voraussetzung für die Durchführung der Arbeiten	4
1.3 Abgrenzungen	5
1.4 Bearbeitungstiefe	6
1.5 Gliederung der Aufgabe	6
1.6 Zeitraum für die Durchführung der Arbeiten	6
2 Planung und Organisation der radiohydrometrischen Messungen	7
2.1 Behördliche Genehmigungen	7
2.2 Meßstellenanzahl und Meßpunktidentifikation	8
2.3 Radioaktiver Tracer	9
2.4 Grundstückseigentümer, Flurschäden	10
2.5 Bewachungsdienst	10
3 Das Untersuchungsgebiet	12
3.1 Geographische Lage	12
3.2 Geologie	14
3.3 Hydrogeologie	14
4 Geophysikalische Bohrlochmessungen	14
4.1 Impellerflowmetermessungen	14
4.2 Fluid-Logging Untersuchungen	15
4.3 Mikrokalibermessungen	15
4.4 Salinität, Temperatur und Wasserspiegel	15
4.5 Ergebnisse	16
5 Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen	21
5.1 Meßmethode	21
5.1.1 Systematische und zufällige Fehler bei der Anwendung der Tracer- verdünnungslogs	24
5.2 Messungen	27
5.3 Ergebnisse	37
5.3.1 Quartär	42
5.3.2 Oberkreide	42
5.3.3 Jura	43
5.3.4 Oberer Keuper	43
5.3.5 Mittlerer Keuper	44
5.3.6 Buntsandstein	45
6 Literaturverzeichnis	52
7 Anhang	
7.1 Zuflußprofilierungen (geophysikalische Bohrloch logs)	
7.2 Radiohydrometrische Strömungsmessungen:	
7.2.1 Radiohydrometrische logs (Tracing / kontinuierl. Impfen)	
7.2.2 Tagesberichte	
7.2.3 Kopien der behördlichen (bergrechtlichen) Genehmigungen	

1 Einleitung

Bei Grundwassermessungen zeigen ausgewählte radioaktive Stoffe zum Teil bessere Tracereigenschaften als konventionelle Markierungstoffe. Radioaktive Tracer (z.B. Br-82) werden bei Mehr- und Einbohrlochmethoden angewandt [Drost, 1986]. Durch die Mehrbohrlochmethoden wird die räumliche und zeitliche Tracerverteilung über eine vorgegebene Distanz im Grundwasserleiter erkundet. Die Einbohrlochmethoden erlauben die Beobachtung des durch die Grundwasserbewegung bedingten Tracerverhaltens an einer Stelle. Diese Methoden haben sich bei der Ermittlung von Fließvektoren des Grundwassers sowie des Transportvermögens und der Transmissivität eines Grundwasserleiters als brauchbar erwiesen und sind vielseitig genutzt. Der für die radiohydrometrischen Einbohrlochmessungen einzusetzende Tracer ist das γ -strahlende ^{82}Br -Isotop ($T_{1/2} = 35.3 \text{ h}$), das in der Tracerlösung in der chemischen Form NH_4Br vorliegt. Für die Bestimmung der Filtergeschwindigkeiten von Grundwasser wird die Verdünnungstechnik (exponentielle Abnahme der Traceraktivität) angewendet. Ein mit der Verdünnungstechnik kombinierter Richtungs-Log ermöglicht die Ermittlung der GW-Fließrichtung [Drost, 1986].

1.1 Zielsetzung

Ziel der Untersuchungen ist die weiterführende Erkundung, Beschreibung und Dokumentation des Grundwasserfließgeschehens zu den im Untersuchungsgebiet ausgebildeten Aquiferen. Durch radiohydrometrische Messungen (Einbohrlochmethode) ist die Bestimmung teufenspezifischer Meßwerte (Vektoren) für Grundwasserströmungsgeschwindigkeiten und den Azimuten der Fließrichtungen in max. 66 neu errichteten Grundwassermeßstellen vorzunehmen.

1.2 Grundlagen, Voraussetzung für die Durchführung der Arbeiten

Grundlage für die Durchführung der Geländearbeiten ist die Leistungsbeschreibung des Auftraggebers (AG), BfS, für das Projekt 9M, PSP-Element 212 250 50 vom 01.02.1996 in Verbindung mit dem Angebot des Auftragnehmers (AN) Dr. Bernd Delakowitz, Nr. SVB-BfS / ERAM 0396 vom 15.03.1996, dem 1. Nachtragsangebot des AN vom 03.06.1996 (Impellerflowmetermessungen) und dem 2. Nachtragsangebot des AN vom 17.06.96 (Fluid-Logging), sowie der Vertrag zwischen dem BfS und Dr. Bernd Delakowitz, Az: Z 2.2 / Fa / 9 M 212 250 50, 8232-6 vom 22.04.1996, dem 1. Nachauftrag des BfS, Az: Z 2.2 / Fa / 9 M 212 250 50, 8232-6 vom 14.06.1996 und dem 2. Nachauftrag des BfS, Az: Z 2.2 / Fa / 9 M 212 250 50, 8232-6 vom 30.07.1996.

Vom BfS wurden die folgenden Unterlagen bereitgestellt

- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, BGR: Grundlagen zur hydrogeologischen Modellbildung (Zwischenbericht zum Kenntnisstand). - BGR-Archiv-Nr. 111002, Hannover, Berlin, 233 S. (1993)
- Schichtenverzeichnisse und hydrogeologische Befunde der Bohrpunkte
- Tabelle und Diskette mit den bohrtechnischen, hydrogeologischen und geologischen Daten der Grundwassermeßstellen des Bohrprogramms 1994/95
- Topographische Karten des Arbeitsgebietes (in Bearbeitung, werden auf Anforderung bereitgestellt) im Maßstab 1 : 10.000, 1 : 25.000 und 1 : 50.000

Die Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode wurde in Zusammenarbeit zwischen dem Sachverständigenbüro (SVB), öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Ausbreitung von Schadstoffen in geologischen Formationen und im Grundwasser (IHK), Dr. Bernd Delakowitz, und dem GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Hydrologie (Dipl.-Phys. Dr. Walter Drost und Mitarbeiter), Neuherberg, durchgeführt. Die Arbeiten wurden vom SVB Dr. Delakowitz koordiniert. Das SVB Dr. Delakowitz ist der Ansprechpartner für das BfS.

Bei der Durchführung der Arbeiten im Gelände wurden das SVB Dr. Delakowitz und seine Nachauftragnehmer von der Deutschen Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE), Morsleben, organisatorisch unterstützt.

1.3 Abgrenzungen

Die Grundwassermeßstellen, in denen die Untersuchungen durchgeführt wurden, sind vom BfS zur Verfügung gestellt worden.

Gemäß der Leistungsbeschreibung des BfS für das Projekt 9M, PSP-Element 212 250 50 vom 01.02.1996 erfolgt die hydrogeologische Gesamtinterpretation der im Untersuchungsgebiet vorliegenden Gegebenheiten unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse dieses PSP-Elementes durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR).

Ergebnisse, bzw. Zwischenergebnisse (Geologie, Geophysik, Geohydraulik und Ausba Zeichnungen der Grundwassermeßstellen) aus dem 1994 / 95 durchgeführten Bohrprogramm haben Eingang in diese Aufgabe gefunden.

Die Ergebnisse dieses PSP-Elementes fließen in die „Hydrogeologische Standortbeschreibung und Grundlagen für Modellrechnungen zur Grundwasserbewegung und Radionuklid-ausbreitung“ ein.

1.4 Bearbeitungstiefe

Gemäß der BfS-Leistungsbeschreibung für das Projekt 9M, PSP-Element 212 250 50 vom 01.02.1996 wurde eine Bearbeitungstiefe gewählt, mit der gewährleistet ist, daß die durchgeführten Arbeiten dem derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen und daß Unterlagen erstellt werden können,

- die in sich schlüssig sind,
- die nachvollziehbar sind (durch Beschreibung der Meß- und Auswertemethoden, durch Zitieren von Literatur, Beifügen von Meßprotokollen, Dokumentation der verwendeten Daten),
- die im atomrechtlichen Planfeststellungsverfahren als erläuternde Unterlage verwendet werden können, d.h. die zu erstellenden Unterlagen müssen eine lückenlose Dokumentation sowie eine fehler- und widerspruchsfreie Gesamtinterpretation der Untersuchungsergebnisse beinhalten.

Das SVB Dr. Delakowitz (AN) versichert, daß die Arbeiten nach den neuesten Richtlinien, Normen und Regelwerken durchgeführt wurden.

Das SVB Dr. Delakowitz (AN) gewährleistet, daß die durchgeführten Arbeiten keine Fehler enthalten, die den Wert oder die Tauglichkeit hinsichtlich der vertraglich vereinbarten Zielsetzung aufheben oder mindern. Bei eventuellen Fehlern oder Mängeln wird das BfS dem AN Gelegenheit zur Nachbesserung innerhalb einer angemessenen Frist einräumen.

1.5 Gliederung der Aufgabe

Die Konzeption zur Umsetzung der Aufgabe ist in die drei Teilbereiche

- Planung / Organisation der Meßkampagne,
- Durchführung der Feldarbeiten,
- Berichtswesen,

gegliedert und in Kap. 2 des vorliegenden Berichtes erläutert.

1.6 Zeitraum für die Durchführung der Arbeiten

Der Vertrag zwischen dem BfS und dem SVB Dr. Delakowitz, Az: Z 2.2 / Fa / 9 M 212 250 50, 8232-6 vom 22.04.1996 über die „Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode“ ist am 01.04.1996 in Kraft getreten. Der Vertrag endet mit der Abnahme des vorliegenden Abschlußberichtes. Der 1. Nachauftrag des BfS, Az: Z 2.2 / Fa / 9 M 212 250 50, 8232-6 vom 14.06.1996 zur „Durchführung von Impellerflowmetermessungen“ und der 2. Nachauftrag des BfS, Az: Z 2.2 / Fa / 9 M 212 250 50, 8232-6 vom 30.07.1996 zur „Durchführung von Fluid-Logging Messungen“ sind Bestandteil des vorstehend genannten Vertrages.

Mit der Planung und Organisation der radiohydrometrischen Meßkampagne, insbesondere mit der Beantragung aller notwendigen behördlichen Genehmigungen, wurde am 01.04.96 begonnen (vgl. Kap. 2). Vorbereitende geophysikalische Bohrlochmessungen (Impellerflowmeter- und Fluid-Logging-Messungen) wurden in der Zeit vom 04.06. - 18.06.1996 von der BLM-Gesellschaft für bohrlochgeophysikalische und geoökologische Messungen mbH, Niederlassung Storkow, im Unterauftrag des SVB Dr. Delakowitz durchgeführt (vgl. Kap. 4). Nach Vorlage der behördlichen Genehmigungen und Erfüllung der Auflagen, erfolgten die radiohydrometrischen Messungen vom 01.07. bis zum 17.07.1996 (vgl. Kap. 5). Das BfS und die BGR wurden durch das SVB Dr. Delakowitz über den Fortgang der Arbeiten und die erzielten Zwischenergebnisse im Rahmen von Arbeitsbesprechungen und schriftlichen Tagesberichten regelmäßig unterrichtet.

2 Planung und Organisation der radiohydrometrischen Messungen

Die einzelnen Arbeitsschritte sind in einem Fließdiagramm stichpunktartig zusammengefaßt und durch einen erläuternden Textteil ergänzt. Planung und Organisation der Meßkampagne waren wichtige Teilaufgaben, da eine ordnungsgemäße Durchführung der radiohydrometrischen Einbohrlochmessungen nur bei Vorliegen der erforderlichen Genehmigungen durch die zuständige atomrechtliche Aufsichtsbehörde (Bergamt Staßfurt) erfolgen konnte. Ferner ist die Belastbarkeit der Aussagen zur Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung im Deckgebirge des ERA Morsleben wesentlich von der Auswahl der Meßstellen und der Identifikation der Meßpunkte abhängig. Vor Beginn der Meßkampagne mußten daher die unter den Punkten 2.1 - 2.5 nachfolgend aufgeführten logistischen Aspekte der Durchführung und inhaltlichen Abstimmungen bezüglich der Festlegung der Meßpunkte geklärt werden.

2.1 Behördliche Genehmigungen

Die erforderlichen behördlichen Genehmigungen für eine ordnungsgemäße Durchführung der radiohydrometrischen Einbohrlochmessungen waren

- Sonderbetriebsplan „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen“, gemäß §§ 50 ff. i.V.m. dem § 126 Abs. 3 BBergG,
- Wasserrechtliche Erlaubnis zur Anwendung radioaktiver Tracer an ausgewählten GWM-Lokalitäten im Raum Beendorf / Morsleben (Ohre-Kreis), gemäß § 5 Absatz 1 Pkt. 5 und 11 Absatz 1 i.V.M. § 31 Abs. 2 und 3 WG LSA.

Die Anträge wurden namens und im Auftrag des BfS durch die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE), Peine [REDACTED], bei der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde,

dem Bergamt Staßfurt, gestellt und von dieser am 14.06.96 bzw. am 17.06.96 zugelassen. Der in der Nebenbestimmung 6.4 (3) des Sonderbetriebsplans verlangte rechnerische Nachweis, daß durch die radiohydrometrischen Messungen keine nachweisbaren Mengen an radioaktiven Stoffen in das im Wasserwerk Beendorf geförderte Trinkwasser gelangen können, wurde mit Schreiben vom 28.06.96 vom SVB Dr. Delakowitz in Zusammenarbeit mit der BGR (Herr Dipl.-Geol. Langkutsch) erbracht.

Der Antrag auf Genehmigung nach

- § 3 StrlSchV Abs. 1 „Grundwassermessungen mit radioaktiven Stoffen in Bohrungen im Bereich des Endlagers Morsleben (Ohre-Kreis)“

wurde auf Anfrage der DBE direkt von der GSF-IfH bei der zuständigen atomrechtlichen Aufsichtsbehörde, dem Bergamt Staßfurt, gestellt und mit Schreiben vom 11.06.96 bewilligt.

Auf der Grundlage der Stellungnahmen der Eigenüberwachung des BfS gemäß § 4 Abs. 5 StrlSchV vom 06.06.96, 04.07.96 und 05.07.96 durfte im Rahmen der radiohydrometrischen Messungen mit einer Aktivität von bis zu $5 \cdot 10^6$ Bq auf dem Betriebsgelände des ERAM umgegangen werden, wodurch die zeitliche Organisation der Meßkampagne auf dem Betriebsgelände vereinfacht wurde.

Kopien der erteilten Genehmigungen sind im Anhang (Kap. 7.2.3) beigelegt.

2.2 Meßstellenanzahl und Meßpunktidentifikation

Die Grundwassermeßstellen sind teilweise in porösen Aquiferen des Quartärs (Elster-, Saale- und Weichsel-Kaltzeit), der Oberen Kreide (Walbecker- und Alleringerslebener Schichten) und der Trias (Mittlerer Buntsandstein) sowie zum Teil im Kluftwasserbereich des Unteren Jura (Lias), des Oberen Keuper (Unterrhät), des Mittelkeuper (Steinmergelkeuper) und des Zechstein verfiltert. Die Sande aus Quartär und Kreide sind reine Poren-Grundwasserleiter (GWL-Typ „P“, Tabelle 5.1). Die Sande und / oder Sandsteine (zusätzlich im Zusammenhang mit Schluffsteinen auftretend) aus dem Schilfsandstein des Mittleren Keuper können Porenwasser- und auch gleichzeitig Kluftwasserleiter sein. Sandsteine des Rhät und der Sollinger Schichten (Buntsandstein) sind kombinierte Kluft- / Poren-Grundwasserleiter.

Die bohrtechnischen, hydrologischen und geologischen Daten der Grundwassermeßstellen des Bohrprogramms 1994 / 95 (Anlage zur Leistungsbeschreibung des BfS zum Projekt 9 M, PSP -Element 212 250 50 vom 01.02.1996), insbesondere die aus den Förderraten in Kurzpumpversuchen (KPV) ermittelten Durchlässigkeiten (K_f -Werte) wurden bei der Auswahl der Meßstellen berücksichtigt.

Die Festlegung der Meßstellenanzahl und insbesondere der Meßpunkte innerhalb der Filterstrecken der Kluftwasserleiter erfolgte unter Berücksichtigung aller relevanter, verfügbarer Daten und Informationen zur Geologie, Hydrogeologie und Geohydraulik in enger Abstimmung zwischen allen Projektbeteiligten (BfS, BGR, SVB Dr. Delakowitz, GSF-IfH, DBE). Zu diesem Zweck fand eine vorbereitende Fachsitzung am 02.04.96 im BfS, Braunschweig, statt, auf der alle Bohrungen genannt wurden, aus deren Gesamtheit letztendlich die tatsächlich untersuchten GWL ausgewählt wurden. Die zu untersuchenden Meßstellen und die Identifikation der Meßpunkte innerhalb der Filterstrecken (Einpunkt- / Mehrpunkt-messung) wurden von der BGR gegenüber dem BfS in einer Faxmitteilung vom 17.05.96 vorgeschlagen. Dieser Vorschlag bildete die Diskussionsgrundlage der 2. Fachsitzung, die nach Aufnahme der vorbereitenden geophysikalischen Bohrlochmessungen durch die BLM GmbH (Impellerflowmeter und Fluid-Logging) zur Lokalisierung von Strömungsbereichen innerhalb von Kluftwasserleitern, am 12.06.96 auf dem Betriebsgelände des ERA Morsleben erfolgte. Hierbei wurden erste Ergebnisse vorgestellt und die weitere Vorgehensweise abgestimmt. Mit Aufnahme der radiohydrometrischen Messungen am 01.07.96 fand eine dritte Arbeitsbesprechung auf dem Betriebsgelände des ERA Morsleben statt, bei der eine Festlegung der Meßpunkte auf der Grundlage der geophysikalischen Voruntersuchungen erfolgte. Die endgültige Anzahl und Identifizierung der Ansatzpunkte für die radiohydrometrischen Messungen erfolgte im Rahmen einer vierten Fachsitzung am 08.07.96 auf der Grundlage bis dahin erzielter Ergebnisse der Radiohydrometrie.

Die ausgewählten Meßstellen sowie Anzahl und Lage der Meßpunkte innerhalb der Filterstrecken sind in der Tabelle 5.1 (Kap. 5) genannt.

2.3 Radioaktiver Tracer

Wichtig war eine zeitliche Abstimmung mit dem Lieferanten des radioaktiven Tracers (^{82}Br -Isotop), dem Forschungsreaktor Garching an der TU München, da die Abschaltzeiten des Reaktors (20. März bis 19. April '96 und August / September '96) zu berücksichtigen waren. Wegen der relativ kurzen Halbwertszeit des radioaktiven Tracers ($T_{1/2} = 35.3 \text{ h}$) wurden während der Meßkampagne jeweils zu Wochenbeginn neue Chargen durch das Meßpersonal der GSF von Garching nach Morsleben transportiert. Die Genehmigung zum Transport von radioaktiven Stoffen lagen vor.

2.4 Grundstückseigentümer, Flurschäden

Vor Beginn der Messungen wurden die Eigentümer, auf deren Grundstücken sich Meßstellen befanden, durch die DBE informiert (Betretungserlaubnis lag vor). Flurschäden wurden durch Ortsbegehung im Bereich der für die Fahrzeuge schwer zugänglichen Meßstellen DpMors 42, 67, 68 und 72 abgeschätzt. Geringer Flurschaden entstand lediglich beim Anfahren der Meßstellen DpMors 42 A1 und 42 B in einem Weizenfeld östlich der Straße Beendorf - Morsleben. Der Flurschaden wurde von der DBE, Morsleben, registriert und vom SVB Dr. Delakowitz photographisch dokumentiert und vermessen. Die Regulierung mit dem Grundstückseigentümer erfolgt über die DBE, Morsleben.

2.5 Bewachungsdienst

Die Bewachung der Meßausrüstung und -fahrzeuge während der Durchführung von Langzeitmessungen länger als 12 Stunden bzw. während Nachtmessungen wurde vor Beginn der Meßkampagne organisiert und erfolgte durch die Niedersächsische Wach- und Schließgesellschaft, Eggeling & Schorling KG, Hannover. Eine Bewachung (1 Wachmann) war an 9 Nächten zwischen 20⁰⁰ Uhr und 07⁰⁰ Uhr notwendig. Die Einweisung des Wachpersonals erfolgte jeweils durch das SVB Dr. Delakowitz.

Konzeption zur Umsetzung der Aufgabe

Planung / Organisation der Meßkampagne

- Prüfung bereitgestellter Unterlagen (Berichte, Tabellen, Karten, technische Daten) auf Vollständigkeit, Plausibilität, Konsistenz, Bearbeitungstiefe
- Beschaffung, Sichtung und Prüfung weiterer Unterlagen (insbesondere bzgl. Geophysik, Geologie und Geohydraulik)
- Arbeitsgespräche mit BfS, BGR, DBE zur Abstimmung bezüglich Anzahl und Identifikation der Meßpunkte
- Befahrung des Untersuchungsgebietes (mit DBE)
- Information der Grundstückseigentümer und Abschätzung eventueller Flurschäden (mit DBE)
- zeitliche Abstimmung mit dem Forschungsreaktor Garching bezüglich der Bereitstellung des Radiotracers (^{82}Br -Isotop)
- Organisation eines Bewachungsdienstes für Langzeit- und Nachtmessungen

Durchführung der Geländearbeiten (geophysikal. u. radiohydrometrische Meßkampagne)

- Flowmeter und Fluid-Logging, Zeitraum: 23. - 25. KW 1996
- Transport der Ausrüstung (Einsatz von 3 Geräteschaften), radiohydrometrische Strömungs- und Richtungsmessungen, Zeitraum: 27.- 29. KW
- Vor-Ort Koordination der Messungen, Tagesberichte an das BfS, Zeitraum: 27. - 29. KW
- Kontrollmessungen

Berichtswesen, Fachsitzungen

- **Prüfung der gemessenen Filtergeschwindigkeiten und Richtungen der Wasserbewegungen auf Plausibilität und Konsistenz; Fehlerbetrachtungen**
- **Dokumentation der Ergebnisse in tabellarischer, graphischer und schriftlicher Form (Abschlußbericht)**
- **Teilnahme an Fachsitzungen zur Thematik der Arbeiten, mündliche Präsentation**
- **Erläuterung der durchgeführten Arbeiten gegenüber Genehmigungsbehörden, Gutachtern, sonstigen Dritten sowie der Öffentlichkeit (auf Wunsch des BfS)**

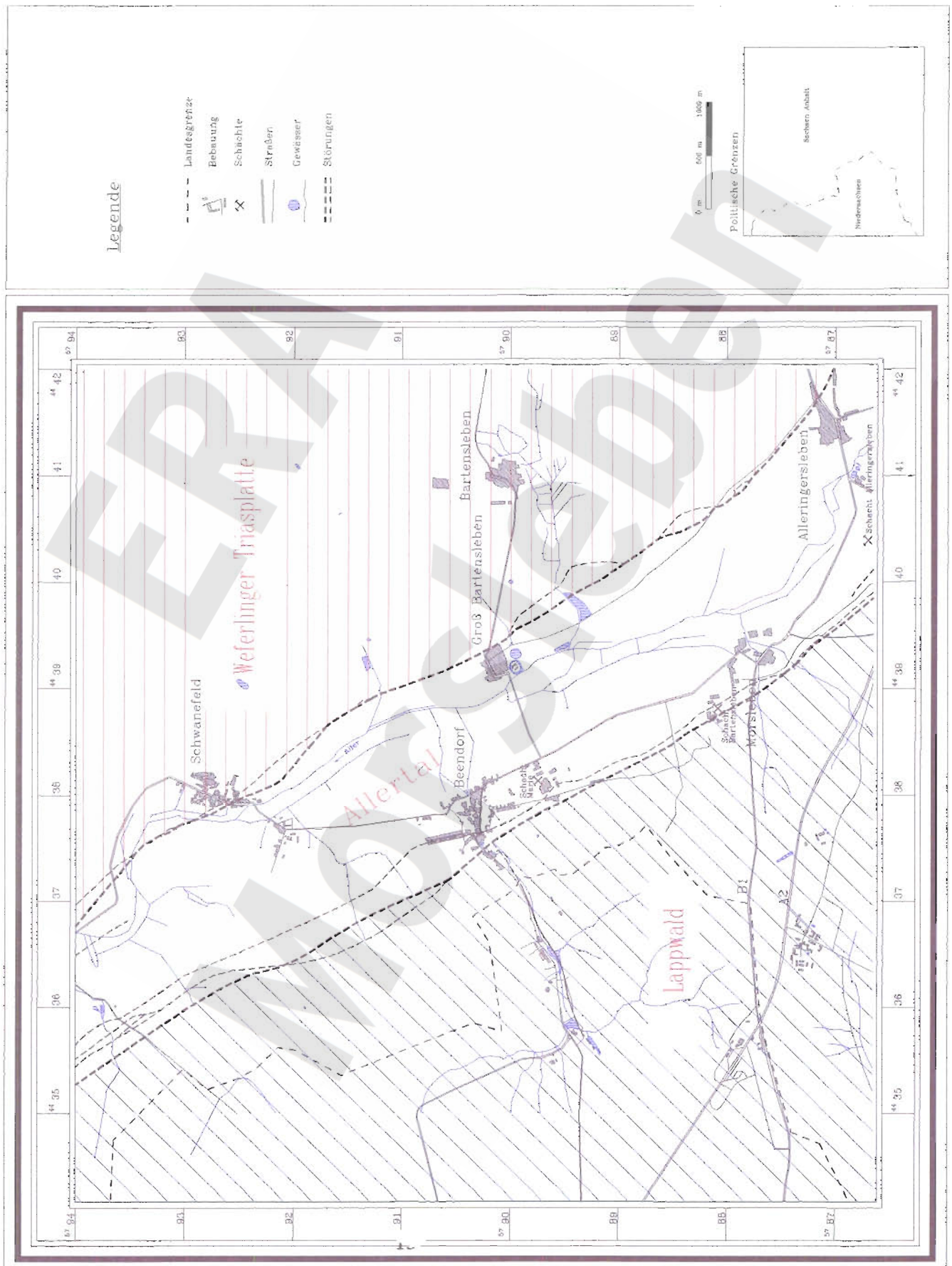
3 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ERA Morsleben umfaßt das Areal, in dem die endgültigen Berechnungsmodelle zur Grundwasserbewegung und zum Radionuklidtransport, die im Auftrag des BfS von der BGR erarbeitet werden, liegen werden.

3.2 Geographische Lage

Der geologische Rahmen des Untersuchungsgebietes ERA Morsleben, die Gauß-Krüger Koordinaten (Rechts- und Hochwerte) und die bohrtechnischen Vorgaben sind in der Leistungsbeschreibung des BfS zum Projekt 9M, PSP-Element 212 250 50 vom 01.02.1996 und dem als Anlage beigefügten Datenträger (Diskette mit bohrtechnischen, hydrogeologischen und geologischen Daten) enthalten. Die untersuchten Grundwassermeßstellen befinden sich, bis auf eine Ausnahme (DpMors 94, im Bereich der Weferlinger Triasplatte), westlich der Linie Alleringersleben - Schwanefeld im Bereich des Allertals und des sachsen-anhaltinischen Teils der Lappwaldscholle (Abb. 3.1).

Abb. 3.1: Übersichtskarte mit einer Grobgliederung des hydrogeologischen Bauplans.



3.2 Geologie

Das Untersuchungsgebiet ERA Morsleben liegt geologisch in der Allertal Salzstruktur, die aus salinaren Schichten des Zechsteins besteht. Das eigentliche ERA Morsleben befindet sich im Zechsteinsalinar des in die SE-NW verlaufenden Allertal-Störungszone eingedrun- genen Spaltendiapirs und umfaßt die ehemals als Salzbergwerke betriebenen und untertä- dig miteinander verbundenen Schachtanlagen Bartensleben und Marie. Der auch morpholo- gisch sichtbare Allertalgraben wird durch die Struktureinheiten Lappwaldscholle im Süd- westen und Werferlinger Triasplatte im Nordosten begrenzt. Die Schichten des Deckgebir- ges über dem Salzstock sowie der Schichtenaufbau der beiden Struktureinheiten bestehen überwiegend aus tonigen und sandigen Gesteinen der Trias, des Jura und der Kreide.

3.3 Hydrogeologie

Der hydrogeologische Bauplan spiegelt die generelle tektonische Struktur des Endlager- standortes in der Allertalzone zwischen Lappwaldscholle und Triasplatte wider. Eine vor- läufige Beschreibung dieser drei Struktureinheiten, die sich hydrogeologisch sehr deutlich voneinander unterscheiden, erfolgte durch die BGR und wurde in einem Zwischenbericht zum Kenntnisstand „Grundlagen zur hydrogeologischen Modellbildung“ vorgelegt [BGR, 1993]. Die Geologie / Hydrogeologie des Modellgebietes wird derzeit von der BGR ent- sprechend den neuen Erkenntnissen aktualisierend überarbeitet.

4 Geophysikalische Bohrlochmessungen

Ziel der Untersuchungen war die Lokalisierung permeabler Abschnitte innerhalb der ausge- bauten Filterstrecken, insbesondere im Bereich der Kluftwasserleiter, in denen die Filter- strecken z.T. mehr als 10 m betragen. Mit dem Auftraggeber, dem Bundesamt für Strahlen- schutz, und der Fachbehörde, der BGR, bestand Übereinstimmung darüber, daß die exakte Lokalisierung der Grundwasserbewegung innerhalb der Filterstrecken unabdingbar für die genaue Festlegung der Meßpunkte für die nachfolgend durchzuführenden radiohydrome- trischen Einbohrlochmessungen (Strömungsversuche) ist.

Die Impellerflowmeter-Messungen wurden im Unterauftrag des Sachverständigenbüros Dr. Delakowitz von der Gesellschaft für bohrllochgeophysikalische und geoökologische Messun- gen mbH, BLM, Niederlassung Storkow, durchgeführt. Die fachliche Qualifikation der aus- führenden Firma und der Nachweis entsprechender Referenzen waren dem BfS durch analoge Tätigkeiten der BLM in den Projekten Gorleben und Morsleben erbracht worden.

4.1 Impellerflowmetermessungen

Für die bohrllochgeophysikalischen Messungen wurde das Impellerflowmeter der Firma Geocom GmbH eingesetzt (Impellerdurchmesser wahlweise 45 oder 90 mm, je nach Rohr- durchmesser und Zuflußpotential). Es erfolgten jeweils zwei Nullmessungen ohne Abpum-

pen bzw. Grundwasser-Förderung und Messungen mit zwei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten (3 m / min und 6 / min) bei GW-Förderung in den GWM durchgeführt. Meßparameter waren die jeweils höchste Förderrate bei konstanter Absenkung und eine Teufenabtastung in 1 cm vertikalem Abstand. Impellerflowmetermessungen wurden in den folgenden 14 Meßstellen durchgeführt: DpMors 37 A, 37 B, 42 A1, 51 B, 51 C, 53 A, 55 B, 55 C, 56 A, 57 A, 60 A, 60 B, 94 A, 94 B.

Die beim Abpumpen anfallenden Wässer mit stark erhöhter Salinität, wurden nicht gesondert entsorgt sondern in einem Behälter zwischengelagert und nach Beendigung des Versuchs wieder in die Meßstelle eingeleitet. Diese Variante war gegenüber der mobilen Entsorgung zeit- und kostengünstiger. Eine nachteilige Beeinträchtigung der Radiohydrometrie war dadurch nicht gegeben.

4.2 Fluid-Logging Untersuchungen

Die Fluid-Logging-Methode war als Alternativmethode bzw. zusätzliches Verfahren für die Pegel vorgesehen, in denen die Durchflußmengen gering waren ($< \text{ca. } 5 - 7 \text{ L / min}$ oder $< 300 - 420 \text{ L / h}$). Voraussetzung für das Fluid-Logging ist eine natürliche Salinität der Grundwässer $< 2500 - 3000 \mu\text{S / cm}$. Beim Einsatz der Fluid-Logging-Methode wurden den zu messenden Pegeln Salz zugegeben („Aufsalzung“), wodurch die Hydrochemie in den Pegeln temporär verändert wurde. Die künstliche Erhöhung der Salinität hatte jedoch keinen Einfluß auf die radiohydrometrischen Einbohrlochmessungen. Um den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen, wurde während des Fachgesprächs am 12.06.96 vereinbart, diese Pegel nach Abschluß des Fluid-Logging und der radiohydrometrischen Strömungsmessungen durch die DBE bis zur Einstellung der ursprünglichen Salinität klar zu pumpen. Die Kontrolle der Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands der Pegel erfolgte über die Messung der elektrischen Leitfähigkeit, die durch die DBE protokolliert wurde. Fluid-Logging Untersuchungen erfolgten gemäß der Übereinkunft während dem Fachgespräch am 12.06.96 in den fünf GWM DpMors 37 B, 46 A, 52 A, 56 B, 94 B.

4.3 Mikrokalibermessungen

Für eine sachgemäße Auswertung und die teufenbezogenen genaue Zuordnung der durchgeführten dynamischen Bohrlochmeßverfahren waren, insbesondere bei geringem Zulauf, Mikrokalibermessungen erforderlich.

4.4 Salinität, Temperatur und Wasserspiegel

Zu Beginn und am Ende der Zuflußmessungen wurden Salinität, Temperatur und Wasserspiegel des Wassers in der jeweiligen GW-Meßstelle registriert, um die im Zusammenhang mit der Zuflußprofilierung verursachten Veränderungen der hydrochemischen und hydrostatischen Verhältnisse vor und nach dem durchgeführten Versuch zu dokumentieren.

4.5 Ergebnisse

Auf die Untersuchung der Grundwassermeßstellen DP Mors 51 A und 55 A wurde im Einvernehmen mit dem BfS und der BGR verzichtet, da hier aufgrund vorhandener Unterlagen (Förderaten und K_f -Werte aus KPV) eine sehr geringe GW-Ergiebigkeit zu erwarten war, die den Einsatz der kostenintensiven Fluid-Logging-Methode nicht rechtfertigte. In den Pegeln DpMors 51 A und 55 A wurden stattdessen versucht, mit radiohydrometrischen Übersichtsmessungen (Tracing), eventuelle Strömungsbereiche zu lokalisieren (Vgl. Kap. 5).

Die Ergebnisdarstellung der Zuflußprofilierung erfolgte im Maßstab 1 : 500 (Pegelausbau, Salinitäts-, Temperatur- und Wasserstandsmessungen vor und nach der bohrlochgeophysikalischen Untersuchung) und im Maßstab 1 : 50 (= interpretierte Bohrlochmeßdiagramme mit Kennzeichnung der GW-Zuflußbereiche). Die Zuflußdiagramme bildeten die Grundlage für die Festlegung der Meßpunkte der radiohydrometrischen Strömungsversuche und sind als Anhang zu diesem Bericht in Kapitel 7.1 beigefügt. Sie liegen für die folgenden Meßstellen (Kluftwasserleiter) vor:

Bohrung DpMors	37 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	37 B	M 1: 50 und M 1:50
Bohrung DpMors	42 A1	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	46 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	51 B	M 1.500 und M 1:50
Bohrung DpMors	51 C	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	52 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	53 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	55 B	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	55 C	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	56 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	56 B	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	57 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	60 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	60 B	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	94 A	M 1:500 und M 1:50
Bohrung DpMors	94 B	M 1:100 und M 1:50

Die Ergebnisse der durchgeführten Zuflußmessungen sind ferner in den nachfolgenden Tabellen 4.1 und 4.2 zusammengestellt:

- Tabelle 4.1 enthält eine Zusammenstellung der bohrlochgeophysikalischen Zuflußuntersuchungen (Flowmetermessungen, Fluid-Logging-Untersuchungen) in den vorstehend genannten 17 Meßstellen des Untersuchungsgebietes.
- Tabelle 4.2 faßt die gemessenen hydrodynamischen und hydrostatischen Parameter für die Bewertung der durchgeführten bohrlochgeophysikalischen Grundwassermeßstellenkontrolle zusammen.

Legende zu Tabelle 4.1

FLUID-Logging:	+	Versuch wurde durchgeführt
	-	Versuch wurde nicht durchgeführt
GW-Entsorgung:	G	Entsorgung des während FLUID-Logging abgepumpten Grundwassers erfolgte im Gelände (Leitfähigkeit des geförderten Wassers betrug kleiner 1,7 mS/cm)
	A	Entsorgung des geförderten Grundwassers erfolgte in die Aller
	P	das geförderte Grundwasser wurde in die GWMSt zurückgepumpt
	O	GW-Förderung war nicht möglich
Bemerkungen:	N	erfolgreicher Nachweis der Hauptzuflußhorizonte
	N?	Aushaltung von möglichen Zuflußhorizonten ist unsicher

Tabelle 4.1: ERA Morsleben: Zusammenstellung der bohrlochgeophysikalischen Zuflußuntersuchungen in GW-Meßstellen des Untersuchungsgebietes

GW-Meß- stelle DpMors	Meß- datum	Gesamte Untersu- chungs- strecke [m]	FLOW- u. CAL Leer- fahrt [m]	Meß- strecke [m]	FLUID- Logging	GW-Ent- sorgung	Bemerkungen	
							FLOW- meter	FLUID- Logging
37 A	17.06.96	80.0	70.0	10.0	-		N	
37 B	17.06.96 20.06.96	37.0	25.0	12.0	+	G	N	N
42 A1	20.06.96	46.5	38.0	8.5	-		N	
46 A	18.06.96	79.0	-	-	+	A		N
51 A	wurde nicht untersucht							
51 B	19.06.96	125.5	105.5	20.0	-		N	
51 C	19.06.96	64.5	46.0	18.5	-		N	
52 A	25.06.96	125.5	-	-	+	0		N?
53 A	12.06.96	57.0	50.0	7.0	-		N	
55 A	wurde nicht untersucht							
55 B	13.06.96	121,0	105,0	16,0	-		N	
55 C	10.06.96	60,5	45,0	15,5	-		N	
56 A	12.06.96	100,5	90,0	11,0	-		N	
56 B	19.06.96	37,0	-	-	+	0		N?
57 A	18.06.96	39,5	29,5	10,0	-		N	
60 A	12.06.96	109,0	97,0	12,0	-		N	
60 B	12.06.96	76,0	65,0	11,0	-		N	
94 A	13.06.96	140,5	131,0	9,5	-		N	
94 B	11.06.96	57,0	43,0	14,0	+	P	N?	N

Tabelle 4.2: ERA Morsleben: Zusammenstellung von hydrodynamischen und hydrostatischen Parametern für die Bewertung der durchgeführten bohrlochgeophysikalischen Grundwassermeßstellenkontrolle

GW-Meßstelle DpMors	Meßdatum	GW-Spiegel		Gefördertes Grundwasser		Maximale Absenkung des GWSP [m u. RWSP]	Spezifische Ergiebigkeit [m ³ /h / m- Absenkung]
		W 1 [m u. GOK]	W 2 [m u. GOK]	Förderrate [L / h]	LF [mS / cm]		
37 A	17.06.96	7.07	11.99	320	0.1 (W1)	7.2	0.04
37 B	17.06.96 20.06.96	4.46	6.09	300	0.15 (W1) 1.5 (W2)	5.5	0.05
42 A1	20.06.96	1.53	1.52	4500	9.5 (W1)	6.5	0.69
46 A	18.06.96	2.56	3.15	60	3.5 (W2)	n.b.	n.b.
51 A	GWMSSt wurde nicht untersucht						
51 B	19.06.96	14.04	13.45	560	9.5 (W1) 44.0 (W1)	2.0	0.28
51 C	19.06.96	14.21	13.54	550	5.0 (W1) 34.0 (W1)	2.2	0.25
52 A	25.06.96	36.91	37.70	± 0	27 - 33	n.b.	n.b.
53 A	12.06.96	16.34	17.97	1500	1.7 (W1)	8.2	0.18
55 A	GWMSSt wurde nicht untersucht						
55 B	13.06.96	35.31	36.84	1800	0.65 (W1) 1.40 (W1)	0.3	5.4
55 C	10.06,96	35.71	n.b.	1800	0.45 (W1)	4.8	0.38
56 A	12.06.96	27.31	n.b.	300	0.50 (W1)	7.8	0.04

Tabelle 4.2 (Fortsg.): ERA Morsleben: Zusammenstellung von hydrodynamischen und hydrostatischen Parametern für die Bewertung der durchgeführten bohrlochgeophysikalischen Grundwassermeßstellenkontrolle

GW-Meßstelle DpMors	Meßdatum	GW-Spiegel		Gefördertes Grundwasser		Maximale Absenkung des GWSP [m u. RWSP]	Spezifische Ergiebigkeit [m ³ / h / m-Absenkung]
		W 1 [m u. GOK]	W 2 [m u. GOK]	Förderrate [L / h]	LF [mS / cm]		
56 B	19.06.96	30.25	30.32	0	15.0 (W2)	2.0	n.b.
57 A	18.06.96	8.17	8.51	1800	0.8 (W1)	5.3	0.34
60 A	12.06.96	48.48	n.b.	2300	0.22 (W1)	0.1	23.0
60 B	12.06.96	41.98	n.b.	750	0.60 (W1)	1.8	1.23
94 A	13.06.96	29.83	30.24	780	14.5 (W1)	7.8	0.10
94 B	11.06.96	28.45	28.96	< 300	1.2 (W1) 2.5 (W1) 5.0 (W2)	6.0	0.04

Legende:

GW-Spiegel: W1 Wasserspiegel zu Beginn der bohrlochgeophysikalischen Untersuchung
W2 Wasserspiegel am Ende der bohrlochgeophysikalischen Untersuchung

Gefördertes Grundwasser: LF durchschnittliche spezifische elektrische Leitfähigkeit
(W1) spez. elektrische Leitfähigkeit des "natürlichen vorhandenen" GW in der GWMSt
(W2) spez. elektrische Leitfähigkeit des während der FLUID-Logging-Untersuchung ausgesalzenen Grundwassers
(P) Zurückführung des geförderten Grundwassers in die GWMSt

5 Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen

5.1 Meßmethode

Die Grundlagen der verwendeten Einbohrlochmethoden sind nachfolgend beschrieben. Für Einzelheiten der betreffenden Methoden wird auf die Literatur verwiesen (z.B. DROST, W., GEYG, M.: Isotopenhydrologische Methoden. In: Die Wassererschließung, Edt. H. Schneider, Vulkan-Verlag, Essen, 325-354 (1988)).

Die Anwendung der Einbohrlochmethoden setzt eine vertikale Pegelbohrung voraus, die den Grundwasserleiter in seiner Mächtigkeit oder im Meßhorizont erschließt. Die Bohrung soll mit Filterrohr und Kiesfilter so ausgebaut sein, daß sie vom Grundwasser bei geringem Filterwiderstand sandfrei durchströmt wird. Der Grundwasserdurchfluß durch das Filterrohr wird als stationär und horizontal angenommen. Die Bestimmung der Filtergeschwindigkeit q erfolgt durch das Tracerverdünnungsverfahren. Hierzu wird die Wässersäule im Meßhorizont des Filterrohrs homogen radioaktiv markiert. Durch die horizontale Grundwasserströmung erfolgt während der Zeit t ein Tracerabfluß, der zu einer Konzentrationsabnahme des Tracers im Filterrohr führt, aus der sich die Filtergeschwindigkeit q berechnen läßt (Tracerverdünnungslog Abb. 5.1):

$$q = (\pi r / 2 \alpha t) \ln (C_0 / C) \quad (1)$$

- C_0 = Tracerkonzentration zur Zeit $t = 0$
- C = Tracerkonzentration zur Zeit t
- r = Innenradius des Filterrohrs
- α = Korrekturfaktor, der den Einfluß des Bohrlochausbaus und der in Abb. 5.1 gezeigten Tracersonde auf die Grundwasserbewegung im Filterrohrbereich berücksichtigt.

Der Korrekturfaktor α wurde auf der Grundlage der vom BfS bereitgestellten Daten zum Bohrlochausbau und unter der Annahme, daß beim Pegelausbau die Permeabilität K_f des Filterkieses deutlich größer ist als der K -Wert des umgebenden Sediments / Bodens, für jede mit der radiohydrometrischen Einbohrlochmethode untersuchte GWM berechnet (vgl. hierzu auch Abs. 5.1.1 Fehlerbetrachtung).

Nach Abfluß aus dem Filterrohr befindet sich der Tracer in der Grundwasser-Abflußrichtung und zeigt somit die Fließrichtung R_i des Grundwassers an. Diese wird dann durch Messung der Winkelverteilung der Strahlung, die von der radioaktiven Tracerwolke zur Bohrung gelangt, ermittelt (s. Richtungslog, Abb. 5.1).

Die meßtechnischen Voraussetzungen zur Bestimmung der Filtergeschwindigkeit und der Fließrichtung des Grundwassers werden durch die in Abb. 5.1 skizzierte Tracersonde erfüllt. In deren zentralem Teil, dem Meß- oder Verdünnungsvolumen (Höhe: 0.5 m), wird die

radioaktive Tracerlösung injiziert, durch die Mischspirale laufend homogen verteilt und durch den Szintillationsdetektor registriert. Der Szintillationsdetektor ist in einen Bleikollimator integriert. Die Kollimatoröffnung wird durch einen Motor um eine senkrechte Achse gedreht, wobei ihre azimutale Lage auf die durch den Kompaß festgelegte Nordrichtung bezogen registriert wird. Eventuelle Vertikalströmungen des Grundwassers im Filterrohr werden durch das Druckausgleichrohr kurzgeschlossen und stören somit die Tracerverdünnung im Meßvolumen nicht.

Für Messungen in kleinkalibrigen Bohrungen ($\varnothing < 3''$) wird, abweichend von der Meßanordnung in Abb. 5.1, eine Sonde mit zwei Detektoren verwendet. Hierbei dient der erste Szintillationszähler, der ohne Abschirmung im Meßvolumen eingebaut ist, für die Messung der Filtergeschwindigkeit. Der zweite Detektor, der sich in einem Bleikollimator befindet und für die Messung der Grundwasserfließrichtung verwendet wird, ist als Richtungsdetektor am unteren Ende der Sonde befestigt.

Als Tracer wird das radioaktive Isotop ^{82}Br in NH_4Br -Lösung verwendet. Das geringe Volumen der injizierten Tracerlösung (weniger als 1 mL) erzeugt praktisch keine Störung der hydraulischen Randbedingungen. $^{82}\text{Br}^-$ ist ein nahezu idealer hydrologischer Tracer, d.h. er gleicht in seinem Fließverhalten dem des Grundwassers. Seine Gammastrahlung kann auch von außerhalb des Filterrohrs registriert werden.

Während des Meßvorgangs werden zunächst beim Verdünnungslog der zeitliche Verlauf der Impulsrate, d.h. der Konzentration des Tracers im Filterrohr, und anschließend beim Richtungslog die Winkelverteilung der Impulsrate, d.h. die azimutale Tracerverteilung außerhalb des Filterrohrs, gemessen. Dies geschieht bei der in Abb. 5.1 gezeigten Sonde mit ein und demselben Detektor. Bei Filterpegeln mit $\varnothing < 3''$ wird die Sonde nach Beendigung des Tracerverdünnungslogs soweit hochgezogen, bis sich der am unteren Ende der Sonde befindliche Detektor zur Aufnahme des Richtungslogs in der Teufe der vorher markierten Wassersäule befindet. Bei Messungen ohne Isolierung eines Meßvolumens durch Packer wird die gesamte Wassersäule im Filterrohr radioaktiv markiert und dann der Konzentrationsabfall zu verschiedenen Zeiten nach der Impfung mit einem Strahlendetektor als Funktion der Tiefe gelogt. Nach Tracerabfluß wird dann schrittweise die Abflußrichtung in verschiedenen Tiefen registriert. Bei diesem Tracerlog können jedoch Vertikalbewegungen des Grundwassers das Tracerverdünnungslog verfälschen, während die Tracerverteilung außerhalb des Filterrohrs die Abflußrichtung in den Grundwasserleiter wiedergibt.

Die untere Nachweisgrenze für die Bestimmung der Filtergeschwindigkeit q aus dem Verdünnungslog ist durch die Eigendiffusion des Tracers aus dem Filterrohr in den umgebenden Kiesmantel gegeben. Die durch Diffusion erzeugte „Verdünnungsgeschwindigkeit“ v_d ist beim GSF-IfH durch Laborversuche für die bei Feldmessungen verwendete $\text{NH}_4^{82}\text{Br}$ -Tracer

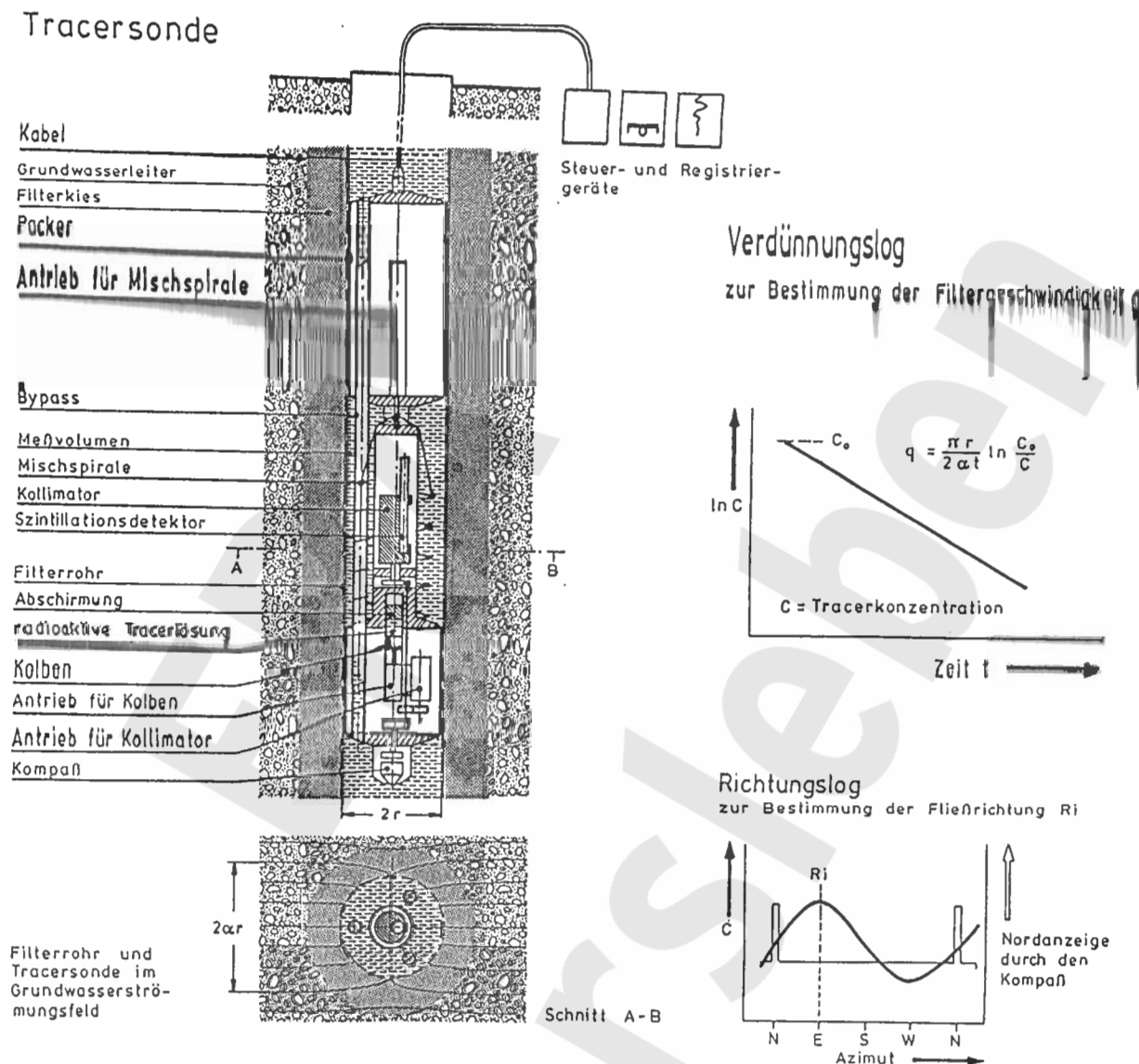


Abb. 5.1:

Tracersonde (für Filterrohre mit $\phi \geq 3''$) und Meßprinzip zur Bestimmung der Filtergeschwindigkeit q und der Fließrichtung R_i des Grundwassers. Zur Messung wird die Tracersonde auf die gewünschte Meßtiefe im Filterrohr gebracht. Dort wird durch die Packer ein Meßvolumen von 50 cm Höhe isoliert. Im Meßvolumen wird radioaktive ^{82}Br -Lösung mit einer Aktivität $< 5 \cdot 10^5$ Bq injiziert und durch die Mischspirale laufend homogen verteilt. Die Tracerverdünnung durch den Grundwasserabfluß im Filterrohr wird durch den Szintillationsdetektor als Funktion der Zeit registriert (Tracerverdünnungsdiagramm). Der Detektor ist in einen Bleikollimator integriert. Nach dem Tracerabfluß in den Grundwasserleiter wird das Tracerverteilungsdiagramm durch Drehung der Kollimatoröffnung von N über E nach N aufgenommen. Dazu wird die Kollimatoröffnung durch den Motor um ihre senkrechte Achse gedreht, wobei die Lage im Azimut auf die durch den Kompaß festgelegte Nordrichtung bezogen ist. Bei dieser Richtungsmessung wird die Absorption der ^{82}Br -Strahlung im Blei des Kollimators genutzt, die Strahlung kann nur über die Kollimatoröffnung zum Detektor gelangen.

Bei Filterrohren mit $\phi < 2''$ hat die Tracersonde nur einen einfachen Detektor für das Verdünnungslog. Das Richtungslog wird dann mit einer separaten Kollimatorsonde gemessen. Mit beiden Sonden können Filtergeschwindigkeiten q von etwa 0,001 bis 100 m/Tag bestimmt werden. Der Meßfehler von q ist i.a. kleiner als $\pm 5\%$. R_i wird im Bogenmaß angegeben [$N=0^\circ$, $E=90^\circ$, $S=180^\circ$, $W=270^\circ$]. Die Genauigkeit ist i.a. besser als $\pm 15^\circ$. Bei sehr kleinen Filtergeschwindigkeiten kann durch das Richtungslog erkannt werden, ob die Verdünnung durch Konvektion oder nur durch radiale Diffusion erfolgt. Eventuelle Vertikalströmungen des Grundwassers im Filterrohr werden im Bereich der Sonden durch einen Bypass kurzgeschlossen und stören nicht die Tracerverdünnung im Meßvolumen. Erfolgt dennoch vertikaler Tracerabfluß, so wird dieser durch Kontrolldetektoren in beiden Packern angezeigt. In der Regel ist dann das Verdünnungslog nicht bewertbar.

-Lösung für Wasser geringer Salinität ($\approx 150 \mu\text{s/cm}$) und hoher Salinität ($\approx 100\,000 \mu\text{s/cm}$) zu $v_d = 3 \text{ mm/d}$ bestimmt worden und muß bei der Auswertung der Tracerverdünnungslogs als Minusterm in Gl. (1) berücksichtigt werden.

In Porengrundwasserleitern können die gemessenen Filtergeschwindigkeiten q und Fließrichtungen des Grundwassers je nach den Textur- und Struktureigenschaften der durchflossenen Sedimente über weite Bereiche streuen, wobei die Filtergeschwindigkeiten lognormal und die Fließrichtungen normal verteilt sind. In Klufftgrundwasserleitern hängt die gemessene Fließrichtung vom Einfallen der Klüfte ab, die von der Bohrung angefahren sind. Für die Berechnung der Filtergeschwindigkeit wird die Klufftströmung als Filterströmung vorausgesetzt, was bei relativ regelmäßiger Klüftung angebracht ist.

5.1.1 Systematische und zufällige Fehler bei der Anwendung der Tracerverdünnungslogs

Die Ergebnisse bei Einbohrlochmessungen sind ihrer Natur nach aus den verschiedensten Gründen stets mit einer gewissen Ungenauigkeit behaftet. Dabei spielen systematische Einflüsse, die sich aus der Meßanordnung ergeben und bei der Messung nicht erkannt werden, sowie zufällige Fehler, die sich aus der Messung selbst ergeben, eine Rolle.

Die Anwendung der Verfahren setzt den Aufschluß des Grundwassers voraus. Üblicherweise geschieht dies durch die Pegelbohrung, die den Grundwasserleiter in seiner Mächtigkeit oder im gewünschten Horizont erschließt und mit Filterrohr und Kiesfilter so ausgebaut ist, daß sie vom Grundwasser bei geringem Filterwiderstand sandfrei durchströmt wird. Das Filterrohr erzeugt in der Horizontalebene eine Quellen- oder Senkenströmung und dadurch eine Verformung des geradlinigen Strömungsnetzes, so daß der Grundwasserabfluß Q_f im Filterrohr ein α -faches des Abflusses Q im Grundwasserleiter ist:

$$Q_f = \alpha Q \quad (1)$$

Die Größe α wird vorwiegend durch das Filterrohr mit der Permeabilität K_f und den Aufbau des Filterkieses mit der Permeabilität K_k bestimmt :

$$\alpha = 8 K_f K_k / (A k_k + BK) \quad (2)$$

wobei die Größen A und B dem Betrage nach ungefähr gleich sind und sich aus den Radien und den Permeabilitäten von Filterrohr und Filterkies ergeben. Beim Pegelausbau sollte $K_k \gg K$ sein, dann ist α vom K -Wert des Bodens bzw. des Sediments unabhängig (Abb. 5.1.1). Falls diese Bedingung nicht erfüllt ist, kann eine fehlerhafte Abschätzung des K -Wertes zu einer erheblichen Unschärfe bei der α -Berechnung führen. Bei den Messungen im

Bereich des ERA Morsleben wurde davon ausgegangen, daß die obige Bedingung für die K-Werte erfüllt ist.

Die Bestimmung des spezifischen Grundwasserabflusses q (Filtergeschwindigkeit) im Filterrohr erfolgt durch das Tracerverdünnungsverfahren (vgl. vorstehenden Abs. 5.1). Hierzu wird die Wassersäule im Meßhorizont eines Pegels homogen mit einem Tracer markiert. Durch die horizontale Grundwasserströmung mit dem Abfluß Q erfolgt während der Zeit t ein Tracerabfluß, der zu einer Konzentrationsabnahme im Filterrohr führt :

$$dc / dt = - \alpha Qc / V = -\alpha q Fc / V \quad (3)$$

c = Tracerkonzentration zur Zeit t

$V = \pi r^2 h$ = Volumen der markierten Wassersäule in einem Abschnitt mit der Höhe h im Filterrohr mit dem Radius r . Falls der Meßhorizont eine wasserundurchlässige Schicht überfährt, sollte die Mächtigkeit dieser Schicht bei der Bestimmung von h berücksichtigt werden (falls dieser Umstand bekannt ist)

$F = 2 r h$ = Abflußquerschnitt

Nach Integration ergibt sich für die Filtergeschwindigkeit q

$$q = (\pi r / 2\alpha t) \ln c_0 / c \quad (4)$$

Im Prinzip sind alle vorkommenden Filtergeschwindigkeiten durch die Verdünnungsmethode meßbar. Bei sehr kleinen Filtergeschwindigkeiten ($q < 0.005$ m / d) überlagert molekulare Diffusion die hydrodynamische Tracerverdünnung und führt zu einer Verdünnungsgeschwindigkeit von 0.003 m / d, die bei der q -Bestimmung berücksichtigt werden muß. Damit ist eine untere Nachweisgrenze von $q \approx 0.001$ m / d für das Verfahren gegeben.

Die Meßgenauigkeit hängt neben den möglichen systematischen Fehlern bei der Bestimmung von α und h von der Auflösung des Tracerverdünnungslogs ab, wobei eine Konzentrationsabnahme von $c/c_0 < 0.9$ erforderlich ist. Entsprechend Gl.(4) fitten die Konzentration c und die Meßzeit t eine logarithmische Regression, aus deren Steigung sich q ergibt. Der Meßfehler ergibt sich nach der Methode der kleinsten Quadrate bei einer abschnittswisen Analyse (z.B. für alle Dezi- c/c_0) der Regression. Bei längeren Meßzeiten wird dadurch die Anzahl der Beobachtungen größer und der zufällige Meßfehler entsprechend kleiner. Im allgemeinen ist der Meßfehler erheblich kleiner als 10 %. Die Grundwasserfließrichtung wird im Bogenmaß ($N = 0^\circ$, $E = 90^\circ$, $S = 180^\circ$, $W = 270^\circ$) angegeben. Bei der Richtungsmessung ergibt sich der Meßfehler aus der Auflösung von Maximum und Minimum des Richtungslogs und ist im allgemeinen $< \pm 15^\circ$.

Die Meßgenauigkeiten setzen voraus, daß sich durch den Pegelausbau keine Verluste beim Strömen durch Mantel und Filterrohr in horizontaler Richtung ergeben und die Berechnung des Faktors α nach Gl. (2) zuverlässig erfolgen kann. Die zufälligen Meßfehler sind gegen-

über den systematischen Fehlern, die bei nicht korrektem Bohrlochausbau und oder fehlerhafter Deutung der Bohrergebnisse auftreten können, vernachlässigbar.

ERA
Morsleben

Abb. 5.1.1: ERA Morsleben: Abhängigkeit des Korrekturfaktors α vom Verhältnis der Permeabilitäten K des Bodens / Sediments und K_k des Filterkieses. Die Abbildung zeigt, daß bei $K_k \gg K$ der Wert von α vom K -Wert unabhängig ist.

ERA
Morsleben

5.2 Messungen

Die Meßausrüstungen (Fahrzeuge, Meßsonden) und Beispiele einiger Messungen im Gelände sind in den Abb. 5.3 - 5.16 photographisch dokumentiert.

Zur Messung wird die Tracersonde auf die gewünschte Meßtiefe im Filterrohr gebracht. Dort wird durch die Packer ein Meßvolumen von 50 cm Höhe isoliert. Im Meßvolumen wird radioaktive ^{82}Br -Lösung mit einer Aktivität von max. 2×10^5 Bq (nach §3 StrlSchV genehmigte maximale Einzelaktivität pro Meßpunkt = 5×10^5 Bq) injiziert und durch die Mischspirale laufend homogen verteilt. Die Tracerverdünnung durch den Grundwasserabfluß im Filterrohr wird durch den Szintillationsdetektor als Funktion der Zeit registriert (Tracerverdünnungsdiagramm). Der Detektor ist in einem Bleikollimator integriert. Nach dem Tracerabfluß in den Grundwasserleiter wird das Tracerverteilungsdiagramm durch Drehung der Kollimatoröffnung von N über E nach N aufgenommen (vgl. Abs. 5.1). Dazu wird die Kollimatoröffnung durch den Motor um ihre senkrechte Achse gedreht, wobei die Lage im Azimut auf die durch den Kompaß festgelegte Nordrichtung bezogen ist. Bei dieser Richtungsmessung wird die Absorption der ^{82}Br -Strahlung im Blei des Kollimators genutzt, die Strahlung kann nur über die Kollimatoröffnung zum Detektor gelangen. Bei sehr kleinen Filtergeschwindigkeiten kann durch das Richtungslog erkannt werden, ob die Verdünnung des Tracers durch Konvektion oder durch radiale Diffusion (also nur durch scheinbare Fließbewegung des Grundwassers) erfolgt.

Radiohydrometrische Messungen erfolgten in den Grundwassermessstellen und Meßpunkten innerhalb größerer Filterstrecken, die gemäß der in Abschnitt 2.2 beschriebenen Vorgehensweise im Rahmen mehrerer Arbeitsgespräche mit dem Auftraggeber (BfS) und der BGR vereinbart wurden. Die Lage der GW-Messstellen bzw. Meßstellengruppen, in denen radiohydrometrische Strömungsversuche durchgeführt wurden, ist in einem Ausschnitt aus der topographischen Karte Helmstedt in Abb. 5.2 dargestellt. Die Bezeichnung der GW-Messstelle, ihre Kennzeichnung (Porenwasser- oder Kluftwasserleiter), die geologische Kurzbeschreibung des Ausbauhorizontes nach Schichtenverzeichnis sowie die Anzahl und Identifizierung der einzelnen Meßpunkte sind zusammen mit den Meßangaben und Ergebnissen der radiohydrometrischen Strömungsversuche (Filtergeschwindigkeit q , Fließrichtung R_i) in der Tabelle 5.1 aufgelistet.

Insgesamt wurden 61 radiohydrometrische Einbohrlochmessungen durchgeführt:

- 24 Porenwasserleiter (mit „P“ gekennzeichnet)
- 24 Kluftwasserleiter (mit „K“ gekennzeichnet)
- 13 Poren- oder Kluftwasserleiter (mit „P / K“ gekennzeichnet)

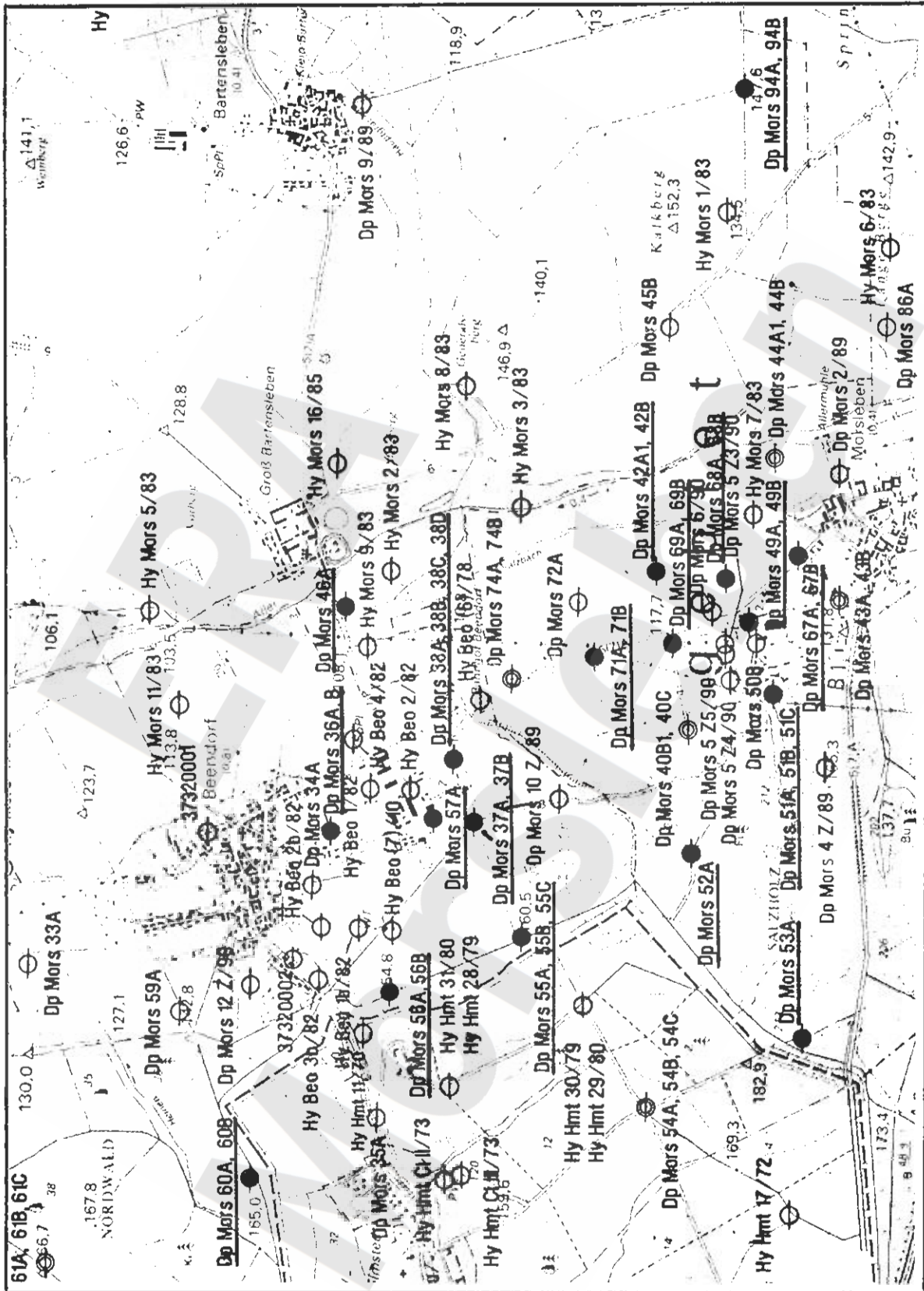


Abb. 5.2: ERA Morsleben: Ausschnitt aus der topographischen Karte Helmstedt (nicht maßstabgetreu) mit der Lage der Meßstellen bzw. Meßstellengruppen, in denen radiohydrometrische Einbohrlochmessungen durchgeführt wurden



Abb. 5.3: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Meßfahrzeug UNIMOG 1550 L für Messungen in größeren Tiefen (bis 400 m u.G.) und 4"-Verrohrungen



Abb. 5.4: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Meßfahrzeug MERCEDES 311 für Messungen in mittleren Tiefen (bis ca. 100 m u.G.) und 4"- oder 2"-Verrohrungen



Abb. 5.5: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Meßfahrzeug JEEP für Messungen in geringen Tiefen (bis ca. 50 m u.G.) und 2"-Verrohrungen



Abb. 5.6: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Tracer-(Verdünnungs-) und Richtungssonden für den Einsatz in 2 1/2" und 4 1/2" Verrohrungen. Gut erkennbar sind die Mischspiralen zum homogenen Verteilen der radioaktiven Tracerlösung in dem, durch die Packer isolierten, Meßbereich (50 cm)



Abb. 5.7: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Detailausschnitt der Tracer-sonde mit der Injektionskanüle (links vom Packer), durch die, ferngesteuert, die Tracerlösung in den Meßbereich injiziert wird

Abb. 5.8: ERA Morsleben; Radiohydro-metrische Einbohrlochmessun-gen: motorbetriebene Kabel-trommel (Länge ca. 500 m) für die Fixierung und das Ein-fahren der Tracer- und Rich-tungssonde in die Meßstelle



Abb. 5.9: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Einbringen der Tracersonde in das Bohrloch



Abb. 5.10: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Absenken der Tracersonde in das Bohrloch (Meßstelle)

Abb. 5.11: ERA Morsleben; Radiohydrometrisch Einbohrlochmessungen: Meßstelle mit eingebrachter Tracersonde während der Messung



Abb. 5.12: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen Blick in eine DN 125 Grundwassermeßstelle (DpMors 38 C) mit 4 1/2" PVC-Verrohrung während des Meßvorgangs

Abb. 5.13: ERA Morsleben; Radiohydrometrisch Einbohrlochmessungen: Blick in eines der Meßfahrzeuge während des Meßvorgangs (alle Meßfahrzeuge sind identisch ausgerüstet)



Abb. 5.14: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Blick in eines der Meßfahrzeuge während des Meßvorgangs (alle Meßfahrzeuge sind identisch ausgerüstet)

Abb. 5.13: ERA Morsleben; Radiohydrometrisch Einbohrlochmessungen: Blick in eines der Meßfahrzeuge während des Meßvorgangs (alle Meßfahrzeuge sind identisch ausgerüstet)

ERA
Morsleben

Abb. 5.14: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen: Blick in eines der Meßfahrzeuge während des Meßvorgangs (alle Meßfahrzeuge sind identisch ausgerüstet)

Abb. 5.15: ERA Morsleben; Radiohydrometrisch Einbohrlochmessungen: Vor-Ort Auswertung des Meßvorgangs

ERA
Morsleben

Abb. 5.16: ERA Morsleben; Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen Vor-Ort Auswertung; Aufzeichnung der Tracerverdünnung durch den Grundwasserabfluß als Funktion der Zeit

Abb. 5.17: ERA Morsleben: Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen; Flurschaden beim Anfahren der Pegel DpMors 42 A1 und 42 B im Weizenfeld östlich der Straße Beendorf - Morsleben

Abb. 5.18: ERA Morsleben: Radiohydrometrische Einbohrlochmessungen; Flurschaden beim Anfahren der Pegel DpMors 42 A1 und 42 B im Weizenfeld östlich der Straße Beendorf - Morsleben. Es ist deutlich zu erkennen, daß das Meßfahrzeug (UNIMOG) nur in den bereits vorher vorhandenen Fahrinnen des Eigentümers bewegt wurde.

Die Durchführung der Meßkampagne erfolgte zwischen der 27. - 29. Kalenderwoche 1996. Es standen zwei vollständig ausgerüstete Meßfahrzeuge (Marke Mercedes-Transporter 311 und Unimog 1550 L) für die Messung in 4 1/2"-Meßstellen und ein Fahrzeug (Marke Jeep) für die Einbohrlochmessung in 2 1/2"-Verrohrungen sowie aktualisiertes Meßequipment einschließlich Auswerte-Software zur Verfügung. Die vor-Ort Messungen wurden von den folgenden Mitarbeitern des GSF-Instituts für Hydrologie durchgeführt:

- Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Hofreiter
- Betriebsingenieur Walter Weindl
- Technischer Angestellter Emil Reichlmayr

Die Meßkampagne einschließlich der Tagesberichte an das BfS sowie die gesamte Organisation wurden vom AN, SVB Dr. Delakowitz, vor Ort koordiniert. Herr Dipl.-Phys. Dr. Walter Drost (GSF-IfH) nahm an der Eingangsbegehung und den Abstimmungsgesprächen teil und begleitete die Meßkampagne temporär. Die Messungen mit dem radioaktiven Br-82 Isotop wurden von den Strahlenschutzbeauftragten oder, unter deren Aufsicht, von geschulten Mitarbeitern des GSF-Instituts für Hydrologie durchgeführt. Strahlenschutzbeauftragte sind der Leiter der Arbeitsgruppe für Grundwassermessungen des GSF-Instituts für Hydrologie, Dipl.-Phys. Dr. Walter Drost und dessen Vertreter, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter und Betriebsingenieur Walter Weindl. Die Strahlenschutzbeauftragten G. Hofreiter und W. Weindl waren während der gesamten Meßkampagne vor Ort.

5.3 Ergebnisse

In der Mehrzahl der Meßteufen wurde der Grundwasserabfluß mit einer Tracersonde nach Abb. 5.1 bestimmt. In den Pegeln DpMors 51 A, Dp 52 A, Dp 55 A und DP 56 B, in denen nach Vorversuchen bzw. aufgrund der Angaben des Bohrprogrammes Morsleben 1994 / 95 der anstehende Grundwasserleiter als sehr niederpermeabel ($K < 10^{-7}$ bzw. 10^{-8} m / s) galt, wurde die gesamte Grundwassersäule im Filterrohr markiert und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit gelogt, um durch den Tracerabfluß Meßteufen für eine nachfolgende Packermessung zu orten. Die Tracer-logs sind im Anhang (Kap.7.2.1) graphisch dargestellt.

Als Meßergebnisse der radiohydrometrischen Strömungsversuche sind in der Tabelle 5.1 die in den einzelnen Pegeln z.T. in verschiedenen Meßteufen innerhalb der Filterstrecken ermittelten Filtergeschwindigkeiten q [Einheit: m / d] und Fließrichtungen R_i [Einheit: °, N = 0°, E = 90°, S = 180°, W = 270°] des Grundwassers aufgelistet. Die Filtergeschwindigkeiten konnten mit einer unteren Nachweisgrenze von $q = 0.001$ m / d (ca. 0.4 m / a) ermittelt werden. In einer Anzahl von Meßstellen wurde praktisch kein Tracerabfluß nachgewiesen, hier betragen die Filtergeschwindigkeiten $q < 0,001$ m / d. Entsprechend den lognormalen Verteilungen der Filtergeschwindigkeiten q in dem Histogramm der Abb. 5.19 streuen die

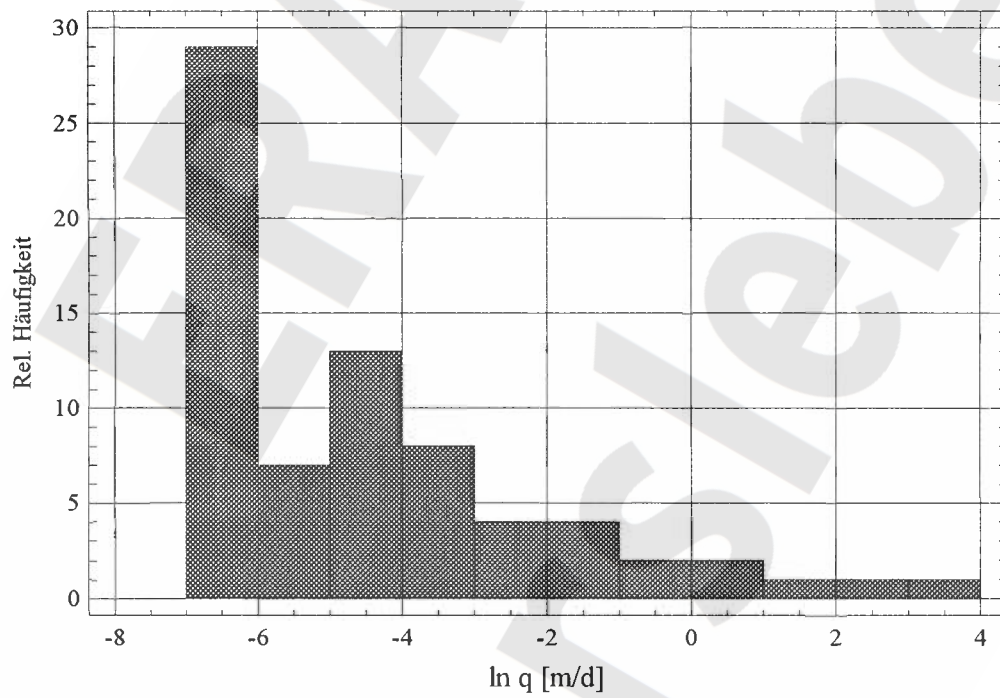
Histogramm für $\ln q$ [m/d]

Abb. 5.19: Era Morsleben: Histogramme der im gesamten Gebiet durch Einbohrlochtests gemessenen Filtergeschwindigkeiten q des Grundwassers. Lognormale Verteilung der q -Werte.

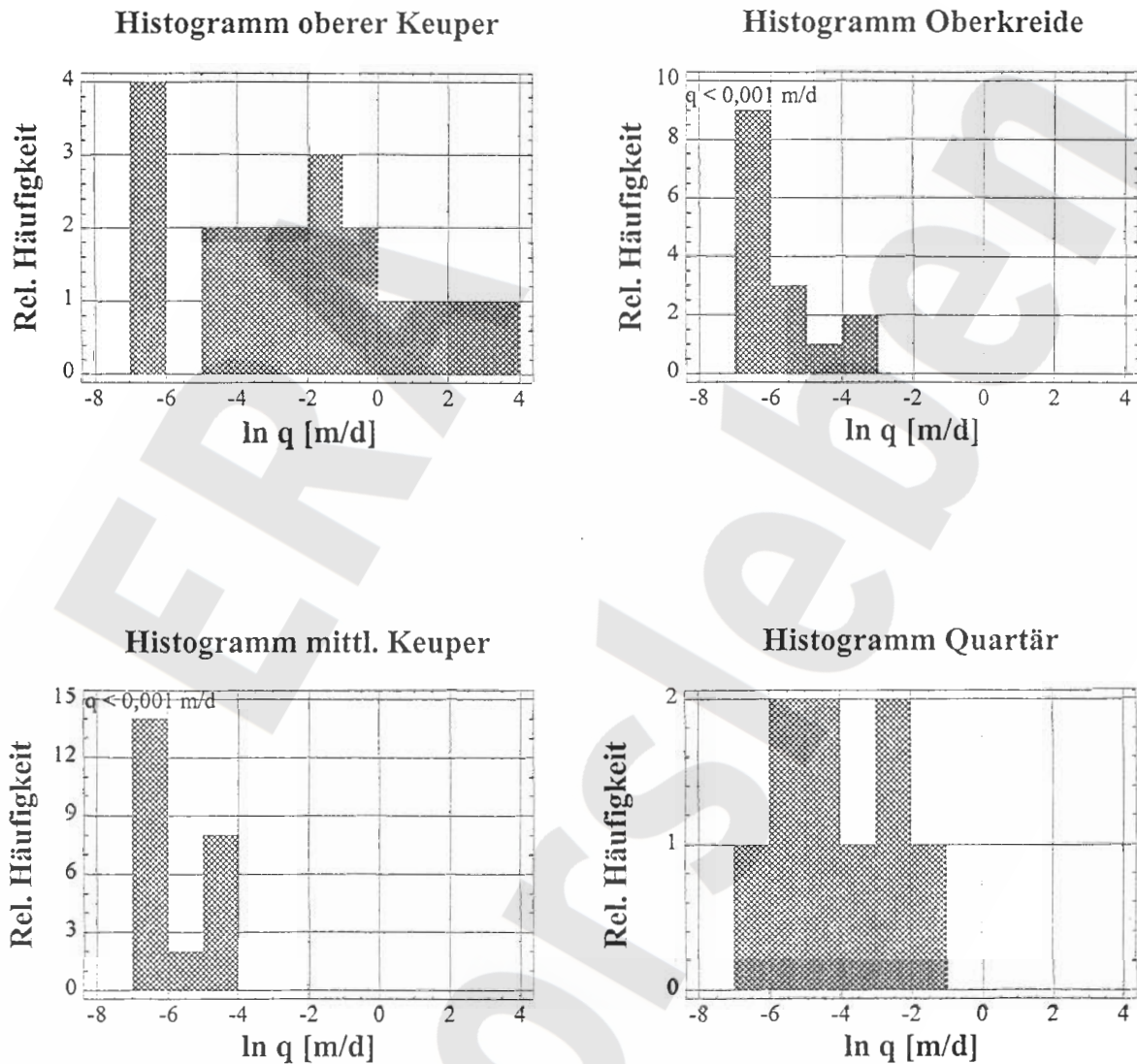


Abb. 5.20: Era Morsleben: Histogramme der in den wasserführenden Schichten des Oberen und Mittleren Keupers, der Oberkreide und im Quartär durch Einbohrlochtests gemessenen Filtergeschwindigkeiten q des Grundwassers. Lognormale Verteilung der q -Werte.

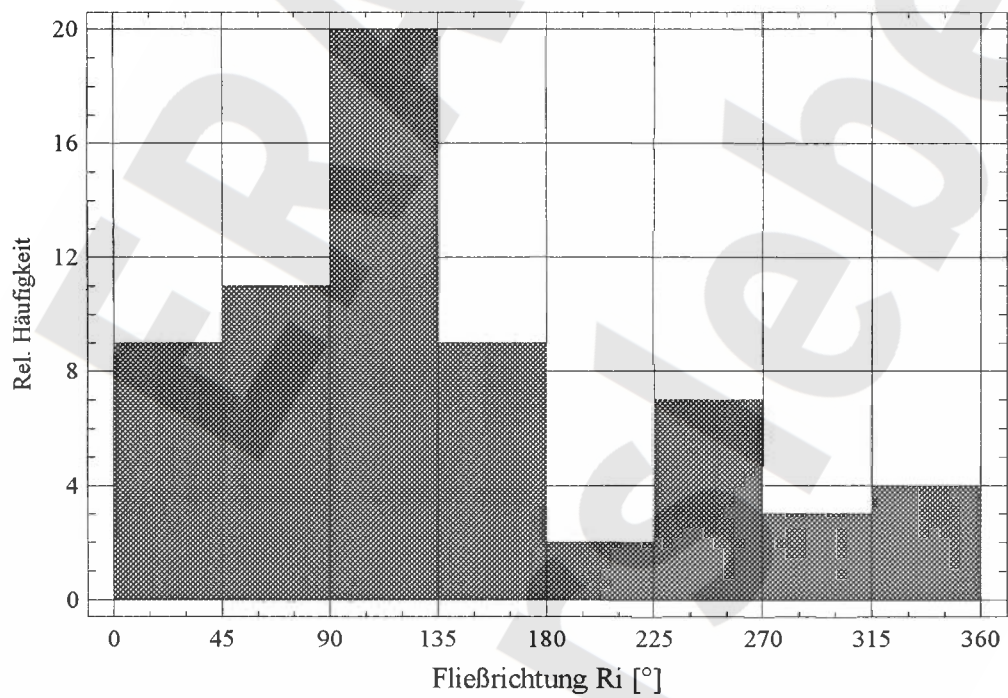
Histogramm für R_i 

Abb. 5.21: Era Morsleben: Histogramme der im gesamten Gebiet durch Einbohrlochtests gemessenen Fließrichtungen R_i des Grundwassers.

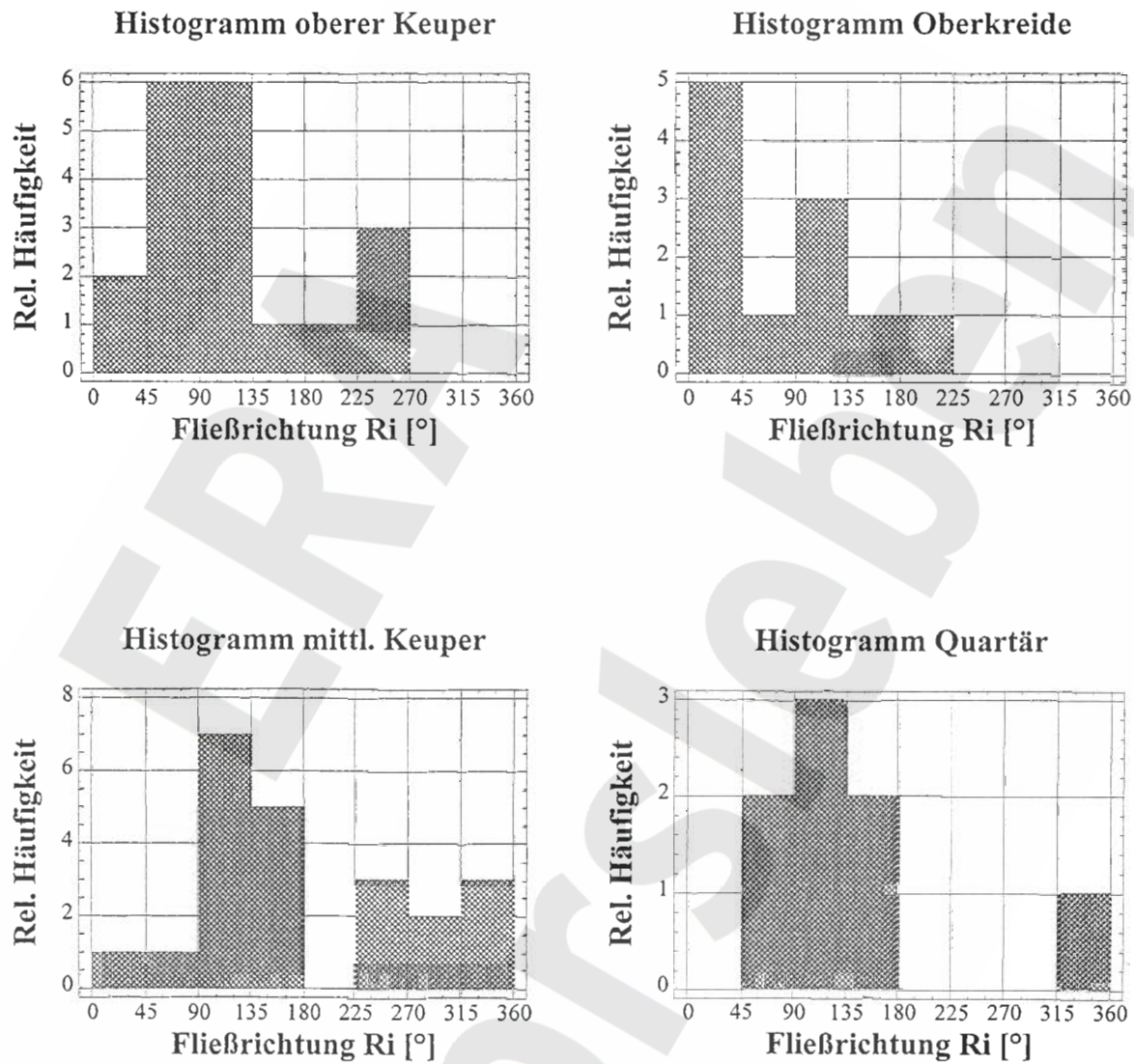


Abb. 5.22: Era Morsleben: Histogramme der in den wasserführenden Schichten des Oberen und des Mittleren Keupers, der Oberkreide und im Quartär durch Einbohrlochtests gemessenen Fließrichtungen R_i des Grundwassers.

q-Werte von $< 0,001 \text{ m / d}$ bis 24.9 m / d . Die Filtergeschwindigkeiten sind in den grundwasserführenden Schichten der Oberkreide und des mittleren Keupers mit $q < 0,02 \text{ m / d}$ erheblich kleiner als in den Schichten des oberen Keupers und des Quartärs (Abb. 5.20). Filtergeschwindigkeiten mit $q > 1 \text{ m / d}$ werden nur im oberen Keuper gemessen. Die Abflußrichtungen streuen im ganzen Bogenmaß von 0° bis 360° , haben jedoch zwei Maxima in östliche bis südöstliche Richtung und, weniger deutlich, in westliche Richtung. Gemäß den Histogrammen der Abb. 5.22 zeigen die Abflußrichtungen kein schichtbezogenes Verhalten.

5.3.1 Quartär

Die folgenden 7 Grundwassermeßstellen, in denen 9 radiohydrometrische Einbohrlochmessungen erfolgten, sind im Quartär verfiltert (vgl. auch Tab. 5.1): DpMors 36 B (Elster), 38 D (Elster), 42 B (Weichsel), 49 B (Elster), 67 B (Elster), 69 B (Elster), 71 B (Saale). Die Filtergeschwindigkeiten variieren von $< 0.001 \text{ m / d}$ und 0.003 m / d (1.1 m / a) in der Meßstelle DpMors 49 B (Meßtiefe 71.5 bzw. 70.0 m u.GOK) bis zu 0.15 m / d (55 m / a) in der oberflächennah verfilterten Meßstelle DpMors 71 B (Meßtiefe 9.8 m u.GOK). Die durchschnittliche Filtergeschwindigkeit aller Quartär-Pegel beträgt 16 m / a (Abb. 5.20). Die Ausbreitungsrichtung der horizontalen Grundwasserströme ist generell nach E bis SE ($\phi = 111^\circ$) mit Ausnahme der Meßstelle 71 B (Saale), deren Grundwasser im Filterbereich mit 320° nach NW abfließt (Abb. 5.22). Die Ergebnisse der radiohydrometrischen Strömungsversuche stehen im Einklang mit dem hydrogeologischen des Untersuchungsgebietes.

5.3.2 Oberkreide

In der Oberkreide sind die folgenden 8 Grundwassermeßstellen verfiltert, in denen 15 radiohydrometrische Strömungsversuche durchgeführt wurden (Tab. 5.1): DpMors 36 A (U. Walbecker Sch.), 38 A (O. Alleringersl. Sch.), 38 B (O. Alleringersl. Sch.), 38 C (U. Walb. Sch.), 49 A (O. Alleringersl. Sch.), 67 A (O. Alleringersl. Sch.), 69 A (O. Alleringersl. Sch.) und 71 A (O. Alleringersl. Sch.). Die Filtergeschwindigkeiten liegen entweder unterhalb der Nachweisempfindlichkeit der Methode ($< 0.001 \text{ m / d}$) oder sind sehr niedrig (durchschnittlich 0.008 m / d (3 m / a , vgl. Abb. 5.19). Auf die langsamen Filtergeschwindigkeiten der Porenwasserleiter, die scheinbar in Widerspruch zu den z.T. hohen Durchlässigkeitswerten aus Kurzpumpversuchen (Daten des Bohrprogramms 1994 / 95) stehen, wurde im Rahmen der Fachgespräche und in den Tagesberichten durch das SVB Dr. Delakowitz mehrfach hingewiesen. Die radiohydrometrisch gemessenen niedrigen q-Werte sind nach Aussage der BGR jedoch im Zusammenhang mit der großen lokalen Schichtmächtigkeit des Oberkreideaquifers und dem sich daraus ableitenden geringen lokalen Fließgefälle zu beurteilen und erscheinen deshalb plausibel.

In Übereinstimmung mit der generellen Grundwasserströmung bewegen sich die Wässer allgemein nach E ($\phi = 80^\circ$), haben aber zwei Maxima der Tracer-Abflußrichtungen bei etwa

30° und 120° (Abb. 5.22). Aufgrund der sehr langsamen Bewegungen sind die Richtungsmessungen mit Unsicherheiten behaftet und weisen z.T. Schwankungen auf (25° in DpMors 49 A bis 200° in DpMors 71 A).

5.3.3 Jura

Im Untersuchungsgebiet wurde in nur einer Meßstelle des Unteren Jura (DpMors 53 A) ein radiohydrometrischer Strömungsversuch durchgeführt. Die Filtergeschwindigkeit des Kluftwasserleiters ist mit 2.2 m / d (800 m / a) verhältnismäßig hoch. Die Abflußrichtung des radioaktiven Tracers beträgt 125° (SE).

5.3.4 Oberer Keuper

In den klüftigen Gesteinen des Oberen Keupers (Unterrhät, Rhät) wurden in 7 Grundwassermeßstellen insgesamt 17 radiohydrometrische Strömungsversuche durchgeführt (Tab. 5.1): DpMors 55 B, 55 C, 56 A, 56 B, 57 A, 60 A und 60 B. Die Festlegung der Meßpunkte für die Radiohydrometrie erfolgte auf der Grundlage der Ergebnisse der bohlochgeophysikalischen Voruntersuchungen (Impellerflowmeter- und Fluid-Logging-Messungen). In der Meßstelle DpMors 56 B, in der nach Vorversuchen bzw. aufgrund der Angaben des Bohrprogrammes Morsleben 1994 / 95 der anstehende Grundwasserleiter (Kluftwasser) als sehr niederpermeabel ($K < 10^{-7}$ m / s) galt, wurde die gesamte Grundwassersäule im Filterrohr markiert und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit gelogt, um durch den Tracerabfluß Meßteufen für eine nachfolgende Packermessung zu orten (Tracer-log im Anhang, Kap. 7.2.1). Da dies jedoch erfolglos war, wurden in diesen Pegeln die Logs zur Bewertung der Filtergeschwindigkeit genutzt (Tab. 5.1).

Die Filtergeschwindigkeiten in den Kluftwasserleitern des Oberen Keupers waren allgemein am höchsten im gesamten Untersuchungsgebiet (Abb. 5.20). Die schnellsten Wasserbewegungen wurden in den Kluftwasserleitern der Meßstelle DpMors 55 C in Tiefen zwischen 49.7 - 54.7 m u.GOK gemessen: 24.9 m / d (9100 m / a), 7.7 m / d (2800 m / a) und 4.8 m / d (1750 m / a). Die geringsten Wasserbewegungen sind in dem Kluftwasserleiter DpMors 56 B zu beobachten: < 0.001 m / d bis 0.009 m / d (3.3 m / a). Die anderen radiohydrometrisch gemessenen Kluftwasserleiter im Oberen Keuper haben eine durchschnittliche Filtergeschwindigkeit von 0.29 m / d (107 m / a).

Die Abflußrichtungen des radioaktiven Tracers zeigen ein deutliches Maximum zwischen 60° und 120° (Abb. 5.22). In der Meßstelle DpMors 55 C mit den hohen Filtergeschwindigkeiten, sind zwei Abflußrichtungen mit 225° und 240° nach SW und eine mit 70° nach ENE gerichtet.

5.3.5 Mittlerer Keuper

In den überwiegend klüftigen, untergeordnet auch porösen Gesteinen des Mittleren Keupers (Steinmergelkeuper, Schilfsandstein) sind 24 radiohydrometrische Strömungsmessungen bzw. Tracing-Versuche in den folgenden 7 Grundwassermeßstellen erfolgt (Tab. 5.1): Dp-Mors 37 A (Steinmergelkeuper), 37 B (Steinmergelkeuper), 51 A (Schilfsandstein), 51 B (Steinmergelkeuper), 51 C (Steinmergelkeuper), 52 A (Steinmergelkeuper) und 55 A (Schilfsandstein).

Die Festlegung der Meßpunkte für die Radiohydrometrie erfolgte in den Kluftwasserleitern auf der Grundlage der Ergebnisse der bohlochgeophysikalischen Voruntersuchungen (Impellerflowmeter- und Fluid-Logging-Messungen). Für die im Schilfsandstein verfilterten Meßstellen DpMors 51 A und 55 A lagen keine Informationen für die Identifizierung von Meßpunkten innerhalb der Filterstrecken vor. Für diese Pegel werden aufgrund der Kurzpumpversuche im Bohrprogramm 1994 / 95 zudem sehr geringe Durchlässigkeiten ($< 10^{-8}$ bzw. 10^{-9} m / s) angenommen. In den Filterstrecken der Meßstellen DpMors 51 A und 55 A wurden daher zunächst radiohydrometrische Tracing-Tests durchgeführt: DpMors 51 A: Es wurden drei Bereiche im Filterrohr radioaktiv markiert (222.2 - 226.2 m u.GOK, 233.2 - 237.2 m u.GOK, 247.2 - 256.2 m u.GOK) und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit gelogt, um durch den Tracerfluß Meßteufen für eine nachfolgende Packermessung zu orten. Nach Auswertung der Tracer-logs erfolgten drei Packermessungen in den vermuteten Strömungsbereichen bei 234.3 m u.GOK ($q = < 0.001$ m / d), 251.0 - 252.0 m u.GOK ($q = 0.017$ m / d) und 254.5 - 255.5 m u.GOK ($q = 0.004 - 0.014$ m / d). Das Tracer-log ist im Anhang (Kap. 7.2.1) graphisch dargestellt. DpMors 55 A: Im Teufenbereich zwischen 400.6 - 410.6 m u.GOK wurde das Filterrohr radioaktiv markiert und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit gelogt, um Meßpunkte für eine nachfolgende Packermessung zu orten. Nach Auswertung der Tracer-logs (Anhang, Kap. 7. 2.1) erfolgten drei Packermessungen in vermuteten Strömungsbereichen bei 400.7 m u.GOK ($q = 0.001$ m / d), 404.0 m u.GOK ($q = 0.008$ m / d) und 406.5 m u.GOK ($q = 0.005$ m / d).

Für die im Steinmergelkeuper verfilterte Meßstelle DpMors 52 A wurde analog verfahren.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit des Grund- bzw. Kluftwassers beträgt in den Bereichen des Mittleren Keupers, in denen eine Bewegung radiohydrometrisch nachweisbar ist, $q = 0.009$ m / d (3.3 m / a). Die Abflußrichtung des Tracers ist überwiegend nach SE (ca. 135°), untergeordnet auch nach W (260°).

5.3.6 Buntsandstein

Die Filtergeschwindigkeit des Grundwassers im Mittleren Buntsandstein - Solling Sandstein der Meßstelle DpMors 94 A beträgt bei 137.3 m u. GOK (DpMors 94 A / 1) ca. 13 m / a und bei 139.3 m u. GOK (DpMors 94 A / 2) etwa 7 m pro Jahr. Die Abflußrichtung des Grundwassers ist in den beiden Meßpunkten, die sich östlich der Aller befinden, in Übereinstimmung mit den bisherigen hydrogeologischen Annahmen (Kap. 3.3) erwartungsgemäß nach Westen gerichtet (280° bzw. 240°). Oberhalb dieser Meßpunkte ist die Filtergeschwindigkeit im Oberen Buntsandstein (Top Salinarrot) der Meßstelle DpMors 94 B bei 47.1 m u. GOK mit knapp 18 m / a etwas schneller. Das Grundwasser bewegt sich jedoch in entgegengesetzter Richtung mit 60° nach NE.

Die Ergebnisse der radiohydrometrischen Einbohrlochmessungen sind nachfolgend in der Tabelle 5.1 zusammengefaßt.

Tabelle 5.1: ERA Morsleben: Voruntersuchungen (Flowmeter/Fluidlogging) zur Identifizierung der Meßansatzpunkte für die radiohydrometrischen Strömungsversuche, Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Ergebnisse (Filtergeschwindigkeit q, Fließrichtung R_i)

GWM DpMors	GWL Typ ¹⁾	Bohrlochdaten		Geophysikalische Voruntersuchungen			Radiohydrometrische Strömungsversuche		
		Ausbauhorizont nach Schichtenverzeichnis ¹⁾	Förder- rate nach Golder ²⁾ (L / Std)	Förder- rate nach BLM ³⁾ (L / Std)	Flow- meter	Fluid- log- ging	Meßpunkt / Filterstr. (m u GOK)	q (m / d)	R _i (°)
36 A	P	Oberkreide (Untere Walbecker Schichten)	3120	---			54.0	< 0.001	160
36 B	P	Quartär (Elster-Kaltzeit)	300	---			9.0	0.08	120
37 A	K	Mittelkeuper (Steinmergelkeuper)	320	320	+		78.4	0.012	135
37 B	K	Mittelkeuper (Steinmergelkeuper)	300	300	+	+	30.7	0.01	345
38 A / 1	P	Oberkreide (Basis Obere Alleringerslebener Schichten)	54	---			183.0	0.02	75
38 A / 2	P		54	---			185.0	0.02	105
38 B / 1	P	Oberkreide (Obere Alleringerslebener Schichten)	2700	---			114.0	< 0.001	--
38 B / 2	P		2700	---			116.0	< 0001	110
38 C / 1	P	Oberkreide (Untere Walbecker Schichten)	3240	---			44.0	0.01	105
38 C / 2	P		3240	---			46.0	< 0.001	--
38 D / 1	P	Quartär (Elster-Kaltzeit)	2370	---			12.0	0.054	120
38 D / 2	P		2370	---			13.0	0.050	--
42 A1	K	Hutgestein	3000	4500	+		42.9 ³⁾	< 0.001	25
42 B	P	Quartär (Weichsel-Kaltzeit)	1308	---			5.5	0.032	70

¹⁾ Angaben der BGR

²⁾ Förderraten sind vorläufige Schätzungen aus früheren KPV (DBE, Golder) und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

- ³⁾ Förderraten wurden im Rahmen der geophys. Voruntersuchungen (BLM) nur für Kluftwasserleiter überschlägig ermittelt und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

ERA
Morsleben

Tabelle 5.1 (Fortsg.): ERA Morsleben: Voruntersuchungen (Flowmeter/Fluidlogging) zur Identifizierung der Meßansatzpunkte für die radiohydrometrischen Strömungsversuche, Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Ergebnisse (Filtergeschwindigkeit q, Fließrichtung R_i)

GWM DpMors	GWL Typ ¹⁾	Bohrlochdaten		Geophysikalische Voruntersuchungen			Radiohydrometrische Strömungsversuche		
		Ausbauhorizont nach Schichtenverzeichnis ¹⁾	Förderrate nach Golder ²⁾ (L / Std)	Förderrate nach BLM ³⁾ (L / Std)	Flow- meter	Fluid- log- ging	Meßpunkt / Filterstr. (m u GOK)	q (m / d)	R _i (°)
46 A / 1	K	Oberer Keuper (Unterrhät)	156	60		+	76.0	0.65	115
46 A / 2	K		156	60		+	78.0	0.020	230
49 A / 1	P	Oberkreide (Obere Alleringerslebener Schichten)	240	---			104.0	0.003	25
49 A / 2	P		240	---			106.0	< 0.001	
49 B / 1	P	Quartär (Elster-Kaltzeit)	2520	---			70.0	0.003	155
49 B / 2	P		2520	---			71.5	< 0.001	125
51 A / 1 (Tracing)	P / K		24	---			222.2 - 226.2		
51 A / 2 (Tracing)	P / K		24	---			233.2 - 237.2		
51 A / 2 (Packer)	P / K	Mittlerer Keuper (Schilfsandstein)	24	---			234.3	< 0.001	150
51 A / 3 (Tracing)	P / K		24	---			247.2 - 256.2		
51 A / 3a (Packer)	P / K		24	---			251.0 251.5 252.0	< 0.001 0.017 0.017	125 100

¹⁾ Angaben der BGR

²⁾ Förderraten sind vorläufige Schätzungen aus früheren KPV (DBE, Golder) und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

- ³⁾ Förderraten wurden im Rahmen der geophys. Voruntersuchungen (BLM) nur für Kluftwasserleiter überschlägig ermittelt und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

ERA
Morsleben

Tabelle 5.1 (Fortsg.): ERA Morsleben: Voruntersuchungen (Flowmeter/Fluidlogging) zur Identifizierung der Meßansatzpunkte für die radiohydrometrischen Strömungsversuche, Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Ergebnisse (Filtergeschwindigkeit q, Fließrichtung R_i)

GWM DpMors	Bohrlochdaten		Geophysikalische Voruntersuchungen			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
	GWL Typ ¹⁾	Ausbauhorizont nach Schichtenverzeichnis ¹⁾	Förder-rate nach Golder ²⁾ (L / Std)	Förder-rate nach BLM ³⁾ (L / Std)	Flow-meter	Fluid-log-ging	Meßpunkt / Filterstr. (m u GOK)	q (m / d)	R _i (°)
51 A / 3b (Packer)	P / K		24	---			254.5	0.014	100
							255.0	0.007	90
							255.5	0.004	140
51 B	K	Mittlerer Keuper (Steinmergelkeuper)	414	560	+		122.7	< 0.001	230
51 C	K	Mittlerer Keuper (Steinmergelkeuper)	390	550	+		53.7	0.013	175
52 A (Tracing)	K	Mittlerer Keuper (Steinmergelkeuper)	180	---		+	114.5 - 124.5		
52 A (kontin. impfen)	K	Mittlerer Keuper (Steinmergelkeuper)	180	---		+	115.0	0.001	155
							116.0	< 0.001	100
							117.0	< 0.001	15
							118.0	< 0.001	100
							119.0	< 0.001	145
							120.0	< 0.001	105
							121.0	< 0.001	--
							122.0	< 0.001	300
							123.0	< 0.001	330
124.0	< 0.001	335							
53 A	K	Jura (Lias)	1218	1500	+		56.0	2.2	125
55 A (Tracing)	P / K	Mittlerer Keuper (Schilfsandstein)	48	---			400.6 - 410.6		

¹⁾ Angaben der BGR

²⁾ Förderraten sind vorläufige Schätzungen aus früheren KPV (DBE, Golder) und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

- ³⁾ Förderraten wurden im Rahmen der geophys. Voruntersuchungen (BLM) nur für Kluftwasserleiter überschlägig ermittelt und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

ERA
Morsleben

Tabelle 5.1 (Fortsg.): ERA Morsleben: Voruntersuchungen (Flowmeter/Fluidlogging) zur Identifizierung der Meßansatzpunkte für die radiohydrometrischen Strömungsversuche, Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Ergebnisse (Filtergeschwindigkeit q, Fließrichtung R_i)

GWM DpMors	GWL Typ ¹⁾	Bohrlochdaten		Geophysikalische Voruntersuchungen			Radiohydrometrische Strömungsversuche		
		Ausbauhorizont nach Schichtenverzeichnis ¹⁾	Förderrate nach Golder ²⁾ (L / Std)	Förderrate nach BLM ³⁾ (L / Std)	Flow- meter	Fluid- log- ging	Meßpunkt / Filterstr. (m u GOK)	q (m / d)	R _i (°)
55 A / 1	P / K	Mittlerer Keuper (Schilfsandstein)	48	---			400.7	0.001	280
55 A / 2	P / K	Mittlerer Keuper (Schilfsandstein)	48	---			404.0	0.008	250
55 A / 3	P / K	Mittlerer Keuper (Schilfsandstein)	48	---			406.5	0.005	260
55 B	K	Oberer Keuper (Unterrhät)	840	1800	+		111.0	0.074	30
55 C / 1	K	Oberer Keuper (Unterrhät)	810	1800	+		49.7	24.9	225
55 C / 2	K		810	1800	+		53.6	7.7	240
55 C / 3	K		810	1800	+		54.7	4.8	70
56 A	K	Oberer Keuper (Unterrhät)	300	300	+		99.0	0.011	145
56 B (Tracing)	K	Oberer Keuper (Rhät)	18	---		+	31.3 - 36.3		
56 B (kontin. impfen)	K	Oberer Keuper (Rhät)	18	---		+	32.0	< 0.001	85
							33.0	0.001	110
							34.0	0.001	85
							35.0	0.009	100
							36.0	< 0.001	120
57 A / 1	K	Oberer Keuper (Rhät)	760	1800	+		34.9	0.073	125
57 A / 2	K	Oberer Keuper (Rhät)	760	1800	+		35.8	0.025	250

¹⁾ Angaben der BGR

²⁾ Förderraten sind vorläufige Schätzungen aus früheren KPV (DBE, Golder) und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

- ³⁾ Förderraten wurden im Rahmen der geophys. Voruntersuchungen (BLM) nur für Kluftwasserleiter überschlägig ermittelt und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

ERA
Morsleben

Tabelle 5.1 (Fortsg.): ERA Morsleben: Voruntersuchungen (Flowmeter/Fluidlogging) zur Identifizierung der Meßansatzpunkte für die radiohydrometrischen Strömungsversuche, Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Ergebnisse (Filtergeschwindigkeit q, Fließrichtung R_i)

GWM DpMors	GWL Typ ¹⁾	Bohrlochdaten		Geophysikalische Voruntersuchungen			Radiohydrometrische Strömungsversuche		
		Ausbauhorizont nach Schichtenverzeichnis ¹⁾	Förderrate nach Golder ²⁾ (L / Std)	Förderrate nach BLM ³⁾ (L / Std)	Flow- meter	Fluid- log- ging	Meßpunkt / Filterstr. (m u GOK)	q (m / d)	R _i (°)
60 A / 1	K	Oberer Keuper (Rhät)	10800	2300	+	103.5	0.55	105	
60 A / 2	K	Oberer Keuper (Rhät)	10800	2300	+	105.1	0.16	70	
60 A / 3	K	Oberer Keuper (Rhät)	10800	2300	+	107.9	0.34	75	
60 B / 1	K	Oberer Keuper (Rhät)	3510	2000	+	70.8	0.27	40	
60 B / 2	K	Oberer Keuper (Rhät)	3510	2000	+	72.7	1.15	55	
67 A / 1	P	Oberkreide (Obere Alleringerslebener Schichten)	630	---		64.5	0.005	45	
67 A / 2	P		630	---		66.0	0.002	15	
67 B	P	Quartär (Elster-Kaltzeit)	1530	---		13.5	0.018	55	
69 A / 1	P	Oberkreide (Obere Alleringerslebener Schichten)	918	---		85.5	< 0.001	10	
69 A / 2	P		918	---		88.0	< 0.001	35	
69 B	P	Quartär (Elster-Kaltzeit)	1206	---		20.0	0.018	145	

¹⁾ Angaben der BGR

²⁾ Förderraten sind vorläufige Schätzungen aus früheren KPV (DBE, Golder) und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

³⁾ Förderraten wurden im Rahmen der geophys. Voruntersuchungen (BLM) nur für Klufthwasserleiter überschlägig ermittelt und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

Tabelle 5.1 (Fortsg.): ERA Morsleben: Voruntersuchungen (Flowmeter/Fluidlogging) zur Identifizierung der Meßansatzpunkte für die radiohydrometrischen Strömungsversuche, Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Ergebnisse (Filtergeschwindigkeit q, Fließrichtung R_i)

GWM DpMors	GWL Typ ¹⁾	Bohrlochdaten		Geophysikalische Voruntersuchungen			Radiohydrometrische Strömungsversuche		
		Ausbauhorizont nach Schichtenverzeichnis ¹⁾	Förderrate nach Golder ²⁾ (L / Std)	Förderrate nach BLM ³⁾ (L / Std)	Flow- meter	Fluid- log- ging	Meßpunkt / Filterstr. (m u GOK)	q (m / d)	R _i (°)
71 A / 1	P	Oberkreide (Obere Alleringerslebener Schichten)	294	---			27.0	0.001	200
71 A / 2	P		294	---			28.0	0.004	--
71 B	P	Quartär (Saale-Kaltzeit)	786	---			9.8	0.15	320
94 A / 1	P / K	Mittlerer Buntsandstein (Solling Sandstein)	510	780	+		137.3	0.036	280
94 A / 2	P / K		510	780	+		139.3	0.019	240
94 B	P / K	Oberer Buntsandstein (Salinarröt)	366	< 300	+	+	47.1	0.049	60

¹⁾ Angaben der BGR

²⁾ Förderraten sind vorläufige Schätzungen aus früheren KPV (DBE, Golder) und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

³⁾ Förderraten wurden im Rahmen der geophys. Voruntersuchungen (BLM) nur für Kluftwasserleiter überschlägig ermittelt und dienen lediglich der Optimierung der radiohydrometrischen Meßbedingungen

6 Literaturverzeichnis

██████████ Allertaldiapir, Schacht Bartensleben - Morsleben. - Exkursionsführer, DBE, (1996).

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, BGR: Grundlagen zur hydrogeologischen Modellbildung (Zwischenbericht zum Kenntnisstand). - BGR-Archiv-Nr. 111002, Hannover, Berlin, 233 S. (1993)

Delakowitz, B., Meinrath, G., Spiegel, W.: Bereitstellung von Sorptionsdaten von Braunkohlefilterasche (BFA). Zwischenbericht. - PSP-Nr. 9M 212 230-51, Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter, 94 pp. (1994).

Drost, W., Geyg, M.: Isotopenhydrologische Methoden. - In: Die Wassererschließung, Edt. H. Schneider, Vulkan-Verlag, Essen, 325 - 354, (1988).

██████████ Das Endlager Morsleben für niedrig- und mittelradioaktive Abfälle. - Atomwirt. Atomtechn., **36, 11**, 500 - 503 (1991).

██████████ Morsleben: Endlagerbetrieb wieder aufgenommen. Ein Anlaß für Rück- und Ausblick. - VDF-Zeitschrift **1/2**, 35 (1994).

7 Anhang

7.1 Zuflußprofilierungen (geophysikalische Bohrloch logs)

ERA
Morsleben

7 Anhang

7.2 Radiohydrometrische Strömungsmessungen:

7.2.1 Radiohydrometrische logs (Tracing / kontinuierliches Impfen)

ERA
Morsleben

7 Anhang

7.2 Radiohydrometrische Strömungsmessungen:

7.2.2 Tagesberichte

ERA
Morsleben

7 Anhang

7.2 Radiohydrometrische Strömungsmessungen:

7.2.3 Kopien der behördlichen (bergrechtlichen) Genehmigungen

ERA
Morsleben

Erklärung der im Bericht verwendeten Abkürzungen

AG	Auftragnehmer
AN	Auftraggeber
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, Berlin
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter, Braunschweig
BLM	Gesellschaft für bohrlochgeophysikalische und geoökologische Messungen mbH, Niederlassung Storkow
DBE	Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH, Peine, Morsleben
ERAM	Endlager für radioaktive Abfälle, Morsleben
GOK	Geländeoberkante
GSF-IfH	Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Hydrologie, Neuherberg
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM / GWMSt	Grundwassermeßstelle
GWSP	Grundwasserspiegel
KPV	Kurzpumpversuch
SVB	Sachverständigenbüro
TU	Technische Universität

Radiohydrometrische Strömungsmessungen

α	Korrekturfaktor (Einfluß des Bohrlochausbaus u. der Meßvorrichtung)
C_0	Tracerkonzentration zum Zeitpunkt $t=0$
C	Tracerkonzentration zum Zeitpunkt t
K_f	Durchlässigkeitswert (m / s) im Filterrohr
K_k	Durchlässigkeitswert (m / s) im Filterkies
q	Filtergeschwindigkeit
Q	Abfluß im Grundwasserleiter
Q_f	Grundwasserabfluß im Filterrohr

7	Anhang	
7.1	Zuflußprofilierungen (geophysikalische Bohrloch logs)	
	Bohrung ERAM 37A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 37B	2 Blatt
	Bohrung ERAM 42A1	2 Blatt
	Bohrung ERAM 46A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 51B	2 Blatt
	Bohrung ERAM 51C	2 Blatt
	Bohrung ERAM 52A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 53A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 55B	2 Blatt
	Bohrung ERAM 55C	2 Blatt
	Bohrung ERAM 56A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 56B	2 Blatt
	Bohrung ERAM 57A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 60A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 60B	2 Blatt
	Bohrung ERAM 94A	2 Blatt
	Bohrung ERAM 94B	2 Blatt



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 37A

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789359, 67 Rechtswert : 4438025, 71
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr. STORKOW
 Niederlassung 240398
 Auftrags-/Reg.-Nr. 17.06.96
 Datum der Messung PAULI
 Ausführender Geocom
 Meßwagen/App. 81.0
 Bohrteufe in m 0.0
 Meßbereich von (in m) 80.4
 ... bis (in m) 24.6.1996
 Datum der Bearbeitung Döhne/Dipl.-Geol. W. Klink
 Ausführender 1: 500
 Teufenmaßstab

Bemerkungen :
 Versuchsablauf:
 1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 320 l/h)
 Dauer: 0,5 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-messung
 8. Beendigung der GW-Förderung
 9. SAL E-/TEMP E-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL

Kaliber
 V= 5.0 m/min
 Sonde: Cal3 Nr.: 402

SAL 0

Salinität
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

SAL E

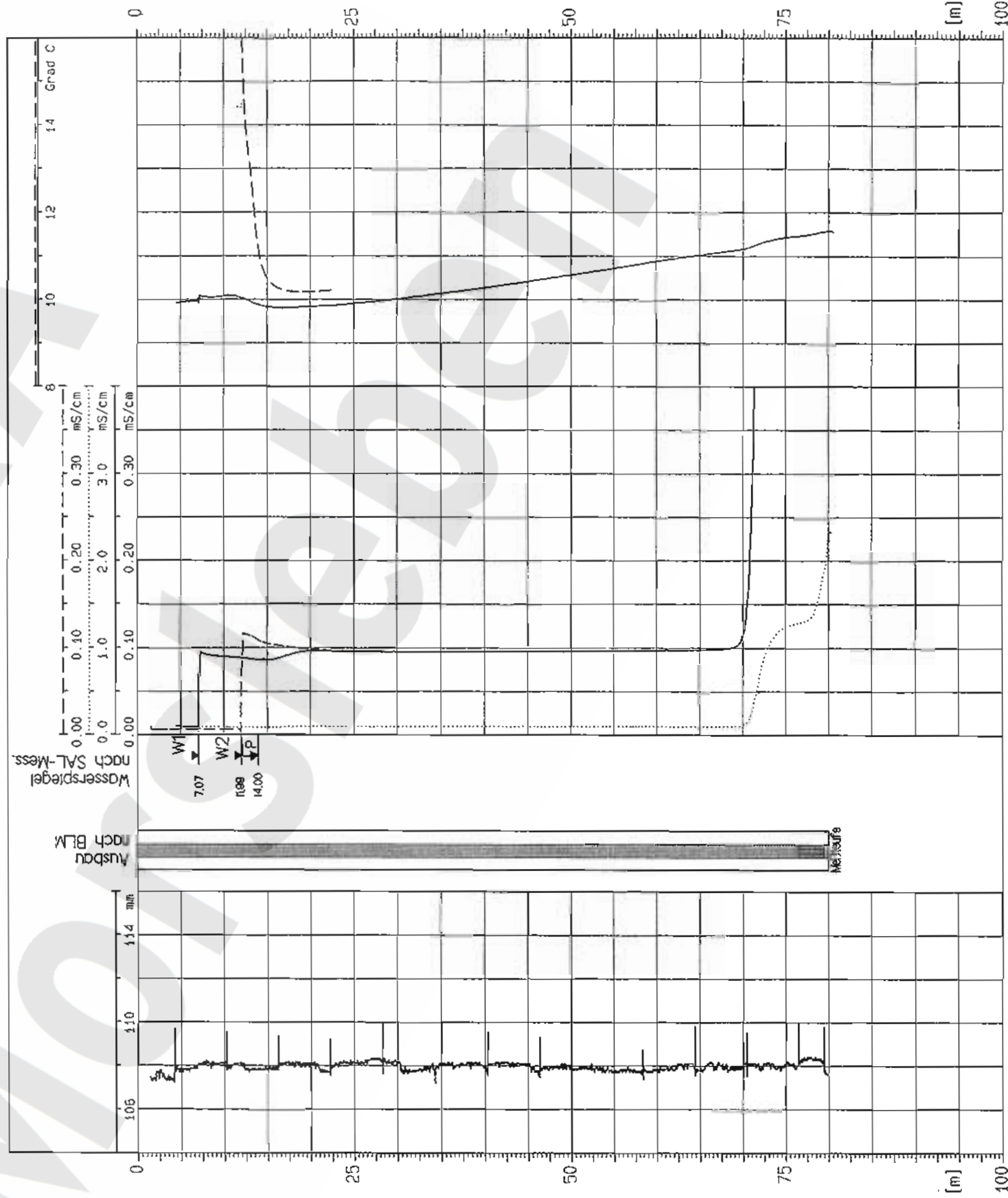
Salinität
 Endmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP 0

Temperatur
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP E

Temperatur
 Endmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402



LEGENDE :

- Voltröhre HDPE 4.25
- Filzrohr HDPE 4.25
- Pumpenbohrteufe
- W1 Wasserspiegel zu Beginn der bohrlochgeophysikalischen Untersuchung
- W2 Wasserspiegel an Ende der bohrlochgeophysikalischen Untersuchung



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 37A

Akten-Z : Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : OP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789359,67 Rechtswert : 4438025,71
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü NW in m :

Messung Nr. STORKOW
 Niederlassung 240398
 Auftrags-/Reg.-Nr. 17.06.96
 Datum der Messung PAULI
 Ausführender Geocom
 Meßwagen/App. 81.0
 Bohrteufe in m 0.0
 Meßbereich von (in m) 80.4
 bis (in m) 80.4
 Datum der Bearbeitung 24.6.1996
 Ausführender Dahme/Dipl.-Geol. W. Klink
 Teufenmaßstab 1:50

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels schneller und/oder manueller Algorithmen wird von unseren Programmen nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt. Jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 v = 16.0 m/min
 Sonde: Cal3 Nr.: 402

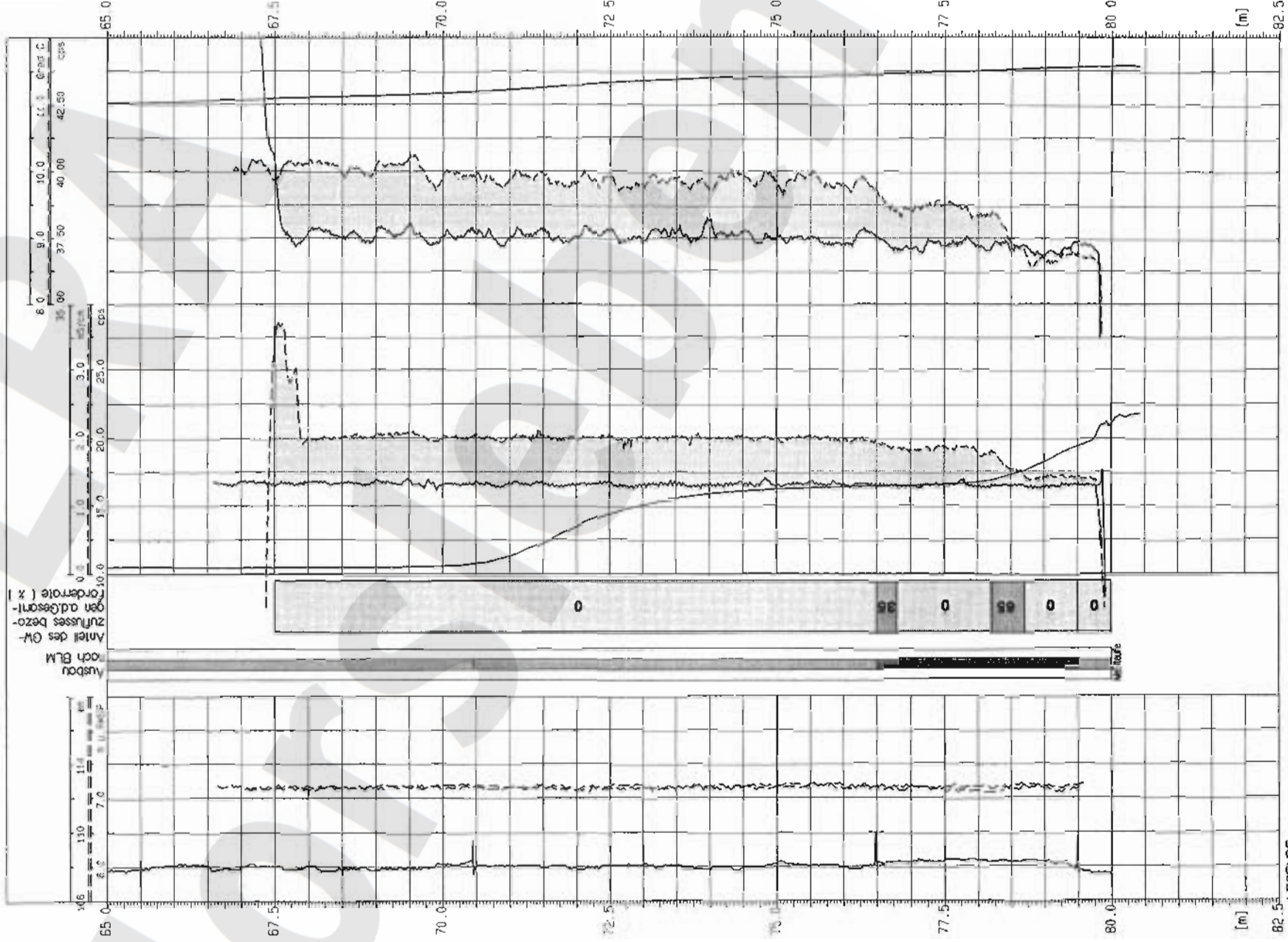
SAL_0
 Salinität
 Nullmessung
 v = 5.0 m/min
 Sonde: S16 Nr.: 402

TEMP_0
 Temperatur
 Nullmessung
 v = 5.0 m/min
 Sonde: S16 Nr.: 402

ABS_1_1 ABS_12
 GW-Absenkung w. GW-Absenkung w.
 d. FLOW 11-Mess. d. FLOW 12-Mess.
 320 l/h 320 l/h
 GW-Förderrate: GW-Förderrate:
 G1 = 5 p. G1 = 5 p.
 Sonde: p1f6 Nr.: 401 Sonden: p1f6 Nr.: 401

FLOW_01 FLOW_11
 Flowmeter
 Nullmessung
 v = 2.63 m/min
 Sonden: p1f6 Nr.: 401 Sonden: p1f6 Nr.: 401

FLOW_02 FLOW_12
 Flowmeter
 Nullmessung
 v = 5.63 m/min
 Sonden: p1f6 Nr.: 401 Sonden: p1f6 Nr.: 401



LEGENDE :
 0 kein GW-Zufluß
 36 GW-Hauptzufluß



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 37B

Akten-Z.: Auftraggeber: BFS
 Erkundungsobjekt: OP Morsleben
 Standort: OP Morsleben
 Kreis: Ohrekreis
 Bundesland: Sachsen-Anhalt

Hochwert: 5789365,34 Rechtswert: 4438025,02
 Meßbezugspunkt: GOK Meßbezugsp. ü. NN in m:

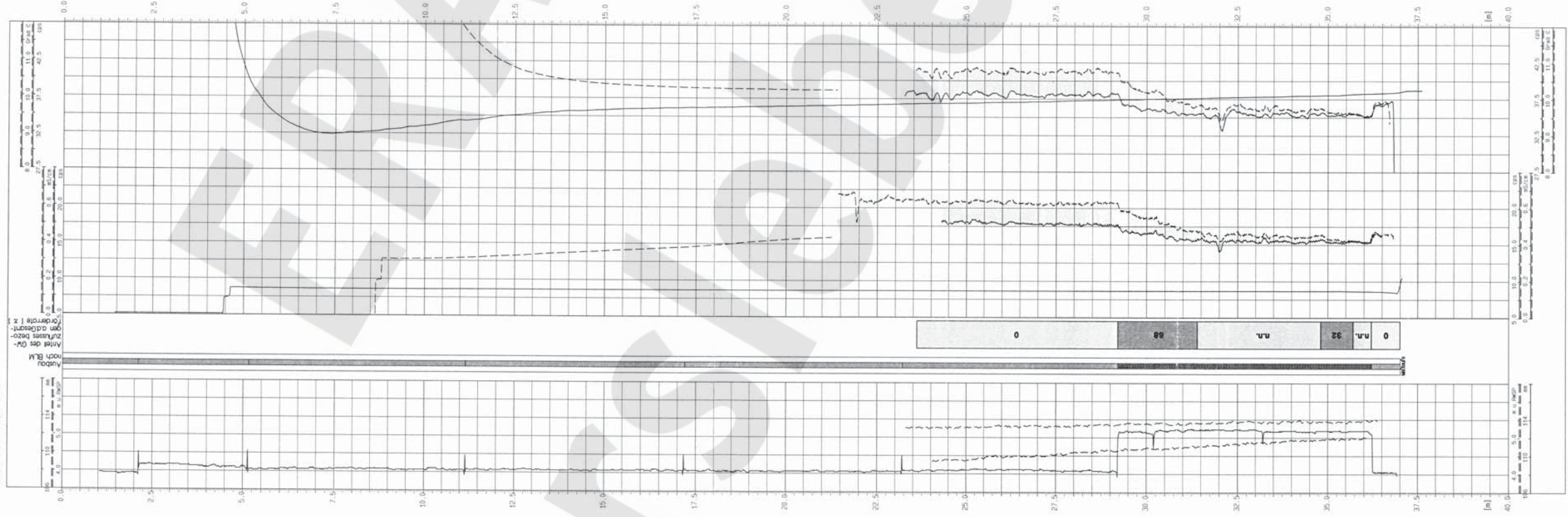
Messung Nr. STORKOW
 Niederlassung: 240399
 Auftrags-/Reg.-Nr.: 17.06.96
 Datum der Messung: PA&T
 Ausführender: GEOCOM
 Meßwagen/App.:
 Bohrtiefe in m: 37,5
 Meßbereich in (in m): 0,0
 ... bis (in m): 37,5
 Datum der Bearbeitung: 24.5.1996
 Ausführender: Döhne/Dipl.-Geol. W. Klink
 Teufenmaßstab: 1:50

Bemerkungen:
 Versuchsablauf:
 Messung vom 17.06.96
 1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLDW 01-Messung
 4. FLDW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 300 l/h)
 Dauer: 0,4 h
 6. FLDW 11-Messung
 7. FLDW 12-Messung
 8. Beendigung der GW-Förderung
 9. SAL E-/TEMP E-Messung

siehe Blatt 2

Die Interpretation unserer Messungen mittels schneller und/oder manueller Algorithmen wird von uns als Vorschau dargestellt. Die endgültige Interpretation erfolgt durch den Auftraggeber. Die Interpretation der Messergebnisse durch einen anderen Auftraggeber ist ausgeschlossen.

CAL: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 SAL 0: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 TEMP 0: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 FLDW 01: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 FLDW 02: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 FLDW 11: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 FLDW 12: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 ABS 11: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40
 ABS 12: V. 5.0 m/min Sauer 215 N. 40



LEGENDE:
 0 Kontinierliche Förderung
 n.l. nicht nachweisbar
 02 Zufluß nachweisbar
 04 Hauptzufluß

BLM [®] Zuflußprofilierung
Brg. ERAM 37B

Akten-Z.: Auftraggeber : BFS
Erkundungsobjekt : OP Vorsleben
Standort : OP Vorsleben
Kreis : Ohrekreis
Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789305,34 Rechtswert : 4438029,62
Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	1	2
Knotenlastung	STORKOW	STORKOW
Auftrags-/Reg.-Nr.	240399	240399
Datum der Messung	17.06.96	20.06.96
Ausführender	PAULI	PAULI
Meßwagen/Abp.	GEODOM	GEODOM
Bohrtiefe in m	37,0	37,0
Meßbereich von (in m)	0,0	0,0
... bis (in m)	37,0	37,0
Datum der Bearbeitung	26.6.1996	26.06.96
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink	
Zeichenmaßstab	1:50	1:50

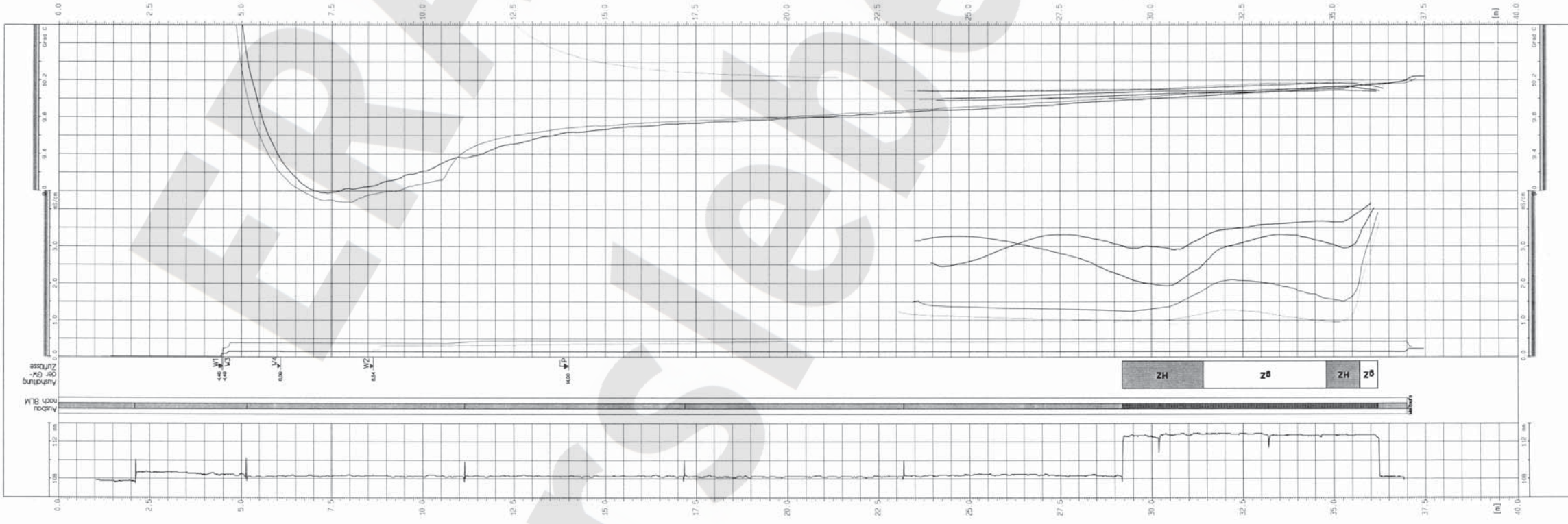
Bemerkungen Blatt 2
Messung von 20.06.96
10. SAL 1-/TEMP1-Messung
11. Versäzeln des Wassers in der GWG
12. SAL 2-/TEMP 2-Messung
13. Abpumpen von 30 l Wasser (1. Pumpstufe)
14. SAL 3-/TEMP 3-Messung
15. Abpumpen von 60 l Wasser (2. Pumpstufe)
16. SAL 4-/TEMP 4-Messung
17. Abpumpen von 90 l Wasser (3. Pumpstufe)
18. SAL 5-/TEMP 5-Messung
19. Abpumpen von 120 l Wasser (4. Pumpstufe)
20. SAL 6-/TEMP 6-Messung
21. SAL 7-/TEMP 7-Messung
- 29,2 - 32,1 m ü. GOK hohe Durchlässigkeit im Ringraum

Die Interpretation unserer Messungen mittels moderner mathematischer Algorithmen wird von uns als Dienstleistung zur Verfügung gestellt. Die Verantwortung für die Auswertung ist der Auftraggeber zu überlassen. Die Messungen sind als Referenzmessungen anzusehen. Die Interpretation der Messergebnisse durch einen anderen Anstaltlichen Mitarbeiter ist ausgeschlossen.

SAL 5 SAL 6 SAL 7 TEMP 5 TEMP 6 TEMP 7
nach 3 Pumpstufen nach 4 Pumpstufen nach 5 Pumpstufen nach 6 Pumpstufen nach 7 Pumpstufen
V=5,0 m³/min V=5,0 m³/min V=5,0 m³/min V=5,0 m³/min V=5,0 m³/min V=5,0 m³/min
Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402

SAL 2 SAL 3 SAL 4 TEMP 2 TEMP 3 TEMP 4
SAL 2 SAL 3 SAL 4 TEMP 2 TEMP 3 TEMP 4
Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402

SAL 0 SAL 1 SAL 5 TEMP 0 TEMP 1
SAL 0 SAL 1 SAL 5 TEMP 0 TEMP 1
Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402 Sondertief. W. 402



LEGENDE:
SAL - SAL-Messung nach SAL 0-Messung
TEMP - TEMP-Messung nach TEMP 0-Messung
ZH - ZH-Messung nach ZH 0-Messung
ZB - ZB-Messung nach ZB 0-Messung



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 42A1

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5788601,96 Rechtswert : 4439088,54

Meßbezugspunkt : GCK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240406
Auftrags-/Reg.-Nr.	20.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GEOCOM
Meßwagen/App.	46.45
Bohrtiefe in m	46.45
Meßbereich von (in m)	0.0
... bis (in m)	46.45
Datum der Bearbeitung	25.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:500

- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 4500 l/h)
Dauer: 0,4 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-Messung
 8. Beendigung der GW-Förderung
 9. SAL E-/TEMP E-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

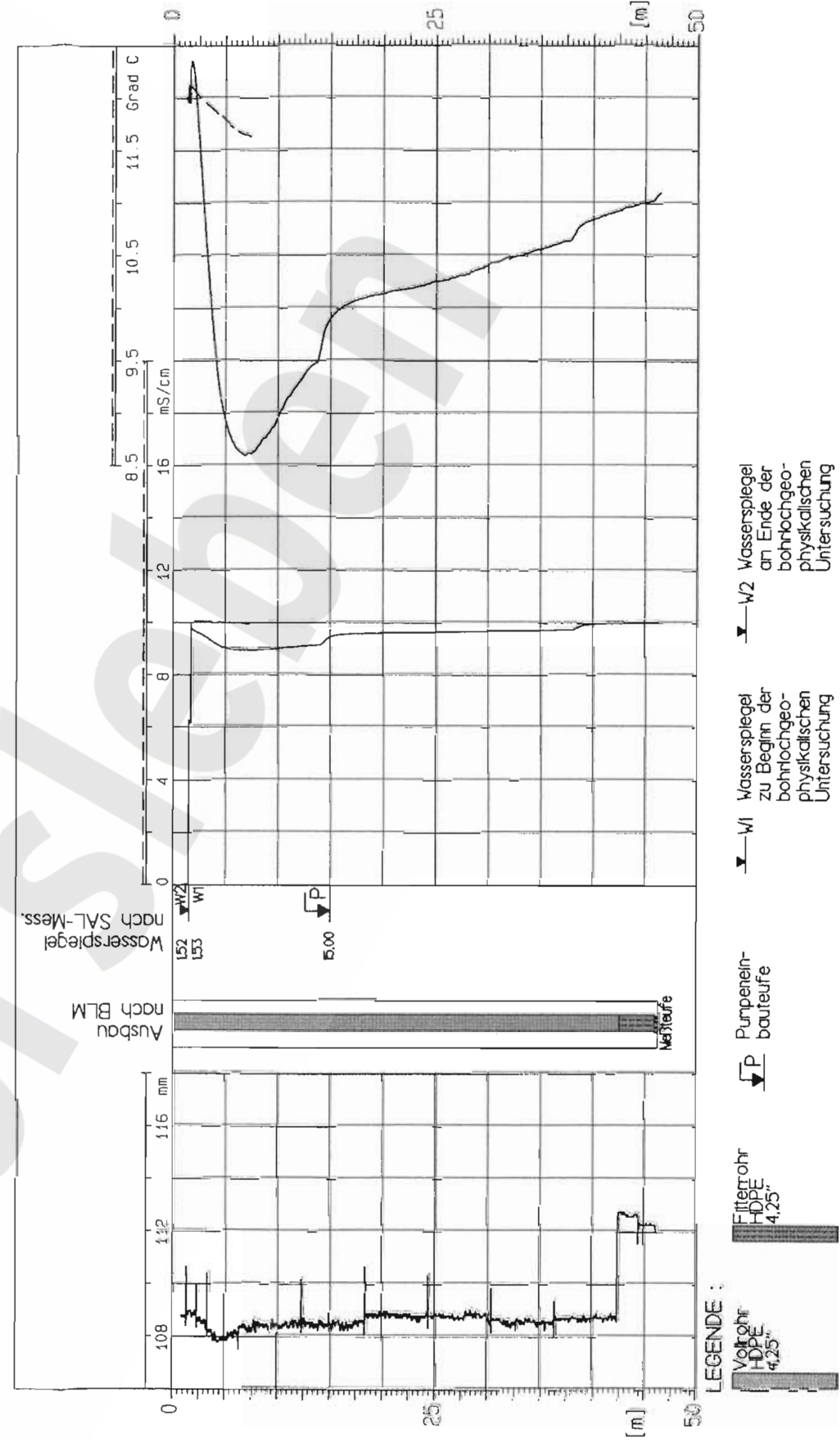
CAL
 Kaliber
 V= 6.0 m/min
 Sonde: Cal13 Nr.: 402

SAL 0
 Salinität
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

SAL E
 Salinität
 Endmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP E
 Temperatur
 Endmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402





Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 42A1

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5788601,96 Rechtswert : 4439088,54
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr. STORKOW
 Niederlassung 240406
 Auftrags-/Reg.-Nr. 20.06.96
 Datum der Messung PAULI
 Ausführender GEODOM
 Meßwagen/App. Bohrteufe in m 46,45
 Meßbereich von (in m) 0,0
 ... bis (in m) 46,45
 Datum der Bearbeitung 25.6.1996
 Ausführender Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
 Teufenmaßstab 1:50

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewährleistung mit der jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die aus dem Gebrauch der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 V= 6,0 m/min
 Sonde: Cal3 Nr.: 402

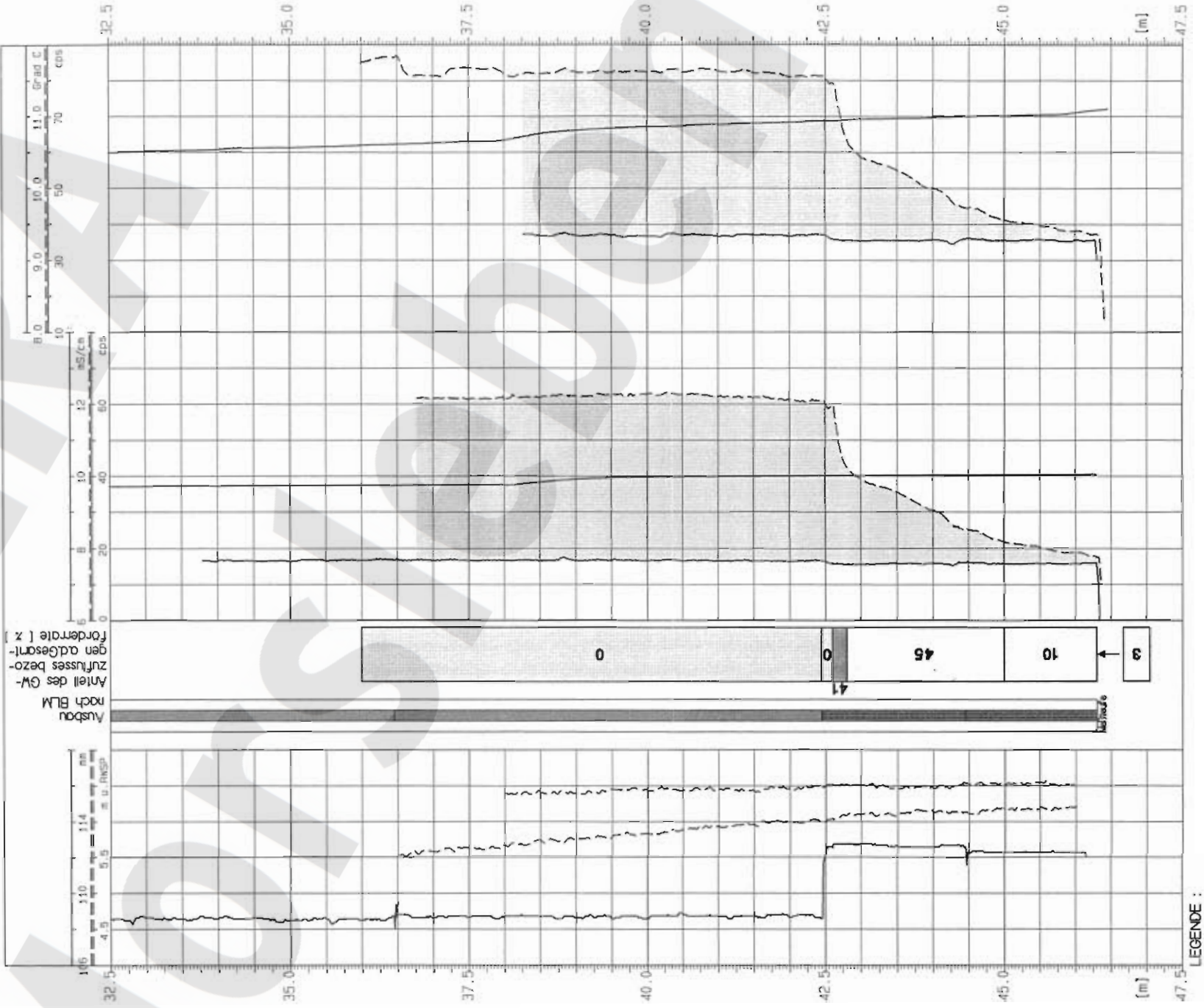
SAL_0
 Salinität
 Nullmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP_0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

ABS_11 ABS_12
 GW-Abstrahlung v. GW-Abstrahlung v.
 u. FLOW_11-mess. u. FLOW_12-mess.
 GW-Förderrate: GW-Förderrate:
 4500 l/h 4500 l/h
 G1= 5 P. G1= 5 P.
 Sonde: p116 Nr.: 401 Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW_01 FLOW_11
 Flowmeter- Flowmeter-
 Nullmessung Nullmessung
 V= 2,83 m/min V= 4500 l/h
 Sonde: p116 Nr.: 401 Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW_02 FLOW_12
 Flowmeter- Flowmeter-
 Nullmessung GW-Förderrate:
 V= 5,6 m/min 4500 l/h
 Sonde: p116 Nr.: 401 Sonde: p116 Nr.: 401



0 Kein GW-Zufluß
 10 GW-Nebenzufluß
 45 GW-Hauptzufluß
 0 Kein GW-Zufluß

Fluorid
 4,25
 4,25



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 46A

Akten-Z.: Auftraggeber : BFS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789905,21 Rechtswert : 4438932,76
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	
Niederlassung	STORKOW
Auftrags-/Reg.-Nr.	240401
Datum der Messung	18.06.96
Ausführender	PAULI
Meßwagen/App.	Geocom
Bohrteufe in m	79,56
Meßbereich von (in m)	0,0
... bis (in m)	79,56
Datum der Bearbeitung	24.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:500

- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. Aussalzen des Wassers in der GWMSt
 4. SAL 1-/TEMP 1-Messung
 5. Abpumpen von ca. 30 l Wasser
 6. SAL 2-/TEMP 2-Messung
 7. Abpumpen von ca. 30 l Wasser
 8. SAL 3-/TEMP 3-Messung
 9. SAL 4-/TEMP 4-Messung
 10. SAL 5-/TEMP 5-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL

Kaliber
 V= 6,0 m/min
 Sonde: Cal 3 Nr.: 402

SAL 0

Salinität
 Nullmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

SAL 5

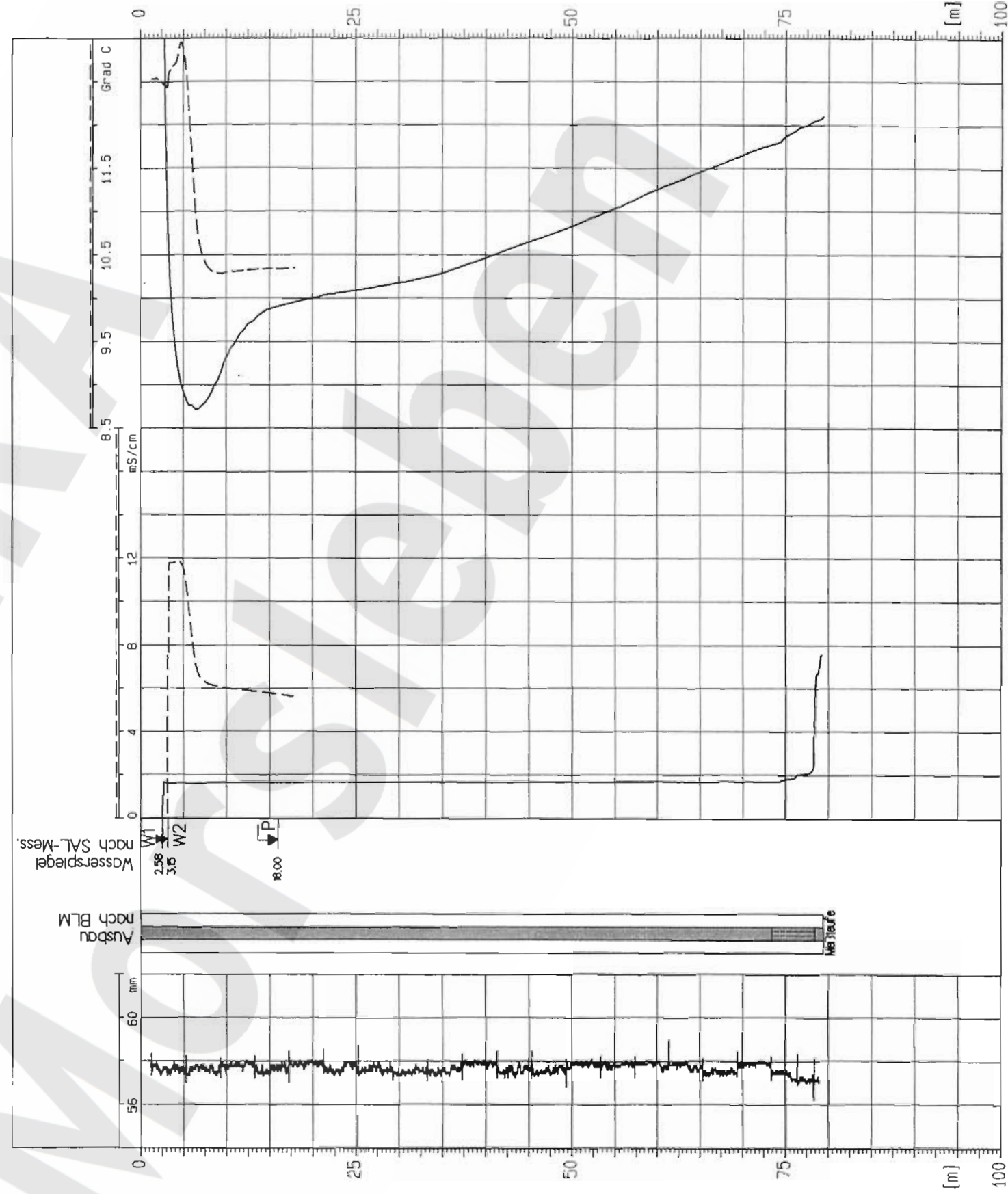
Salinität
 Endmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0

Temperatur
 Nullmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 5

Temperatur
 Endmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402



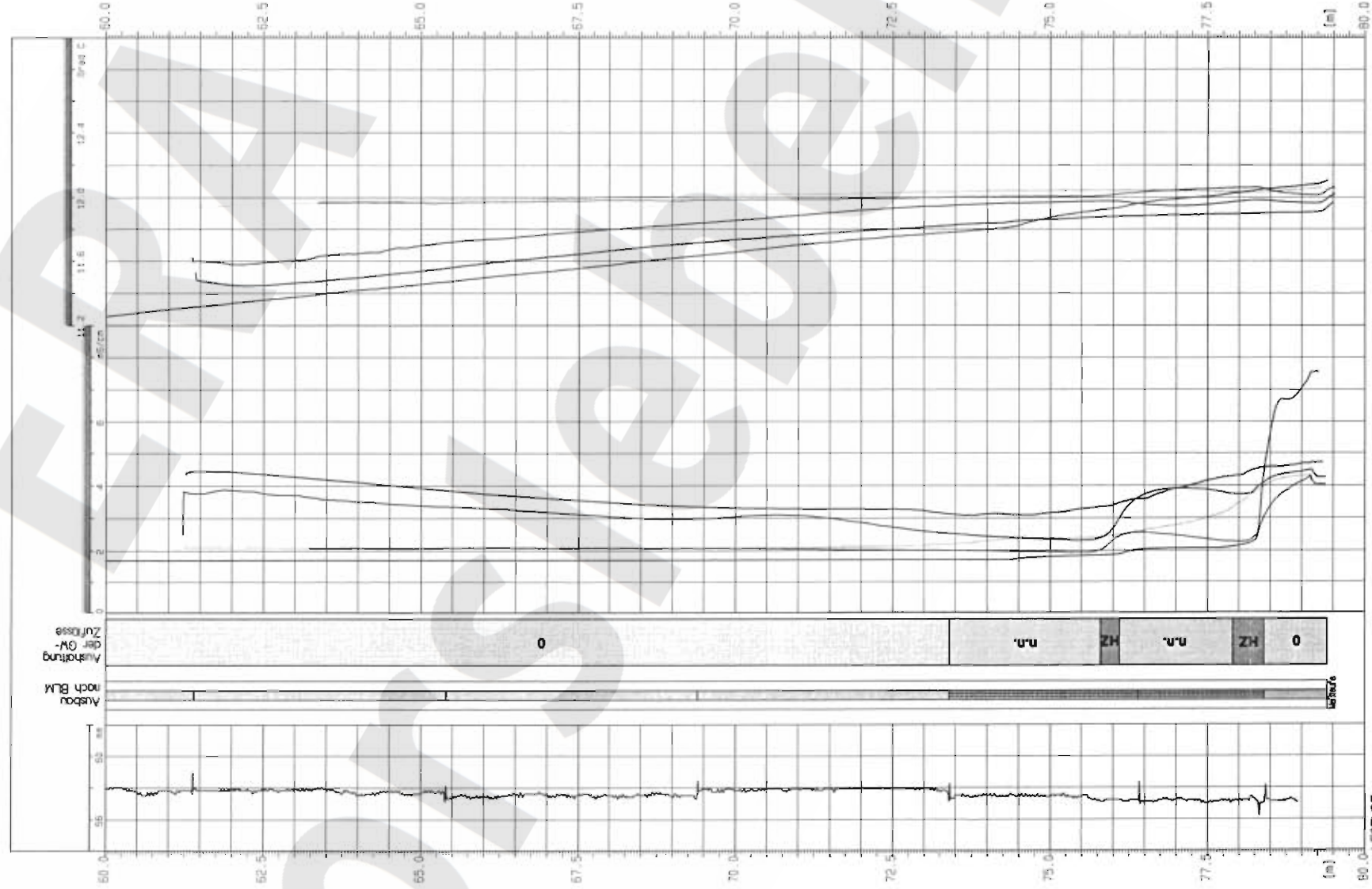
LEGENDE :

- Filterrohr HOPE 2,5"
- Pumpenbau- teufe
- W1 Wasserpiegel zu Beginn der bohrlochgeo- physikalischen Untersuchung
- W2 Wasserpiegel am Ende der bohrlochgeo- physikalischen Untersuchung

BLM [®]		Zuflußprofilierung Brg. ERAM 46A	
Akten-Z.:	Auftraggeber: BFS	Erkundungsobjekt: DP Marsleben	
	Standort: DP Marsleben	Kreis: Ohrekreis	
	Bundesland: Sachsen-Anhalt		
Hochwert: 5789905, 21	Rechtswert: 4438932, 76		
Meßbezugspunkt: GOK	Meßbezugsp. ü. NN in m:		
Messung Nr.	STORKOW		
Niederlassung	240403		
Auftrags-/Reg.-Nr.	18.05.96		
Datum der Messung	PAULI		
Ausführender	Geocom		
Meßwagen/App.	79.56		
Bohrtiefe in m	0,0		
Meßbereich von (in m)	79.56		
bis (in m)	24.6.1996		
Datum der Bearbeitung	Döhne/Disp.-Geol. M. Klink		
Ausführender	1:50		
Teufennaßstab			
Bemerkungen			

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserer Personell nach besten Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Für die Genauigkeit der Messung und die Qualität der Auswertung übernehmen wir keine Haftung. Die Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer „Zugelassenen Mitarbeiter“ ist abschließend.

SAL 3	SAL 4	TEMP 3	TEMP 4
Salinität	Salinität	Temperatur	Temperatur
1. Messung nach	1. Messung nach	1. Messung nach	1. Messung nach
2. Pumpe	2. Pumpe	2. Pumpe	2. Pumpe
V= 5,0 l/min	V= 5,0 l/min	V= 5,0 l/min	V= 5,0 l/min
Strecke: 515 Nr.: 42	Strecke: 515 Nr.: 42	Strecke: 515 Nr.: 42	Strecke: 515 Nr.: 42



LEGENDE:
 HZ Hauptzufluß nach Entlasten der Kesselsäule
 n.n. nicht nachweisbar
 0 keine GV-Zufüsse



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 51B

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5788098,71 Rechtswert : 4438572,19
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240402
Auftrags-/Reg.-Nr.	19.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	Geocom
Meßwagen/App.	125.5
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	125.5
... bis (in m)	24.6.1996
Datum der Bearbeitung	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Ausführender	1:500
Teufenmaßstab	

- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 560 l/h)
Dauer: 0,5 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-Messung
 8. FLOW-Standmessung bei 108, 109, 111, 112, 113 m u. GOK
 9. Beendigung der GW-Förderung
 10. SAL E-/TEMP E-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

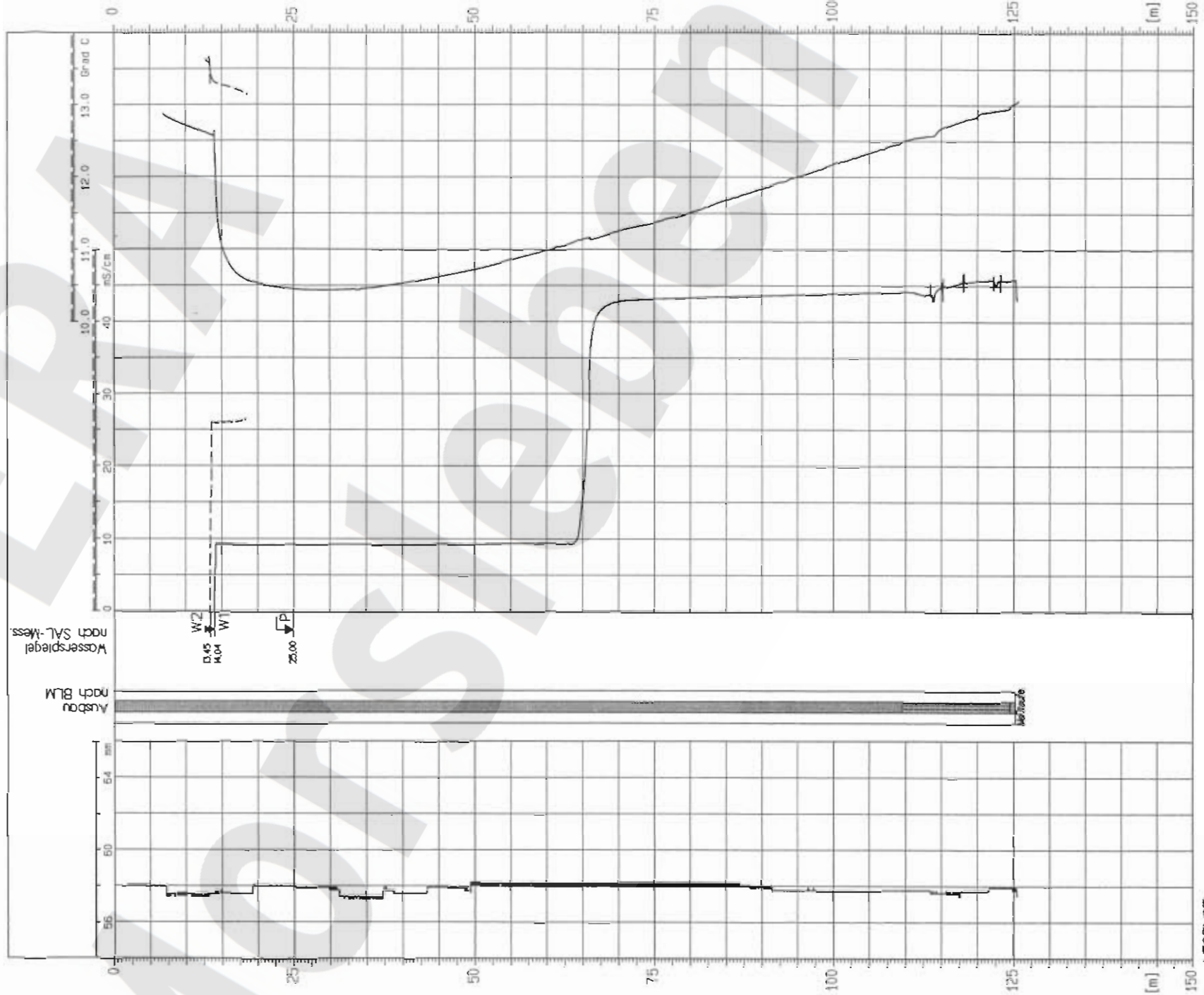
CAL Kaliber
 V= 6.0 m/min
 Sonde: S15 Nr. 402

SAL 0 Salinität
 Salinität
 (N) Messung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S15 Nr. 402

SAL E Salinität
 Salinität
 (N) Messung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S15 Nr. 402

TEMP 0 Temperatur
 Temperatur
 (N) Messung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S15 Nr. 402

TEMP E Temperatur
 Temperatur
 (N) Messung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S15 Nr. 402



Filterrohr HOPE 2,5
 Purpener Bauweise
 W1 Wasserspiegel zu Beginn der Bohrlöcher-physikalischen Untersuchung
 W2 Wasserspiegel an Ende der Bohrlöcher-physikalischen Untersuchung



Zuflußprofilierung Brg. ERAM 51B

Akten-Z.: Auftragnehmer : BFS
Erkundungsobjekt : DP Morsleben
Standort : DP Morsleben
Kreis : Ohrekreis
Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5788098,71 Rechtswert : 4438572,19
Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240402
Auftrags-/Reg.-Nr.	19.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	Geocom
Meßwagen/App.	125,5
Bohrteufe in m	0,0
Meßbereich von (in m)	0,0 bis (in m) 125,5
Datum der Bearbeitung	24.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:50
Bemerkungen	

Die Interpretation unger. Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von jeglicher Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber in Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL Kaliber V=6,0 m/min Sonde 315 N°: 402

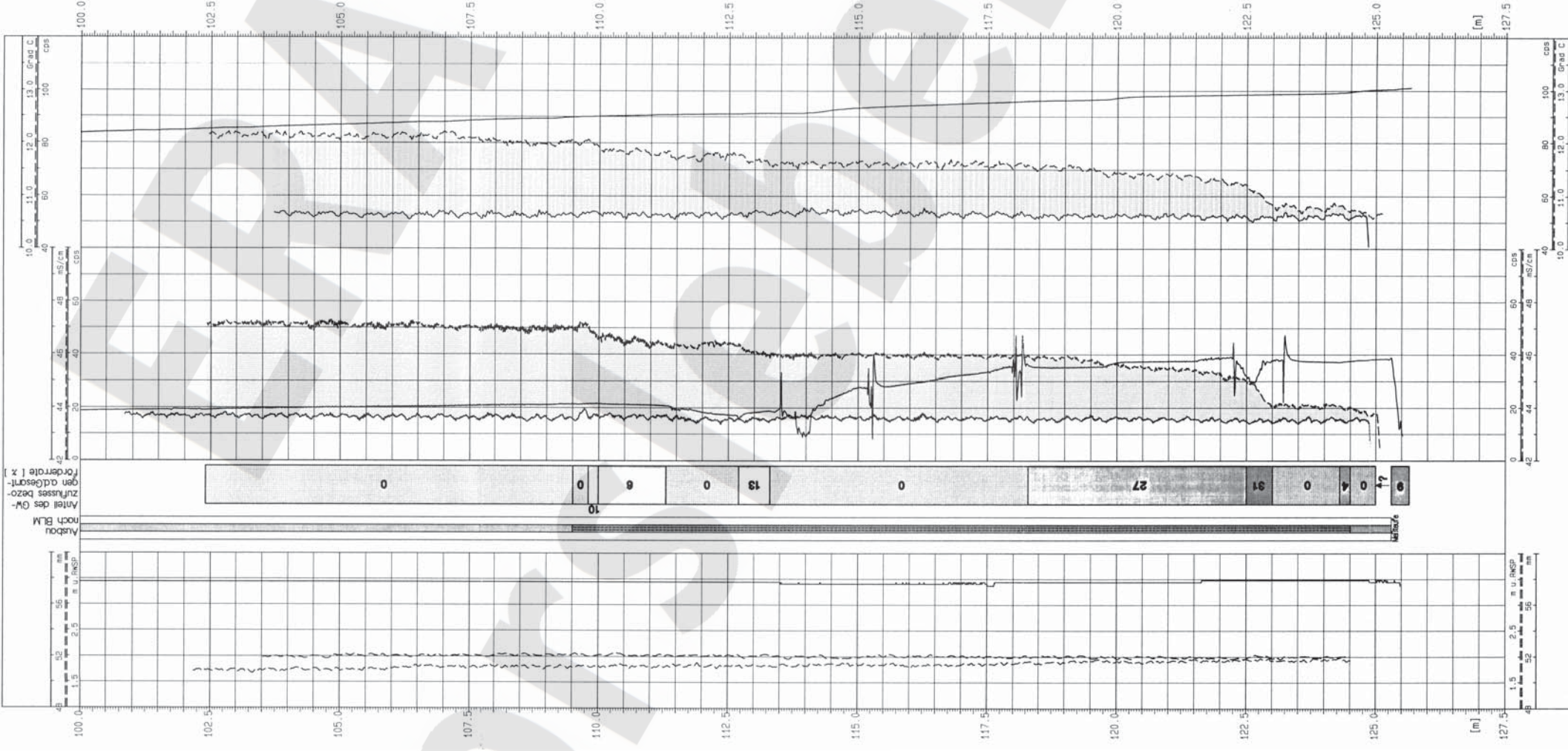
SAL 0 Salinität Nullmessung V=5,0 m/min Sonde 315 N°: 402

TEMP 0 Temperatur Nullmessung V=5,0 m/min Sonde 315 N°: 402

ABS_11 ABS_12
GW-Ablesung N. GW-Ablesung N.
GW-Flussmessung FLOW 11-MESS. GW-Flussmessung FLOW 12-MESS.
Vollrate: 560 l/min Vollrate: 560 l/min
61 x 5 P. 61 x 5 P.
Sonde 315 N°: 401 Sonde 315 N°: 401

FLOW_01 FLOW_11
Flussmessung Nullmessung
Vollrate: 560 l/min Vollrate: 560 l/min
Sonde 315 N°: 401 Sonde 315 N°: 401

FLOW_02 FLOW_12
Flussmessung Nullmessung
Vollrate: 560 l/min Vollrate: 560 l/min
Sonde 315 N°: 401 Sonde 315 N°: 401



- LEGENDE:
- 0 kein GW-Zufluß
 - 10 GW-Nebezzufluß
 - 31 GW-Hauptzufluß



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 51C

Akten-Z.:	Auftraggeber : BfS
	Erkundungsobjekt : DP Morsleben
	Standort : DP Morsleben
	Kreis : Ohrekreis
	Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5788108,15	Rechtswert : 4438567,67
Meßbezugspunkt : GOK	Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	
Niederlassung	STORKOW
Auftrags-/Reg.-Nr.	240404
Datum der Messung	19.06.96
Ausführender	PAULI
Meßwagen/App.	GEOCOM
Bohrteufe in m	64.81
Meßbereich von (in m)	0.0
... bis (in m)	64.81
Datum der Bearbeitung	24.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geo]. W. Klink
Teufenmaßstab	1:500

Bemerkungen :

Versuchsablauf:

1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
2. CAL-Messung
3. FLOW 01-Messung
4. FLOW 02-Messung
5. Beginn der GW-Förderung (ca. 550 l/h)
Dauer: 0,3 h
6. FLOW 11-Messung
7. FLOW 12-Messung
8. Beendigung der GW-Förderung
9. SAL E-/TEMP E-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

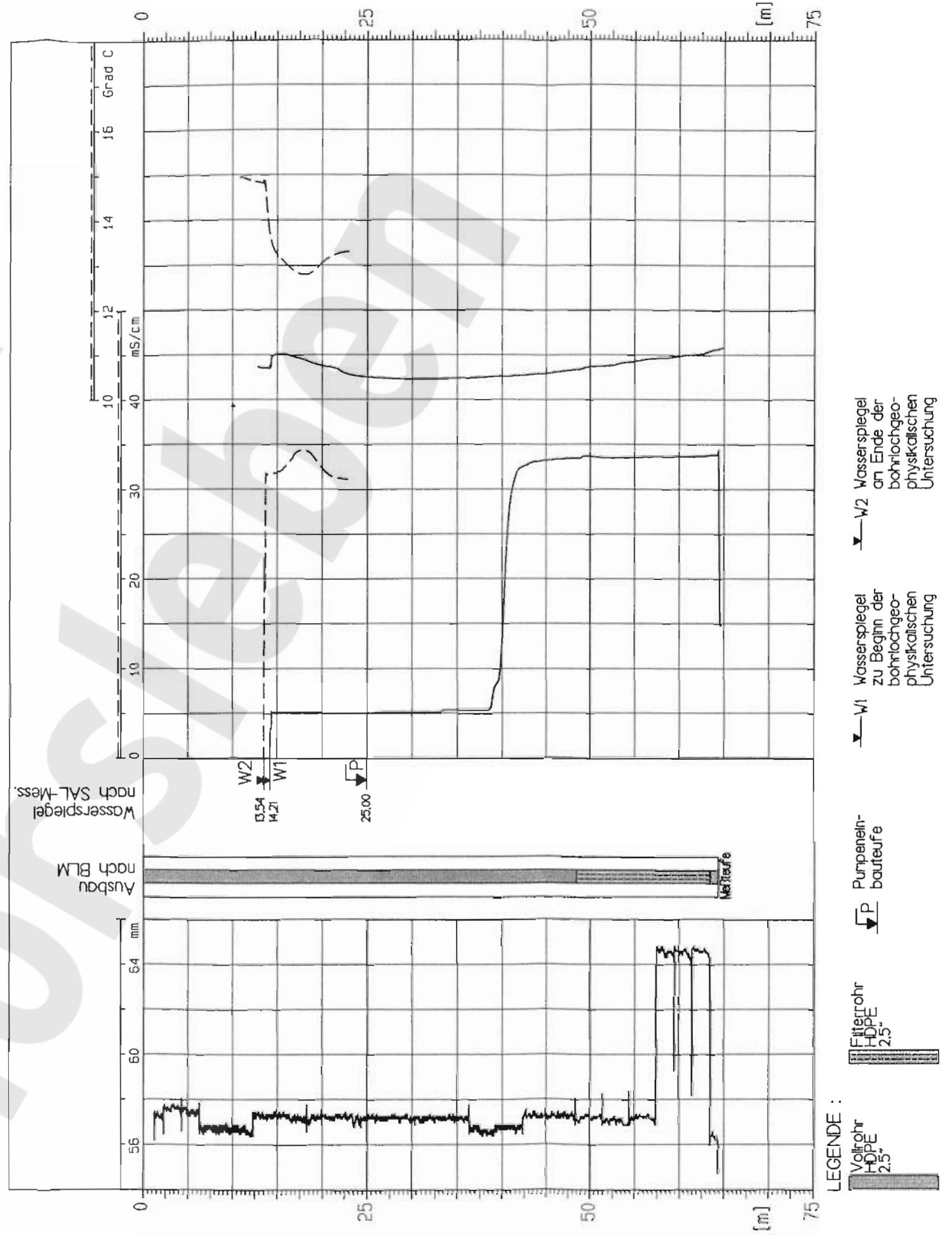
CAL
Kaliber
V= 6.0 m/min
Sonde: Cal3 Nr.: 402

SAL 0
Salinitaet
Nullmessung
V= 5.0 m/min
Sonde: ST16 Nr.: 402

SAL E
Salinitaet
Endmessung
V= 5.0 m/min
Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0
Temperatur
Nullmessung
V= 5.0 m/min
Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP E
Temperatur
Endmessung
V= 5.0 m/min
Sonde: ST16 Nr.: 402





Zuflußprofilierung Brg. ERAM 51C

Akten-Z.: Auftraggeber : BFS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5788108, 15 Rechtswert : 4438567, 67
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. G. NN in m :

Messung Nr.	STORK04
Niederlassung	240404
Auftrags-/Reg.-Nr.	19.06.96
Datum der Messung	PAUL I
Ausführender	GEOCOM
Meßwagen/App.	64 B1
Bohrteufe in m	0,0
Meßbereich von (in m)	64 B1
bis (in m)	24.6.1996
Datum der Bearbeitung	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Ausführender	1:50
Teufenmaßstab	
Bemerkungen	

Das Messergebnis für den Durchfluß ist ein Maß für die Durchlässigkeit des Gesteins. Die Durchlässigkeit ist ein Maß für die Durchlässigkeit des Gesteins. Die Durchlässigkeit ist ein Maß für die Durchlässigkeit des Gesteins.

CAL
 Kalibrierung
 V = 6,2 m/min
 Serie 516 N = 40

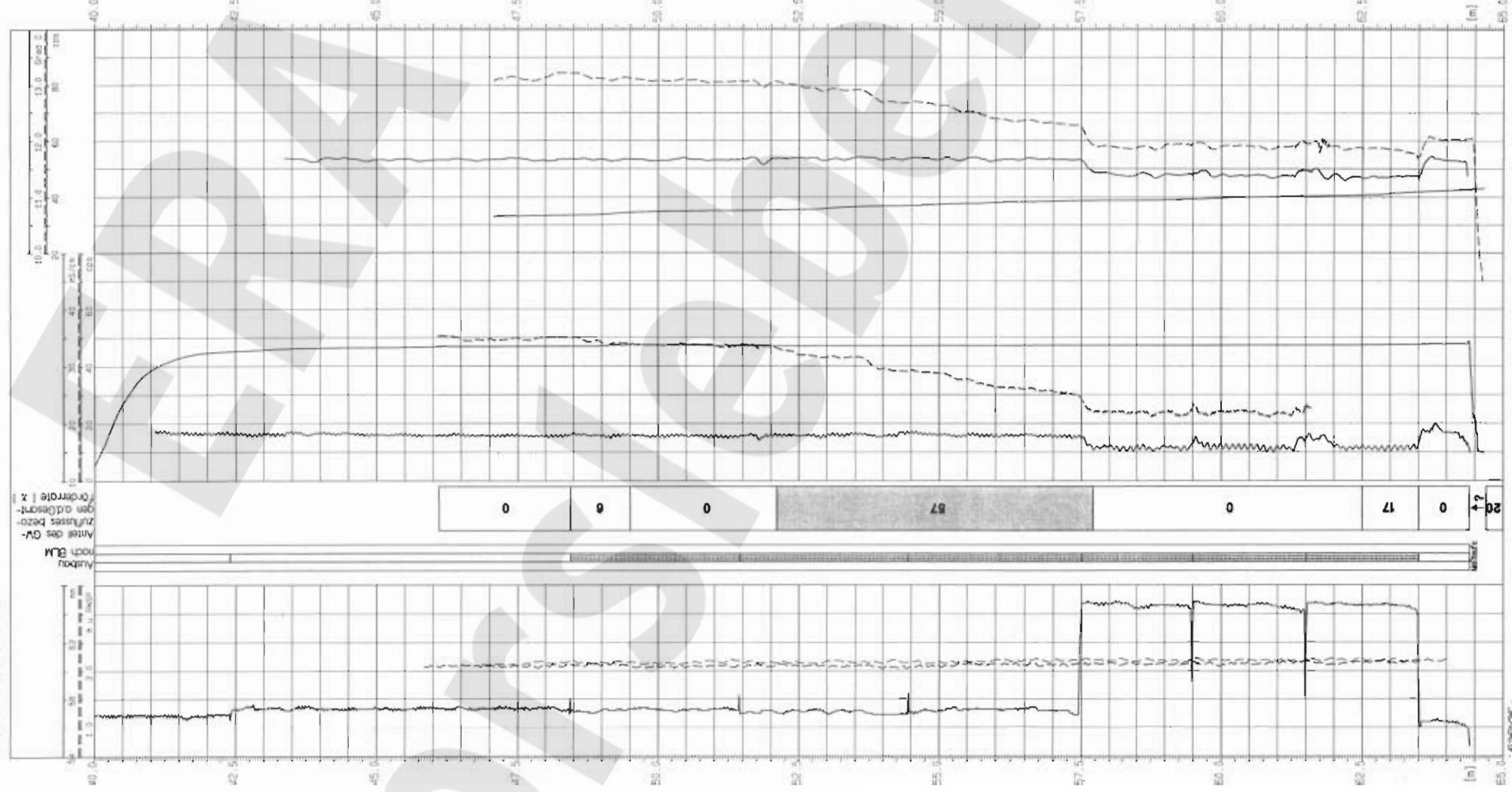
SAL 0
 Salinität
 V = 3,0 m/min
 Serie 516 N = 40

TEMP 0
 Temperatur
 V = 5,0 m/min
 Serie 516 N = 40

ABS 11 ABS 12
 Flußmessung
 V = 5,0 m/min
 Serie 516 N = 40

FLOW 01 FLOW 11
 Flußmessung
 V = 3,9 m/min
 Serie 516 N = 40

FLOW 02 FLOW 12
 Flußmessung
 V = 8,0 m/min
 Serie 516 N = 40



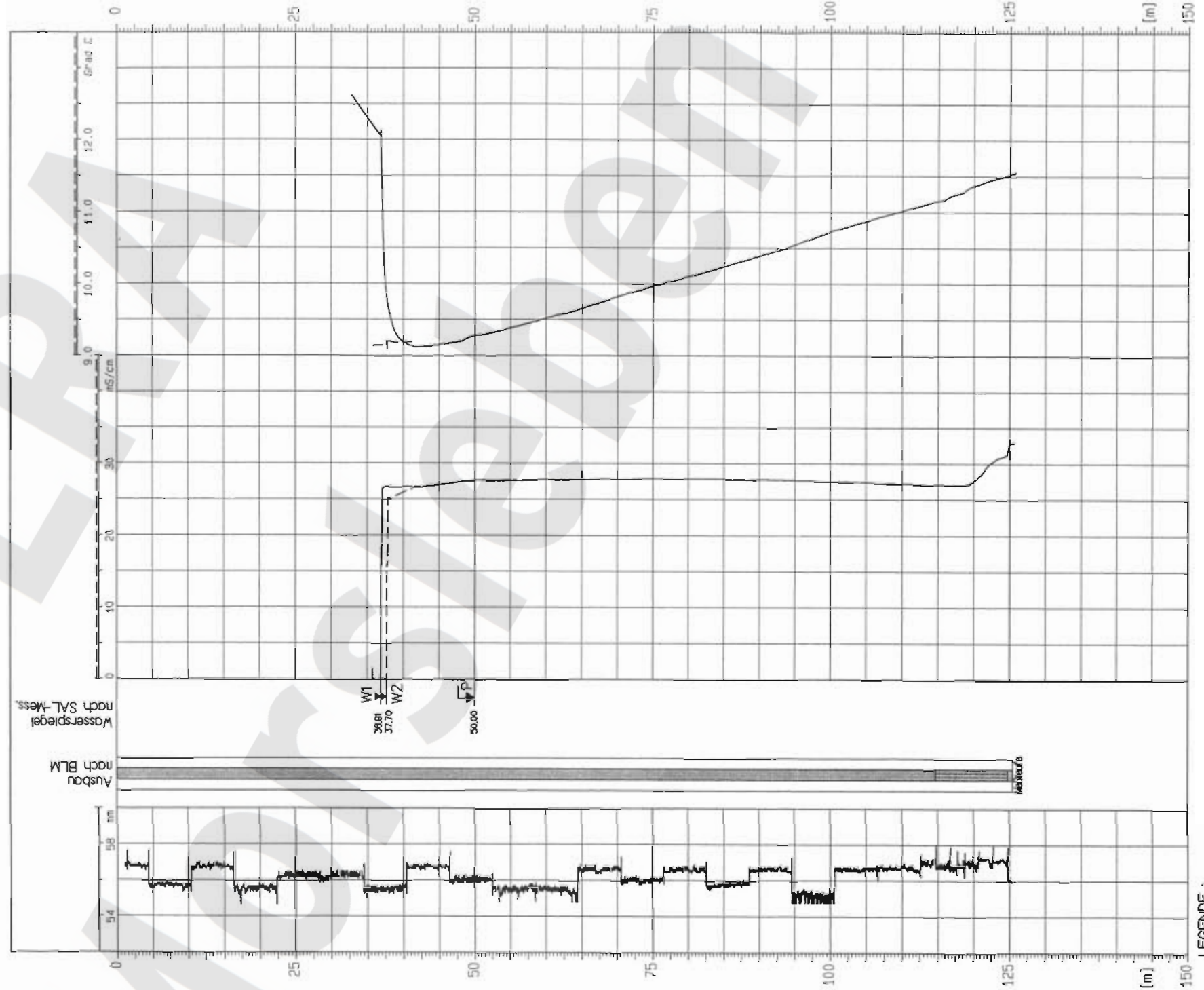
Anteil des GV-Heberzuflusses bezogen auf Gesamtzufluß	0	0	0	87	0	17	0	0
---	---	---	---	----	---	----	---	---

LEGENDE:
 0 kein GV-Zufluß
 18 GV-Heberzufluß
 19 GV-Heberzufluß

 <h1 style="margin: 0;">Zuflußprofilierung</h1> <h2 style="margin: 0;">Brg. ERAM 52A</h2>	
Akten-Z.:	Auftraggeber : BFS Erkundungsobjekt : DP Morsleben Standort : DP Morsleben Kreis : Ohrekreis Bundesland : Sachsen-Anhalt
Hochwert : 5788453,82	Rechtswert : 4437897,25
Meßbezugspunkt : GOK	Meßbezugsp. ü. NN in m :
Messung Nr. Niederlassung Auftrags-/Reg.-Nr. Datum der Messung Ausführender Meßwagen/App. Bohrteufe in m Meßbereich von (in m) ... bis (in m) Datum der Bearbeitung Ausführender Teufenmaßstab	STORKOW 240405 20.06.96 PAULI Geocom 125.84 0.0 125.84 25.6.1996 Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink 1:500
Bemerkungen : Versuchsablauf: 1. SAL 0-/TEMP 0-Messung 2. 1. Versuch GW zu fördern (kein GW-Austrag) 3. SAL 1-/TEMP 1-Messung 4. 2. Versuch GW zu fördern (Dauer: ca. 1 h) sehr geringer, nicht meßbarer GW-Austrag 5. SAL 2-/TEMP 2-Messung 6. SAL 3-/TEMP 3-Messung - Auf Grund der sehr geringen Ergiebigkeit der GWMSI konnten die vorhandenen sehr geringen GW-Zuflüsse nicht ausgehalten werden.	

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung und Verluste kosten den Schenker. Änderungen der Messergebnisse durch einen Anzeigerfehler sind ausgeschlossen.

CAL Kaliber
 V= 5,0 m/min
 Sonde: CAL3 Nr.: 402
SAL 0 Salinität
 Salinität
 Nullmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402
SAL 3 Salinität
 Salinität
 Endmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402
TEMP 0 Temperatur
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402
TEMP 3 Temperatur
 Temperatur
 Endmessung
 V= 5,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402



LEGENDE :
 Filterrohr 2,5'
 Filterrohr 2,5'
 Purser-
 bautiefe
 P
 W1 Wasserpiegel
 zu Beginn der
 bohrtätigen
 physikalischen
 Untersuchung
 W2 Wasserpiegel
 an Ende der
 bohrtätigen
 physikalischen
 Untersuchung



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 52A

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5788453,82 Rechtswert : 4437897,25
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240405
Auftrags-/Reg.-Nr.	20.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	Geocom
Meßwagen/App.	125.84
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	125.84
... bis (in m)	25.6.1996
Datum der Bearbeitung	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Ausführender	1:50
Teufenmaßstab	

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr, denn die Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 V= 6.0 m/min
 Sonde: CAL3 Nr.: 402

SAL_0
 Salinität
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

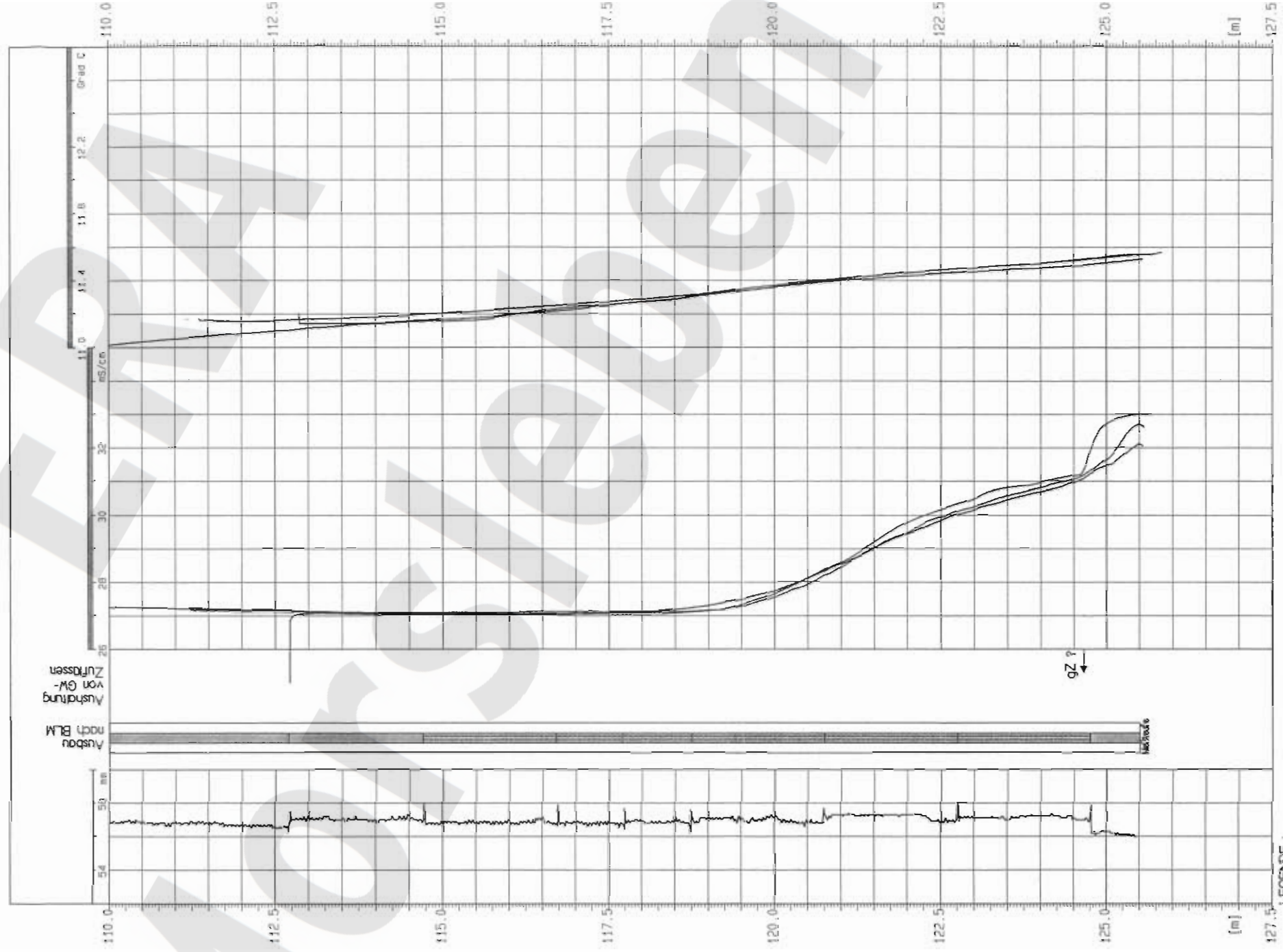
SAL_1
 Salinität
 nach 1. Pump-
 versuch
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

SAL_2
 Salinität
 nach 2. Pump-
 versuch
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP_0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP_1
 Temperatur
 nach 1. Pump-
 versuch
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP_2
 Temperatur
 nach 2. Pump-
 versuch
 V= 5.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402



LEGENDE:
 Filterrohr
 Höhe
 2,5m

← qZ ? sehr geringer GW-Zufluß möglich



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 53A

Akten-Z.:	Auftraggeber : BfS
	Erkundungsobjekt : DP Morsleben
	Standort : DP Morsleben
	Kreis : Ohrekreis
	Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5787981,54	Rechtswert : 4437116,10
Meßbezugspunkt : GOK	Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240389
Auftrags-/Reg.-Nr.	12.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GEOCOM
Meßwagen/App.	56.8
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	56.8
... bis (in m)	19.6.1996
Datum der Bearbeitung	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klönk
Ausführender	1:500
Teufenmaßstab	

- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 1500 l/h)
Dauer: ca. 0,7 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-Messung
 8. Beendigung der GW-Förderung
 9. SAL E-/TEMP E-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

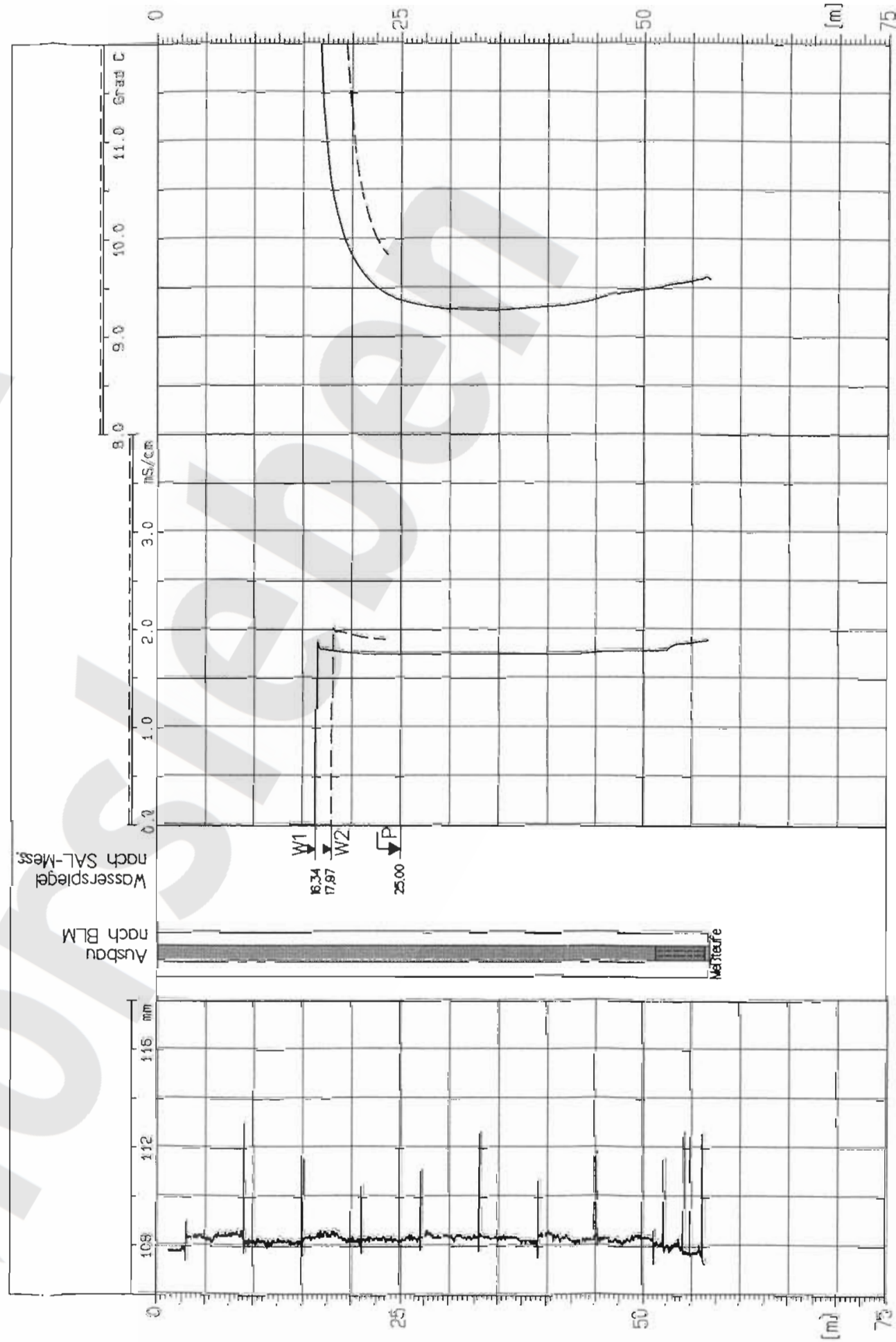
CAL
Kaliber
V= 7.0 m/min
Sonde: Cal3 Nr.: 402

SAL 0
Salinität
Nullmessung
V= 7.0 m/min
Sonde: S116 Nr.: 402

SAL E
Salinität
Endmessung
V= 7.0 m/min
Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP 0
Temperatur
Nullmessung
V= 7.0 m/min
Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP E
Temperatur
Endmessung
V= 7.0 m/min
Sonde: S116 Nr.: 402



- LEGENDE :
- Filterrohr 4.25"
 - W1 Wasserspiegel zu Beginn der bohrlochgeophysikalischen Untersuchung
 - W2 Wasserspiegel am Ende der bohrlochgeophysikalischen Untersuchung
 - P Pumpeneinbautiefe



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 53A

Akten-Z.: Auftraggeber : BFS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5787981,54 Rechtswert : 4437116,10
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORAKOW
Niederlassung	240389
Auftrags-/Reg.-Nr.	12.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GEOCOM
Meßwagen/App.	56.8
Bohrtiefe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	56.8
... bis (in m)	19.6.1996
Datum der Bearbeitung	Döhne/Dipl.-Geol. W. Klink
Ausführender	1:50
Teufenmaßstab	
Bemerkungen	

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von uns in dem Bericht nachfolgend beschrieben und ist Gegenstand der Gewährung des Auftrages. Die Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten ist ausschließlich durch den Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten zu bestätigen. List ausgehändigt.

CAL
 Kaliber
 V= 7.0 m/min
 Sonde: SIF Nr.: 402

SAL 0
 Salinität
 Nullmessung
 V= 7.0 m/min
 Sonde: SIF Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 7.0 m/min
 Sonde: SIF Nr.: 402

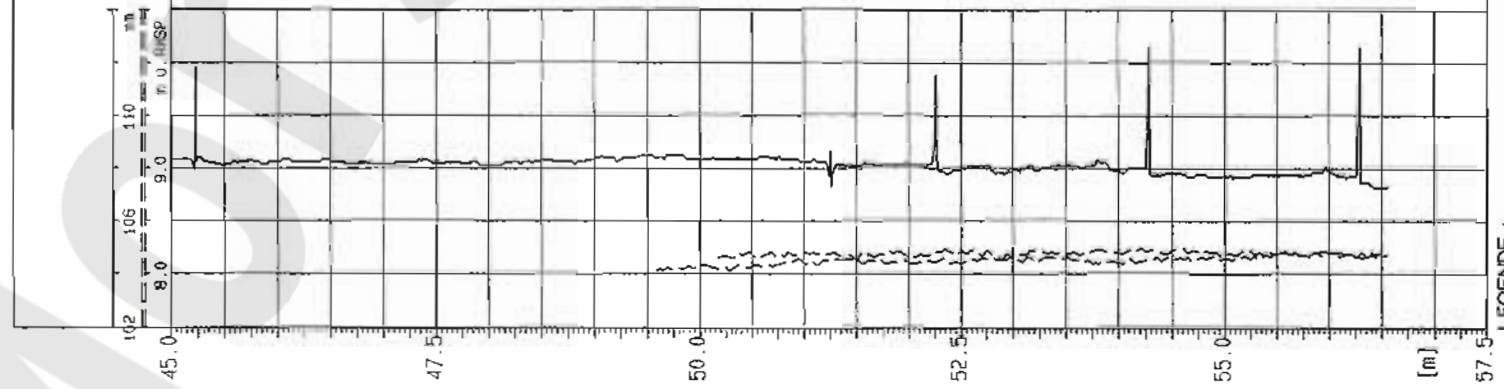
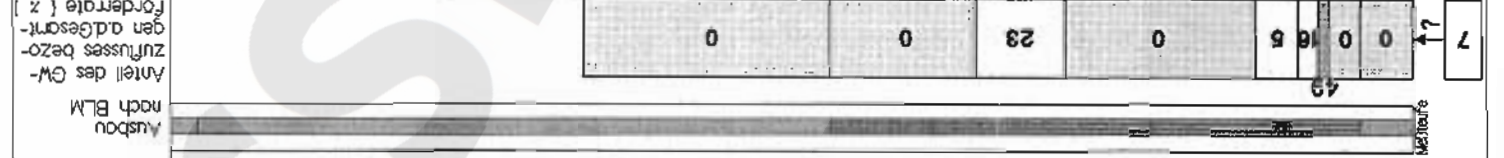
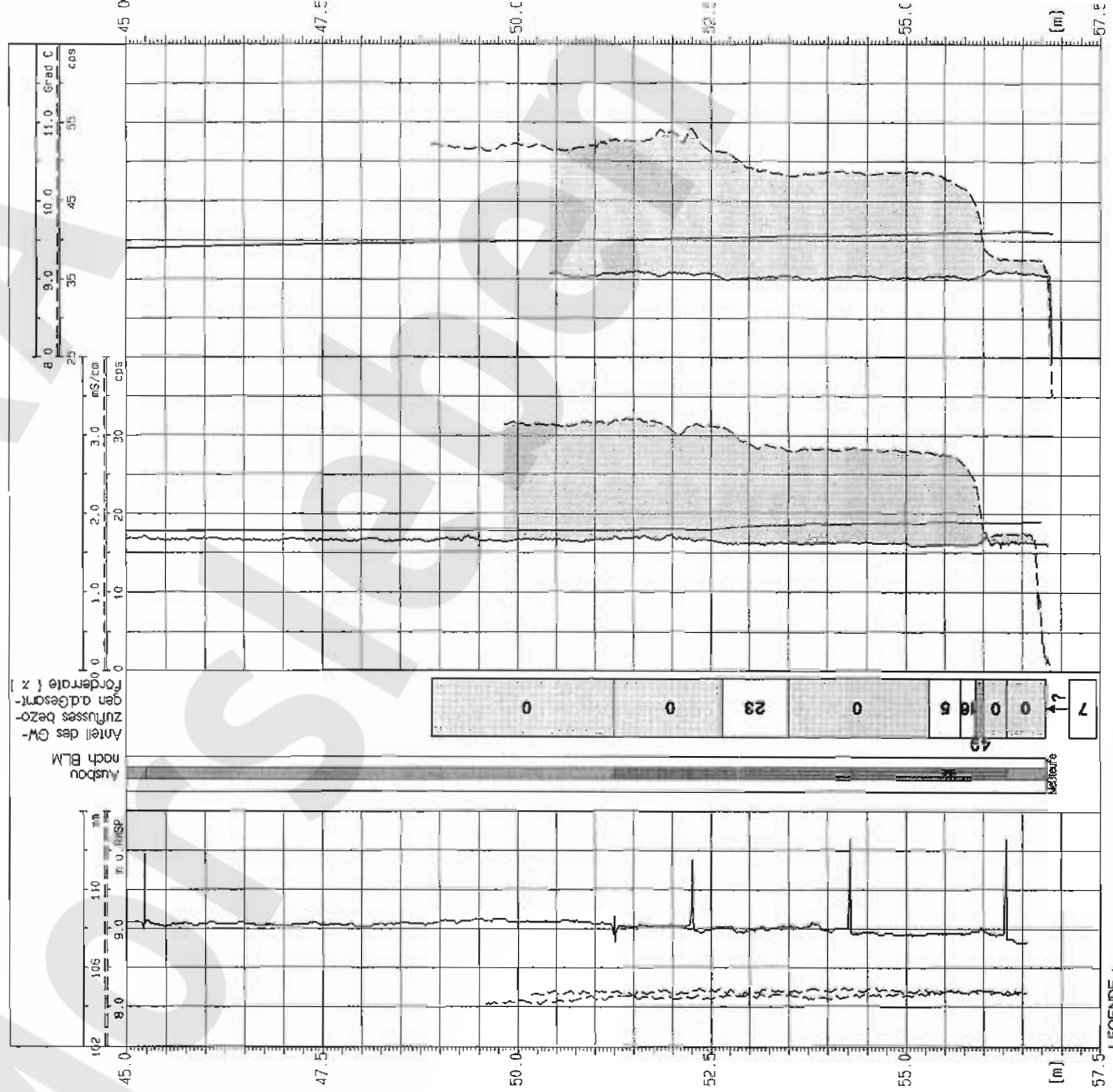
ABS 11
 GW-Absenkung N.
 0. FLOW 11-Mess.
 GW-Förderrate:
 1500 l/h
 G1= 5 p.
 Sonde: pif6 Nr.: 401

FLOW 01
 Flowmeter
 Nullmessung
 V= 2.87 m/min
 Sonde: pif6 Nr.: 401


FLOW 11
 Flowmeter
 GW-Förderrate:
 1500 l/h
 V= 2.87 m/min
 Sonde: pif6 Nr.: 401

FLOW 02
 Flowmeter
 Nullmessung
 V= 5.07 m/min
 Sonde: pif6 Nr.: 401

FLOW 12
 Flowmeter
 GW-Förderrate:
 1500 l/h
 V= 5.07 m/min
 Sonde: pif6 Nr.: 401



LEGENDE :
 Füllrohr
 HOPE 425
 Füllrohr
 HOPE 425
 0 kein GW-Zufluß
 5 GW-Nebenzufluß
 49 GW-Hauptzufluß

 <h1 style="margin: 0;">Zuflußprofilierung</h1> <h2 style="margin: 0;">Brg. ERAM 55B</h2>	
Akten-Z.:	Auftraggeber : BFS Erkundungsobjekt : DP Morsleben Standort : DP Morsleben Kreis : Ohrekreis Bundesland : Sachsen-Anhalt
Hochwert : 5789163,56	Rechtswert : 4437545,77
Meßbezugspunkt : GOK	Meßbezugsp. Ü. NN in m :
Messung Nr. Niederlassung Auftrags-/Reg.-Nr. Datum der Messung Ausführender Meßwagen/App. Bohrteufe in m Meßbereich von (in m) ... bis (in m) Datum der Bearbeitung Ausführender Teufenmaßstab	STORKOW 240395 13.06.96 PAULI GEOCOM 121.5 0.0 121.5 24.6.1996 Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink 1:500
Bemerkungen : Versuchsablauf: 1. SAL 0-/TEMP 0-Messung 2. CAL-Messung 3. FLOW 01-Messung 4. FLOW 02-Messung 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 1800 l/h) Dauer: 0,6 h 6. Flow 11-Messung 7. FLOW 12-Messung 8. FLOW-Standmessung bei 107, 109, 110, 111, 112 und 113 m u. GOK 9. SAL E-/TEMP E-Messung	

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

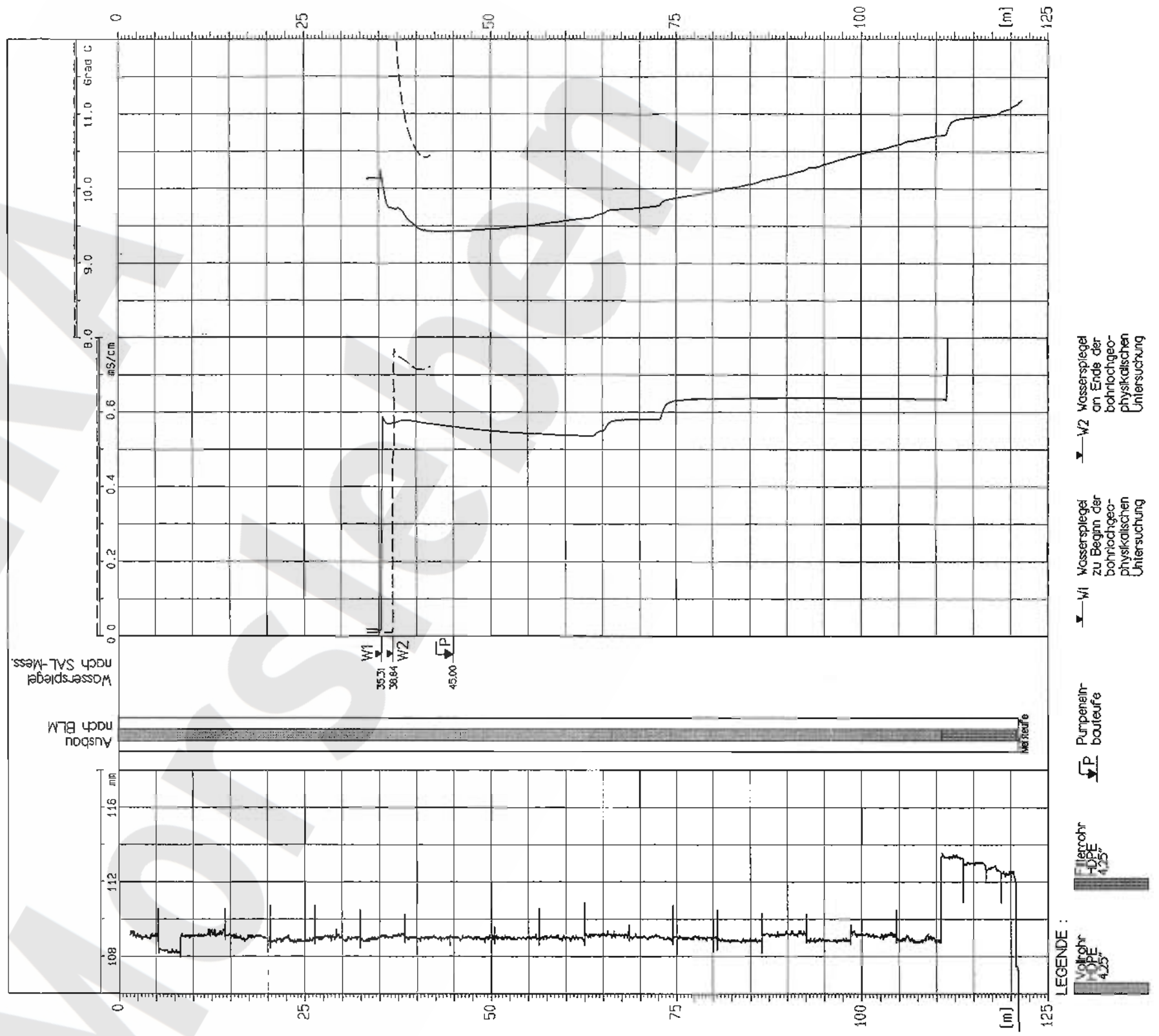
CAL
 Kaliber
 V= 7,0 m/min
 Sonde: Cal3 Nr.: 402

SAL 0
 Salinität
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

SAL E
 Salinität
 Endmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP E
 Temperatur
 Endmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402





Zuflußprofilierung Brg. ERAM 55B

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789163,56 Rechtswert : 4437545,77
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240395
Auftrags-/Reg.-Nr.	13.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GECCOM
Meßwagen/App.	
Bohrteufe in m	121.5
Meßbereich von (in m)	0.0
... bis (in m)	121.5
Datum der Bearbeitung	24.6.1966
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:50

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von jeglicher Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Anstellen entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 Meßwert m/min
 Sonde: CAL3 Nr.: 402

SAL 0
 Salinität
 Meßwert g/l
 Meßwert m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 Meßwert °C
 Meßwert m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

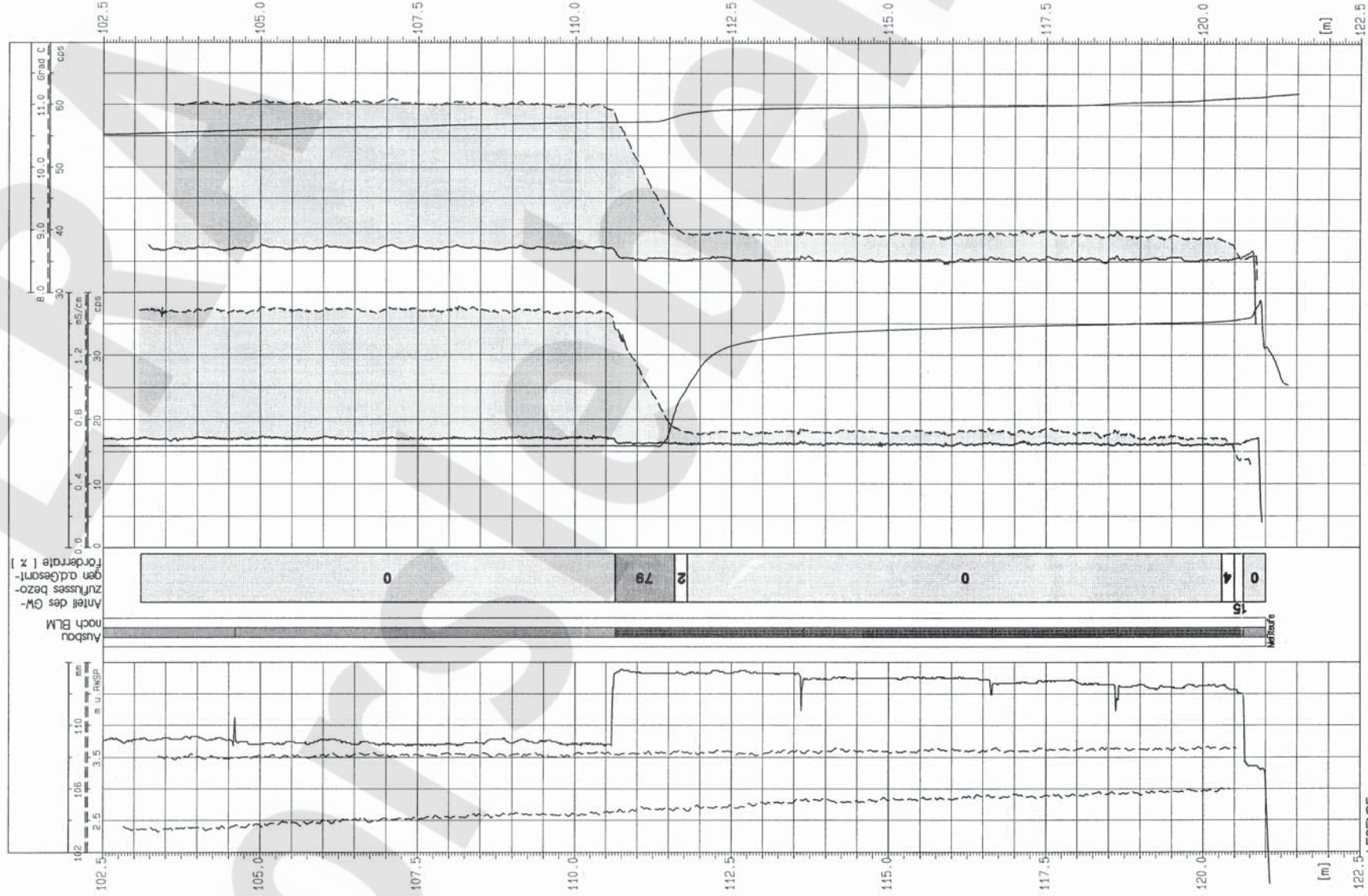
ABS 11 ABS 12
 Filtermessung GW-Überwachung
 d. FLOW 11-Mess. d. FLOW 12-Mess.
 GW-Förderer: 1800 l/h GW-Förderer: 1800 l/h
 G1= 5 P. G1= 5 P.
 Sonde: p116 Nr.: 401 Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW 01
 Filtermessung
 Meßwert m/min
 Meßwert m/min
 Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW 11
 Filtermessung
 Meßwert m/min
 Meßwert m/min
 Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW 02
 Filtermessung
 Meßwert m/min
 Meßwert m/min
 Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW 12
 Filtermessung
 Meßwert m/min
 Meßwert m/min
 Sonde: p116 Nr.: 401



LEGENDE :
 Filterrohr
 FLOW 4,25
 FLOW 4,25
 0 kein GW-Zufluß
 2 GW-Nebenzufluß
 79 GW-Hauptzufluß



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 55C

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789165,46 Rechtswert : 4437539,27
 Maßbezugspunkt : GOK Maßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	
Niederlassung	STORKOW
Auftrags-/Reg.-Nr.	240391
Datum der Messung	10.06.96
Ausführender	PAULI
Meßwagen/App.	GEOCOM
Bohrteufe in m	60.9
Meßbereich von (in m)	0.0
... bis (in m)	60.9
Datum der Bearbeitung	19.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:500

Bemerkungen :
 Versuchsablauf:
 1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 1800 l/h)
 Dauer: ca. 0,6 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-Messung
 8. Beendigung der GW-Förderung
 - während der Flowmetermessung FLOW 11 und FLOW 12 herrschten
 instationäre hydrostatische Bedingungen in der GWMSt

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL

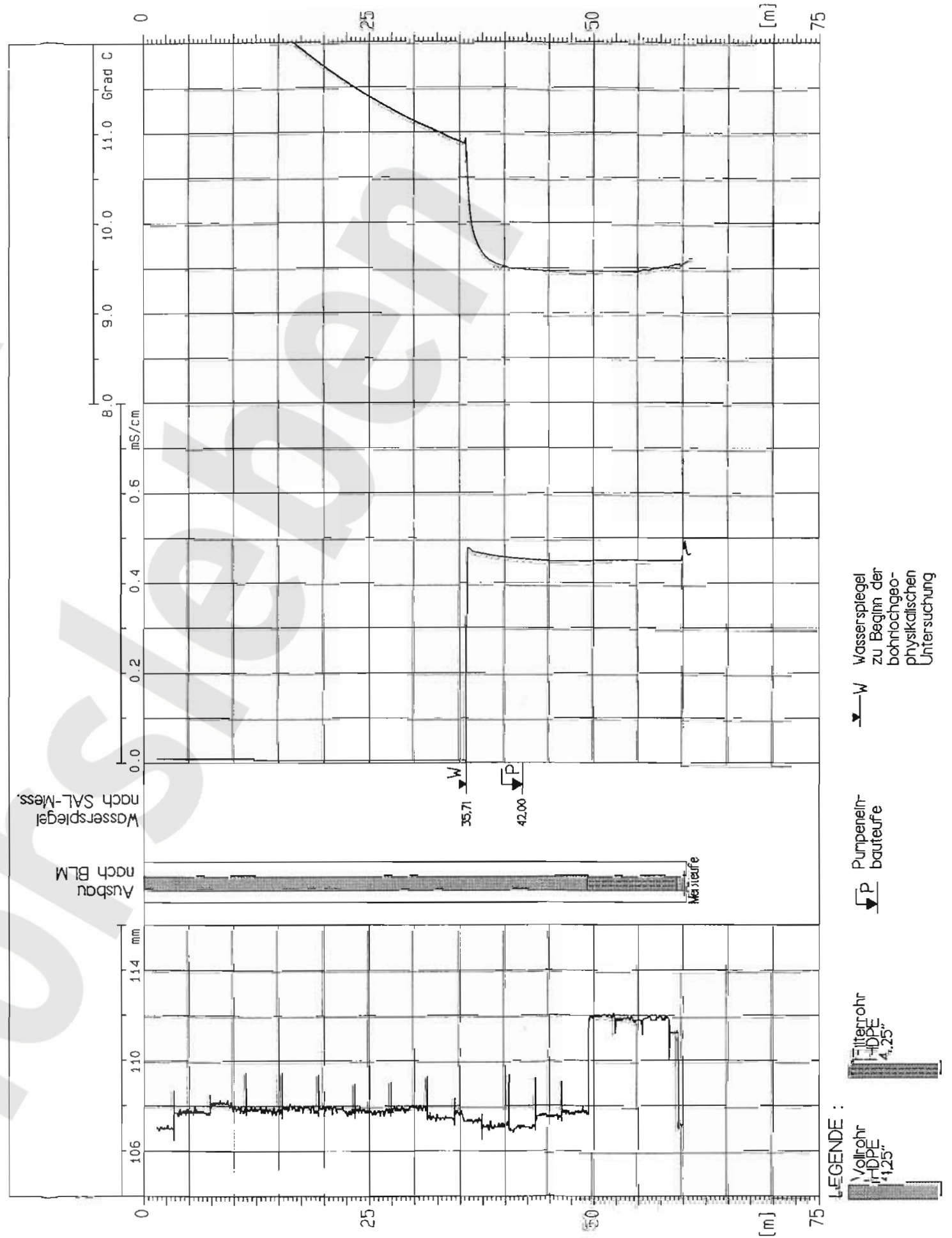
Kaliber
 V= 7,0 m/min
 Sonde: Cal3 Nr.: 402

SAL 0

Salinität
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0

Temperatur
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402





Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 55C

Akten-Z.: Auftraggeber: BIS
 Erkundungsobjekt: OP Morsleben
 Standort: OP Morsleben
 Kreis: Ohrekreis
 Bundesland: Sachsen-Anhalt

Hochwert: 5789165,46 Rechtswert: 4437539,27
 Meßbezugspunkt: GOK Meßbezugsp. ü. NN in m:

Messung Nr.: STORKM
 Niederlassung: 240391
 Auftrags-/Reg.-Nr.: 10.06.96
 Datum der Messung: PAULI
 Ausführender: GEOCOM
 Meßwagen/App.:
 Bohrtiefe in m: 60,9
 Meßbereich von (in m): 0,0
 ... bis (in m): 60,9
 Datum der Bearbeitung: 19.6.1996
 Ausführender: Döhne/Dipl.-Geol. M. Klink
 Teufenmaßstab: 1:50

Bemerkungen

Die Interpretation dieser Messungen mittels automatisierter und/oder manueller Algorithmen wird von der BLM nicht übernommen. Die Verantwortung für die Interpretation der Messungen liegt bei dem Auftraggeber. Im Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kalibrierung
 V = 7,0 m/min
 Serie: 013 Nr.: 40

SAL 0
 Salinität
 V = 7,0 m/min
 Serie: 016 Nr.: 40

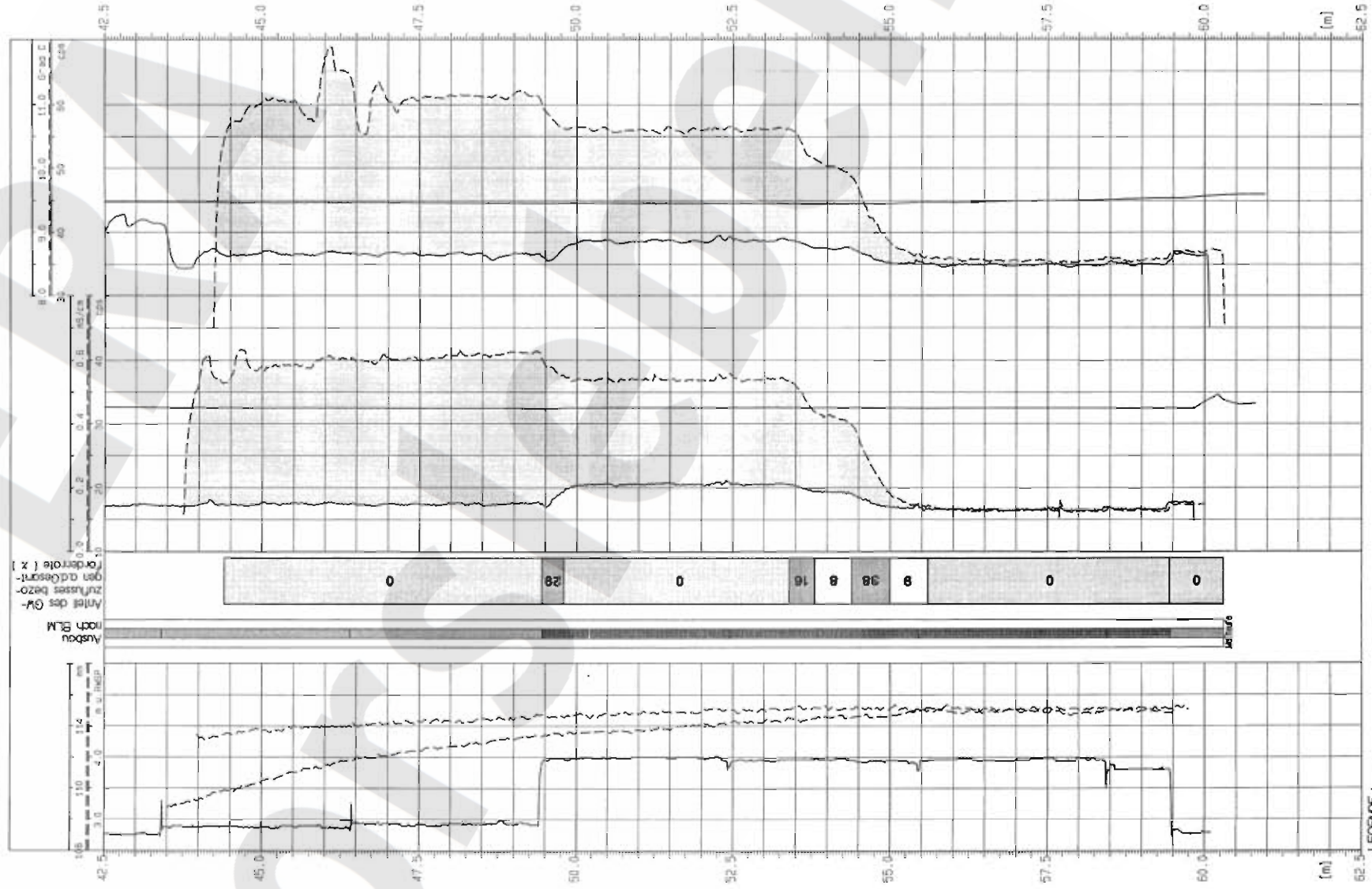
TEMP 0
 Temperatur
 V = 7,0 m/min
 Serie: 018 Nr.: 40

ABS 11 ABS 12
 GW-Messung n. GW-Abzweigung n.
 d. FLOW 11-Mess. d. FLOW 12-Mess.
 GW-Förderrate: 1800 l/h
 51 = 5 P. 51 = 5 P.
 Serie: 015 Nr.: 41 Serie: 015 Nr.: 41

FLOW 01
 Flowmeter
 V = 3,0 m/min
 GW-Förderrate:
 1800 l/h
 Serie: 015 Nr.: 41

FLOW 02
 Flowmeter
 V = 5,67 m/min
 GW-Förderrate:
 1800 l/h
 Serie: 015 Nr.: 41

FLOW 12
 Flowmeter
 V = 5,67 m/min
 GW-Förderrate:
 1800 l/h
 Serie: 015 Nr.: 41




Ausbau nach BLM

0	28	0	16	8	8	0	0
---	----	---	----	---	---	---	---

Zufußes bezogen auf den adäquaten Sondertyp (z)

Ken. GW-Zuluß: 0
 GW-Neberzufuß: 8
 GW-Hauptzufuß: 28

LEGENDE:
 Messung: 0, 1, 2, 3, 4, 5
 Filter: 0, 1, 2, 3, 4, 5

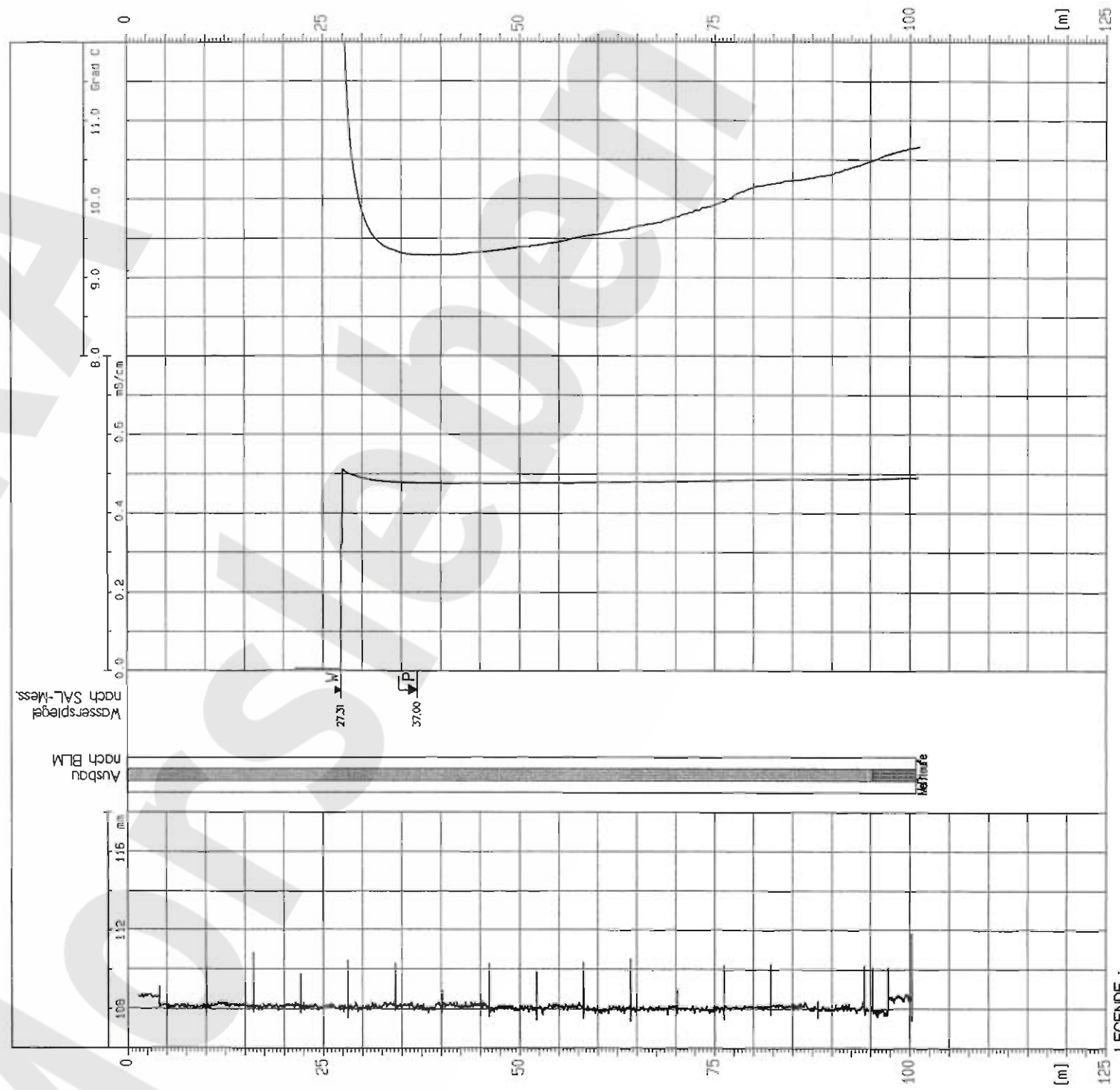
		<h2 style="text-align: center;">Zuflußprofilierung</h2> <h3 style="text-align: center;">Brg. ERAM 56A</h3>	
Akten-Z.:		Auftraggeber : BFS Erkundungsobjekt : DP Marsleben Standort : DP Marsleben Kreis : Ohrekreis Bundesland : Sachsen-Anhalt	
Hochwert : 5789714,70 Rechtswert : 4437308,11 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. Ü. NN in m :			
Messung Nr. Niederlassung Auftrags-/Reg.-Nr. Datum der Messung Ausführender Meßwagen/App. Bohrteufe in m Meßbereich von (in m) ... bis (in m) Datum der Bearbeitung Ausführender Teufenmaßstab	STORKOW 240394 12.06.96 PAULI GEOCOM 101,23 0,0 101,23 19.6.1996 Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink 1:500		
Bemerkungen : Versuchsablauf: 1. SAL 0-/TEMP 0-Messung 2. CAL-Messung 3. FLOW 01-Messung 4. FLOW 02-Messung 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 300 l/h) Dauer: ca. 0,7 h 6. FLOW 11-Messung 7. FLOW 12-Messung 8. FLOW 22-Messung (nicht aufgezeichnet) 9. Beendigung der GW-Förderung - bedingt durch die niedrige Ergiebigkeit der GWMst herrschten während FLOW 11- und FLOW 12-Messung instationäre hydrostatische Bedingungen im Pegel			




Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt. Es besteht kein Zusammenhang mit der jeweiligen Haftung für Kosten oder Schäden, die sich aus der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten ergeben. Ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 V= 7,0 m/min
 Sonde: Ca13 Nr.: 402

SAL 0
 Salinität
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402



- LEGENDE :**
-  Wasserspiegel zu Beginn der bohrtechno-physikalischen Untersuchung
 -  Pumpenintakebohrteufe
 -  Filterrohr HÖPE 4,25
 -  Meßrohr HÖPE 4,25



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 56A

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789714,70 Rechtswert : 4437308,11
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240394
Auftrags-/Reg.-Nr.	12.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GEODCOM
Meßwagen/App.	101.23
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	... bis (in m) 101.23
Datum der Bearbeitung	19.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:50

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt. Jedoch ohne Gewähr in Bezug auf die Vergleichbarkeit der Messergebnisse mit anderen Messungen. Die Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 V= 7.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

SAL 0
 Salinität
 Nullmessung
 V= 7.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

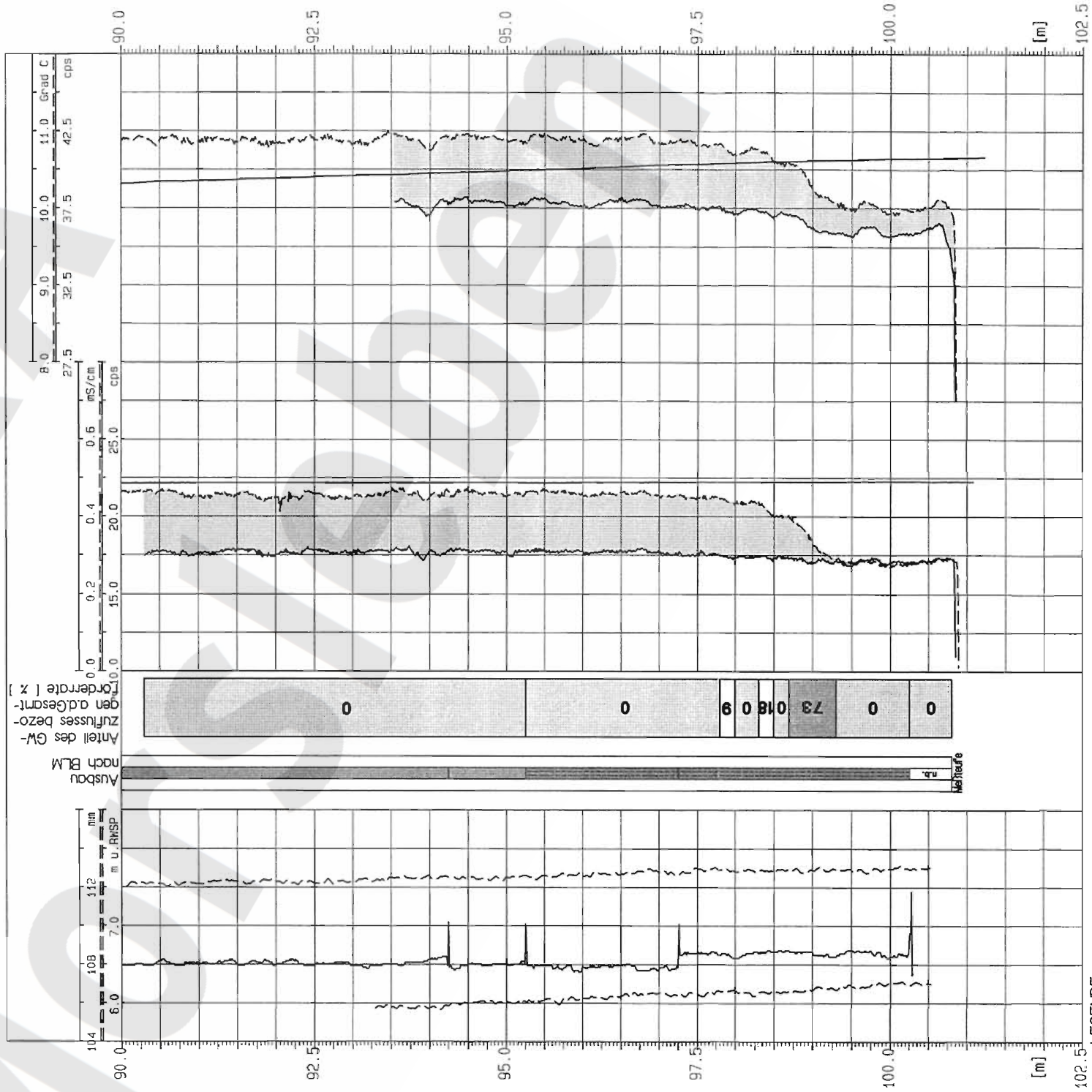
TEMP 0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 7.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

ABS 11
 GW-Absenkung n. d. FLOW 11-Mess.
 V= 2.87 m/min
 Sonde: pif6 Nr.: 401

FLOW 01
 Flowmeter-Nullmessung
 V= 2.87 m/min
 Sonde: pif6 Nr.: 401

FLOW 02
 Flowmeter-Nullmessung
 V= 5.59 m/min
 Sonde: pif6 Nr.: 401

FLOW 12
 Flowmeter-GW-Förderrate
 V= 300 l/h
 Sonde: pif6 Nr.: 401



LEGENDE :
 Filterrohr HOPE 4,25
 Filterrohr HOPE 4,25
 0 kein GW-Zufluß nb. nicht bestimmbar
 9 GW-Nebenzufluß
 73 GW-Hauptzufluß



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 56B

Akten-Z.:

Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 578970B, 22

Rechtswert : 4437302, 13

Meßbezugspunkt : GOK

Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.

Niederlassung : STORKOW
 Auftrags-/Reg.-Nr. : 240403
 Datum der Messung : 19.06.96
 Ausführender : PAULI
 Meßwagen/App. : GEOCOM
 Bohrteufe in m : 37.39
 Meßbereich von (in m) : 0.0
 ... bis (in m) : 37.39
 Datum der Bearbeitung : 24.6.1996
 Ausführender : Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
 Teufenmaßstab : 1:500

Bemerkungen :

Versuchsablauf:

1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
2. CAL-Messung
3. Versalzend des Wassers in der GWMSt
4. SAL 1-/TEMP 1-Messung
5. SAL 2-/TEMP 2-Messung
6. SAL 3-/TEMP 3-Messung
7. SAL 4-/TEMP 4-Messung
8. 1. Pumpversuch ohne Wasseraustrag
9. SAL 5-/TEMP 5-Messung
10. 2. Pumpversuch ohne Wasseraustrag
11. SAL 6-/TEMP 6-Messung
12. 3. Pumpversuch ohne Wasseraustrag
13. SAL 7-/TEMP 7-Messung

(s. Blatt 2)

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL

Kaliber

V= 6.0 m/min

Sonde: Cal3 Nr.: 402

SAL 0

Salinitaet

Nullmessung

V= 5.0 m/min

Sonde: ST16 Nr.: 402

SAL 7

Salinitaet

Messung nach

3. Pumpversuch

V= 5.0 m/min

Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0

Temperatur

Nullmessung

V= 5.0 m/min

Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 7

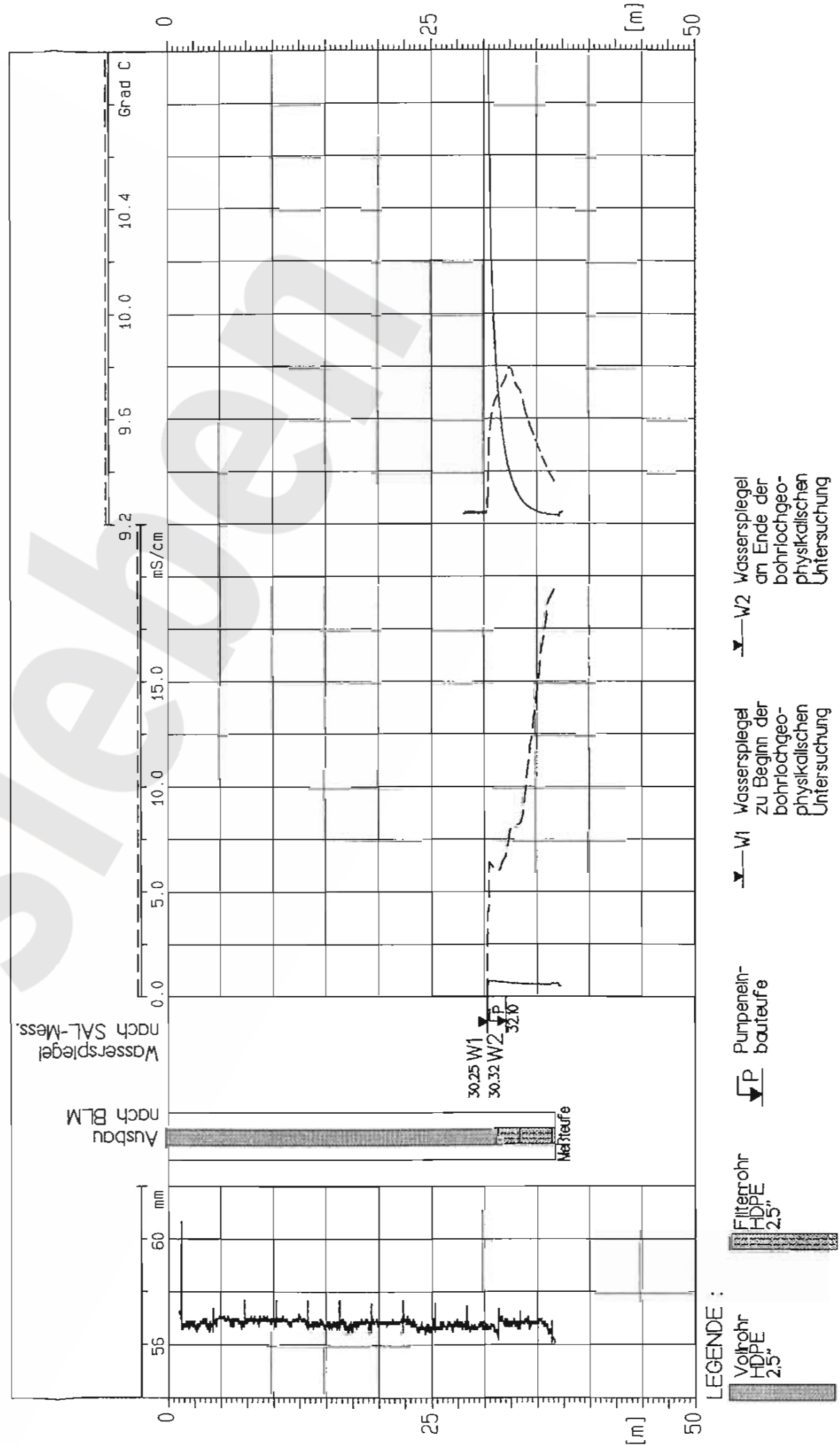
Temperatur

Messung nach

3. Pumpversuch

V= 5.0 m/min

Sonde: ST16 Nr.: 402





Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 56B

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

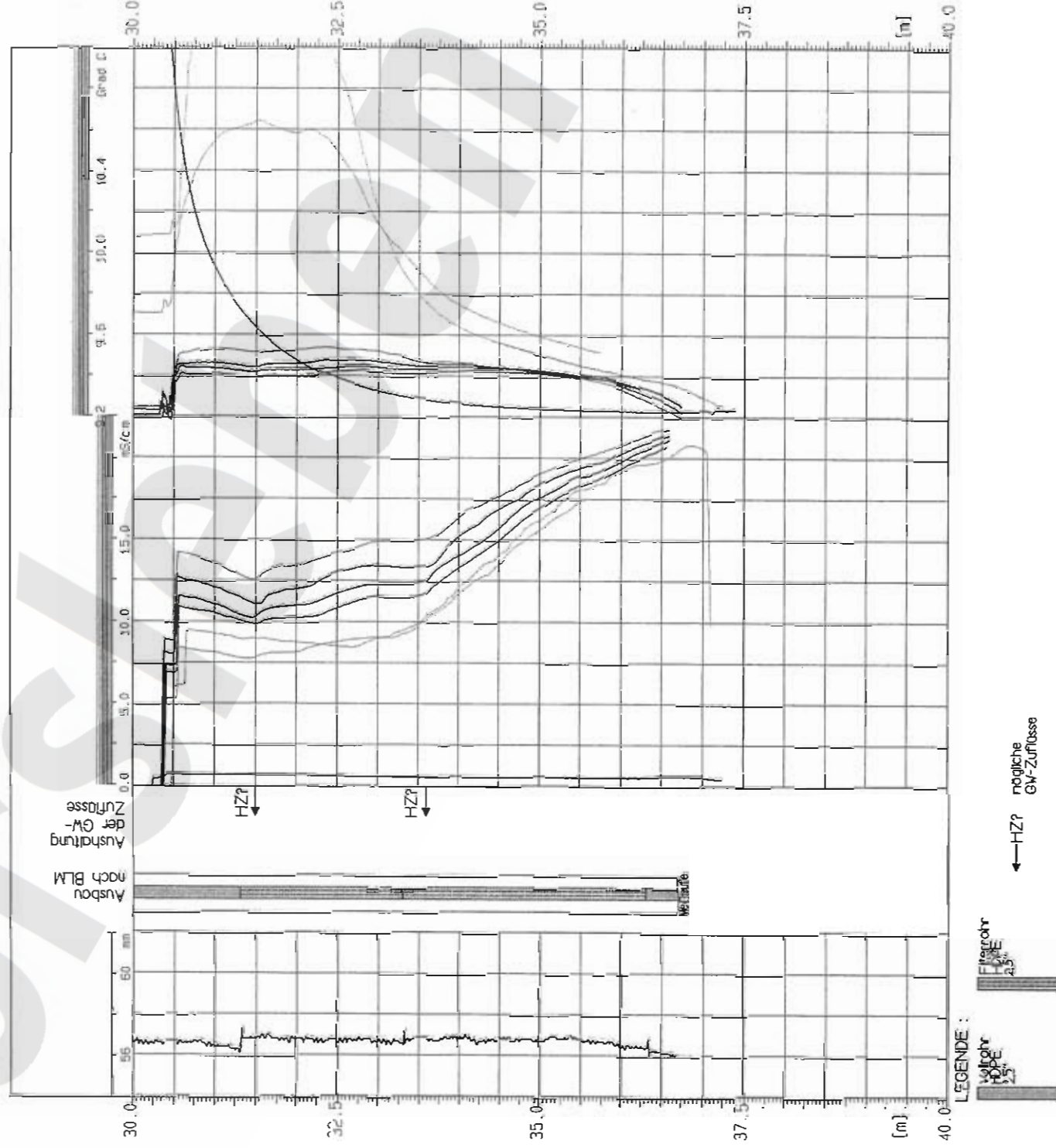
Hochwert : 5789708,22 Rechtswert : 4437302,13
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240403
Auftrags-/Reg.-Nr.	19.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GEOCOM
Meßwagen/App.	37.39
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	37.39
... bis (in m)	37.39
Datum der Bearbeitung	24.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:50

Bemerkungen : Blatt 2
 - Auf Grund der geringen Ergiebigkeit der GWMSt in Verbindung mit der Lage des Grundwasserspiegels 11,5 m oberhalb der Filteroberkante bestehen ungünstige Versuchsbedingungen für die bohrlochgeophysikalische Zuflußprofilierung. --> Die Angaben zur Abgrenzung von möglichen Zuflußhorizonten sind als unsicher einzustufen.

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber in Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

	SAL 6	SAL 7	SAL 3	SAL 4	SAL 4	SAL 5	TEMP 3	TEMP 4	TEMP 5	TEMP 6	TEMP 7
CAL	Salinität	Salinität	Salinität	Salinität	Salinität	Salinität	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur
Kaliber	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach	Messung nach
V= 6.0 m/min	2. Pumpversuch	3. Pumpversuch	3. Pumpversuch	4. Messung nach	4. Messung nach	4. Messung nach	3. Messung nach	4. Messung nach	4. Messung nach	4. Messung nach	3. Pumpversuch
Sonde: CAL3 Nr.: 402	V= 5.0 m/min	V= 5.0 m/min	V= 5.0 m/min	Versalzen	Versalzen	Versalzen	Versalzen	Versalzen	Versalzen	Versalzen	V= 5.0 m/min
				Sonde: ST16 Nr.: 402	Sonde: ST16 Nr.: 402	Sonde: ST16 Nr.: 402	Sonde: ST16 Nr.: 402	Sonde: ST16 Nr.: 402	Sonde: ST16 Nr.: 402	Sonde: ST16 Nr.: 402	Sonde: ST16 Nr.: 402





Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 57A

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789537,46 Rechtswert : 4438042,94
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240400
Auftrags-/Reg.-Nr.	18.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GEOCOM
Meßwagen/App.	40.37
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	40.37
... bis (in m)	24.6.1996
Datum der Bearbeitung	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Ausführender	1:500
Teufenmaßstab	

- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 1800 l/h)
Dauer: 0,6 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-Messung
 8. FLOW-Standmessung bei 33, 34, 35, 36 und 37 m u. GOK
 9. Beendigung der GW-Förderung
 10. SAL E-/TEMP E-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

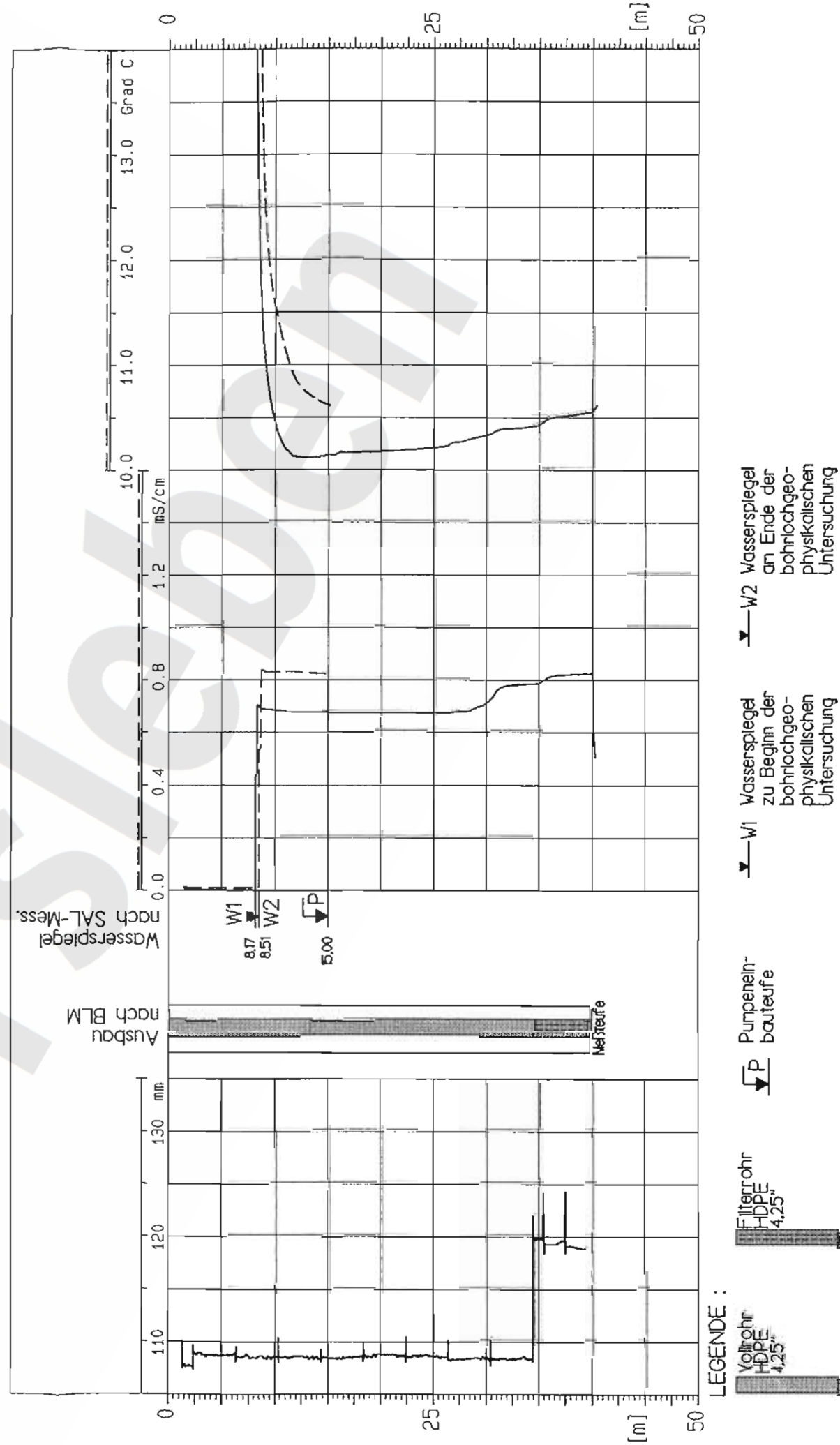
CAL
 Kaliber
 V= 6.0 m/min
 Sonde: Cal3 Nr.: 402

SAL 0
 Salinitaet
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

SAL E
 Salinitaet
 Endmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP E
 Temperatur
 Endmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402





Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 57A

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5789537,46 Rechtswert : 4438042,94
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240400
Auftrags-/Reg.-Nr.	18.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	BEDCOM
Meßwagen/App.	40.37
Bohrteufe in m	40.37
Meßbereich von (in m)	0.0
... bis (in m)	40.37
Datum der Bearbeitung	24.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:50

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewährleistung in Zusammenhang mit der jeweiligen Haftung, Kosten oder Schäden, die der Auftraggeber im Zusammenhänge mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL

Kaliber
 V= 6.0 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 402

SAL 0

Salinität
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 402

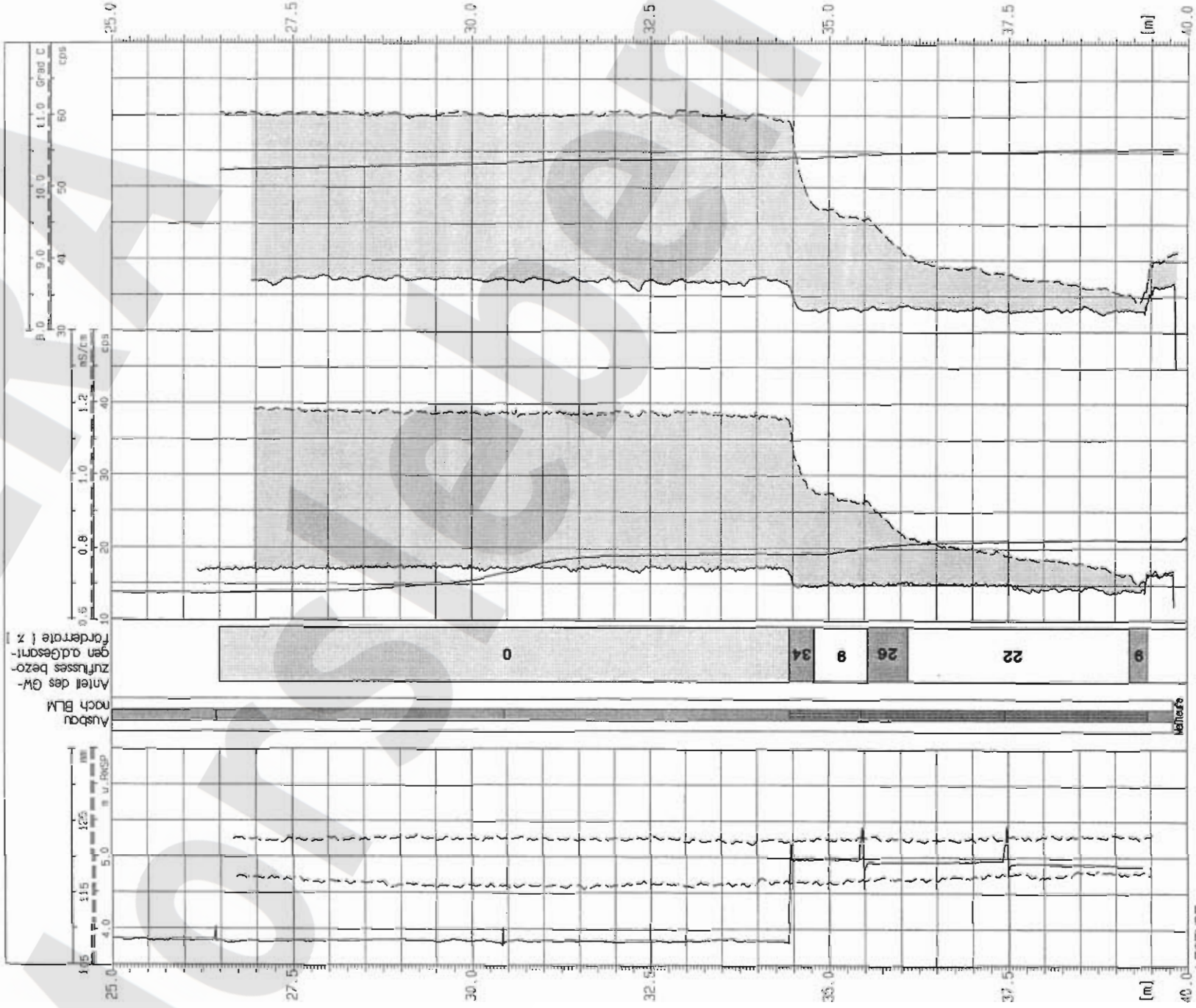
TEMP 0

Temperatur
 Nullmessung
 V= 5.0 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 402

ABS_11 ABS_12
 GW-Abzinkung #
 d. FLOW 11-Mess d. FLOW 12-Mess.
 GW-Förderrate: 1800 l/h
 0.1= 5 P. 0.1= 5 P.
 Sonde: 315 Nr.: 401 Sonde: 315 Nr.: 401

FLOW_01 FLOW_11
 Flowmeter-
 Nullmessung
 V= 2.83 m/min V= 2.83 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 401 Sonde: 315 Nr.: 401

FLOW_02 FLOW_12
 Flowmeter-
 Nullmessung
 V= 5.67 m/min V= 5.67 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 401 Sonde: 315 Nr.: 401



0 kein GW-Zufluß
 22 GW-Nebezufluß
 34 GW-Hauptzufluß

Filterrohr
 FLOW
 425



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 60A

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5790295,55 Rechtswert : 4436510,74
 Meßbezugspunkt : 60K Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr. STORKOW
 Niederlassung 240393
 Auftrags-/Reg.-Nr. 12.06.96
 Datum der Messung PAULI
 Ausführender Geocom
 Meßwagen/App. 110.7
 Bohrteufe in m 0.0
 Meßbereich von (in m) ... bis (in m) 110.7
 Datum der Bearbeitung 19.6.1996
 Ausführender Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
 Teufenmaßstab 1:500

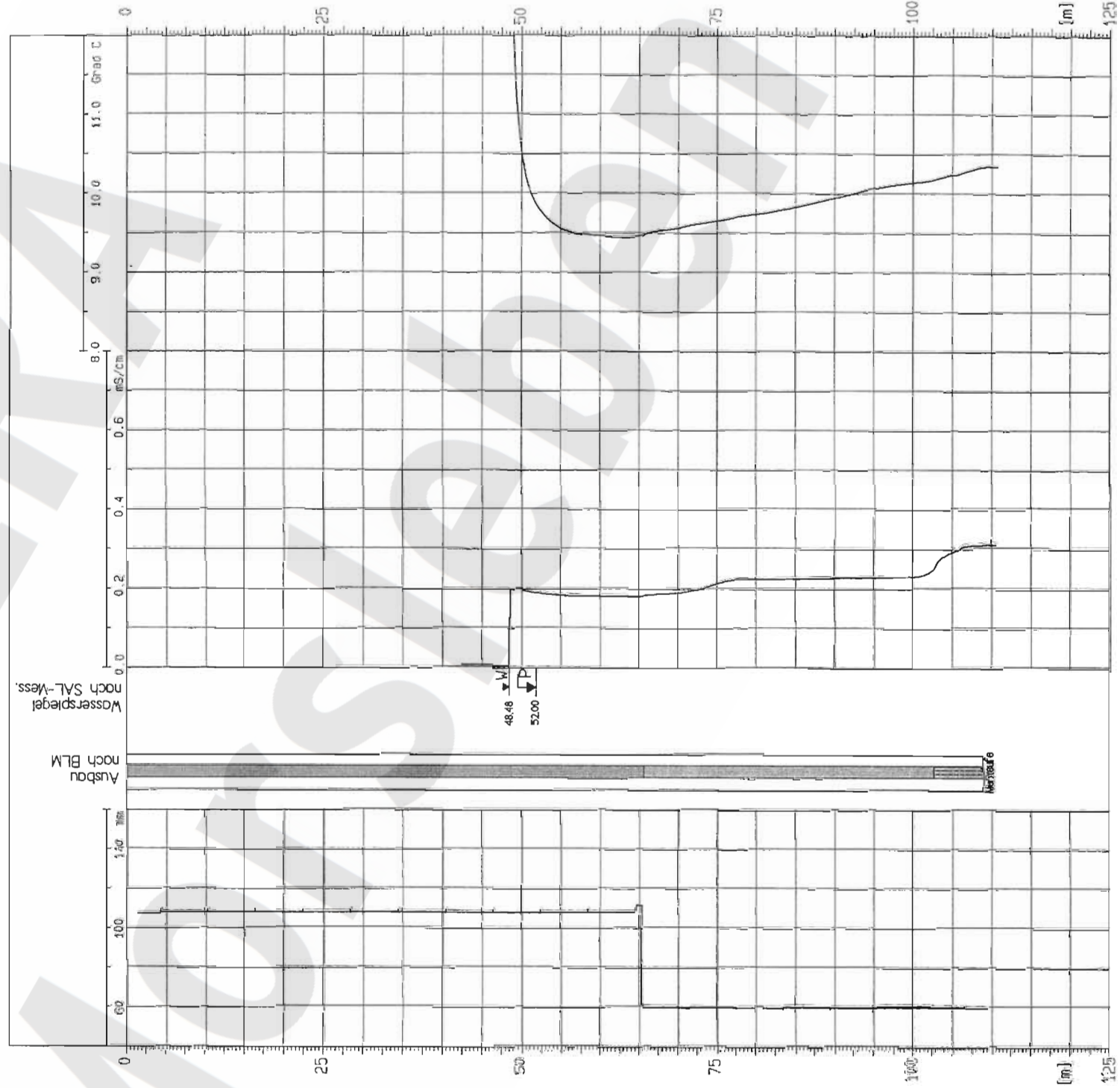
- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/Temp 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 2250 l/h)
Dauer: ca. 0,5 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-Messung
 8. Beendigung der GW-Förderung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kalibrierung
 Nuttmessung
 V = 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402


SAL 0
 Salinität
 Nuttmessung
 V = 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 Nuttmessung
 V = 7,0 m/min
 Sonde: ST16 Nr.: 402



LEGENDE :

- Vorb. HÖHE 4,25
- Filterrohr HÖHE 2,5
- Purpenrohr HÖHE 2,5
- Wasserspiegel zu Beginn der bohrhochgeophysikalischen Untersuchung

	Zuflußprofilierung Brg. ERAM 60A
Akten-Z.:	Auftraggeber : BFS Erkundungsobjekt : DP Marsleben Standort : DP Marsleben Kreis : Ohrekreis Bundesland : Sachsen-Anhalt
Hochwert : 5790295,55	Rechtswert : 4436510,74
Meßbezugspunkt : GOK	Meßbezugsp. ü. NN in m :
Messung Nr. Niederlassung Auftrags-/Reg.-Nr. Datum der Messung Ausführender Meßwagen/App. Bohrteufe in m Meßbereich von (in m) ... bis (in m) Datum der Bearbeitung Ausführender Teufenmaßstab	STORKOW 240393 12.06.96 PAULI Geocom 110,7 0,0 110,7 19.6.1996 Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink 1:50
Bemerkungen	

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von der BLM für die Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber in Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
Kaliber
V= 7,0 m/min
Sonde: p116 Nr.: 402

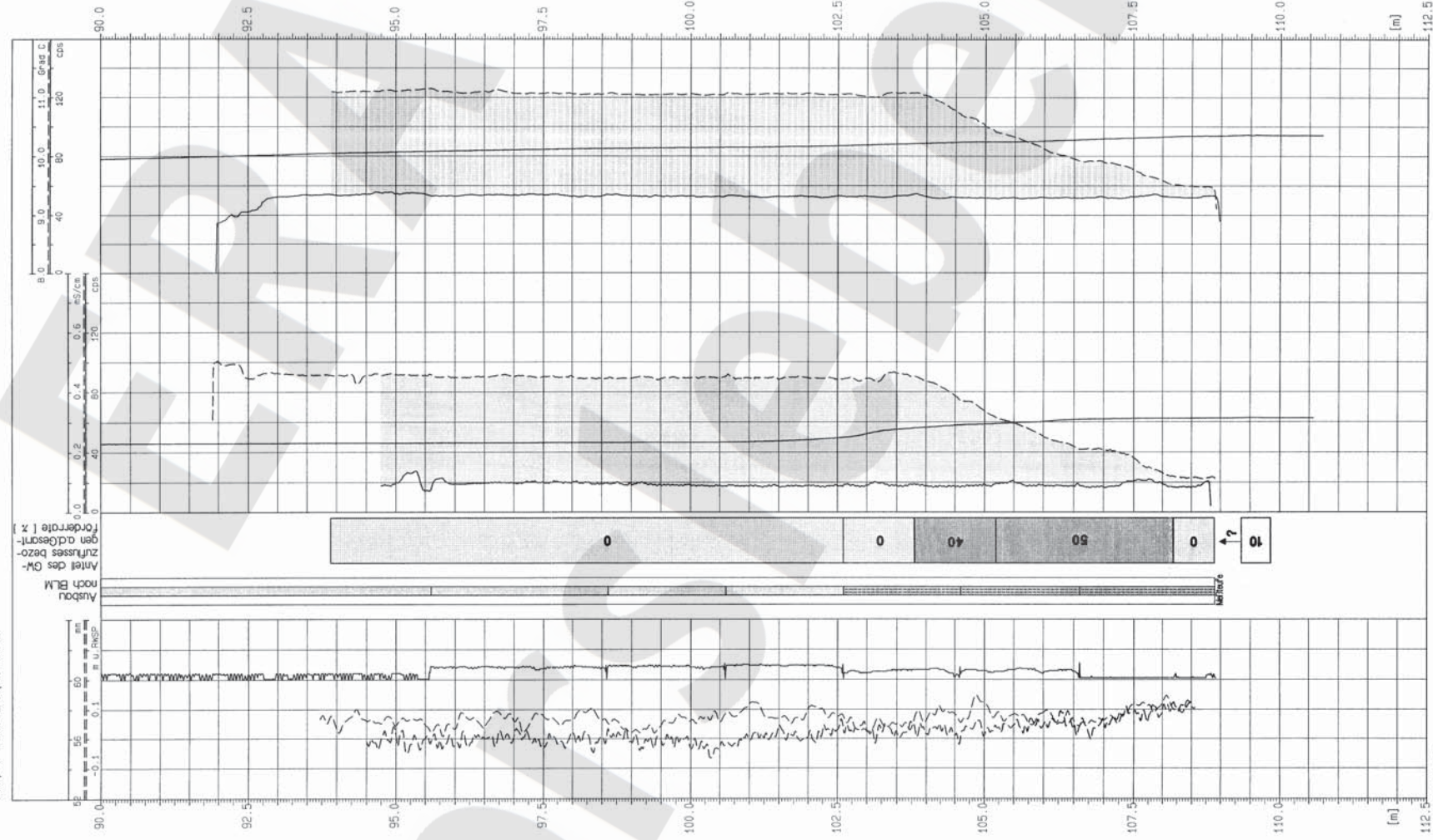
SAL 0
Salinität
Nulldessung
Sonde: p116 Nr.: 402

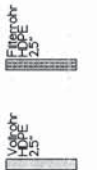
TEMP 0
Temperatur
Nulldessung
Sonde: p116 Nr.: 402

ABS_11 ABS_12
GW-Ablesung w. GW-Ablesung w.
d. FLOW 11-Mess. d. FLOW 12-Mess.
2000 l/min Förderrate
G1= 5 P.
Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW_01 FLOW_11
Flowmeter
Nulldessung
Förderrate:
G1= 3,0 m³/min
Sonde: p116 Nr.: 401

FLOW_02 FLOW_12
Flowmeter
Nulldessung
Förderrate:
G1= 3,0 m³/min
Sonde: p116 Nr.: 401



LEGENDE:


 0 Kein GW-Zufluß
 6 GW-Nebenzufluß
 40 GW-Hauptzufluß



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 60B

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5790298, 46 Rechtswert : 4436518, 95
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240388
Auftrags-/Reg.-Nr.	12.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	GEOCOM
Meßwagen/App.	76.6
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	76.6
... bis (in m)	18.6.1996
Datum der Bearbeitung	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Ausführender	1: 500
Teufenmaßstab	

- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. Beginn der GW-Förderung (ca. 750 l/h)
Dauer: ca. 0,5 h
 6. FLOW 11-Messung
 7. FLOW 12-Messung
 8. Erhöhung der GW-Förderung (ca. 2000 l/h)
Dauer: ca. 0,5 h
 9. FLOW 21-Messung
 10. FLOW 22-Messung
 11. Beendigung der GW-Förderung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL

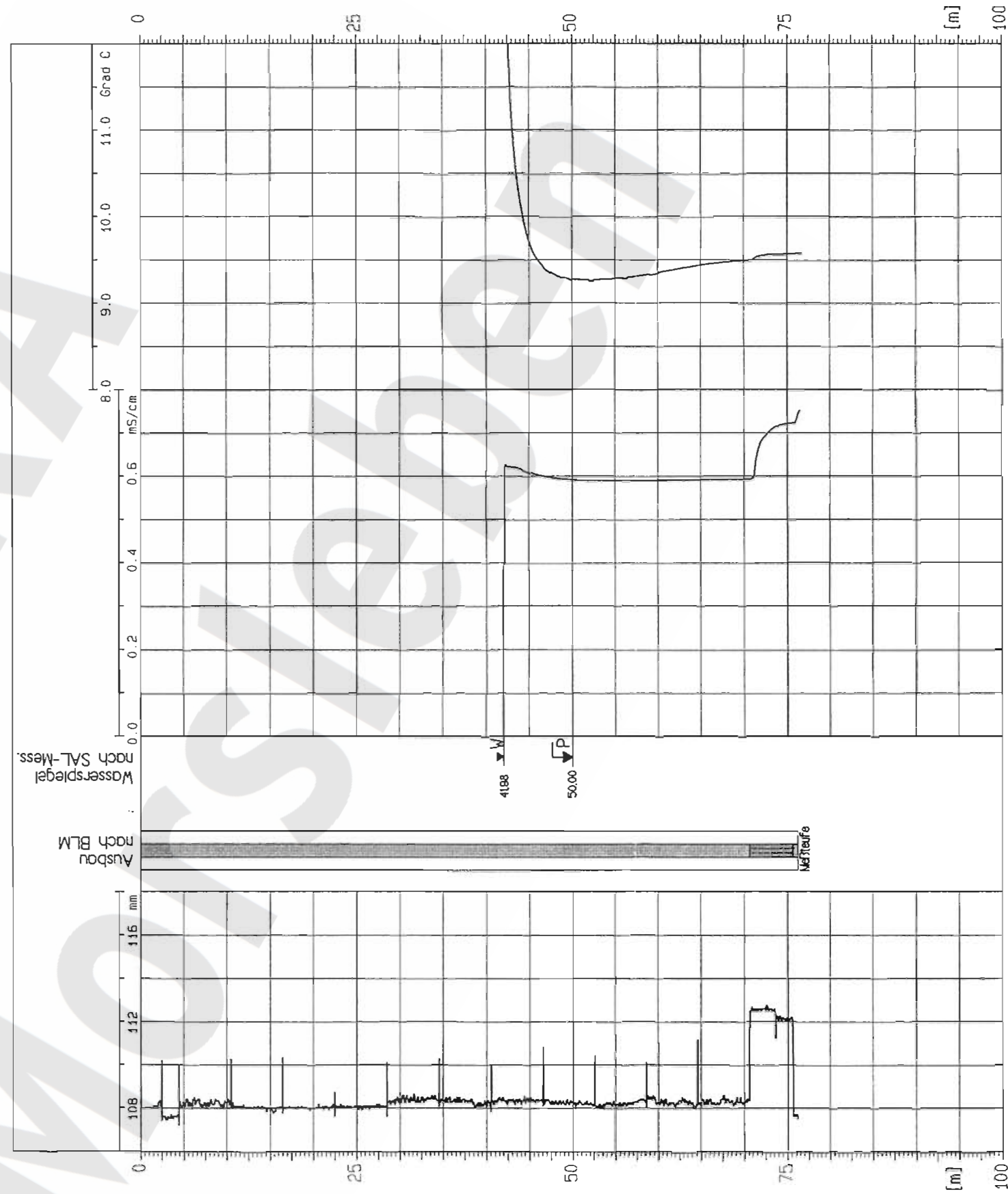
Kaliber
 V= 7.0 m/min
 Sonde: Ca13 Nr.: 402

SAL 0

Salinitaet
 Nullmessung
 V= 7.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402

TEMP 0

Temperatur
 Nullmessung
 V= 7.0 m/min
 Sonde: S116 Nr.: 402



- LEGENDE :
- Filterrohr HDPE 4,25"
 - Vollrohr HDPE 4,25"
 - Pumpenbau teufe
 - Wasserspiegel zu Beginn der bohrtechno-physikalischen Untersuchung



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 60B

Akten-Z.: Auftraggeber : BFS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5790298,46 Rechtswert : 4436518,95
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr. STORKOW
 Niederlassung 240388
 Auftrags-/Reg.-Nr. 12.06.96
 Datum der Messung PAULI
 Ausführender GEOCOM
 Meßwagen/App. 76.6
 Bohrtiefe in m 0.0
 Meßbereich von (in m) 76.6
 ... bis (in m) 18.6.1996
 Datum der Bearbeitung Dähne/Dipl.-Geol. W. Klinsk
 Ausführender 1:50
 Tiefenmaßstab

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels mechanischer und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber in Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 V= 7,0 m/min
 Serie: Cal3 Nr.: 02

ABS_21 ABS_22
 GK-Absenkung k. GK-Absenkung k.
 d. FLOW 21-Mess. d. FLOW 22-Mess.
 GK-Förderrate: 2000 l/h GK-Förderrate:
 2000 l/h
 61= 5 p. 61= 5 p.
 Serie: p116 Nr.: 01 Serie: p116 Nr.: 01

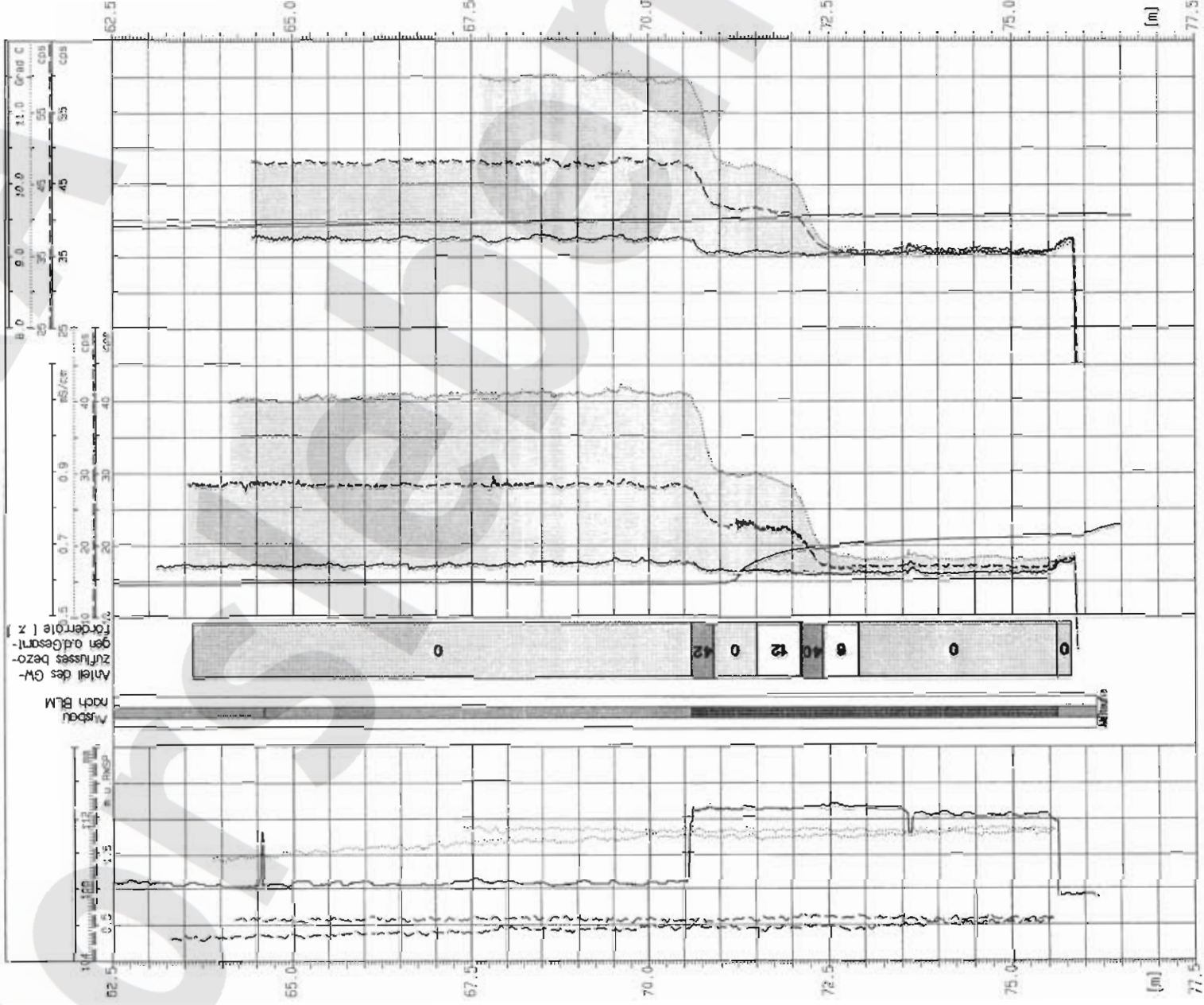
ABS_11 ABS_12
 GK-Absenkung k. GK-Absenkung k.
 d. FLOW 11-Mess. d. FLOW 12-Mess.
 GK-Förderrate: 750 l/h GK-Förderrate:
 750 l/h
 61= 5 p. 61= 5 p.
 Serie: p116 Nr.: 01 Serie: p116 Nr.: 01

FLOW_21 SAL_0
 Flowmeter Salinität
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 GK-Förderrate: 2000 l/h Serie: S116 Nr.: 02
 V= 3,1 m/min Serie: p116 Nr.: 01

FLOW_01 FLOW_11
 Flowmeter Flowmeter
 Nullmessung GK-Förderrate:
 V= 2,50 m/min 750 l/h Serie: p116 Nr.: 01
 V= 3,0 m/min 750 l/h Serie: p116 Nr.: 01

FLOW_22 TEMP_0
 Flowmeter Temperatur
 Nullmessung
 V= 7,0 m/min
 GK-Förderrate: 2000 l/h Serie: S116 Nr.: 02
 V= 5,7 m/min Serie: p116 Nr.: 01

FLOW_02 FLOW_12
 Flowmeter Flowmeter
 Nullmessung GK-Förderrate:
 V= 5,7 m/min 750 l/h Serie: p116 Nr.: 01
 V= 5,7 m/min 750 l/h Serie: p116 Nr.: 01



LEGENDE:
 FLOW_22
 FLOW_21
 FLOW_02
 FLOW_01
 SAL_0
 ABS_22
 ABS_21
 ABS_12
 ABS_11
 keine GW-Zufuhr
 GW-Nebenzufuhr
 GW-Hauptzufuhr



Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 94A

Akten-Z.: Auftraggeber : BfS
 Erkundungsobjekt : DP Morsleben
 Standort : DP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

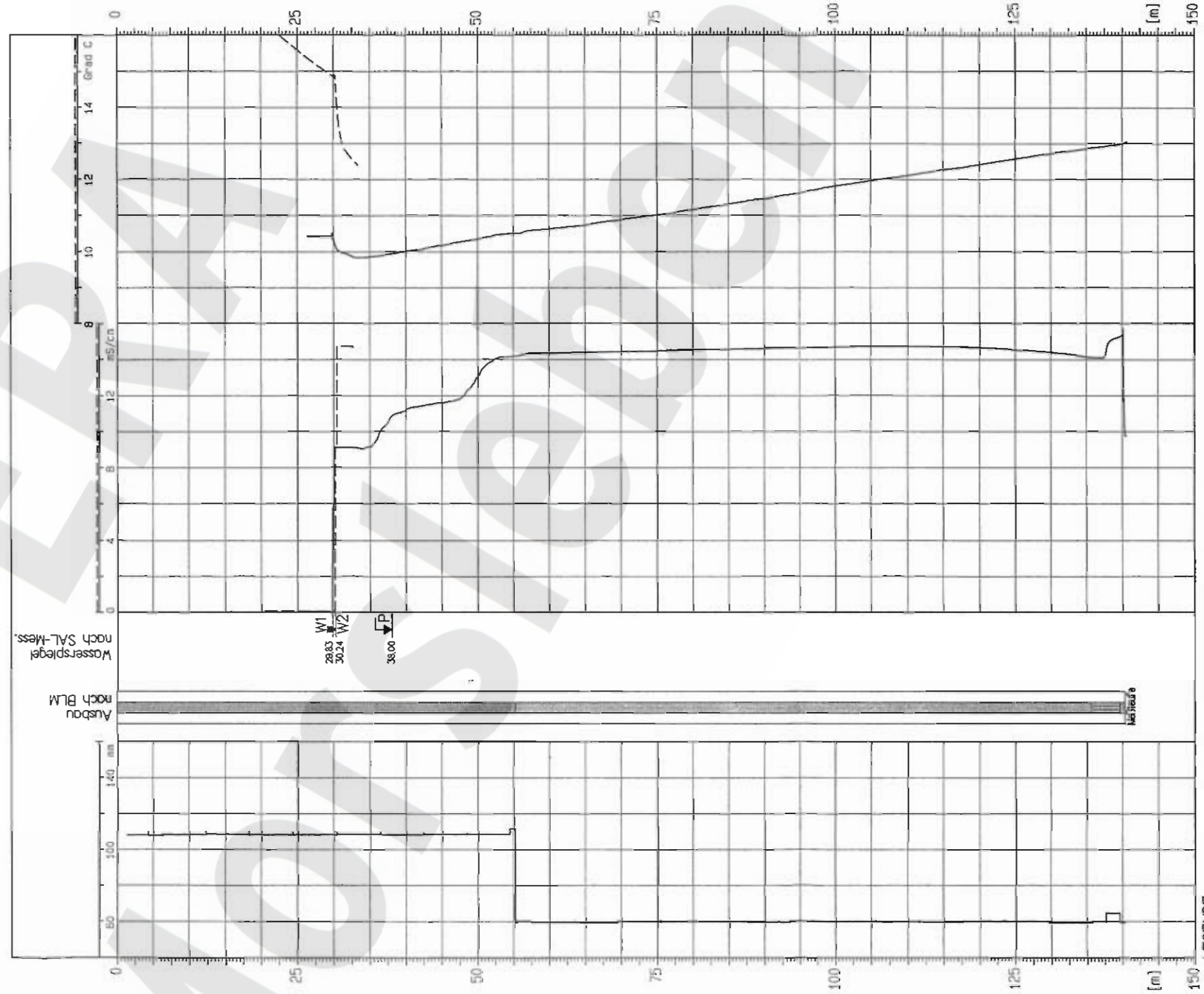
Hochwert : 5788240,17 Rechtswert : 4441136,36
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr.	STORKOW
Niederlassung	240396
Auftrags-/Reg.-Nr.	13.06.96
Datum der Messung	PAULI
Ausführender	Geocom
Meßwagen/App.	140.5
Bohrteufe in m	0.0
Meßbereich von (in m)	140.5
... bis (in m)	140.5
Datum der Bearbeitung	24.6.1996
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab	1:500

- Bemerkungen :
- Versuchsablauf:
1. SAL 0-/TEMP 0-Messung
 2. CAL-Messung
 3. FLOW 01-Messung
 4. FLOW 02-Messung
 5. FLOW 03-Messung (nicht aufgezeichnet)
 6. FLOW 04-Messung (nicht aufgezeichnet)
 7. Beginn der GW-Förderung (ca. 780 l/h)
Dauer: 0,5 h
 8. FLOW 11-Messung
 9. FLOW 12-Messung
 10. Beendigung der GW-Förderung
 11. SAL E-/TEMP E-Messung

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, jedoch ohne Gewähr. Jedoch ohne Gewähr. Jegliche Haftung für Verluste, Kosten oder Schäden, die dem Auftraggeber im Zusammenhang mit der Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten entstehen, ist ausgeschlossen.

CAL	Kaliber	Salinität	TEMP 0	TEMP E
	V = 7.0 ml/min Sonde: CAL3 N. : 402	Salinität	Temperatur	Temperatur
		Endmessung	Nullmessung	Endmessung
		V = 7.0 ml/min	V = 7.0 ml/min	V = 7.0 ml/min
		Sonde: S116 N. : 402	Sonde: S116 N. : 402	Sonde: S116 N. : 402





Zuflußprofilierung

Brg. ERAM 94A

Akten-Z.: Auftraggeber : BFS
 Erkundungsobjekt : OP Morsleben
 Standort : OP Morsleben
 Kreis : Ohrekreis
 Bundesland : Sachsen-Anhalt

Hochwert : 5798240,17 Rechtswert : 4441136,36
 Meßbezugspunkt : GOK Meßbezugsp. ü. NN in m :

Messung Nr. STORKOW
 Niederlassung 240396
 Auftrags-/Reg.-Nr. 13.06.96
 Datum der Messung PAULI
 Ausführender Geocom
 Meßwagen/App. 140,5
 Bohrtiefe in m 0,0
 Meßbereich von (in m) ... bis (in m) 140,5
 Datum der Bearbeitung 24.6.1996
 Ausführender Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
 Teufenmaßstab 1:50

Bemerkungen

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt. Jede Entscheidung über die Genauigkeit der Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten ist ausschließlich dem Angestellten selbst zuzurechnen. Ist ausgeschlossen.

CAL
 Kalibriert
 V=7,8 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 402

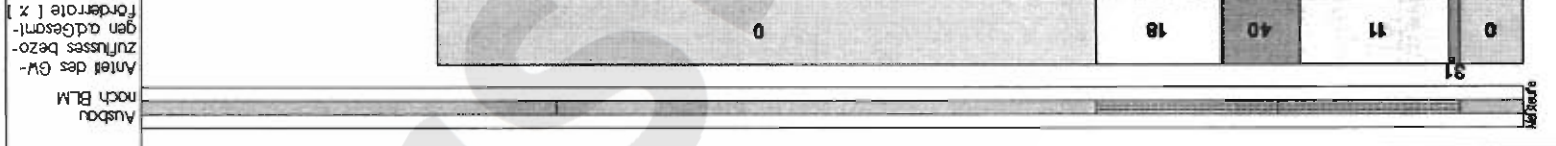
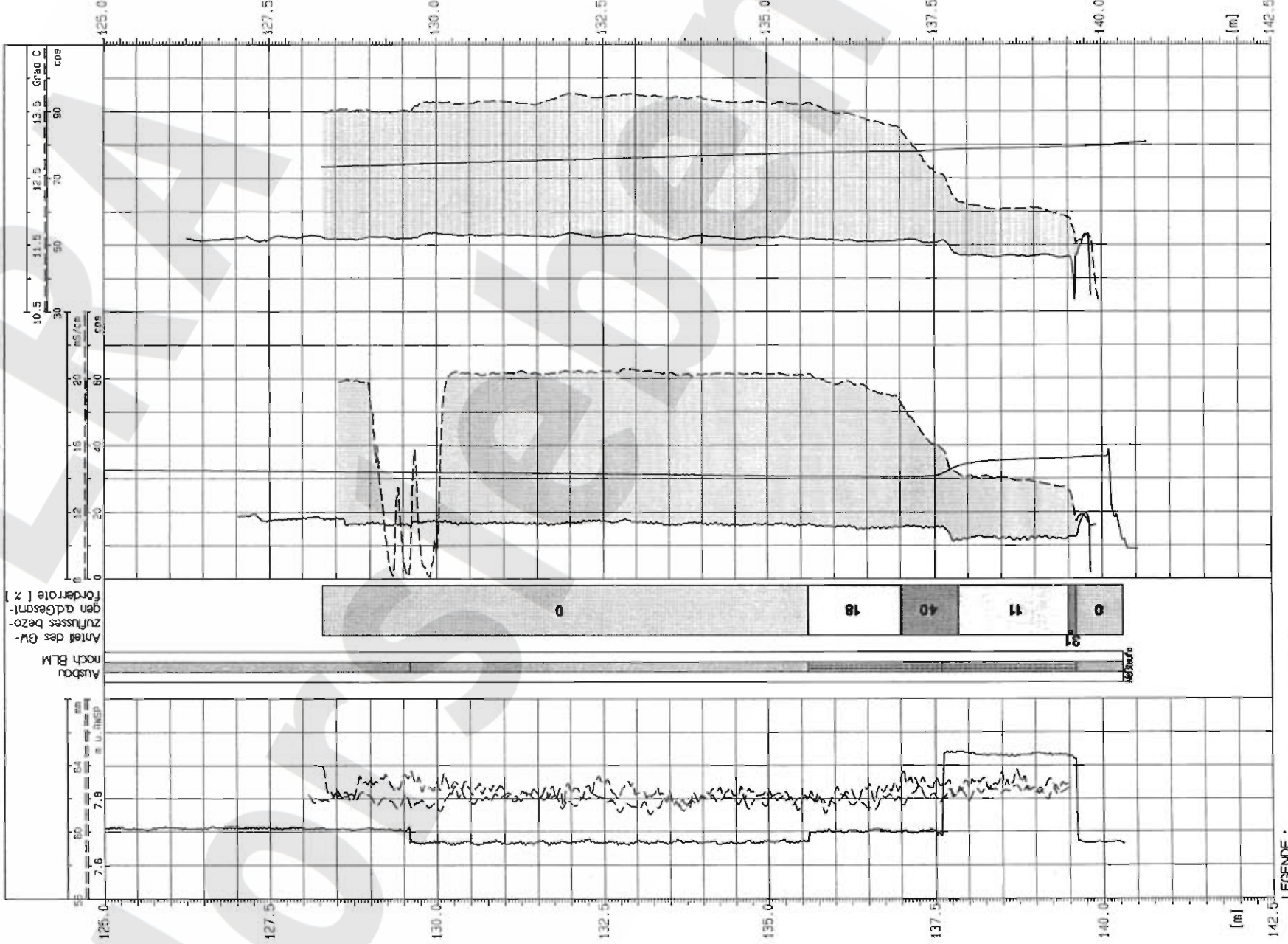
SAL 0
 Salinität
 V=7 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 402

TEMP 0
 Temperatur
 V=7 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 402

ABS 11 ABS 12
 GW-Messung Nr. GW-Absenst. 0
 GW-Flussmessung Nr. FLOW 11-Fluss. FLOW 12-Fluss.
 GW-Förderleistung: 780 l/h
 GW-Förderleistung: 780 l/h
 GW-Förderleistung: 780 l/h
 GW-Förderleistung: 780 l/h
 Sonde: 315 Nr.: 401

FLOW 01
 Flowmeter
 Meßleistung
 V=4,54 m/min
 GW-Förderleistung: 780 l/h
 V=6,4 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 401

FLOW 02
 Flowmeter
 Meßleistung
 V=8,0 m/min
 GW-Förderleistung: 780 l/h
 V=7,8 m/min
 Sonde: 315 Nr.: 401

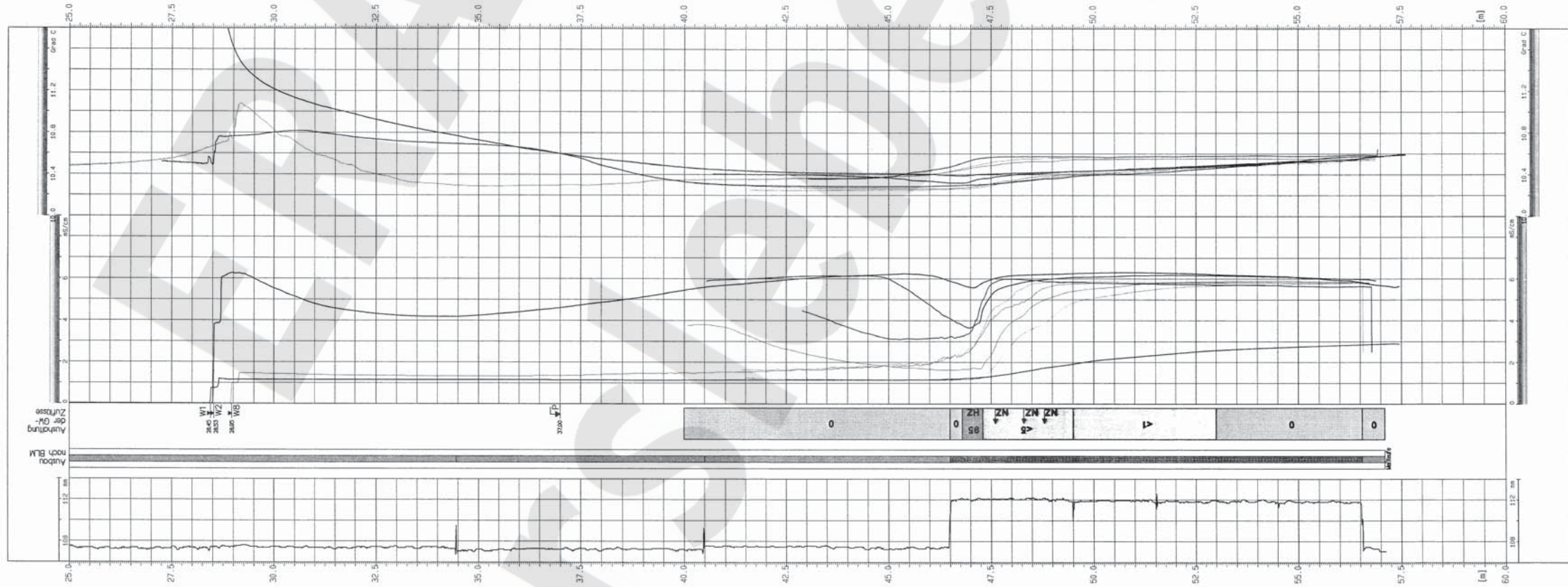










LEGENDE :
 0 Kein GW-Zufluß
 18 GW-Nebenzufluß
 40 GW-Hauptzufluß

 Zuflußprofilierung Brg. ERAM 94B	
Akten-Z.:	Auftraggeber : BFS Erkundungsobjekt : DP Morsleben Standort : DP Morsleben Kreis : Ohrekreis Bundesland : Sachsen-Anhalt
Hochwert : 5788250,16	Rechtswert : 4441135,56
Meßbezugspunkt : GOK	Meßbezugsp. ü. NN in m :
Messung Nr.:	STORKOW
Niederlassung:	240332
Auftrags-/Reg.-Nr.:	11.05.96
Datum der Messung:	PAULI
Ausführender:	Geocon
Meßwagen/App.:	57.6
Bohrteufe in m:	0.0
Meßbereich von (in m):	0.0
... bis (in m):	57.6
Datum der Bearbeitung:	19.6.1996
Ausführender:	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink
Teufenmaßstab:	1:100
Bemerkungen:	
Versuchsablauf:	<ol style="list-style-type: none"> CAL-Messung FLOW 01-Messung FLOW 02-Messung FLOW 03-Messung (wurde nicht aufgezeichnet) Beginn der GW-Förderung (ca. 250 - 300 l/h) diskontinuierliche Wasserförderung --> ungünstige Meßbedingungen für FLOW-Messungen Dauer: 0,8 h FLOW 11-Messung FLOW 21-Messung (wurde nicht aufgezeichnet) FLOW 12-Messung Beendigung der GW-Förderung SAL 1-/TEMP 1-Messung zweimaliges Aussalzen des Wassers im Pegel und Kontrolle der Salinität und Temperatur zwischen den beiden Aussalzversuchen (Meßkurven wurden nicht aufgezeichnet) (s. Blatt 2)

Die Interpretation unserer Messungen mittels schneller und/oder manueller Algorithmen wird von uns nicht garantiert. Die Interpretation der Messungen erfolgt durch den Auftraggeber. Die Verantwortung für die Interpretation der Messergebnisse liegt bei dem Auftraggeber. Die Interpretation der Messergebnisse durch einen unserer Angestellten ist ausgeschlossen.

SAL 7 Salinität nach 1. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		SAL 8 Salinität nach 1. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	
TEMP 7 Temperatur nach 1. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		TEMP 8 Temperatur nach 1. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	
SAL 4 Salinität nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		SAL 5 Salinität nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	
TEMP 4 Temperatur nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		TEMP 5 Temperatur nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	
SAL 1 Salinität nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		SAL 2 Salinität nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	
TEMP 1 Temperatur nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		TEMP 2 Temperatur nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	
SAL 3 Salinität nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		SAL 6 Salinität nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	
TEMP 3 Temperatur nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42		TEMP 6 Temperatur nach 1. Messung nach 2. Ablesen Nr. 7.0 #/min Serie 515 N. 42	



LEGENDE:
 M1: Wasserpegel zu Beginn der Fließ-Loggiermessung
 M2: Wasserpegel nach Aussetzen des Wassers in Pegel
 M3: Wasserpegel am Ende der Fließ-Loggiermessung
 F1: Fließmessung
 F2: Fließmessung
 HZ: Hauptfluß
 NZ: mögliche Nebenfluß
 0: kein Öl-Zufluß

BLM		Zuflußprofilierung	
		Brg. ERAM 94B	
Akten-Z.:	Auftraggeber : BFS		
	Erkundungsobjekt : DP Morsleben		
	Standort : DP Morsleben		
	Kreis : Onkreis		
	Bundesland : Sachsen-Anhalt		
Hochwert : 5788250,16	Rechtswert : 4441135,56		
Meßbezugspunkt : GOK	Meßbezugsp. ü. NN in m :		
Messung Nr.	STORK04		
Niederlassung	240392		
Auftrags-/Reg.-Nr.	11.06.96		
Datum der Messung	PAULI		
Ausführender	Geocom		
Meßwagen/App.	Bohrteufe in m		
	58,0		
Meßbereich von (in m)	0,0		
... bis (in m)	59,0		
Datum der Bearbeitung	19.6.1996		
Ausführender	Dähne/Dipl.-Geol. W. Klink		
Teufenmaßstab	1:50		
Bemerkungen Blatt 2			
12. SAL 2-/TEMP 2-Messung			
13. Abpumpen von ca. 30 l Wasser			
14. SAL 3-/TEMP 3-Messung			
15. SAL 4-/TEMP 4-Messung			
16. Abpumpen von ca. 60 l Wasser			
17. SAL 5-/TEMP 5-Messung			
18. SAL 6-/TEMP 6-Messung			
19. Abpumpen von ca. 120 l Wasser			
20. SAL 7-/TEMP 7-Messung			
21. SAL 8-/TEMP 8-Messung			

Die Interpretation unserer Messungen mittels maschineller und/oder manueller Algorithmen wird von unseren Personen nach besten Wissen und Gewissen durchgeführt. Die Verantwortung für die Auswertung und Interpretation der Meßergebnisse durch einen unserer Angestellten, Mitarbeiter, ist ausgeschlossen.

CAL
 Kaliber
 V = 7,0 m/min
 Serie 316 N: 42

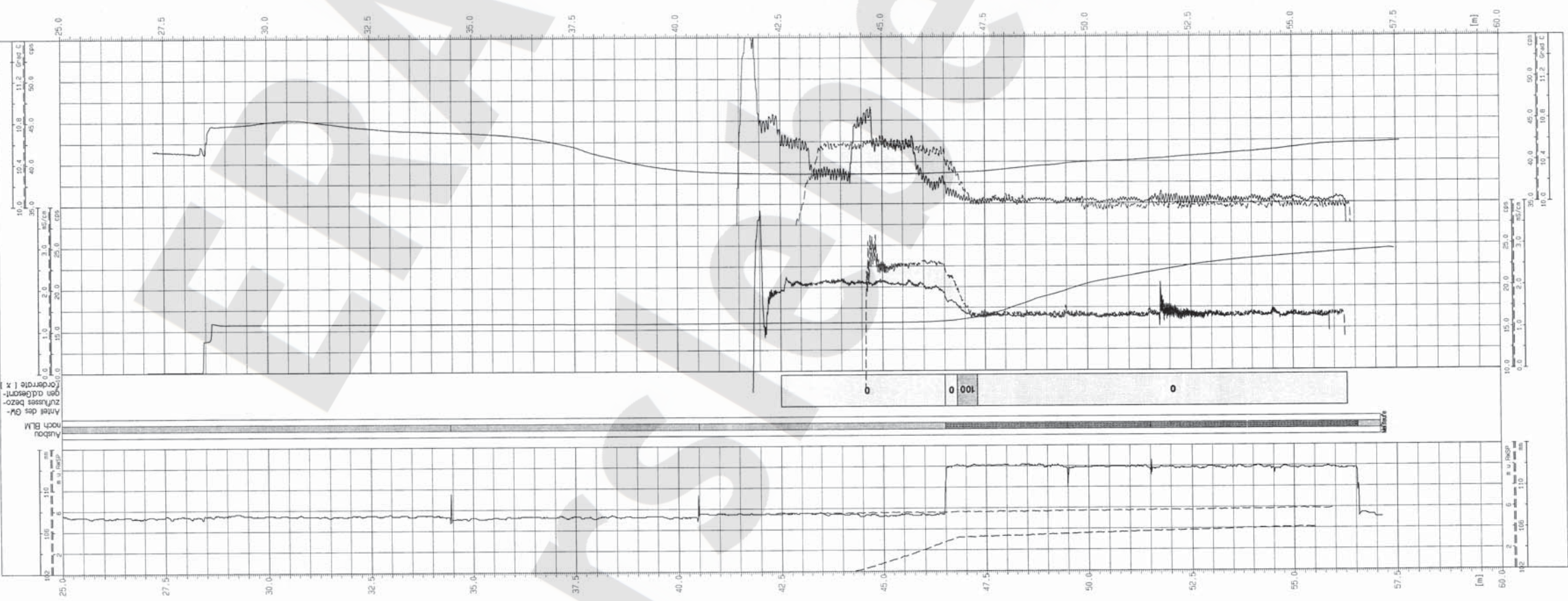
SAL 1
 Salinart
 V = 7,0 m/min
 Serie 316 N: 42

TEMP 1
 Temperatur
 V = 7,0 m/min
 Serie 316 N: 42

ABS 11 ABS 12
 Gw-Ablesung w.
 G. FLOW 11-Mess. G. FLOW 12-Mess.
 <300 l/h <300 l/h
 G. 1 x 5 l/h G. 1 x 5 l/h
 Serie 316 N: 41 Serie 316 N: 41

FLOW 01 FLOW 11
 Flowmeter
 V = 2,59 m/min <300 l/h
 Serie 316 N: 41 Serie 316 N: 41

FLOW 02 FLOW 12
 Flowmeter
 V = 5,7 m/min <300 l/h
 Serie 316 N: 41 Serie 316 N: 41



LEGENDE :
 0 Kein Gw-Zufluß
 100 Gw-Hauptzufluß

7	Anhang	
7.2	Radiohydrometrische Strömungsmessungen:	
7.2.1	Radiohydrometrische logs (Tracing / kontinuierliches Impfen)	
	Bohrung Morsleben 51A	1 Blatt
	Bohrung Morsleben 52A	2 Blatt
	Bohrung Morsleben 55A	1 Blatt
	Bohrung Morsleben 56B	1 Blatt

ERA
Morsleben

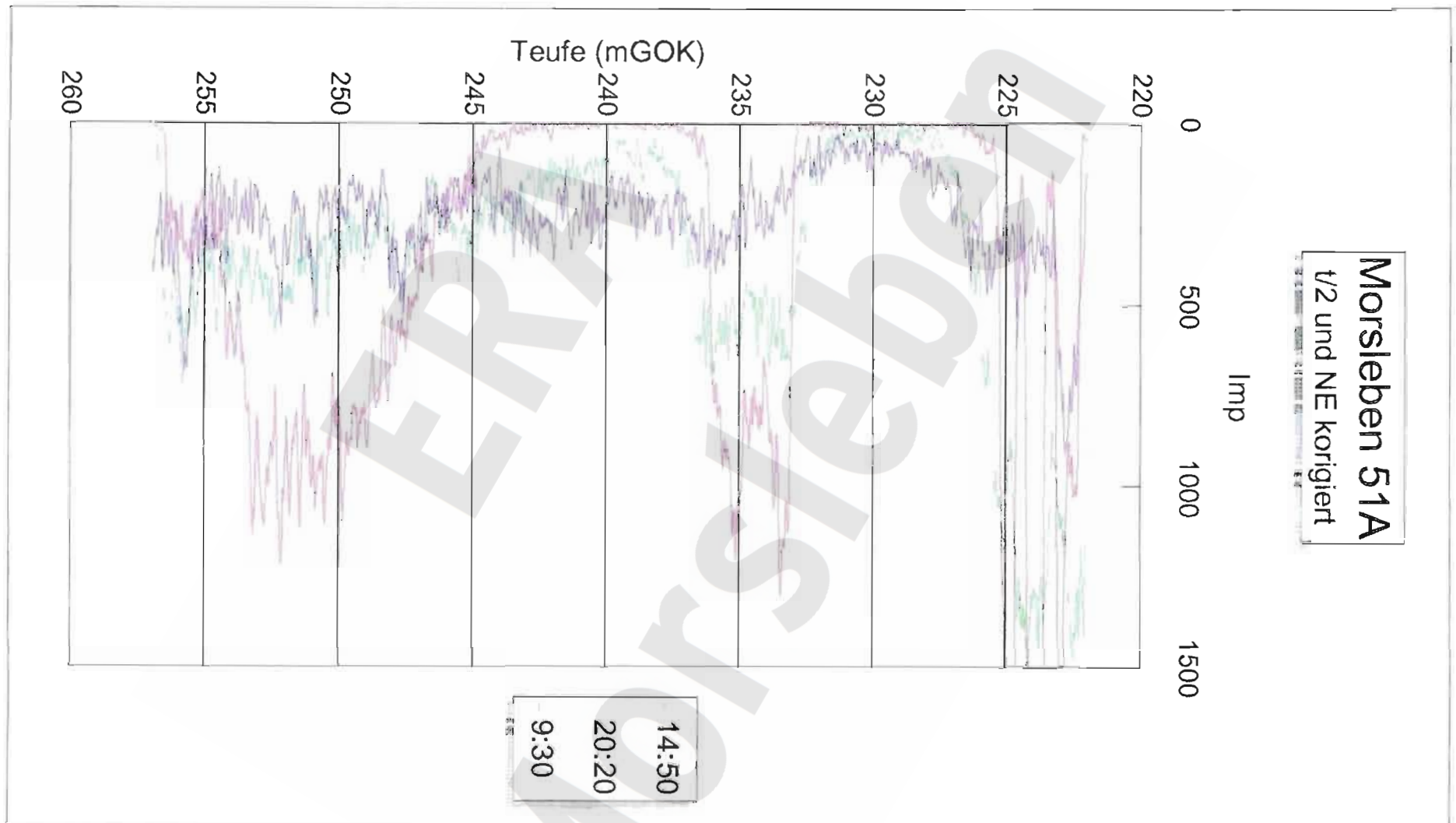


Abb. 7.1: ERA Morsleben. Grundwassermeßstelle DpMors 51 A, Filterstrecke 221.8 - 255.9 m u. GOK (Schilfsandstein). Wegen dem geringen K-Wert ($< 10^{-8}$ m / s) und fehlender Information bezüglich potentieller Strömungsbereiche wurden drei Bereiche im Filterrohr radioaktiv markiert (222.2-226.2 m u.GOK; 233.2-237.2 m u.GOK; 247.2-256.2 m u.GOK) und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit geloggt, um durch den Tracerfluß Meßsteufen für eine nachfolgende Packermessung zu orten. Nach Auswertung der Tracer-logs erfolgten drei Packermessungen in den vermuteten Strömungsbereichen bei 234.3 m u.GOK ($q = < 0.001$ m / d), 251.0-252.0 m u.GOK ($q = 0.017$ m / d) und 254.5-255.5 m u.GOK ($q = 0.004 - 0.014$ m / d).

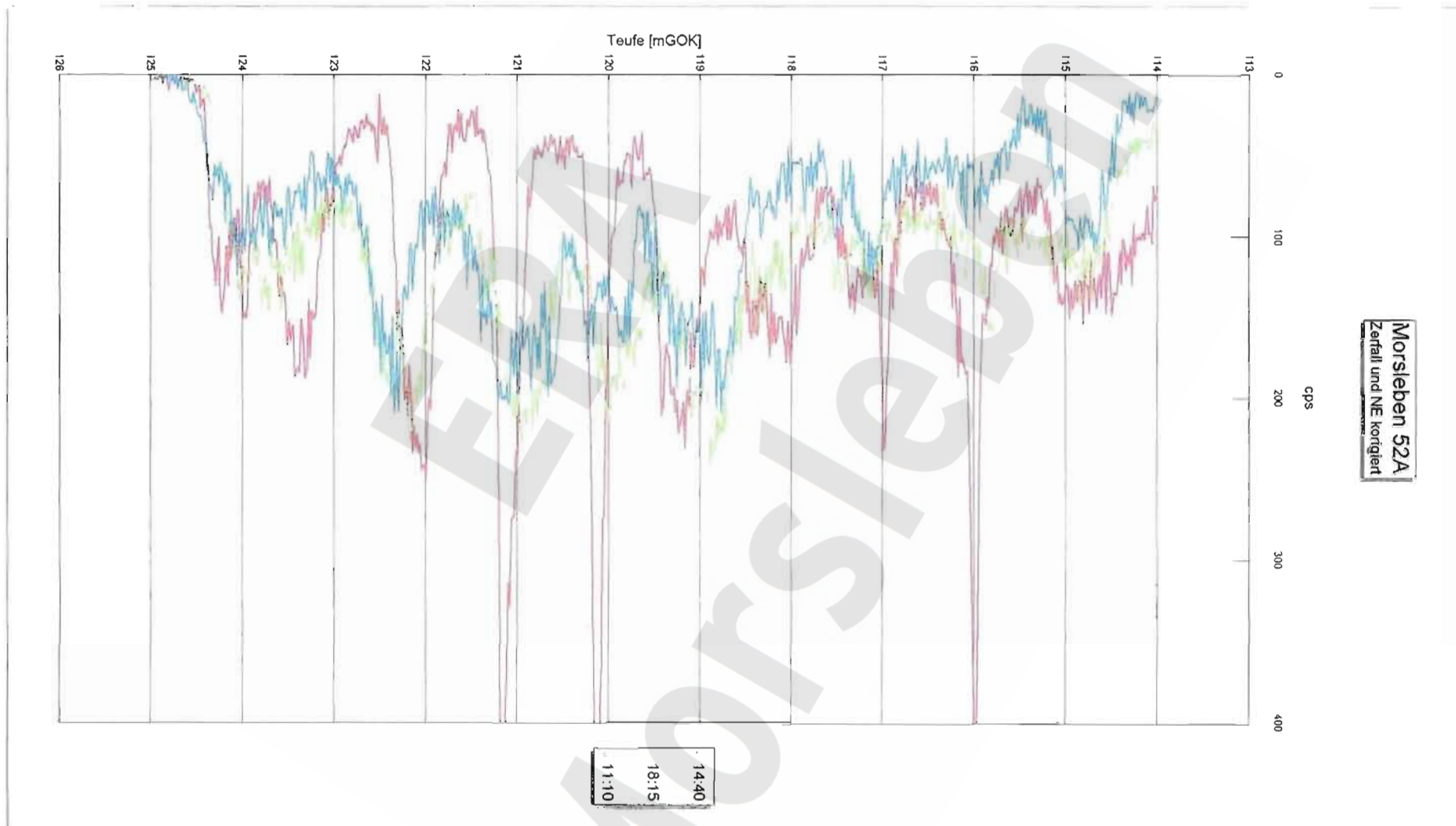


Abb. 7.2: ERA Morsleben. Grundwassermeßstelle DpMors 52 A, Filterstrecke 114.5 - 124.5 m u. GOK (Steinmergelkeuper). Wegen dem geringen K-Wert ($< 10^{-7}$ m / s) und fehlender Information bezüglich potentieller Strömungsbereiche wurde das Filterrohr radioaktiv markiert und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit geloggt, um Meßteufen für eine nachfolgende Packermessung zu orten. Die Auswertung der logs ermöglichte jedoch keine Identifizierung eventueller Zu- bzw. Abflüsse. Die logs wurden daher zur Bewertung der Filtergeschwindigkeit genutzt (Abb. 7.3).

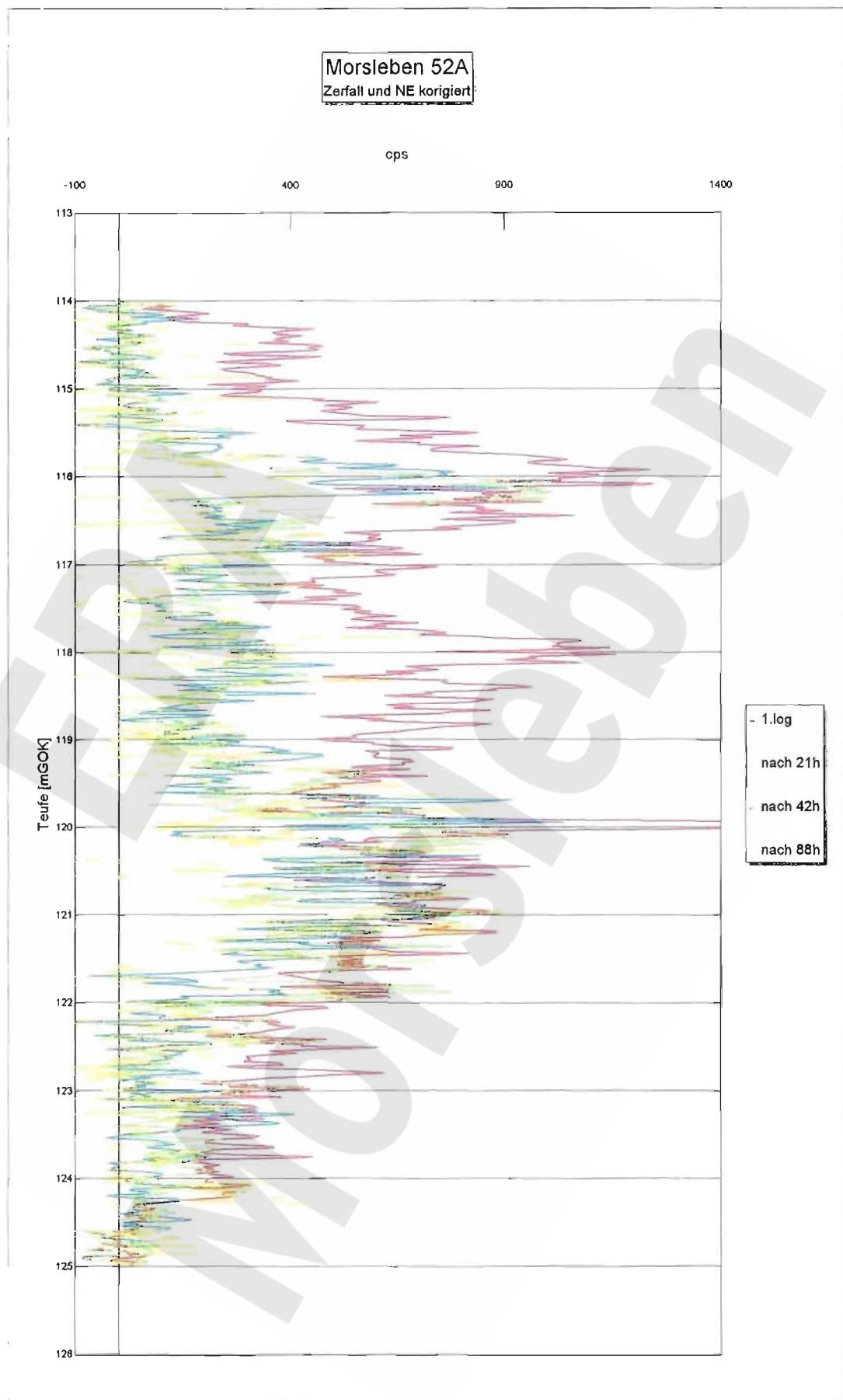


Abb. 7.3: ERA Morsleben. Grundwassermeßstelle DpMors 52 A, Filterstrecke 114.5 - 124.5 m u. GOK (Steinmergelkeuper). Nach dem kontinuierlichen Impfen des gesamten Filterbereichs mit dem rdaioaktiven Tracer, wurde der Tracerabfluß in Abständen von einem m zu 4 unterschiedlichen Zeitpunkten gemessen: 1. log = 1 Std. nach Impfung; 2. log = 21 Std. nach Impfung; 3. log = 42 Std. nach Impfung; 4. log = 88 Std. nach Impfung. Die logs wurden zur Bewertung der Filtergeschwindigkeit genutzt ($q = < 0.001 - 0.001 \text{ m / d}$).

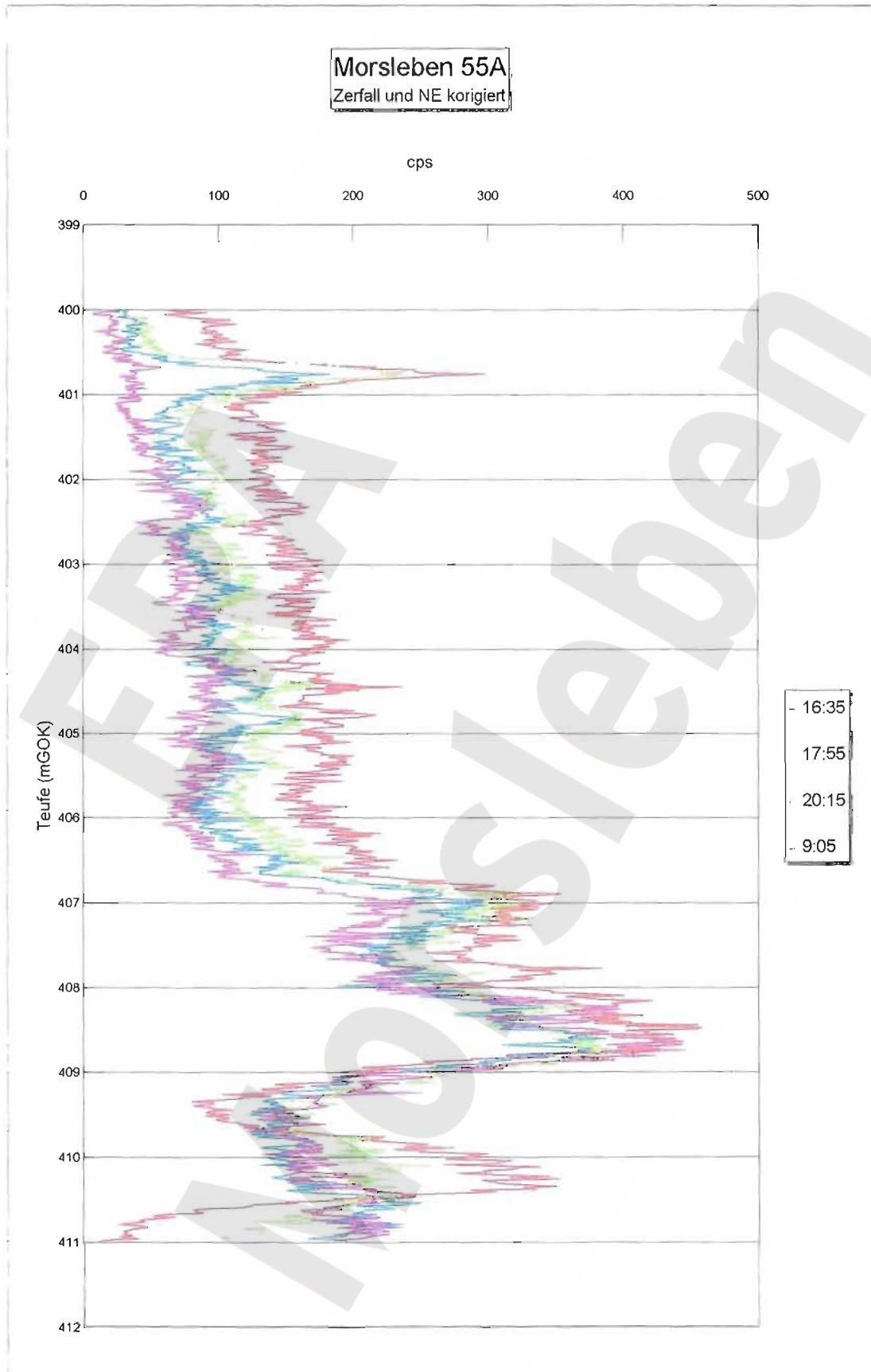


Abb. 7.4: ERA Morsleben. Grundwassermeßstelle DpMors 55 A, Filterstrecke 400.6 - 410.6 m u. GOK (Schilfsandstein). Wegen dem geringen K-Wert ($< 10^{-8}$ m / s) und fehlender Information bezüglich potentieller Strömungsbereiche wurde das Filterrohr radioaktiv markiert und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit geloggt, um durch den Tracerabfluß Meßteufen für eine nachfolgende Packermessung zu orten. Nach Auswertung der logs erfolgten drei Packermessungen in den vermuteten Strömungsbereichen bei 400.7 m u.GOK ($q = 0.001$ m / d), 404.0 m u.GOK ($q = 0.008$ m / d), 406.5 m u.GOK ($q = 0.005$ m / d).

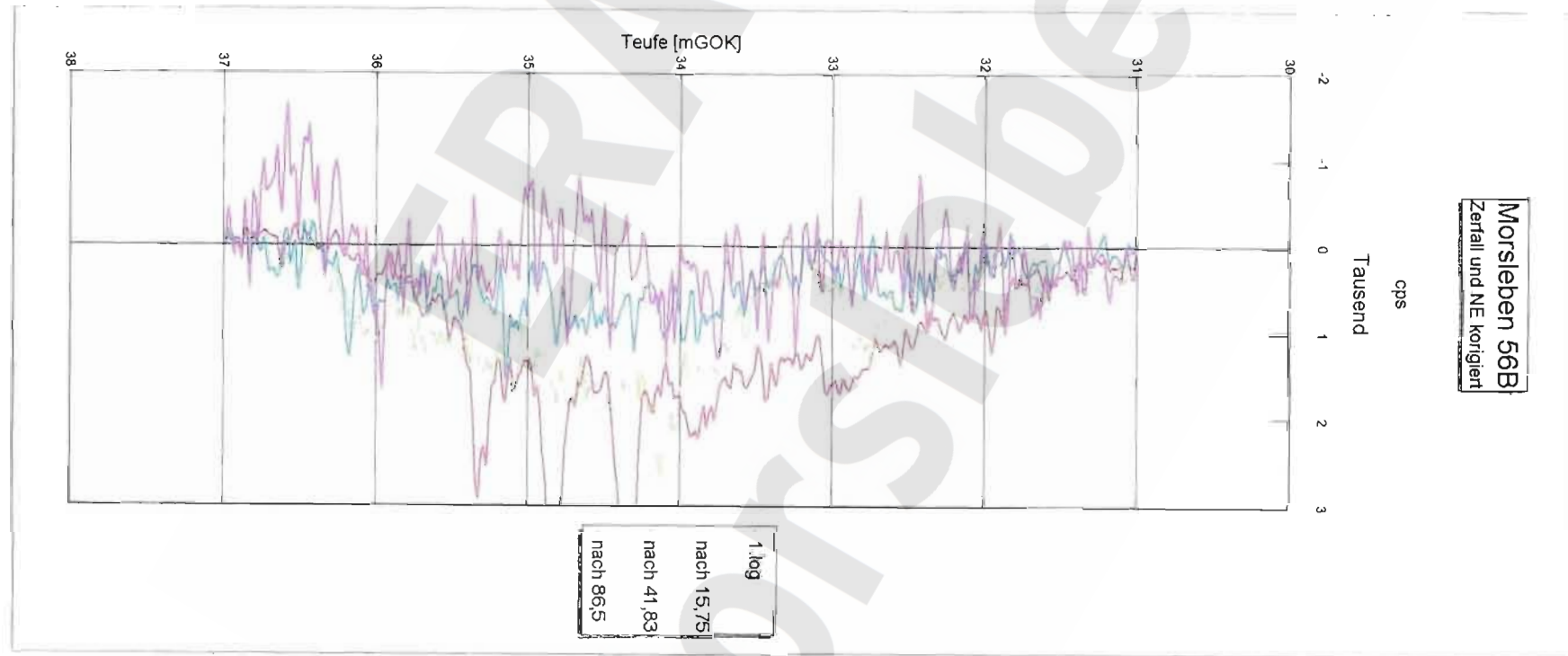


Abb. 7.5: ERA Morsleben. Grundwassermeßstelle DpMors 56 B, Filterstrecke 31.3 - 36.3 m u. GOK (Rät). Wegen dem geringen K-Wert ($< 10^{-7}$ m / s) und fehlender Information bezüglich potentieller Strömungsbereiche wurde das Filterrohr radioaktiv markiert und anschließend der Tracerabfluß als Funktion von Tiefe und Zeit gelogt, um Meßteufen für eine nachfolgende Packermessung zu orten. Die Auswertung der logs ermöglichte jedoch keine Identifizierung eventueller Zu- bzw. Abflüsse. Die Meßstelle wurde daher nochmals kontinuierlich über die Filterstrecke geimpft und der Tracerabfluß zu verschiedenen Zeiten in Abständen von 1 m gemessen: 1. log = 1 Std. nach Impfung; 2. log = 16 Std. nach Impfung; 3. log = 42 Std. nach Impfung; 4. log = 87 Std. nach Impfung. Die logs wurden zur Bewertung der Filtergeschwindigkeit genutzt. Die Filtergeschwindigkeit q war nur bei der Teufe 35.0 m u.GOK mit 0.009 m / d meßbar, in den anderen Bereichen der Filterstrecke war $q = < 0.001$ m / d.

7	Anhang	
7.2	Radiohydrometrische Strömungsmessungen:	
7.2.2	Tagesberichte	
	Tagesbericht Montag, 01.07.96	2 Blatt
	Tagesbericht Dienstag, 02.07.96	3 Blatt
	Tagesbericht Mittwoch, 03.07.96	3 Blatt
	Tagesbericht Donnerstag, 04.07.96	4 Blatt
	Tagesbericht Freitag, 05.07.96	3 Blatt
	Tagesbericht Montag, 08.07.96	4 Blatt
	Tagesbericht Dienstag, 09.07.96	5 Blatt
	Tagesbericht Mittwoch, 10.07.96	8 Blatt
	Tagesbericht Donnerstag, 11.07.96	8 Blatt
	Tagesbericht Freitag, 12.07.96	7 Blatt
	Tagesbericht Samstag, 13.07.96	7 Blatt
	Tagesbericht Sonntag, 14.07.96	1 Blatt
	Tagesbericht Montag, 15.07.96	1 Blatt
	Tagesbericht Dienstag, 16.07.97	1 Blatt
	Tagesbericht Mittwoch, 17.07.96	1 Blatt

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Datum: Montag, 01.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Abholung des radioaktiven Tracers (Br-82) vom Forschungsreaktor der TU München (FRM) in Garching durch die GSF-IfH. Die Aktivität zum Zeitpunkt der Abholung betrug $2.8 \text{ mCurie} = 103 \times 10^6 \text{ Bq}$ bzw. 103 Mbq . Die vom Bergamt Staßfurt für die Meßkampagne genehmigte maximale Gesamtaktivität beträgt 600 Mbq .
2. Anfahrt SVD / GSF - ERAM
3. Fachgespräch zur Ableitung der Meßansatzpunkte
4. Aufbau der Meßanordnungen in drei Meßstellen und Einbau der Packer in den Meßansatzpunkten auf der Grundlage der Ergebnisse der Impellerflowmeter- und Fluid-Logging Voruntersuchungen der BLM bzw. der Vorgaben der BGR:
DpMors 37 A (Meßansatzpunkt bei 78.4 m u GOK / Betonsockel)
DpMors 37 B (Meßansatzpunkt bei 30.7 m u GOK)
DpMors 46 A (Meßansatzpunkt bei 78.0 m u GOK)

Zwischenergebnisse: Mit der Aufgabe des radioaktiven Tracers (Impfung) wird am Di 02.1996 gegen 08^{00} Uhr begonnen, nachdem der Ruhewasserspiegelstand der sehr langsam nachfließenden Pegel wieder erreicht ist. Die Traceraktivität pro Meßpunkt beträgt max. 0.2 Mbq (vom Bergamt Staßfurt genehmigte maximale Einzelaktivität pro Meßpunkt = 0.5 Mbq). Vorläufige Zwischenergebnisse können daher erst in den nächsten Tagesberichten vorgelegt werden.

Eingesetzte Geräte: Jeep (Transport des radioaktiven Br-82 Tracers vom FRM Garching nach ERA Morsleben), Mercedes 311 (Meßstelleneinrichtung DpMors 37 A / B, 2.5 Zoll Pegelausbau), Unimog (Meßstelleneinrichtung DpMors 46 A, 4.5 Zoll Pegelausbau)

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Dipl.-Phys. Dr. Walter Drost (während des Fachgespräches teilgenommen), Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, Betriebsing. Walter Weindl, Technischer Angestellte Emil Reichlmayr

Sonstiges:

Mit der Bewachung der Geräte und der Messungen während der Nacht wurde gemäß dem Angebot Nr. SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Nebenangebote) ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließgesellschaft Eggeling & Scholte KG beauftragt. Der Wachmann (Herr Matthias Schöndube) wurde von Dr. Delakowitz zu den Meßstellen gefahren und vor Ort eingewiesen.

Besondere Vorkommnisse: keine

Beendorf,
ERA Morsleben, den 02. Juli 1996



Dr. Bernd Delakowitz

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Datum: Dienstag, 02.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Befahrung aller für die radiohydrometrischen Strömungsversuche vorgesehenen Meßstellen (zusammen mit [REDACTED] DBE); Überprüfung auf Zugang / Befahrbarkeit, eventuelle Flurschäden und eventuelle Zutrittsverweigerung durch Privateigentümer. Für die folgenden Meßstellen wird [REDACTED] [REDACTED] noch Zutrittsgenehmigungen der Eigentümer einholen:

Privatgrund Prof. Hammer / Förster Hr. Schwarzenberg

DpMors 52 A

DpMors 53 A

Privatgrund Dr. Unger (Zahnarzt)

DpMors 56 A / B

DpMors 60 A / B

2. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im Gelände (DpMors 37 A, 37 B und 46 A) durch [REDACTED] [REDACTED] (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBERG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).

3. Durchführung der Strömungsversuche (Traceraktivität pro Meßpunkt = 0.2 Mbq) und Richtungslogs in den Meßstellen

DpMors 37 A (Meßansatzpunkt bei 78.4 m u GOK), Einbau der Meßvorrichtung am Mo 01. Juli um 16.30 Uhr; Ruhewasserspiegel war am Di 02. Juli um 08.00 Uhr erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung am Di 02. Juli um 08.15 Uhr; Meßdauer 4.5 Std.

DpMors 37 B (Meßansatzpunkt bei 30.7 m u GOK), Einbau der Meßvorrichtung am Mo 01. Juli um 16.30 Uhr; Ruhewasserspiegel war am Di 02. Juli um 08.00 Uhr erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung am Di 02. Juli um 08.25 Uhr; Meßdauer 4.5 Std.

DpMors 46 A (Meßansatzpunkt bei 78.0 m u GOK), Einbau der Meßvorrichtung am Mo 01. Juli um 17.00 Uhr; Ruhewasserspiegel war am Di 02. Juli um 08.00 Uhr erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung am Di 02. Juli um 08.15 Uhr; Meßdauer ca. 3.5 Std.

4. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn bzw. Durchführung der Strömungsversuche und Richtungslogs in den folgenden Meßstellen (Traceraktivität pro Meßpunkt = 0.2 Mbq):

DpMors 38 A (Filterstrecke 181.2 - 186.2 m, Mittelpunkt = 183.7 m), Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 19.30 Uhr; Ruhewasserspiegel war am Mi 03. Juli um 08.00 Uhr erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung am Mi 03. Juli um 08.45 Uhr, Messung dauert noch an.

DpMors 38 D / 1 (Meßpunkt bei 12.0 m u GOK); Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 16.00 Uhr; Ruhewasserspiegel war um 17.15 Uhr erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung um 17.30 Uhr, Messung bis 21.30 (= 4 Std.).

DpMors 38 D / 2 (Meßpunkt bei 13.0 m u GOK); Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 16.15 Uhr; Ruhewasserspiegel war um 17.30 Uhr erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung um 19.00 Uhr, Messung bis 21.45 (= 3 ¾ Std.).

DpMors 55 A (Filterstrecke bei 401.6 - 411.6 m u GOK, 2-malige Tracer-Markierung der Filterstrecke und anschl. 4-faches Logging), Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 11.30 Uhr; radioaktive Markierung (Impfung) ab 12.00 Uhr; Meßdauer (bisher) ca. 20 Std., Messung dauert noch an.

DpMors 55 B (Meßansatzpunkt lt. Flowmeter bei 111.0 m u GOK); Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 13.30 Uhr; Ruhewasserspiegel nach ca. 60 min (14.30 Uhr) erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung am Di 02. Juli um 14.45 Uhr; Messung bis 17.30 Uhr (= 2 ¾ Std.).

DpMors 55 C / 1 (Meßansatzpunkt lt. Flowmeter bei 52.0 m u GOK); Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 13.45 Uhr; Ruhewasserspiegel nach 5 min (13.50 Uhr) erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung um 14.00 Uhr; Messung bis 14.45 Uhr (¾ Std.).

DpMors 55 C / 2 (Meßansatzpunkt lt. Flowmeter bei 53.6 m u GOK); Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 13.45 Uhr; Ruhewasserspiegel nach 5 min (13.50 Uhr) erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung um 15.00 Uhr; Messung bis 15.45 Uhr (¾ Std.).

DpMors 55 C / 3 (Meßansatzpunkt lt. Flowmeter bei 54.7 m u GOK); Einbau der Meßvorrichtung am Di 02. Juli um 13.45 Uhr; Ruhewasserspiegel nach 5 min (13.50 Uhr) erreicht; Impfung und Beginn der Registrierung um 16.00 Uhr; Messung bis 16.45 Uhr (¾ Std.).

- Zwischenergebnisse: Auswertbare Daten der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs wurden im Berichtszeitraum für die folgenden Meßstellen erhalten:
- DpMors 37 A
 - DpMors 37 B
 - DpMors 38 D / 1
 - DpMors 38 D / 2
 - DpMors 46 A
 - DpMors 55 B
 - DpMors 55 C / 1
 - DpMors 55 C / 2
 - DpMors 55 C / 3
- Die Meßdaten sind noch nicht ausgewertet, lassen aber für alle Meßstellen interpretierbare Ergebnisse erwarten. Hervorzuheben sind die gemessenen, trotz der 4-Zoll Verrohrung sehr hohen lateralen Strömungsgeschwindigkeiten in den drei Meßpunkten des Pegels DpMors 55 C. Ein vertikaler hydraulischer Kontakt wurde nicht festgestellt. Es werden daher drei, hydraulisch unabhängige Kluftwasserleiter angenommen. Erwähnenswert ist ferner, daß die Voruntersuchungen der Firma BLM GmbH (Impellerflowmeter-Messungen) offensichtlich eine sehr genaue Lokalisierung der drei Kluftwasserleiter des Pegels DpMors 55 C ermöglicht haben.
- Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog, 3 parallele Meßeinrichtungen
- Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, Betriebsing. Walter Weindl, Technischer Angestellte Emil Reichlmayr
- Sonstiges: Mit der Bewachung der Geräte und der Messungen der Meßstellen DpMors 38 A und DpMors 55 A während der Nacht wurde gemäß dem Angebot Nr. SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Nebengebote) ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließgesellschaft Eggeling & Scholte KG beauftragt. Der Wachmann (Herr Matthias Schöndube) wurde von Dr. Delakowitz zu den Meßstellen gefahren und vor Ort eingewiesen.
- Besondere Vorkommnisse: keine

Beendorf,
ERA Morsleben, den 03. Juli 1996, 09.30 Uhr



Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Datum: Mittwoch, 03.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im durch [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).
2. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn bzw. Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche (Traceraktivität pro Meßpunkt = 0.2 Mbq) und Richtungslogs in den Meßstellen
DpMors 38 A
DpMors 38 B / 1
DpMors 52 A
DpMors 55 A
DpMors 56 A
DpMors 56 B
Nähere, vorläufige Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Zwischenergebnisse:

Die Meßdaten sind noch nicht ausgewertet, lassen aber für alle bisher untersuchten Meßstellen interpretierbare Ergebnisse erwarten. Auffallend ist, daß in der Meßstelle DpMors 38 B / 1 (Filterstrecke 112.5 - 117.5m u GOK, Meßpunkt 1 bei 116.0 m u GOK) trotz der beim Kurzpumpversuch ermittelten hohen Förderrate von ca. 2700 L / min, die radiohydrometrisch beobachtete Strömungsgeschwindigkeit verhältnismäßig langsam ist (Meßdauer = 6 Std.). Da für diesen Porenwasserleiter keine weiteren Informationen (z.B. γ -logs, Flowmetermessungen) zur Verfügung stehen, muß davon ausgegangen werden, daß die Filterstrecke nicht gleichmäßig durchströmt ist. Für die Meßstelle DpMors 38 B wird daher gemäß den Vorgaben der BGR ein weiterer Meßpunkt bei 114.0 m u GOK mit der radiohydrometrischen Methode untersucht.

Eingesetzte Geräte:

Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog, 3 parallele Meßeinrichtungen

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, Betriebs-
ing. Walter Weindl, Technischer Angestellte Emil Reichlmayr

Sonstiges: Mit der Bewachung der Geräte und der Messungen der Meßstellen
DpMors 38 A und DpMors 55 A während der Nacht wurde gemäß dem
Angebot Nr. SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Neben-
angebote) ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließ-
gesellschaft Eggeling & Scholte KG beauftragt. Der Wachmann (Herr
Matthias Schöndube) wurde von Dr. Delakowitz zu den Meßstellen ge-
fahren und vor Ort eingewiesen.

Besondere Vorkommnisse: keine

Beendorf,
ERA Morsleben, den 04. Juli 1996, 09.30 Uhr



Dr. Bernd Delakowitz

Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 03.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate**	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			Meßdauer (Stunden)
			Kf (aus KPV)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	
DpMors		(L / Std)	(m / s)			(m u GOK)			
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	4 1/2
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A	P	54	2.51E-08			183.7	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	6
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 17.30	4
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.15	02.07. / 19.00	3 3/4
46 A	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
52 A	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 14.30	03.07. / 15.00	3 x logging
55 A	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 11.30	02.07. / 12.00	4 x logging
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.00	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		52.0	02.07. / 13.45	02.07. / 14.00	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 14.45	02.07. / 15.00	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 15.45	02.07. / 16.00	3/4
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.30	03.07. / 14.00	5 1/2
56 B	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 13.45	03.07. / 13.45	1 x logging

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Donnerstag, 04.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).
2. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Logs in den Meßstellen
DpMors 38 B / 2
DpMors 38 C / 1
DpMors 38 C / 2
DpMors 51 A / 1
DpMors 51 A / 2
DpMors 51 A / 3
Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Zwischenergebnisse:

Die Meßdaten sind noch nicht ausgewertet, lassen aber für alle bisher untersuchten Meßstellen interpretierbare Ergebnisse erwarten. Auffallend ist, daß auch in den Porenleiter-Meßstellen DpMors 38 B / 2 (Filterstrecke 112.5 - 117.5 m u GOK, Meßpunkt 2 bei 114.0 m u GOK) und DpMors 38 C / 1 (2 (Filterstrecke 42.37 - 47.34 m u GOK, 46.0 m u GOK) sowie DpMors 38 C / 2 (Filterstrecke 42.37 - 47.34 m u GOK, Meßpunkt 2 bei 44.0 m u GOK) trotz der beim Kurzpumpversuch ermittelten hohen Förderaten von ca. 2700 L / min bzw. 3240 L / min und einem raschen Absinken des beim Einbau der Meßapparatur angestiegenen Wasserspiegels, die beim radiohydrometrischen Versuch beobachteten Strömungsgeschwindigkeiten verhältnismäßig langsam sind. Der Pegel DpMors 38 B ist in der Oberkreide (Alleringerslebener Schichten) ausgebaut. Der Porenwasserleiter DpMors 38 C ist in der Oberkreide (Untere Walbecker Schichten = sehr feinkörniger, gleichkörniger Sandstein) verfiltert. Da für diese Porenwasserleiter sonst keine weiteren Informationen (z.B. γ -logs, Flowmetermessungen) zur Verfügung stehen, muß davon ausgegangen

werden, daß die verfilterten Bereiche nicht gleichmäßig durchströmt sind. Möglicherweise haben sich aufgrund tektonischer Störungseinflüsse bevorzugte Wegsamkeiten gebildet (synsedimentäre- und postsedimentäre Gleit- und Abschertektonik, Prof. K.-B. Jubitz, Exkursionsbericht zum Aufbau der Walbecker Schichten, ZIPE, Potsdam, 1990). Da der Meßstellengruppe DpMors 38 (A - D) für die Modellierung des Grundwassergeschehens eine hohe Priorität zukommt, sollten die vorläufigen Befunde der radihydrometrischen Strömungsversuche sowie das weitere Vorgehen beim nächsten Fachgespräch am Mo 08. Juli angesprochen werden.

Ein weiteres Zwischenergebnis ist - vorbehaltlich der noch ausstehenden detaillierten Auswertung - darin zu sehen, daß die zunächst mit radioaktiven Tracer markierten und mehrfach gemessenen Filterstrecken der Pegel DpMors 51 A, 52 A, 55 A und 56 B sehr geringe Bewegungen des Grundwassers und daher auch keine klaren Ausbreitungsrichtungen erkennen lassen. Diese Beobachtungen stehen in Übereinstimmung mit den geringen Förderraten der KPV, der niedrigen Durchlässigkeitswerten und den Isotopendaten, die auf sehr alte Wässer (Paläowässer) mit nur geringer Bewegung schließen lassen.

- Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen
- Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Betriebsing. Walter Weindl, Technischer Angestellter Emil Reichlmayr
- Sonstiges: Mit der Bewachung des Meßfahrzeugs und der eingebauten Meßvorrichtungen in der Meßstelle DpMors 38 C während der Nacht wurde gemäß dem Angebot Nr. SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Nebenangebote) ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließgesellschaft Eggeling & Scholte KG beauftragt. Der Wachmann (Herr Matthias Schöndube) wurde von Dr. Delakowitz zu den Meßstellen gefahren und vor Ort eingewiesen.
- Besondere Vorkommnisse: Am Unimog 1550 L wurde bereits am Vorabend eine Reifenpanne festgestellt. Der Schaden wurde heute morgen bis ca. 10.30 Uhr behoben.

Beendorf, ERA Morsleben, den 05. Juli 1996, 08.30 Uhr



Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 04.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			Kf (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A	P	54	2.51E-08			183.7	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	7
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			114.0	04.07. / 08.30	04.07. / 09.00	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 18.15	04.07. / 18.45	ca. 13
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 17.30	4
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.15	02.07. / 19.00	3 3/4
46 A	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
51 A / 1	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
51 A / 2	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 20 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 04.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			Kf (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
51 A / 3	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
52 A	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 14.30	03.07. / 15.00	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
55 A	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 11.30	02.07. / 12.00	4 x logging (t = ca. 20 Std.)
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.00	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		52.0	02.07. / 13.45	02.07. / 14.00	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 14.45	02.07. / 15.00	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 15.45	02.07. / 16.00	3/4
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.30	03.07. / 14.00	5 1/2
56 B	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 13.45	03.07. / 13.45	3 x logging (t = ca. 20 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Freitag, 05.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im ■■■ Blanke (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).
2. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Loggings in den Meßstellen
DpMors 38 C / 1
DpMors 38 C / 2
DpMors 51 A / 1 (3. Log)
DpMors 51 A / 2 (3. Log)
DpMors 51 A / 3 (3- Log)
Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Zwischenergebnisse: Die Meßdaten sind noch nicht ausgewertet, lassen aber für alle bisher untersuchten Meßstellen interpretierbare Ergebnisse erwarten.

Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Betriebsing. Walter Weindl, TA Emil Reichlmayr

Sonstiges: Die Meßfahrzeuge Unimog und Mercedes-Transporter wurden für das Wochenende auf dem Betriebsgelände Bartensleben eingestellt. Eine gesonderte Bewachung war daher nicht notwendig.

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf, ERA Morsleben, den 06. Juli 1996



Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 05.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A	P	54	2.51E-08			183.7	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	7
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			114.0	03.07. / 14.15	04.07. / 08.30	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 18.15	04.07. / 18.45	ca. 15 (Nachtmsg.)
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 17.30	4
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.15	03.07. / 08.00	3 3/4
46 A	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
51 A / 1	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 19 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 05.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
51 A / 3	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
52 A	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 12.30	03.07. / 14.15	3 x logging (t = ca. 21 Std.)
55 A	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 13.00	02.07. / 15.20	4 x logging (t = ca. 17 Std.)
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.00	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		49.7	02.07. / 13.45	02.07. / 15.15	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 13.45	02.07. / 14.45	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 13.45	02.07. / 14.15	3/4
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.00	03.07. / 13.30	5 1/2
56 B	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 12.00	03.07. / 12.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Montag, 08.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Abholung des radioaktiven Tracers (Br-82) vom Forschungsreaktor der TU München (FRM) in Garching durch die GSF-IfH. Die Aktivität zum Zeitpunkt der Abholung betrug $2.8 \text{ mCurie} = 103 \times 10^6 \text{ Bq}$ bzw. 103 Mbq . Die vom Bergamt Staßfurt für die Meßkampagne genehmigte maximale Gesamtaktivität beträgt 600 Mbq .
2. Anfahrt SVD / GSF von München nach ERAM
3. Fachgespräch: a) Präsentation der bisherigen Ergebnisse der radiohydrometrischen Messungen (SVD / GSF) und Diskussion; b) Abstimmung der weiteren Vorgehensweise und Festlegung weiterer Meßpunkte auf der Grundlage bisheriger Ergebnisse gemäß dem Gesprächsprotokoll des BfS (wird schnellstmöglichst vom BfS erstellt).
4. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Loggings in den Meßstellen
DpMors 51 A / 1 (Packer bei 234.3 m u GOK)
DpMors 51 B
DpMors 51 C
Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.
5. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im Gelände durch [REDACTED] (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).

Zwischenergebnisse: Die Meßdaten sind z.T. ausgewertet (vorläufige Zwischenergebnisse des Fachgesprächs). Die noch nicht ausgewerteten Daten der neu untersuchten Meßstellen lassen ebenfalls interpretierbare Ergebnisse erwarten.

Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Betriebsing. Walter Weindl, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, TA Emil Reichlmayr

Sonstiges: Die Meßfahrzeuge Unimog und Mercedes-Transporter wurden für die Nacht vom Montag auf Dienstag (Langzeitmessung) auf dem Betriebsgelände Bartensleben eingestellt. Eine gesonderte Bewachung war daher nicht notwendig.

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf,
ERA Morsleben, den 09. Juli 1996



BERND DELAKOWITZ

Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 08.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A / 1	P	54	2.51E-08			183.0	02.07. / 19.30	03.07. / 15.00	6
38 A / 2	P	54	2.51E-08			185.0	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	6 1/2
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			114.0	03.07. / 14.15	04.07. / 08.30	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 15.45	04.07. / 19.45	ca. 15 (Nachtmessg.)
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 16.30	4
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.00	03.07. / 08.00	3 3/4
46 A	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
51 A / 1 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 14.30	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 1 (Packer)	P / K	24	9.05E-09			234.3	08.07. / 16.30	08.07. / 20.45	13 (Nachtmessg.)
51 A / 2 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 19 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 08.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			Meißdauer (Stunden)
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	
51 A / 3 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 B	K	414	4.99E-06	+		122.7	08.07. / 17.30	08.07. / 20.45	ca. 13 (Nachtsmsg.)
51 C	K	390	3.78E-06	+		53.7	08.07. / 16.45	08.07. / 17.00	4
52 A (Tracing)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 12.30	03.07. / 14.15	3 x logging (t = ca. 21 Std.)
55 A (Tracing)	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 13.00	02.07. / 15.20	4 x logging (t = ca. 17 Std.)
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.30	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		49.7	02.07. / 13.45	02.07. / 15.15	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 13.45	02.07. / 14.45	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 13.45	02.07. / 14.15	3/4
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.00	03.07. / 13.30	5 1/2
56 B (Tracing)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 12.00	03.07. / 12.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Dienstag, 09.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Loggings in den Meßstellen
DpMors 49 A / 1
DpMors 49 A / 2
DpMors 49 B / 1
DpMors 49 B / 2
DpMors 51 A / 3a (Packer bei 251.0 / 251.5 / 252.0 m u GOK)
DpMors 51 A / 3b (Packer bei 254.5 / 255.0 / 255.5 m u GOK)
DpMors 52 A (kontinuierliche Impfung über gesamte Filterstrecke für Mehrfachlogging und Richtungslog)
DpMors 56 B (kontinuierliche Impfung über gesamte Filterstrecke für Mehrfachlogging und Richtungslog)
Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.
2. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im Gelände durch ■■■■■ (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).

Zwischenergebnisse:

Die Meßdaten sind z.T. ausgewertet (vorläufige Zwischenergebnisse des Fachgesprächs vom 08.07.96). Die noch nicht ausgewerteten Daten der neu untersuchten Meßstellen lassen ebenfalls interpretierbare Ergebnisse erwarten. Die während der Messungen beobachteten Strömungsgeschwindigkeiten sind in den Porenwasserleitern der Meßstellen DpMors 49 A und B trotz verhältnismäßig hoher Förderraten (aus KPV) und Durchlässigkeitswerten ähnlich niedrig wie in der Meßstellengruppe DpMors 38 (vgl. Tagesbericht vom Do 04.07.96). Beide Meßstellengruppen sind in der Oberkreide (Alleringerslebener und Walbecker Schichten) verfiltert. Die BGR (Hr. Langkutsch) erläuterte während des Fachge-

sprächs am 08.07.96, daß aufgrund der großen Mächtigkeit des Porenwassersaquifers und der im Verhältnis dazu geringen Filterstrecken geringe Strömungsgeschwindigkeiten vor allem in tieferen Filterbereichen verständlich und zu erwarten sind.

Die mit der radiohydrometischen Methode bestimmten Bewegungsrichtungen sind in den sehr langsam durchströmten Filterbereichen nicht sehr aussagekräftig, da die Verdünnung des radioaktiven Tracers bei langsamen Bewegungen durch Heterogenitäten im Filterausbau (Filterkies) oder in der unmittelbaren Umgebung des beobachteten Bereichs stark beeinträchtigt werden kann.

Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Betriebsing. Walter Weindl, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, TA Emil Reichlmayr

Sonstiges: Die Meßfahrzeuge Unimog und Mercedes-Transporter wurden für die Nacht vom Montag auf Dienstag (Langzeitmessung) auf dem Betriebsgelände Bartensleben eingestellt. Eine gesonderte Bewachung war daher nicht notwendig.

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf,
ERA Morsleben, den 10. Juli 1996



Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 09.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate**	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer
DpMors		(L / Std)	(m / s)			(m u GOK)			(Stunden)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A / 1	P	54	2.51E-08			183.0	02.07. / 19.30	03.07. / 15.00	6
38 A / 2	P	54	2.51E-08			185.0	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	6 1/2
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			114.0	03.07. / 14.15	04.07. / 08.30	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 15.45	04.07. / 19.45	ca. 15 (Nachtsmsg.)
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 16.30	4
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.00	03.07. / 08.00	3 3/4
46 A	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
49 A / 1	P	240	7.10E-06			104.0	09.07. / 10.00	09.07. / 14.30	6
49 A / 2	P	240	7.10E-06			106.0	09.07. / 10.00	09.07. / 10.15	4
49 B / 1	P	2520	1.56E-04			70.0	09.07. / 10.15	09.07. / 14.00	7
49 B / 2	P	2520	1.56E-04			71.5	09.07. / 10.15	09.07. / 10.15	3 1/2
51 A / 1 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 14.30	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 09.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate**	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche				
			K _r (aus KPV)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer	
DpMors		(L / Std)	(m / s)			(m u GOK)			(Stunden)	
51 A / 2 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 19 Std.)	
51 A / 2 (Packer)	P / K	24	9.05E-09			234.3	08.07. / 16.30	08.07. / 20.45	13 (Nachtmessg.)	
51 A / 3 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)	
51 A / 3a (Packer)	P / K	24	9.05E-09			251.0 251.5 252.0	09.07. / 09.07. / 09.07. /	09.07. / 09.07. / 09.07. /	<i>Zahlen und Zeitangaben werden am 10.07. berücksichtigt</i>	
51 A / 3b (Packer)	P / K	24	9.05E-09			254.5 255.0 255.5	09.07. / 09.07. / 09.07. /	09.07. / 09.07. / 09.07. /		
51 B	K	414	4.99E-06	+		122.7	08.07. / 17.30	08.07. / 20.45		ca. 13 (Nachtmessg.)
51 C	K	390	3.78E-06	+		53.7	08.07. / 16.45	08.07. / 17.00		4
52 A (Tracing)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 12.30	03.07. / 14.15		3 x logging (t = ca. 21 Std.)

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 09.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
52 A (kontin. impfen)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	--	09.07. / 16.20	1. log: 09.07./16.40 2.log: 3.log:
55 A (Tracing)	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 13.00	02.07. / 15.20	4 x logging (t = ca. 17 Std.)
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.30	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		49.7	02.07. / 13.45	02.07. / 15.15	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 13.45	02.07. / 14.45	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 13.45	02.07. / 14.15	3/4
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.00	03.07. / 13.30	5 1/2
56 B (Tracing)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 12.00	03.07. / 12.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
56 B (kontin. impfen)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	--	09.07. / 19.00	1. log: 09.07./20.30 2.log: 3.log:

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Mittwoch, 10.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Loggings in den Meßstellen

DpMors 42 A1

DpMors 42 B

DpMors 60 A / 1

DpMors 60 A / 2

DpMors 60 A / 3

DpMors 60 B / 1

DpMors 60 B / 2

DpMors 67 A / 1

DpMors 67 A / 2

DpMors 67 B

DpMors 52 A (2. log)

DpMors 56 B (2. log)

Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

2. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im Gelände durch ■■■■■ (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).

Zwischenergebnisse:

Die Meßdaten sind z.T. ausgewertet (vorläufige Zwischenergebnisse des Fachgesprächs vom 08.07.96). Die noch nicht ausgewerteten Daten der neu untersuchten Meßstellen lassen ebenfalls interpretierbare Ergebnisse erwarten. Die während der Messungen beobachteten Strömungsgeschwindigkeiten sind in den Porenwasserleitern der Meßstellen DpMors 67 A / 1 und 67 A / 2 trotz verhältnismäßig hoher Förderraten (aus KPV) und Durchlässigkeitswerten ähnlich niedrig wie in der Meßstellengruppe DpMors 38. (vgl. Tagesbericht vom Do 04.07.96). Die Meßstellen sind

wiederum in der Oberkreide (Obere Alleringerslebener Schichten) verfiltert. Die BGR (Hr. Langkutsch) erläuterte während des Fachgesprächs am 08.07.96, daß aufgrund der großen Mächtigkeit des Porenwasser-aquifers und der im Verhältnis dazu geringen Filterstrecken geringe Strömungsgeschwindigkeiten vor allem in tieferen Filterbereichen verständlich und zu erwarten sind.

Die mit der radiohydrometischen Methode bestimmten Bewegungsrichtungen sind in den sehr langsam durchströmten Filterbereichen nicht sehr aussagekräftig, da die Verdünnung des radioaktiven Tracers bei langsamen Bewegungen durch Heterogenitäten im Filterausbau (Filterkies) oder in der unmittelbaren Umgebung des beobachteten Bereichs stark beeinträchtigt werden kann.

DpMors 52 A und 56 B:

Während des Fachgesprächs am 08.07.96 im ERAM wurde vereinbart, die beiden Meßstellen DpMors 52 A und 56 B, in denen durch die bisherigen Untersuchungen keine horizontalen Zu- bzw. Abflüsse festzustellen waren, über die gesamte Mächtigkeit des Filters kontinuierlich mit dem radioaktiven Tracer Br-82 zu impfen und anschließend innerhalb definierter Zeitintervalle die Verdünnung des Tracers entlang der Filterstrecke zu messen. Im Idealfall sollten dadurch dominante Strömungsbereiche lokalisiert werden.

Die Filterstrecken der beiden Meßstellen wurden am Di 09.07. um 16.20 Uhr (52 A) und 19.00 Uhr (56 B) geimpft. Die erste Messung der Traceraktivität erfolgte um 16.40 Uhr (52 A) und 20.30 Uhr (56 B). Eine zweite Aktivitätsmessung erfolgte heute, Mi 10.07 um 12.30 Uhr (52 A) und 11.45 Uhr (56 B). Die dabei beobachteten Tracerverdünnungen lassen nur sehr langsame Fließbewegungen erkennen, die unterhalb der Nachweisempfindlichkeit der radiohydrometrischen Einbohrlochmethode liegen (vorbehaltlich der noch durchzuführenden detaillierten Auswertung der Rohdaten). Horizontale Zuflüsse sind nicht eindeutig identifizierbar. Wir raten daher ab, in den Filterstrecken der beiden Meßstellen Packer für Strömungs- und Richtungsmessungen in definierten Filterabschnitten zu setzen, da die Festlegung der Tiefenbereiche mehr oder weniger willkürlich erfolgen müßte. Einen größtmöglichen Informationsgewinn sehen wir stattdessen in der Durchführung von zwei weiteren Aktivitätsmessungen über die gesamten Filtermächtigkeiten (3. log am Do 11.07.; 4. log An-

ang nä Wo). Mit den dadurch gewonnen Meßdaten ist es gegenüber lokal begrenzter Packermessungen möglich, eventuelle horizontale Fließbewegungen rechnerisch an jedem Punkt innerhalb der Filterstrecken zu quantifizieren. Die noch nicht vorliegenden Ergebnisse der CBIL-Messungen könnten z.B. mit berücksichtigt werden. Wir werden ferner versuchen, die Richtungen eventuell registrierbarer horizontaler Fließbewegungen durch mehrere zusätzliche Richtungslogs (Mehrpunkt-messungen über die Filtermächtigkeiten) zu ermitteln.

- Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen
- Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Betriebsing. Walter Weindl, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, TA Emil Reichlmayr
- Sonstiges: Mit der Bewachung der Geräte und der Messungen an den Meßstellen-gruppen DpMors 42 A und DpMors 67 während der Nacht wurde gemäß dem Angebot Nr. SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Nebenangebote) ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließgesellschaft Eggeling & Scholte KG beauftragt. Der Wachmann (Herr Matthias Schöndube) wurde von Dr. Delakowitz zu den Meßstellen gefahren und vor Ort eingewiesen.
- Flurschaden: Die Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche in den Meßstellen DpMors 42 A1 und 42 B erfolgte mit Einverständnis des Landwirts Hr. Gummer (?), das von Frau Blanke zuvor eingeholt worden war. Die Meßstellen befinden sich östlich der Straße Beendorf - Morsleben in Höhe des Ortsschildes Morsleben, etwa 220 m in einem in etwa 4 Wochen erntereifen Weizenfeld. Beim Anfahren der Pegel wurde in bereits vorhandenen Spurrinnen (vom Eigentümer selbst erzeugt) gefahren, so daß keine zusätzlichen Schäden entstanden sind. Lediglich im unmittelbaren Bereich der beiden Meßstellen wurde eine Fläche von ca. 5 x 5 m beschädigt. Die bereits vor unser Messung vorhanden Spurrinnen, die an der Meßstellengruppe vorbei weiter nach Osten verlaufen, wurden fotografisch dokumentiert. Der Zustand des Feldes im Bereich der Meßstellen wird morgen nach Beendigung der Messungen ebenfalls fotografiert.

Wochenendarbeit:

Seitens des SVD und der GSF ist vorgesehen, am kommenden Sa 13. und So 14. Juli mit den radiohydrometrischen Strömungsversuchen fortzufahren. Die Wochenendarbeit ist nach Aussage der DBE (Fr. Blanke) im Rahmen des Sonderbetriebsplans beim Bergamt Staßfurt gesondert anzuzeigen. Dies wird morgen erfolgen. Die Geländeeinsatz am Wochenende wird vorbehaltlich der Genehmigung des Bergamtes Staßfurt erfolgen.

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf,

ERA Morsleben, den 11. Juli 1996

Bal/Dei.

Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 10.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate**	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer
DpMors		(L / Std)	(m / s)			(m u GOK)			(Stunden)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A / 1	P	54	2.51E-08			183.0	02.07. / 19.30	03.07. / 15.00	6
38 A / 2	P	54	2.51E-08			185.0	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	6 1/2
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			114.0	03.07. / 14.15	04.07. / 08.30	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 15.45	04.07. / 19.45	ca. 15 (Nachtsmsg.)
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 16.30	4
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.00	03.07. / 08.00	3 3/4
42 A1	K	3000	3.88E-05	+		42.9***	10.07. / 15.00	10.07. / 15.45	3
42 B	P	1308	4.80E-04			5.5	10.07. /	10.07. /	(Nachtsmsg.)
46 A	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
49 A / 1	P	240	7.10E-06			104.0	09.07. / 10.00	09.07. / 14.30	6
49 A / 2	P	240	7.10E-06			106.0	09.07. / 10.00	09.07. / 10.15	4
49 B / 1	P	2520	1.56E-04			70.0	09.07. / 10.15	09.07. / 14.00	7
49 B / 2	P	2520	1.56E-04			71.5	09.07. / 10.15	09.07. / 10.15	3 1/2

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

*** Packer um 20 cm tiefer gesetzt, da die Tiefenangaben der BGR und Golder Assoc. bzgl. des oberen Filterrandes variieren; Kluftbereich ist erfaßt

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 10.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
51 A / 1 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 14.30	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Packer)	P / K	24	9.05E-09			234.3	08.07. / 16.30	08.07. / 20.45	13 (Nachtmessg.)
51 A / 3 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 3a (Packer)	P / K	24	9.05E-09			251.0	08.07. / 16.30	09.07. / 08.00	1
						251.5	08.07. / 16.30	09.07. / 09.15	1
						252.0	08.07. / 16.30	09.07. / 10.30	1
51 A / 3b (Packer)	P / K	24	9.05E-09			254.5	08.07. / 16.30	09.07. / 11.45	1
						255.0	08.07. / 16.30	09.07. / 13.00	1
						255.5	08.07. / 16.30	09.07. / 14.15	1
51 B	K	414	4.99E-06	+		122.7	08.07. / 17.30	08.07. / 20.45	ca. 13 (Nachtmessg.)
51 C	K	390	3.78E-06	+		53.7	08.07. / 16.45	08.07. / 17.00	4

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 10.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
52 A (Tracing)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 12.30	03.07. / 14.15	3 x logging (t = ca. 21 Std.)
52 A (kontin. impfen)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	—	09.07. / 16.20	1. log: 09.07./16.40 2.log: 10.07./12.30 3.log:
55 A (Tracing)	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 13.00	02.07. / 15.20	4 x logging (t = ca. 17 Std.)
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.30	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		49.7	02.07. / 13.45	02.07. / 15.15	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 13.45	02.07. / 14.45	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 13.45	02.07. / 14.15	3/4
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.00	03.07. / 13.30	5 1/2
56 B (Tracing)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 12.00	03.07. / 12.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
56 B (kontin. impfen)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	—	09.07. / 19.00	1. log: 09.07./20.30 2.log: 10.07./11.45 3.log:

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 10.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			Meßdauer (Stunden)
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow- meter +	Fluid- logging +	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	
60 A / 1	K	10800	1.73E-03	+		103.5	10.07. / 09.30	10.07. / 15.45	3
60 A / 2	K	10800	1.73E-03	+		105.1	10.07. / 09.30	10.07. / 13.00	2 1/2
60 A / 3	K	10800	1.73E-03	+		107.9	10.07. / 09.30	10.07. / 09.45	3
60 B / 1	K	3510	3.13E-04	+		70.8	10.07. / 09.45	10.07. / 12.45	2
60 B / 2	K	3510	3.13E-04	+		72.2	10.07. / 09.45	10.07. / 10.00	2 1/2
67 A / 1	K	630	1.75E-03 (?)	+		64.5	10.07. / 15.45	10.07. / 16.00	
67 A / 2	K	630	1.75E-03 (?)	+		66.0	10.07. / 15.45	10.07. /	
67 B	K	1530	1.45E-04	+		13.5	10.07. / 17.20	10.07. /	

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Donnerstag, 11.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Loggings in den Meßstellen

DpMors 36 A

DpMors 36 B

DpMors 55 A / 1

DpMors 55 A / 2

DpMors 55 A / 3

DpMors 69 A / 1

DpMors 69 A / 2

DpMors 69 B

DpMors 52 A (3. log)

DpMors 56 B (3. log)

Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

2. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im Gelände durch Frau Blanke (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).

Zwischenergebnisse:

Die Meßdaten sind z.T. ausgewertet (vorläufige Zwischenergebnisse des Fachgesprächs vom 08.07.96). Die noch nicht ausgewerteten Daten der neu untersuchten Meßstellen lassen ebenfalls interpretierbare Ergebnisse erwarten. Die während der Messungen beobachteten Strömungsgeschwindigkeiten sind in den Porenwasserleitern der Meßstellen DpMors 36 A, DpMors 69 A / 1 und 69 A / 2 trotz verhältnismäßig hoher Förderaten und Durchlässigkeiten (aus KPV ermittelt) ähnlich niedrig wie in der Meßstellengruppe DpMors 38 (vgl. Tagesbericht vom Do 04.07.96). Diese Meßstellen sind wiederum in der Oberkreide verfiltert (Untere Wal-

becker- und Obere Alleringerslebener Schichten). Herr Langkutsch (BGR) erläuterte bereits während des Fachgesprächs am 08.07.96, daß aufgrund der regional großen Mächtigkeiten des wasserleitenden Oberkreide-Aquifers und den im Verhältnis kleinen Filterausschnitten der Meßstellen langsame Filtergeschwindigkeiten nicht verwunderlich sind. Es wäre aus unserer Sicht auch sinnvoll, Grundwasser-Pegelstände der in der Oberkreide verfilterten Meßstellen (Grundwassergleichenplan) für einen Erklärungsansatz mit zu berücksichtigen, um Informationen bezüglich des (möglicherweise sehr geringen) Gefälles in dem Oberkreide-Aquifer zu erhalten.

- Richtungsmessungen: Gemäß der Vereinbarungen im Rahmen des Fachgesprächs vom 08.07.96 wurden die Richtungslogs in den Meßstellen DpMors 38 C, 38 D und 55 C nochmals überprüft. Dabei zeigte sich, daß bei der vorläufigen Auswertung der Rohdaten fälschlicherweise Zahlen vertauscht wurden. Die im Rahmen von Wiederholungsmessungen festgestellte generelle Abstromrichtung in den Porenwasserleitern ist E bis SE. Erwähnenswert ist ferner, daß bei der wiederholten Messung der Richtung in der Meßstelle DpMors 38 C noch immer Restaktivität des am 04.07.96 (also vor einer Woche) geimpften radioaktiven Tracers festzustellen war. Dies ist ein Beleg für die sehr langsame Filtergeschwindigkeit in dem Oberkreide-Aquifer.
- DpMors 52 A und 56 B: Herr Beushausen (BfS), Herr Langkutsch (BGR) und Frau Blanke (DBE) wurden über das weitere Vorgehen bzgl. der beiden Meßstellen (vgl. Tagesbericht vom 10.07.96) informiert und stimmen zu.
- Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen
- Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Betriebsing. Walter Weindl, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, TA Emil Reichlmayr
- Sonstiges: Mit der Bewachung der Geräte und der Messungen an den Meßstellen- gruppen DpMors 36 A und DpMors 36 B während der Nacht wurde gemäß dem Angebot Nr. SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Nebenangebote) ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließgesellschaft Eggeling & Scholte KG beauftragt.

Wochenendarbeit: wurde dem Bergamt Staßfurt im Rahmen des Sonderbetriebsplans angezeigt. Es erfolgte kein Einwand seitens der Behörde.

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf,

ERA Morsleben, den 12. Juli 1996

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Beendorf'.

ERA
Morsleben

Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 11.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
36 A	P	3120	9.23E-04			54.0	11.07. / 17.45	11.07. / 18.00	ca. 14 (Nachtm.)
36 B	P	300	8.28E-05				11.07. / 18.00	11.07. / 18.15	ca. 14 (Nachtm.)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A / 1	P	54	2.51E-08			183.0	02.07. / 19.30	03.07. / 15.00	6
38 A / 2	P	54	2.51E-08			185.0	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	6 1/2
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			114.0	03.07. / 14.15	04.07. / 08.30	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 15.45	04.07. / 19.45	ca. 15 (Nachtmsg.)
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 16.30	4
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.00	03.07. / 08.00	3 3/4
42 A1	K	3000	3.88E-05	+		42.9***	10.07. / 15.00	10.07. / 15.45	3
42 B	P	1308	4.80E-04			5.5	10.07. /	10.07. /	(Nachtmsg.)
46 A	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
49 A / 1	P	240	7.10E-06			104.0	09.07. / 10.00	09.07. / 14.30	6

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

*** Packer um 20 cm tiefer gesetzt, da die Tiefenangaben der BGR und Golder Assoc. bzgl. des oberen Filterrandes variieren; Kluftbereich ist erfaßt

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 11.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
49 A / 2	P	240	7.10E-06			106.0	09.07. / 10.00	09.07. / 10.15	4
49 B / 1	P	2520	1.56E-04			70.0	09.07. / 10.15	09.07. / 14.00	7
49 B / 2	P	2520	1.56E-04			71.5	09.07. / 10.15	09.07. / 10.15	3 1/2
51 A / 1 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 14.30	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Packer)	P / K	24	9.05E-09			234.3	08.07. / 16.30	08.07. / 20.45	13 (Nachtmessg.)
51 A / 3 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 3a (Packer)	P / K	24	9.05E-09			251.0	08.07. / 16.30	09.07. / 08.00	1
						251.5	08.07. / 16.30	09.07. / 09.15	1
						252.0	08.07. / 16.30	09.07. / 10.30	1
51 A / 3b (Packer)	P / K	24	9.05E-09			254.5	08.07. / 16.30	09.07. / 11.45	1
						255.0	08.07. / 16.30	09.07. / 13.00	1
						255.5	08.07. / 16.30	09.07. / 14.15	1

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 11.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
51 B	K	414	4.99E-06	+		122.7	08.07. / 17.30	08.07. / 20.45	ca. 13 (Nachtsmsg.)
51 C	K	390	3.78E-06	+		53.7	08.07. / 16.45	08.07. / 17.00	4
52 A (Tracing)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 12.30	03.07. / 14.15	3 x logging (t = ca. 21 Std.)
52 A (kontin. impfen)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	--	09.07. / 16.20	1. log: 09.07./16.40 2.log: 10.07./12.30 3.log: 11.07./11.30 4.log:
53 A	K	1218	3.88E-05	+		56.0			
55 A (Tracing)	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 13.00	02.07. / 15.20	4 x logging (t = ca. 17 Std.)
55 A / 1	P / K	48	9.26E-08			400.7	11.07. / 13.30	11.07. / 17.00	1 1/4
55 A / 2	P / K	48	9.26E-08			404.0	11.07. / 13.30	11.07. / 15.30	1 1/4
55 A / 3	P / K	48	9.26E-08			406.5	11.07 / 13.30	11.07. / 14.00	1 1/4
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.30	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		49.7	02.07. / 13.45	02.07. / 15.15	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 13.45	02.07. / 14.45	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 13.45	02.07. / 14.15	3/4

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 11.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow-meter +	Fluid-logging +	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.00	03.07. / 13.30	5 1/2
56 B (Tracing)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 12.00	03.07. / 12.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
56 B (kontin. impfen)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	—	09.07. / 19.00	1. log: 09.07./20.30 2.log: 10.07./11.45 3.log: 11.07./13.30 4.log:
57 A 1	K	760	7.10E-05	+		34.6			
57 A / 2	K	760	7.10E-05	+		35.8			
60 A / 1	K	10800	1.73E-03	+		103.5	10.07. / 09.30	10.07. / 15.45	3
60 A / 2	K	10800	1.73E-03	+		105.1	10.07. / 09.30	10.07. / 13.00	2 1/2
60 A / 3	K	10800	1.73E-03	+		107.9	10.07. / 09.30	10.07. / 09.45	3
60 B / 1	K	3510	3.13E-04	+		70.8	10.07. / 09.45	10.07. / 12.45	2
60 B / 2	K	3510	3.13E-04	+		72.2	10.07. / 09.45	10.07. / 10.00	2 1/2

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 11.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
67 A / 1	P	630	1.75E-03 (?)			64.5	10.07. / 15.45	10.07. / 16.00	2
67 A / 2	P	630	1.75E-03 (?)			66.0	10.07. / 15.45	10.07. / 18.15	2 3/4
67 B	P	1530	1.45E-04			13.5	10.07. / 17.20	10.07. / 18.00	13 (Nachtmsg.)
69 A / 1	P	918	1.10E-04			88.0	11.07. / 09.30	11.07. / 10.00	4
69 A / 2	P	918	1.10E-04			85.5	11.07. / 09.30	11.07. / 14.00	3 3/4
69 B	P	1206	3.06E-05			20.0	11.07. / 09.15	11.07. / 10.00	7 1/2
71 A / 1	P	294	3.83E-06						
71 A / 2	P	294	3.83E-06						
71 B	P	786	8.05E-05						
94 A / 1	P / K	510	2.30E-05	+		137.3			
94 A / 2	P / K	510	2.30E-05	+		139.3***			
94 B	P / K	366	2.12E-05	+	+	47.1			

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

*** Packer um 20 cm höher gesetzt, da die Tiefenangaben der BGR und Golder Assoc. bzgl. des unteren Filterrandes variieren; Kluftbereich ist hierbei erfaßt

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Freitag, 12.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Loggings in den Meßstellen

DpMors 46 A / 2 (2. Messung bei 76.0 m u GOK)

DpMors 53 A

DpMors 57 A / 1

DpMors 57 A / 2

DpMors 71 A / 1

DpMors 71 A / 2

Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

2. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im Gelände durch Frau Blanke (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBERG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).

Zwischenergebnisse:

Die Meßdaten sind z.T. ausgewertet (vorläufige Zwischenergebnisse des Fachgesprächs vom 08.07.96). Die noch nicht ausgewerteten Daten der neu untersuchten Meßstellen lassen ebenfalls interpretierbare Ergebnisse erwarten. Die während der Messungen beobachteten Strömungsgeschwindigkeiten sind in den Porenwasserleitern der Meßstellen DpMors 71 A / 1 und 71 A / 2 trotz verhältnismäßig hoher Förderraten und Durchlässigkeiten (aus KPV ermittelt) ähnlich niedrig wie in der Meßstellengruppe DpMors 38 (vgl. Tagesbericht vom Do 04.07.96). Diese Meßstellen sind wiederum in der Oberkreide verfiltert (Obere Allersieberschichten) verfiltert. Herr Langkutsch (BGR) erläuterte bereits während des Fachgesprächs am 08.07.96, daß aufgrund der regional großen Mächtigkeiten des wasserleitenden Oberkreide-Aquifers und den im Verhältnis kleinen Filterausschnitten der Meßstellen lang-

same Filtergeschwindigkeiten nicht verwunderlich sind. Es wäre aus unserer Sicht sinnvoll, Grundwasser-Pegelstände der in der Oberkreide verfilterten Meßstellen (Grundwassergleichenplan) für einen Erklärungsansatz der langsamen Filtergeschwindigkeiten mit zu berücksichtigen, um Informationen bezüglich des (möglicherweise sehr geringen) Gefälles in dem Oberkreide-Aquifer zu erhalten.

Im Kluftwasserleiter DpMors 53 A wurde auf der Grundlage der Flowmeter-Voruntersuchungen die Kluft bei 56.0 m u GOK (Lias) angetroffen. Die radiohydrometrisch ermittelte Filtergeschwindigkeit war schnell. Die Filtergeschwindigkeiten der im Rhät-Sandstein ausgebauten Kluftwasserpegel DpMors 57 A / 1 (34.9 m u GOK) und DpMors 57 A / 2 (35.8 m u GOK) waren im Bereich der mit Flowmeter ermittelten dominanten Zuströme verhältnismäßig langsam.

- Richtungsmessungen: Gemäß der Vereinbarungen im Rahmen des Fachgesprächs vom 08.07.96 wurden die Richtungslogs in der Meßstelle DpMors 38 A nochmals überprüft.
- Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen
- Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz, Betriebsing. Walter Weindl, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, TA Emil Reichlmayr
- Sonstiges: Mit der Bewachung der Geräte und der Messungen an den Meßstellengruppen DpMors 46 A und DpMors 71 A während der Nacht wurde gemäß dem Angebot Nr. SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Nebenangebote) ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließgesellschaft Eggeling & Scholte KG beauftragt.
- Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf, Moosach, den 13. Juli 1996



Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 12.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			Meißdauer (Stunden)
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meißpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	
DpMors									
36 A	P	3120	9.23E-04			54.0	11.07. / 17.45	11.07. / 18.00	ca. 14 (Nachtm.)
36 B	P	300	8.28E-05				11.07. / 18.00	11.07. / 18.15	ca. 14 (Nachtm.)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A / 1	P	54	2.51E-08			183.0	02.07. / 19.30	03.07. / 15.00	6
38 A / 2	P	54	2.51E-08			185.0	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	6 1/2
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			114.0	03.07. / 14.15	04.07. / 08.30	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 15.45	04.07. / 19.45	ca. 15 (Nachtm.)
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 16.30	4
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.00	03.07. / 08.00	3 3/4
42 A1	K	3000	3.88E-05	+		42.9***	10.07. / 15.00	10.07. / 15.45	3
42 B	P	1308	4.80E-04			5.5	10.07. /	10.07. /	(Nachtm.)
46 A / 1	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
46 A / 2	K	156	4.40E-07		+	76.0	12.07. / 18.30	12.07. / 19.30	ca. 13 (Nachtm.)
49 A / 1	P	240	7.10E-06			104.0	09.07. / 10.00	09.07. / 14.30	6

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

*** Packer um 20 cm tiefer gesetzt, da die Tiefenangaben der BGR und Golder Assoc. bzgl. des oberen Filterrandes variieren; Klufbereich ist erfaßt

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 12.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			Meßdauer (Stunden)
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	
49 A / 2	P	240	7.10E-06			106.0	09.07. / 10.00	09.07. / 10.15	4
49 B / 1	P	2520	1.56E-04			70.0	09.07. / 10.15	09.07. / 14.00	7
49 B / 2	P	2520	1.56E-04			71.5	09.07. / 10.15	09.07. / 10.15	3 1/2
51 A / 1 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 14.30	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Packer)	P / K	24	9.05E-09			234.3	08.07. / 16.30	08.07. / 20.45	13 (Nachtmessg.)
51 A / 3 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 3a (Packer)	P / K	24	9.05E-09			251.0	08.07. / 16.30	09.07. / 08.00	1
						251.5	08.07. / 16.30	09.07. / 09.15	1
						252.0	08.07. / 16.30	09.07. / 10.30	1
51 A / 3b (Packer)	P / K	24	9.05E-09			254.5	08.07. / 16.30	09.07. / 11.45	1
						255.0	08.07. / 16.30	09.07. / 13.00	1
						255.5	08.07. / 16.30	09.07. / 14.15	1

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 12.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
51 B	K	414	4.99E-06	+		122.7	08.07. / 17.30	08.07. / 20.45	ca. 13 (Nachtsmsg.)
51 C	K	390	3.78E-06	+		53.7	08.07. / 16.45	08.07. / 17.00	4
52 A (Tracing)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 12.30	03.07. / 14.15	3 x logging (t = ca. 21 Std.)
52 A (kontin. impfen)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	—	09.07. / 16.20	1. log: 09.07./16.40 2.log: 10.07./12.30 3.log: 11.07./11.30 4.log:
53 A	K	1218	3.88E-05	+		56.0	12.07. / 13.00	12.07. / 13.30	2
55 A (Tracing)	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 13.00	02.07. / 15.20	4 x logging (t = ca. 17 Std.)
55 A / 1	P / K	48	9.26E-08			400.7	11.07. / 13.30	11.07. / 17.00	1 1/4
55 A / 2	P / K	48	9.26E-08			404.0	11.07. / 13.30	11.07. / 15.30	1 1/4
55 A / 3	P / K	48	9.26E-08			406.5	11.07 / 13.30	11.07. / 14.00	1 1/4
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.30	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		49.7	02.07. / 13.45	02.07. / 15.15	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 13.45	02.07. / 14.45	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 13.45	02.07. / 14.15	3/4

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 12.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow- meter +	Fluid- logging +	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.00	03.07. / 13.30	5 1/2
56 B (Tracing)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 12.00	03.07. / 12.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
56 B (kontin. impfen)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	–	09.07. / 19.00	1. log: 09.07./20.30 2.log: 10.07./11.45 3.log: 11.07./13.30 4.log:
57 A / 1	K	760	7.10E-05	+		34.6	12.07. / 08.30	12.07. / 08.50	4
57 A / 2	K	760	7.10E-05	+		35.8	12.07. / 08.30	12.07. / 13.20	4
60 A / 1	K	10800	1.73E-03	+		103.5	10.07. / 09.30	10.07. / 15.45	3
60 A / 2	K	10800	1.73E-03	+		105.1	10.07. / 09.30	10.07. / 13.00	2 1/2
60 A / 3	K	10800	1.73E-03	+		107.9	10.07. / 09.30	10.07. / 09.45	3
60 B / 1	K	3510	3.13E-04	+		70.8	10.07. / 09.45	10.07. / 12.45	2
60 B / 2	K	3510	3.13E-04	+		72.2	10.07. / 09.45	10.07. / 10.00	2 1/2

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 12.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			Meßdauer (Stunden)
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	
67 A / 1	P	630	1.75E-03 (?)			64.5	10.07. / 15.45	10.07. / 16.00	2
67 A / 2	P	630	1.75E-03 (?)			66.0	10.07. / 15.45	10.07. / 18.15	2 3/4
67 B	P	1530	1.45E-04			13.5	10.07. / 17.20	10.07. / 18.00	13 (Nachtmsg.)
69 A / 1	P	918	1.10E-04			88.0	11.07. / 09.30	11.07. / 10.00	4
69 A / 2	P	918	1.10E-04			85.5	11.07. / 09.30	11.07. / 14.00	3 3/4
69 B	P	1206	3.06E-05			20.0	11.07. / 09.15	11.07. / 10.00	7 1/2
71 A / 1	P	294	3.83E-06			28.0	12.07. / 16.30	12.07. / 18.00	3 1/2
71 A / 2	P	294	3.83E-06			29.5	12.07. / 16.30	12.07. / 21.30	ca. 13 (Nachtmsg.)
71 B	P	786	8.05E-05						
94 A / 1	P / K	510	2.30E-05	+		137.3			
94 A / 2	P / K	510	2.30E-05	+		139.3***			
94 B	P / K	366	2.12E-05	+	+	47.1			

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

*** Packer um 20 cm höher gesetzt, da die Tiefenangaben der BGR und Golder Assoc. bzgl. des unteren Filterrandes variieren; Kluffbereich ist hierbei erfaßt

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Samstag, 13.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Umsetzen der Meßanordnungen und Beginn / Durchführung der radiohydrometrischen Strömungsversuche und Richtungslogs bzw. der radioaktiven Filterstrecken-Markierung und Loggings in den Meßstellen
DpMors 52 A (4. log)
DpMors 56 B (4. log)
DpMors 71 B
DpMors 94 A / 1
DpMors 94 A / 2
DpMors 94 B
Nähere (vorläufige) Angaben zu den bisher untersuchten Meßstellen / Meßpunkten sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.
2. Überprüfung der ordnungsgemäßen Arbeiten im Gelände durch Frau Blanke (DBE) insbesondere hinsichtlich der Erfüllung der im Sonderbetriebsplan (§ 126 Abs. 3 BBerG) enthaltenen Nebenbestimmungen und Allgemeinen Grundsätze (Unfallverhütung, Umweltschutz, usw.).

Zwischenergebnisse: Die Meßdaten sind z.T. ausgewertet (vorläufige Zwischenergebnisse des Fachgesprächs vom 08.07.96). Die noch nicht ausgewerteten Daten der neu untersuchten Meßstellen lassen ebenfalls interpretierbare Ergebnisse erwarten. Die während der Messungen beobachteten Strömungsgeschwindigkeiten sind in dem Porenwasserleiter der Meßstelle DpMors 71 B (Quartär / Saale) schnell und in den Poren- bzw. Kluftwasserleitern der Meßstellen DpMors 94 A / 1 (137.3 m u GOK), 94 A / 2 (139.3 m u GOK) und 94 B (Mittlerer und Oberer Buntsandstein) im Verhältnis langsam.

Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen

Personalaufwand: Betriebsingenieur Walter Weindl, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, TA Emil Reichlmayr

Sonstiges: Mit der Bewachung der Geräte und der Messungen an der Meßstellen-
gruppe DpMors 94 während der Nacht wurde gemäß dem Angebot Nr.
SVB-BfS/ERAM 0396 vom 27.02.96, Abschnitt 9.2.2 (Nebenangebote)
ein Wachmann der Niedersächsischen Wach- und Schließgesellschaft
Eggeling & Scholte KG beauftragt.

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf, Moosach,
den 14. Juli 1996

Ba/Deo.

Tabelle 1: Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 13.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			Meßdauer (Stunden)
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	
36 A	P	3120	9.23E-04			54.0	11.07. / 17.45	11.07. / 18.00	ca. 14 (Nachtm.)
36 B	P	300	8.28E-05				11.07. / 18.00	11.07. / 18.15	ca. 14 (Nachtm.)
37 A	K	320	8.87E-07	+		78.4	01.07. / 16.30	02.07. / 08.00	5
37 B	K	300	1.86E-06	+	+	30.7	01.07. / 16.30	02.07. / 08.25	4 1/2
38 A / 1	P	54	2.51E-08			183.0	02.07. / 19.30	03.07. / 15.00	6
38 A / 2	P	54	2.51E-08			185.0	02.07. / 19.30	03.07. / 08.45	5 1/4
38 B / 2	P	2700	7.51E-05			116.0	03.07. / 14.15	03.07. / 15.30	6 1/2
38 B / 1	P	2700	7.51E-05			114.0	03.07. / 14.15	04.07. / 08.30	9
38 C / 1	P	3240	7.30E-04			46.0	04.07. / 15.45	04.07. / 16.15	3
38 C / 2	P	3240	7.30E-04			44.0	04.07. / 15.45	04.07. / 19.45	ca. 15 (Nachtmsg.)
38 D / 2	P	2370	2.38E-05			12.0	02.07. / 16.00	02.07. / 16.30	4
38 D / 1	P	2370	2.38E-05			13.0	02.07. / 16.00	03.07. / 08.00	3 3/4
42 A1	K	3000	3.88E-05	+		42.9***	10.07. / 15.00	10.07. / 15.45	3
42 B	P	1308	4.80E-04			5.5	10.07. / 19.30	10.07. / 20.45	ca. 13 (Nachtmsg.)
46 A / 1	K	156	4.40E-07		+	78.0	01.07. / 17.00	02.07. / 08.15	3 1/2
46 A / 2	K	156	4.40E-07		+	76.0	12.07. / 18.30	12.07. / 19.30	ca. 13 (Nachtmsg.)
49 A / 1	P	240	7.10E-06			104.0	09.07. / 10.00	09.07. / 14.30	6

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

*** Packer um 20 cm tiefer gesetzt, da die Tiefenangaben der BGR und Golder Assoc. bzgl. des oberen Filterrandes variieren; Kluftbereich ist erfaßt

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 13.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV) (m / s)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
49 A / 2	P	240	7.10E-06			106.0	09.07. / 10.00	09.07. / 10.15	4
49 B / 1	P	2520	1.56E-04			70.0	09.07. / 10.15	09.07. / 14.00	7
49 B / 2	P	2520	1.56E-04			71.5	09.07. / 10.15	09.07. / 10.15	3 1/2
51 A / 1 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			222.2 - 226.2	04.07. / 14.30	04.07. / 14.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			233.2 - 237.2	04.07. / 12.00	04.07. / 14.00	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 2 (Packer)	P / K	24	9.05E-09			234.3	08.07. / 16.30	08.07. / 20.45	13 (Nachtmessg.)
51 A / 3 (Tracing)	P / K	24	9.05E-09			247.2 - 256.2	04.07. / 12.00	04.07. / 13.30	3 x logging (t = ca. 19 Std.)
51 A / 3a (Packer)	P / K	24	9.05E-09			251.0	08.07. / 16.30	09.07. / 08.00	1
						251.5	08.07. / 16.30	09.07. / 09.15	1
						252.0	08.07. / 16.30	09.07. / 10.30	1
51 A / 3b (Packer)	P / K	24	9.05E-09			254.5	08.07. / 16.30	09.07. / 11.45	1
						255.0	08.07. / 16.30	09.07. / 13.00	1
						255.5	08.07. / 16.30	09.07. / 14.15	1

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 13.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder-rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow-meter	Fluid-logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
51 B	K	414	4.99E-06	+		122.7	08.07. / 17.30	08.07. / 20.45	ca. 13 (Nachtsmsg.)
51 C	K	390	3.78E-06	+		53.7	08.07. / 16.45	08.07. / 17.00	4
52 A (Tracing)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	03.07. / 12.30	03.07. / 14.15	3 x logging (t = ca. 21 Std.)
52 A (kontin. impfen)	K	180	7.87E-07		+	114.47-124.47	--	09.07. / 16.20	1.log: 09.07./16.40 2.log: 10.07./12.30 3.log: 11.07./11.30 4.log: 13.07./11.30
53 A	K	1218	3.88E-05	+		56.0	12.07. / 13.00	12.07. / 13.30	2
55 A (Tracing)	P / K	48	9.26E-08			400.59-410.59	02.07. / 13.00	02.07. / 15.20	4 x logging (t = ca. 17 Std.)
55 A / 1	P / K	48	9.26E-08			400.7	11.07. / 13.30	11.07. / 17.00	1 1/4
55 A / 2	P / K	48	9.26E-08			404.0	11.07. / 13.30	11.07. / 15.30	1 1/4
55 A / 3	P / K	48	9.26E-08			406.5	11.07 / 13.30	11.07. / 14.00	1 1/4
55 B	K	840	7.31E-07	+		111.0	02.07. / 13.30	02.07. / 14.30	2 3/4
55 C / 1	K	810	4.01E-05	+		49.7	02.07. / 13.45	02.07. / 15.15	3/4
55 C / 2	K	810	4.01E-05	+		53.6	02.07. / 13.45	02.07. / 14.45	3/4
55 C / 3	K	810	4.01E-05	+		54.7	02.07. / 13.45	02.07. / 14.15	3/4

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 13.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate** (L / Std)	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _f (aus KPV) (m / s)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke (m u GOK)	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer (Stunden)
56 A	K	300	6.04E-06	+		99.0	03.07. / 12.00	03.07. / 13.30	5 1/2
56 B (Tracing)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	03.07. / 12.00	03.07. / 12.30	3 x logging (t = ca. 20 Std.)
56 B (kontin. impfen)	K	18	6.06E-07		+	31.28 - 36.28	~	09.07. / 19.00	1.log: 09.07./20.30 2.log: 10.07./11.45 3.log: 11.07./13.30 4.log: 13.07./08.00
57 A / 1	K	760	7.10E-05	+		34.6	12.07. / 08.30	12.07. / 08.50	4
57 A / 2	K	760	7.10E-05	+		35.8	12.07. / 08.30	12.07. / 13.20	4
60 A / 1	K	10800	1.73E-03	+		103.5	10.07. / 09.30	10.07. / 15.45	3
60 A / 2	K	10800	1.73E-03	+		105.1	10.07. / 09.30	10.07. / 13.00	2 1/2
60 A / 3	K	10800	1.73E-03	+		107.9	10.07. / 09.30	10.07. / 09.45	3
60 B / 1	K	3510	3.13E-04	+		70.8	10.07. / 09.45	10.07. / 12.45	2
60 B / 2	K	3510	3.13E-04	+		72.2	10.07. / 09.45	10.07. / 10.00	2 1/2

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

Tabelle 1 (Fortsetzg.): Relevante Daten zu den bisher durchgeführten radiohydrometrischen Strömungsversuche. Stand: 13.07.1996

GWM	GWL Typ*	Förder- rate**	Voruntersuchung (BLM)			Radiohydrometrische Strömungsversuche			
			K _r (aus KPV)	Flow- meter	Fluid- logging	Meßpunkt / Filterstrecke	Einbau / Markierung Datum / Uhrzeit	Impfung / Registrierung Datum / Uhrzeit	Meßdauer
DpMors		(L / Std)	(m / s)			(m u GOK)			(Stunden)
67 A / 1	P	630	1.75E-03 (?)			64.5	10.07. / 15.45	10.07. / 16.00	2
67 A / 2	P	630	1.75E-03 (?)			66.0	10.07. / 15.45	10.07. / 18.15	2 3/4
67 B	P	1530	1.45E-04			13.5	10.07. / 17.20	10.07. / 18.00	ca. 14 (Nachtmsg.)
69 A / 1	P	918	1.10E-04			88.0	11.07. / 09.30	11.07. / 10.00	4
69 A / 2	P	918	1.10E-04			85.5	11.07. / 09.30	11.07. / 14.00	3 3/4
69 B	P	1206	3.06E-05			20.0	11.07. / 09.15	11.07. / 10.00	7 1/2
71 A / 1	P	294	3.83E-06			28.0	12.07. / 16.30	12.07. / 18.00	3 1/2
71 A / 2	P	294	3.83E-06			29.5	12.07. / 16.30	12.07. / 21.30	ca. 13 (Nachtmsg.)
71 B	P	786	8.05E-05			10.4	13.07. / 09.00	13.07. / 09.30	2
94 A / 1	P / K	510	2.30E-05	+		137.3	13.07. / 09.30	13.07. / 10.30	8
94 A / 2	P / K	510	2.30E-05	+		139.3***	13.07. / 09.30	13.07. / 19.30	ca. 13 (Nachtmsg.)
94 B	P / K	366	2.12E-05	+	+	47.1	13.07. / 13.30	13.07. / 15.00	5 1/2

* Angaben der BGR; ** Bohrlochdaten (KPV) bzw. Ergebnisse der Voruntersuchungen (Flowmeter)

*** Packer um 20 cm höher gesetzt, da die Tiefenangaben der BGR und Golder Assoc. bzgl. des unteren Filterrandes variieren; Klufbereich ist hierbei erfaßt

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Sonntag, 14.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Umsetzen der Meßanordnungen und Durchführung der radiohydrometrischen Richtungsmessungen in den Meßstellen
DpMors 46 A (Richtungslog)
DpMors 52 A (Richtungslog)
DpMors 56 B (Richtungslog)
DpMors 69 A (Richtungslog)
DpMors 71 A (Richtungslog)
2. Demobilisierung der Meßeinrichtungen und Rückfahrt des Betriebspersonals zur GSF München-Neuherberg.

Zwischenergebnisse: Die noch nicht ausgewerteten Daten der untersuchten Meßstellen lassen interpretierbare Ergebnisse erwarten, die im Ergebnisbericht vorgelegt werden.

Eingesetzte Geräte: Jeep, Mercedes-Transporter 311, Unimog 1550 L, drei vollständige analoge Meßeinrichtungen

Personalaufwand: Betriebsing. Walter Weindl, Dipl.-Ing. Gerhard Hofreiter, TA Emil Reichlmayr

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf, Morsleben,
den 15. Juli 1996



Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Montag, 15.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Anreise Dr. Bernd Delakowitz
2. Beginn der abschließenden Befahrung der im Meßprogramm untersuchten Meßstellen zur Überprüfung der Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Zustandes.

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf, Morsleben,
den 16. Juli 1996

B. Del.

Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Dienstag, 16.07.96


Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Besprechung mit DBE (Fr. Blanke) bzgl. der regionalen Geologie und Hydrogeologie; Beschaffung geol. und hydrogeol. Unterlagen
2. Abschließende Befahrung der im Meßprogramm untersuchten Meßstellen zur Überprüfung der Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Zustandes.
3. Anzeige der vorläufigen Beendigung der Geländetätigkeiten gemäß Sonderbetriebsplan beim Bergamt Staßfurt.

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz

Besondere Vorkommnisse: Keine

Beendorf, Morsleben,
den 17. Juli 1996



Tagesbericht

Projekt 9G 212 250-50, 8232-6 ENDLAGER MORSLEBEN: Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode

Berichtszeitraum: Mittwoch, 17.07.96

Im Berichtszeitraum durchgeführte Tätigkeiten:

1. Besprechung mit DBE (Fr. Blanke, Herr Patschke, Herr Dr. Blanke) bzgl. der regionalen Geologie und Hydrogeologie
2. Nach Auskunft des Bergamtes Staßfurt ist die Anzeige der vorläufigen Beendigung der Geländetätigkeiten gemäß nicht erforderlich. Sollte aufgrund der Ergebnisse der radiohydrometrischen Strömungsversuche kurzfristig (bis Ende September) ein weiterer Geländeeinsatz notwendig werden, müßte dieser nicht gesondert angezeigt werden.
3. Rückfahrt SVD nach München / Moosach.

Personalaufwand: Dipl.-Geol. Dr. Bernd Delakowitz

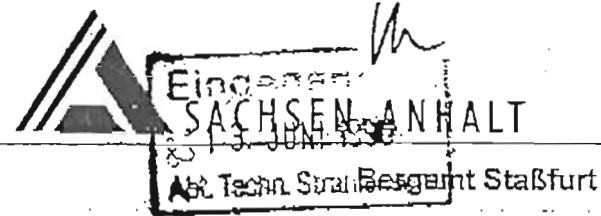
Besondere Vorkommnisse: Keine

Moosach,
den 18. Juli 1996



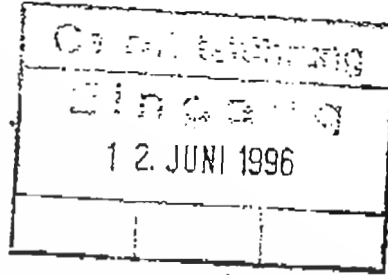
7	Anhang	
7.2	Radiohydrometrische Strömungsmessungen:	
7.2.3	Kopien der behördlichen (bergrechtlichen) Genehmigungen	
	Genehmigung Nr. 01/96	5 Blatt
	Wasserrechtliche Erlaubnis Nr. 50/96	3 Blatt
	Anzeige von Arbeiten an Sonn- und Feiertagen	1 Blatt
	Sonderbetriebsplan des Bergamtes Staßfurt, Nebenbestimmung 6.4 (3)	3 Blatt
	Sonderbetriebsplan „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und-richtungen in Grundwassermeßstellen“ (DBE M6196)	5 Blatt

91 - 7740



Bergamt Staßfurt • Postfach 11 • 39401 Staßfurt

GSF Forschungszentrum für
Umwelt und Gesundheit GmbH Neuherberg
Geschäftsführung
PF 1129
D-85758 Oberschleißheim



Ortsteil Neuherberg
Staßfurter Str. 6 d/I
39418 Staßfurt
Tel.: (039265) 53-0
Fax: (039265) 53-111

Regierungsbezirkskasse Magdeburg
LZB Magdeburg
BLZ 810 000 00
KTO 810 015 25

ATJ 12/16
W. W.
STA 12/16

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom
29.04.96

Mein Zeichen
40350-2908/96

Tel.: (039265)
53-180

bearbeitet von
Herr Kralik/JÜ.

Staßfurt, den

11. 06. 1996

Strahlenschutzverordnung - Genehmigung nach § 3 StrlSchV
hier: Ihr Antrag vom 29.04.1996 - Grundwassermessungen mit radioaktiven Stoffen in Bohrungen
im Bereich des Endlagers Morsleben (Landkreis Ohrekreis)

Genehmigung Nr. 01/96

A.

Das Bergamt Staßfurt
erteilt dem

GSF Forschungszentrum
für Umwelt und Gesundheit GmbH Neuherberg
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Oberschleißheim

vertreten durch

Herrn Prof. Dr. Dr. Ernst-Günter Afting, wohnhaft Riemerfeldring 9, 85748 Garching,
Geschäftsführer und Strahlenschutzverantwortlicher gemäß § 29 StrlSchV

aufgrund von § 3 Abs. 1. der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen
(Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) in der Bekanntmachung vom 30. Juni 1989
(BGBl. I S. 1321, 1926) in der derzeit gültigen Fassung, in Verbindung mit § 17 des Gesetzes über
die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz -
AtG) in der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565) in der derzeit gültigen Fassung.

die Genehmigung zum Umgang mit folgenden radioaktiven Stoffen:

Rad. Nr.	Radioaktive Stoffe	Maximale Einzel-Radioaktivität pro Meßpunkt	Anzahl der Meßpunkte	Maximale Gesamtaktivität
1.	^{86}Br offen	0,5 MBq	100	600 MBq; 6 x 100 MBq jeweils zu Wochenbeginn

Verwendungszweck: Bestimmung des Grundwasserabflusses in verschiedenen Tiefenhorizonten in den durch die Meßstellen erschlossenen Formationen durch Messung der Filtergeschwindigkeit (spez. Grundwasserabfluß nach DIN 4049) und der Fließrichtung des Grundwassers mit der in der Antragsanlage 2 dargestellten Tracersonde.

Umgangsort (Meßort): 37 Grundwassermeßstellen; Dp Mors 36A, 36B, 37A, 37B, 38A, 38B, 38C, 38D, 42A, 42B, 46A, 49A, 49B, 51A, 51B, 51C, 52A, 53A, 55A, 55B, 55C, 56A, 56B, 57A, 60A, 60B, 67A, 67B, 68A, 68B, 69A, 69B, 71A, 71B, 93A, 94A, 94B (siehe Lageplan der Antragsunterlage 1).

Antragsunterlagen

Die nachstehenden Antragsunterlagen sind Bestandteil der Genehmigung:

- (1) Antrag der GSF auf Genehmigung gemäß § 3 StriSchV vom 29. April 1996 mit 2 Anlagen,
- (2) Ergänzendes Schreiben der GSF vom 08. Mai 1996 mit Kopieunterlagen zum Pkt. 13 des o.g. Antrages sowie Urkunden zum Nachweis der Bestellung und der Fachkunde für die Strahlenschutzbeauftragten und das Meßpersonal.

Zusätzlich verwendete Unterlagen

- Stellungnahme des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt vom 03.06.1996

Geltungsdauer

Diese Genehmigung ist bis zum 30. November 1996 befristet.

Diese Genehmigung ist nicht übertragbar.

Ein Wechsel in der Person desjenigen, der gemäß § 29 Abs. 1 Satz 2 StriSchV für eine Kapital- oder Personengesellschaft die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen wahrnimmt, ist unverzüglich anzuzeigen.

Der Wechsel des Genehmigungsinhabers erfordert eine neue Genehmigung.

Strahlenschutzbeauftragte

(gemäß § 29 Abs. 2 StriSchV)

Herr Dipl.-Phys. Walter Drost
Herr Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Hofreiter (Vertreter).
Herr Ing. Walter Weindl (Vertreter)

Innerbetriebl. Entscheidungsbereich

identisch Meßort
identisch Meßort
identisch Meßort

Eine Veränderung ist nach Maßgabe des § 29 Abs. 3 StriSchV anzuzeigen.

B.

Deckungsvorsorge

Nach § 6 Abs. 1 Ziff. 6 StrlSchV bedarf es für den genehmigten Umgang mit radioaktiven Stoffen einer Deckungsvorsorge.

Die Deckungsvorsorge ist erbracht

- für den Umgang mit radioaktiven Stoffen in Höhe von 5,1 Mio DM durch die Garantieerklärung der Bundesschuldenverwaltung G 5217-12(1) vom 19.10.1978 und die Garantieerklärung des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen vom 12.08.1980.

C.

Auflagen

Die Genehmigung wird mit folgenden Auflagen verbunden:

1. Der Beginn der Tätigkeiten ist dem Bergamt Staßfurt rechtzeitig (48 Stunden vorher) anzuzeigen.
2. Die Bestellung weiterer Strahlenschutzbeauftragter, ein Wechsel, das Ausscheiden oder die Änderung des innerbetrieblichen Entscheidungsbereiches eines Strahlenschutzbeauftragten ist dem Bergamt Staßfurt unverzüglich anzuzeigen. Dabei ist zu belegen, daß die betroffene Person von der Anzeige Kenntnis hat. Der Bestellung ist der Nachweis der Fachkunde für den Strahlenschutz beizufügen.
3. Die jeweils geltende Fassung des Genehmigungsbescheides mit den zugehörigen Anlagen sind dem Strahlenschutzbeauftragten gegen Unterschrift zur Kenntnis zu geben und ständig zur Einsichtnahme bereitzuhalten.
4. Als beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A sowie als Personen der Kategorie B beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen dürfen nur solche Personen beschäftigt werden, die innerhalb der letzten 12 Monate vor Beginn des Umgangs vom ermächtigten Arzt untersucht worden sind und wenn für sie eine Bescheinigung vorliegt, daß einer Beschäftigung keine gesundheitlichen Bedenken entgegen stehen (z.B. dürfen Personen mit Hautentzündungen oder Wunden an den Händen nicht mit offenen radioaktiven Stoffen umgehen).

Die vom ermächtigten Arzt ausgestellten Bescheinigungen nach § 67 StrlSchV (Erst- bzw. Folgebescheinigungen von beruflich strahlenexponierten Personen) sind zur jederzeitigen Einsichtnahme aufzubewahren.

5. Durch technologische und arbeitsorganisatorische Maßnahmen ist die Strahlenbelastung der Beschäftigten zu minimieren. Kontaminationen am Arbeitsplatz sind unbedingt zu vermeiden; die Möglichkeit der Aktivitätsaufnahme durch Beschäftigte ist auszuschließen.
6. Mit den radioaktiven Stoffen dürfen nur bestellte Strahlenschutzbeauftragte und die von diesen hierfür bestimmten, im Umgang mit solchen Stoffen unterwiesen und im Strahlenschutz belehrten Personen umgehen.
7. Über den Inhalt und den Zeitpunkt der halbjährlich durchzuführenden Belehrung sind Aufzeichnungen zu führen, die von den belehrten Personen zu unterzeichnen sind.

8. Während des Umganges mit radioaktiven Stoffen, muß ein Strahlenschutzbeauftragter oder eine besondere von ihm beauftragte Person anwesend sein.
9. Radioaktive Stoffe müssen vor dem Zugriff unbefugter Personen gesichert aufbewahrt werden. Diese Stoffe dürfen nur in abschließbaren Räumen oder in abschließbaren Tresoren gelagert werden.
10. Außerhalb der Arbeitszeit sind die radioaktiven Stoffe verschlossen und feuergeschützt zu verwahren.
11. Für den innerbetrieblichen Transport sind geschlossene Transportbehälter mit ausreichender Abschirmung zu verwenden. Diese Behälter müssen so beschaffen sein, daß der Inhalt gegen Beschädigungen geschützt ist.
12. Bei der Durchführung der Messungen ist sicherzustellen, daß keine nachweisbaren Mengen radioaktiver Stoffe in das im Wasserwerk Beendorf geförderte Trinkwasser gelangen. Die Einhaltung dieser Bedingung ist z.B. durch eine abschätzende Berechnung vor Aufnahme der Messungen nachzuweisen und dem Bergamt Staßfurt anzuzeigen.
13. Die Aktivitätsabgabe an das Grundwasser ist auf insgesamt 600 MBq Br-82 zu begrenzen.
14. Über die Untersuchungen, den Ort und die Zeit der Einleitung, die Menge der eingeleiteten Stoffe und Überwachungsmaßnahmen ist Buch zu führen und auf Verlangen dem Bergamt Staßfurt nachzuweisen.
15. Die Durchführung der Messungen mit den im Abschnitt A genehmigten radioaktiven Stoffen ist erst nach Zulassung des von der DBE Peine im Auftrag des BfS Salzglitter beim Bergamt Staßfurt eingereichten Sonderbetriebsplan „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit und - richtung in Grundwassermeßstellen“ vorzunehmen.

D.

Hinweise

1. Die zuständige atomrechtliche Aufsichtsbehörde ist das Bergamt Staßfurt.
2. Auf die Möglichkeit der Erteilung nachträglicher Auflagen aufgrund von § 17 Abs. 1 Satz 3 AtG sowie der Rücknahme und des Widerrufs dieser Genehmigung gemäß § 17 Abs. 2 bis Abs. 5 AtG wird aufmerksam gemacht.
3. Diese Genehmigung ersetzt nicht die nach sonstigen öffentlich - rechtlichen Vorschriften notwendigen Genehmigungen, Zustimmungen, Bewilligungen und Erlaubnisse.
4. Gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 5 WG LSA¹ ist für das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 11 WG LSA erforderlich.

¹ Wassergesetz für das Land Sachsen - Anhalt (WG-LSA) vom 31. August 1993 (GVBl. S. 477), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. 04. 1994 (GVBl. LSA Nr. 17 S. 518)

E.

Begründung:

Die Fa. GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH Neuherberg beantragte mit Schreiben vom 29. April 1996 und den im Abschnitt A genannten Unterlagen beim Bergamt Staßfurt die Erteilung der Genehmigung nach § 3 StrlSchV zur Durchführung von Grundwassermessungen mit radioaktiven Stoffen in Bohrungen in der Umgebung des Endlagers Morsleben.

Nach Abschluß der Prüfung aller Genehmigungsvoraussetzungen kommt die Genehmigungsbehörde zu dem Ergebnis, daß die Genehmigung zu erteilen ist, da alle Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind.

Die Genehmigung wird im Einvernehmen mit dem zuständigen Landesamt für Umweltschutz Halle (Tel.: 0345 5704241) bei Einhaltung der im Abschnitt C Nr. 12 und 13 genannten Maßgaben erteilt, da die im Genehmigungsantrag dargestellten Tracermessungen wegen der Kurzlebigkeit des verwendeten Radionuklids und der verwendeten Aktivität in Verbindung mit der radioaktiv geringen Fließgeschwindigkeit keine signifikante Strahlenexposition von Personen oder der Umwelt hervorrufen.

F.

Kostenlastentscheidung

Die Verwaltungskosten (Gebühren und Auslagen) sind gemäß der §§ 1, 3, 5 Verwaltungskostengesetz des Landes Sachsen-Anhalt² in Verbindung mit der Allgemeinen Gebührenverordnung des Landes Sachsen-Anhalt (AllGO LSA³) vom Antragsteller zu tragen. Über die Höhe ergeht ein gesonderter Bescheid mit eigener Rechtsbehelfsbelehrung.

G.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist beim **BERGAMT STAßFURT, OT NEUSTAßFURT, STAßFURTER STR. 6D/I, 39418 STAßFURT** schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.

Falls die Frist durch das Verschulden eines von Ihnen Bevollmächtigten versäumt werden sollte, würde dessen Verschulden Ihnen zugerechnet werden.

In Vertretung



Anlage: 1 Exemplar Antragsunterlagen
Kostenlastentscheidung

² Verwaltungskostengesetz vom 27. Juni 1991 (GVBl. S. 154), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23.06.1994, S. 721 (§ 77 Abs. 1 Nr. 4)

³ Allgemeine Gebührenordnung des Landes Sachsen-Anhalt (AllGO LSA) vom 17. Februar 1994 (GVBl. Nr. 9/1994), ausgegeben am 24. Februar 1994, zuletzt geändert durch 6. Verordnung vom 28. Februar 1995 (GVBl. LSA Nr. 9/1995 S. 116)

- ERA M -

Tgd-Nr: 3915	FS/Teletax:
21. JUNI 96	
Original: B-2T1.2	Abgelegt:
Kopie: UVS	



SACHSEN-ANHALT

Bergamt Staßfurt

Bergamt Staßfurt • Postfach 11 • 39401 Staßfurt

Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) Am Schacht 105

39343 Morsleben

- ERA M -

Tgd-Nr:	FS/Teletax:
21. JUNI 96	
Original:	WV:
Kopie:	Ablage:

Datum: 26.06.96
Kopie an: T-2
BFSm. Rech. 4x
G 5 F
V-BA/V-BG2
B-2T1.3 2ed.
B-2/ASD
V-RV
T-252
Dr. Delakowitz

Ortsteil Neustaßfurt Staßfurter Str. 6 d/1 39418 Staßfurt Tel.: (039265) 53-0 Fax: (039265) 53-111

Regierungsbezirksparkasse Magdeburg LZB Magdeburg BLZ 810 000 00 KTO 810 015 25

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen 6217-4841-M6196

Tel.: (039265) 53-147

bearbeitet von Herrn Wächter

Staßfurt, den 14.06.1996

Wasserrechtliche Erlaubnis Nr.50/96 zur Anwendung radioaktiver Tracer an ausgewählten GWM-Lokationen im Raum Beendorf/Morsleben (Ohre-Kreis)

Örtliche Lage des Untersuchungsgebietes:

Landkreis: Ohre-Kreis Gemeinden: u.a. Beendorf, Morsleben, Schwanefeld Einzugsgebiet: Aller

Mtbl.: 3732 Helmstedt

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAXXX	AA	NNNN	NN
3M			00YZZ			DD	EV	0003	00

1. Erlaubnis

Gemäß § 5 Absatz 1 Pkt. 5 und 11 Absatz 1 i.V.m. § 31 Abs. 2 und 3 WG LSA¹ wird der DBE, die namens und im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz den vorbezeichneten Antrag gestellt hat, im Einvernehmen mit der unteren Wasserbehörde die wasserrechtliche Erlaubnis erteilt, das Grundwasser wie unter Ziffer 2 beschrieben, für eine hydrogeologische Untersuchung zu benutzen.

2. Genehmigungstatbestand (Art, Zweck und Umfang der Gewässeruntersuchung)

Einsatz von radioaktiven Tracern zur Feststellung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen des Grundwassers in Grundwassermeßstellen im Raum Morsleben (vgl. Übersichtskarte Grundwassermeßstellen, Maßstab 1:25000, MF-Nr. 0001969 der Antragsunterlagen).

3. Unterlagen

3.1 Diese Erlaubnis bezieht sich auf Ihren Antrag vom 03.05.96 beim Bergamt Staßfurt, den Sie namens und im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS), Salzgitter zur Zulassung des SBP „Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen“ eingereicht haben, der gleichzeitig als Antrag für diese wasserrechtliche Erlaubnis gewertet wird.

1 Wassergesetz für das Land Sachsen - Anhalt (WG-LSA) vom 31. August 1993 (GVBl. S. 477), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. 04. 1994 (GVBl. LSA Nr. 17 S. 518)

3.2 Hauptbetriebsplan des ERAM für den Geltungszeitraum 01.01.1996 bis 31.12.1997, Gen.-Nr. der Zulassung 34560-4841-01-96/97 -1 vom 29.12.1995, Kap.2.19.

3.3 SBP „Übertägige Erkundungsbohrungen Morsleben - Sachsen-Anhalt“ (DBE M6494).

3.4 SBP „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen“ vom 03. Mai 1996 mit Zulassung durch das Bergamt Staßfurt vom 17. Juni 1996.

3.5 Schreiben vom 03.06.1996 (Az.: 2.4.1-40354/1) des LAU SA zu „Grenzwerte radioaktiver Ableitungen für die Grundwassermessungen der GSF in der Umgebung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben“.

3.6 Genehmigung nach §3 StrlSchV² Nr.01/96 des Bergamtes Staßfurt vom 11. Juni 1996 zum Einsatz radioaktiver Tracer (Az.: 40350 - 2908/96).

3.7 Schreiben der unteren Wasserbehörde des Ohre-Kreises zur Herstellung des Einvernehmens vom 13. Juni 1996.

4. Nebenbestimmungen

4.1 Die Nebenbestimmungen des Schreibens vom 03.06.1996 des LAU und der Zulassung des Sonderbetriebsplanes vom 17.Juni 1996 sind zu beachten und einzuhalten.

4.2 Sämtliche Meßergebnisse sind prüffähig zu dokumentieren und auf Verlangen dem Bergamt vorzulegen.

4.3 Der Antragsteller ist verpflichtet, beabsichtigte Änderungen des Meßverfahrens, besonders die, die eine Erhöhung oder Änderung der zum Einsatz kommenden radioaktiven Stoffe und eine wesentliche Erweiterung des Meßfeldes zur Folge haben, dem Bergamt Staßfurt (2fache Ausfertigung) unverzüglich vor Aufnahme der Tätigkeit anzuzeigen.

4. Befristung

Diese wasserrechtliche Erlaubnis wird gemäß § 11 Abs. 1 WG LSA bis zum 31.12.1996 befristet.

5 Nachträgliche Aufnahme von Nebenbestimmung, Widerruf, Vorbehalt

Dieser Bescheid kann nachträglich mit Auflagen versehen werden bzw. Auflagen können nachträglich geändert bzw. ergänzt werden.

Dieser Bescheid kann jederzeit widerrufen werden (§ 36 Abs. 2 Nr. 3 VwVfG LSA³).

Die Erlaubnis steht unter Vorbehalt von zusätzlichen Anforderungen und Maßnahmen gemäß § 8 Abs. 1 und 3 WG LSA.

6 Kenntnisnahme

Diese wasserrechtliche Erlaubnis und alle mit diesem Bescheid verbundenen Unterlagen sind den verantwortlichen Personen im Sinne der §§ 58 und 59 BBergG⁴ gegen Unterschrift und dem Betriebsrat zur Kenntnis zu geben. Diese Nebenbestimmung ist vor allem auch bei einer erneuten Bestellung von verantwortlichen Personen zu beachten. Das Original der Kenntnisnahmebestätigung ist bei der Werksausfertigung der Betriebsplanzulassung aufzubewahren.

2 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 30. Juni 1989 (BGBl. I S. 1321), geändert durch Gesetz vom 23. September 1990 (BGBl. II S. 885/1116)

3 Verwaltungsverfahrensgesetz für das Land Sachsen - Anhalt (VwVfG LSA) vom 18. August 1993, (GVBl. S. 412)

4 Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. 08. 1960 (BGBl. I S. 1310), zuletzt geändert durch Gesetz vom 15.04.1996 (BGBl. I S. 602)

Dieser Bescheid und alle damit verbundenen Unterlagen sind jederzeit zugänglich im Betrieb aufzubewahren.

7 Kostenentscheidung

Für diesen Bescheid ergeht ein gesonderter Kostenfestsetzungsbescheid mit eigener Rechtsbehelfsbelehrung.

Grundlage für die Kostenentscheidung sind §§ 1 und VwKostG LSA⁵ und der AllGO LSA⁶ lfd. Nr. 136 Ziffer 2.2

8 Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich oder mündlich zur Niederschrift beim Bergamt Staßfurt, Ortsteil Neustaßfurt, Staßfurter Str. 6d/I, 39418 Staßfurt Widerspruch erhoben werden.

Im Auftrag

Wächter

Wächter

Anlage: Kostenfestsetzungsbescheid

Nachrichtlich:

LK Ohrekreis
untere Wasserbehörde

STAU Magdeburg
Wasserbuchstelle
Dez. 3.3.1
Otto v. Guericke Str. 5
39104 Magdeburg

5 Verwaltungskostengesetz des LSA (VwKostGLSA) vom 27. Juni 1991 (GVBl. S. 154), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23.06.1994, 721
6 Allgemeine Gebührenordnung des Landes Sachsen-Anhalt (AllGO LSA) vom 17. Februar 1994 (GVBl. Nr. 9/1994), ausgegeben am 24. Februar 1994, zuletzt geändert durch 7. Verordnung vom 30. April 1996 (GVBl. LSA Nr. 15/1996 S. 146)

DBE, Postfach 11 69, 31201 Peine

Bergamt Staßfurt
 Staßfurter Straße 6 d/I
 39418 Staßfurt

Verteiler:
 BA } 2 x
 } 1 x (P+Fr)
 BfS 3 x
 B-ZB 1 x
 B-ZT1.2 1 x
 B-ZT1.3 1 x
 B-ZT1.5 1 x
 V-BGZ 1 x
 T-ZS2 1 x

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Telefon-Direktwahl	Unsere Zeichen	Wolltorfer Straße 74, 31224 Peine
		(0 51 71) 43-	039050/8-412 B-ZT1.3/Re	11.07.96
			9M1/00YZZ/DB/EE/0001/00	

Betreff **Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM)**

hier: Anzeige von Arbeiten an Sonn- und Feiertagen

Bezug: Sonderbetriebsplan "Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen" (DBE M6196), Az. der Zulassung 34560-4841-04-M6196 vom 17.06.96
 Arbeitszeitrechtsgesetz (ArbZRG) vom 06.06.1994

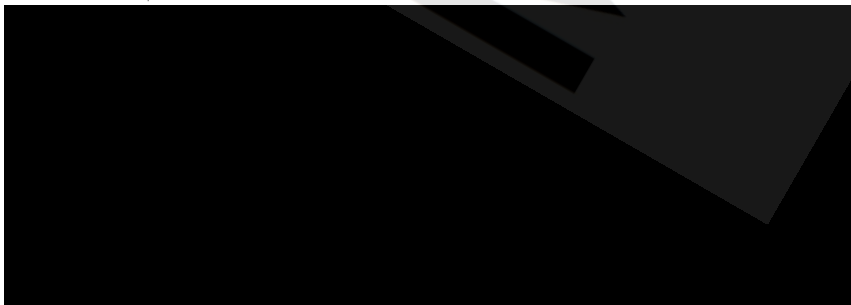
Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit zeigen wir Ihnen Arbeiten abweichend vom § 9 ArbZRG an. Am Sonntag, 14.07.1996, werden im Rahmen des o.g. Sonderbetriebsplanes radiohydrometrische Messungen durchgeführt. Die Arbeiten am Sonntag sind Bestandteil von Langzeitmessungen, die sich über mehrere Tage erstrecken.

Am Sonntag werden drei Mitarbeiter der GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, Institut für Hydrologie, Neuherberg Oberschleißheim - zum Einsatz kommen.

Mit freundlichem Glück auf!

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



Sachverständigenbüro Dr. Delakowitz
Schadstoffausbreitung in geologischen Formationen und Grundwasser

Bundesamt für Strahlenschutz
Abt. ET 2.2
- Herr Beushausen -
Bundesallee 100

38116 Braunschweig

Ihr Zeichen

Telephonat v. 27.06.96
Herr Ranft

Unser Zeichen

De-BfS 06/96

Telefon

08091-4273

Datum

28.06.1996

Projekt 9M 212 250-50, 8232-6, Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeit und -richtung mittels radiohydrometrischer Einbohrlochmethode
Hier: Sonderbetriebsplan des Bergamtes Staßfurt, Nebenbestimmung 6.4 (3)

Sehr geehrter Herr Beushausen,

bezugnehmend auf das gestrige Telefongespräch mit Herrn Ranft bezüglich der o.g. Nebenbestimmung und auf der Grundlage der Angaben des BGR (Hr. Langkutsch) erhalten Sie nachfolgend den rechnerischen Beleg, daß durch die radiohydrometrischen Messungen keine nachweisbaren Mengen radioaktiver Stoffe in das im Wasserwerk (WW) Beensdorf geförderte Trinkwasser gelangen können.

Bitte veranlassen Sie, daß der im Sonderbetriebsplan geforderte vorliegende rechnerische Nachweis durch die DBE fristgerecht noch heute dem Bergamt Staßfurt zugeteilt wird.

Mit freundlichen Grüßen

Be/De-

1. Für die Berechnung in Frage kommende Bohrung(en)

Das WW Beensdorf entspricht dem Brunnen HyBeo 1b/82 mit den Gitter-Koordinaten

RW = 44 37578,2

HW = 57 89860,8

Die im Grundwasser oberstrom dem Brunnen am nächsten gelegene und für die Radiohydrometrie vorgesehene Untersuchungsbohrung ist DpMors 56. Für die Berechnung relevant ist die Bohrung DpMors 56 A (Filterstrecke bei 95.1 - 100.1 m u GOK). Die Bohrung ist 307 m WSW vom Förderbrunnen des WW Beensdorf entfernt. Alle anderen für die radiohydrometrischen Messungen vorgesehenen Bohrungen sind mindestens doppelt soweit entfernt und zusätzlich nicht auf einer Strombahn in Richtung des Brunnens WW Beensdorf gelegen. DpMors 56 ist daher die „kritische“ Bohrung für die rechnerische Prüfung.

2. Berechnung von v_0

Für die Berechnung der Abstandsgeschwindigkeit v_0 sind die folgenden Parameter bekannt bzw. konservativ angenommen:

L = 307 m, Abstand DpMors - HyBeo 1b/82 (WW-Brunnen Beensdorf)

Δh = Potentialdifferenz max. 5 m (bei einem Gefälle von 1 bis im ungünstigsten Falle 13 Promille)

k_f = 2×10^{-5} m / s (hydraulisches Testergebnis T 3 für den durchlässigsten Horizont, Intervall entspricht dem Ausbau GWMA)

n_e = geschätzte durchströmte Porosität 10 % 1 %

w = 0.1 mm, angenommene Kluftweite

ρ = Dichte = 1.00 g / cm³

g = Erdbeschleunigung = 9.81 m / s²

μ = Viskosität = 1.3×10^{-3} kg / m s

Für zwei Fälle werden die Abstandsgeschwindigkeiten v_0 rechnerisch ermittelt:

Fall A: Poren-GWL (bzw. ein äquivalentporöses Medium), ist für den betrachteten Bereich am wahrscheinlichsten

$$v_0 = - (k_f / n_e) \times (\Delta h / L)$$

$$v_0 = 0.281 \text{ } 2.81 \text{ m / d}$$

Fall B: Kluftwasserströmung in einem Parallelkluftsystem mit einer über den Abstand von 307 m durchgehenden Kluft, sehr unwahrscheinlicher ungünstigster Fall

$$T = ((\rho \times g) / \mu) \times (\Delta h / L);$$

T = Transmissivität einer unterstellten Kluft

Anzahl der Klüfte 1.....10

$$v_0 = - (T / w) \times (\Delta h / L)$$

$$v_0 = 7.1 \text{ } 0.71 \text{ m / d}$$

Bei größeren Kluftweiten w reduziert sich v_0 entsprechend.

Das Grundwasser aus der Bohrung DpMors 56 kann den WW-Brunnen Beensdorf also im ungünstigsten, unwahrscheinlichen Fall B frühestens nach 43....432 Tagen erreichen ($v_0 = 7.1 \dots\dots 0.71 \text{ m / d}$). Für den wahrscheinlicheren Fall A betragen die Zeiträume bis zum Erreichte des WW-Brunnen 1092....109 Tage ($v_0 = 0.281 \dots\dots 2.81 \text{ m / d}$)

3. Angaben zur Aktivität des radioaktiven Tracers Br-82

Die spezifische Aktivität des radioaktiven Tracers (Br 82) beträgt jeweils zum Wochenbeginn maximal ca. $2 \times 10^5 \text{ Bq / mL}$ und nimmt mit der Halbwertszeit $T_{1/2} = 35,3 \text{ h}$ kontinuierlich ab. Pro Woche (= 168 h) nimmt die Aktivität mit 4.6 Halbwertszeiten (HWZ) ab. Die Impfmenge pro Meßstelle / Bohrung ist abhängig vom Zeitpunkt der Impfung bzw. der Traceraktivität und beträgt zwischen 0.5 - 1.0 mL.

Die Traceraktivität zum Zeitpunkt t beträgt

$$A_t = A_0 / 2^{T^{1/2}}$$

Bei Einsatz der maximalen Startaktivität $A_0 = 200\,000 \text{ Bq / mL}$ und der maximalen Impfmenge von 1 mL (in der Realität sind die eingesetzten Aktivitäten und Impfmengen niedriger) betragen die maximal transportierbaren Aktivitäten

nach 7 Tagen ($A_{7d} = A_0 / 2^{4.6}$)	7380 Bq	
nach 14 Tagen ($A_{14d} = A_{7d} / 2^{4.6}$)	273 Bq	
nach 21 Tagen	10 Bq	
nach 28 Tagen	0.37 Bq	
nach 35 Tagen	0.014 Bq	
nach 42 Tagen	0.0005 Bq	(frühestmögliche, sehr unwahrscheinliche Ankunft im WW-Brunnen, vgl. Abschnitt 2)
nach 49 Tagen	0.00002 Bq	
usw.		

Die Berechnungen zeigen, daß durch die radiohydrometrischen Messungen keine nachweisbare Mengen an radioaktiven Stoffen in den Brunnen HyBeo 1b /82 des WW Beensdorf gelangen können.

Kopie an: T-2
 BfS m. Rech. 4X
 GSF
 V-BA/V-BGE
 B-271.3 tech.
 B-2/ASD
 V-RV
 T-ZS2



SACHSEN-ANHALT

Bergamt Staßfurt

Bergamt Staßfurt • Postfach 11 • 39401 Staßfurt

Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb
 von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)
 Endlager für radioaktive Abfälle
 Am Schacht 105
 39343 Morsleben

- ERA M -

Tgb.-Nr.:	FS/Telefax:	Ortsteil Neustaßfurt Staßfurter Str. 6 d/I 39418 Staßfurt Tel.: (039265) 53-0 Fax: (039265) 53-111
24. JUNI 1996		
Original <i>B-271.2</i> Kopien <i>Dr. Oelshardt</i>	VV Dr. Oelshardt T-ZS	Regierungsbezirkskasse Magdeburg ZB Magdeburg BLZ 810 000 00 KTO 810 015 25

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	X A A X X	AA	NNNN	NN
<i>SM</i>			<i>00Y22</i>			<i>DB</i>	<i>EV</i>	<i>0019</i>	<i>00</i>

Ihr Zeichen, T-ZS2/Hoff
 Ihre Nachricht vom, 03. Mai 1996
 Mein Zeichen, 34560-4841-04-M6196
 (039265) 53-131
 bearbeitet von Herrn Printz
 Staßfurt, den 17. Juni 1996

Sonderbetriebsplan „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen“ (DBE M6196)

1 Betriebsplanzulassung

- (1) Gemäß der §§ 50 ff. i.V.m. dem § 126 Abs. 3 BBergG¹ haben Sie im Namen und im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS), Salzgitter, dem Bergamt Staßfurt den Sonderbetriebsplan „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen“ (DBE M6196) zur Zulassung eingereicht.
- (2) Dieser Sonderbetriebsplan wird hiermit zugelassen.

2 Umfang der Zulassung

Dieser Bescheid umfaßt die folgenden Genehmigungstatbestände:
 Durchführung von Untersuchungsarbeiten mit der innerhalb der Antragsunterlagen dargestellten Tracersonde an den Grundwassermeßstellen-Lokationen, DpMors 36A, 36B, 37A, 37B, 38A, 38B, 38C, 38D, 42A₁, 42B, 46A, 49A, 49B, 51A, 51B, 51C, 52A, 53A, 55A, 55B, 55C, 56A, 56B, 57A, 60A, 60B, 67A, 67B, 68A, 68B, 69A, 69B, 71A, 71B, 93A, 94A und 94B, zur Bestimmung von Grundwasserströmungsgeschwindigkeiten und -richtungen mittels der radiohydrometrischen Einbohrlochmethode

3 Erteilte Genehmigungen, die diesem Bescheid zugrunde liegen

Dieser Bescheid bezieht sich auf die unten aufgeführten Genehmigungsbescheide, die nicht von dieser Zulassung konzentriert werden und die eine weitere notwendige Voraussetzung für die Realisierung des Sonderbetriebsplans „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen“ sind:

¹ Bundesberggesetz (BBergG) vom 13.08.1990 (BGBl. I S. 310); zuletzt geändert durch Gesetz vom 06. Juni 1995 (BGBl. I S. 778)

- (1) Betriebsplanzulassung des Bergamtes Staßfurt zum Hauptbetriebsplan für den Gültigkeitszeitraum 1996 - 1997 für das Endlager für radioaktive Abfallstoffe Morsleben (ERA Morsleben) vom 26. Oktober 1995 - B-ZT1.3 Re/9M1/DB/AB/0121/00 unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Eigenüberwachung des BfS (EÜ/BfS) zum Hauptbetriebsplan ERA Morsleben 1996/97 vom 24. Oktober 1995 bzw. die Betriebsplanzulassung für den Hauptbetriebsplan für das ERA Morsleben in ihrer jeweils gültigen Fassung.
- (2) Genehmigung des Bergamtes Staßfurt gemäß § 3 StrlSchV² - Grundwassermessungen mit radioaktiven Stoffen in Bohrungen im Bereich des ERA Morsleben vom 11. Juni 1996
- (3) Erlaubnis des Bergamtes Staßfurt gemäß § 11 WG LSA zur Benutzung des Grundwassers zur Einleitung von Tracern an bestimmten Grundwassermeßstellen zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten sowie der -richtungen vom 14. Juni 1996

4 Allgemeine Unterlagen und deren Verbindlichkeit

- 4.1 Die unter Ziffer 2 dieses Zulassungsbescheides aufgeführten Genehmigungstatbestände sind entsprechend den nachstehend aufgeführten Unterlagen durchzuführen, soweit im folgenden nichts anderes bestimmt ist:
Sonderbetriebsplan „Übertägige Erkundung Morsleben: Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen in Grundwassermeßstellen“ (DBE M6196) vom 03. Mai 1996.
- 4.2 Über den in Ziffer 4.1 aufgeführten Unterlagenumfang hinaus wurde die folgende Unterlage bei der Prüfung der Zulassungsfähigkeit des Vorhabens berücksichtigt:
Stellungnahme des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt vom 03. Juni 1996.

5 Nicht eingeschlossene Genehmigungstatbestände

- 5.1 Noch erforderliche öffentlich rechtliche Genehmigungen
Dieser Bescheid ergeht unbeschadet der nach anderen Rechtsvorschriften noch erforderlichen öffentlich rechtlichen Genehmigungen, Bescheiden, Zulassungen etc..
- 5.2 Folgende Handlungen werden durch diesen Bescheid unter anderem n i c h t genehmigt:
 - 5.2.1 Wesentliche Änderung
- der Anlage oder
- des Betriebes
des ERAM im Sinne des § 9b AtG³.
 - 5.2.2 Benutzung eines Gewässers im Sinne des § 5 WG LSA⁴, sofern nicht eine Genehmigung gemäß § 11 WG LSA vorliegt.
 - 5.2.3 Wesentliche Änderung einer bestehenden genehmigungsbedürftigen Anlage gemäß § 15 BImSchG⁵ bzw. Errichtung und Betrieb einer neuen genehmigungsbedürftigen Anlage gemäß §§ 4 und 15 BImSchG.
 - 5.2.4 Einbau und Lagerung von Abfall im Sinne des AbfG⁶. Die Errichtung und der Betrieb einer Abfallentsorgungsanlage bedürfen einer Genehmigung gemäß § 25 AbfG LSA⁷.
 - 5.2.5 Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 3 StrlSchV.

2 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 30. Juni 1988 (BGBl. I S. 1321), geändert durch Gesetz vom 23. September 1990 (BGBl. II S. 885/1116)
3 Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz -AtG-) vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Juli 1994 (BGBl. I S. 1618; (BGBl. III) 751-1)
4 Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA) vom 31.08.1993 (GVBl. LSA S. 477), geändert durch Gesetz vom 13. April 1994 (GVBl. LSA Nr. 5 508)
5 Bundesmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880) zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. November 1994 (BGBl. I S. 3486)
6 Abfallgesetz (AbfG) vom 27. August 1986 (BGBl. I S. 1410) berichtigt; BGBl. I S. 1501) zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. September 1994 (BGBl. I S. 2771)
7 Abfallgesetz des Landes Sachsen-Anhalt vom 14. November 1991 (GVBl. LSA I S. 422), zuletzt geändert am 26. April 1994 (GVBl. LSA Nr. 20 S. 555)

6 Nebenbestimmungen

Zur Sicherstellung, daß die Zulassungsvoraussetzungen des

- § 55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 bis 9 BBergG und des
 - § 48 Abs. 2 BBergG erfüllt werden sowie
 - zur Sicherstellung der Erfüllung der Anforderungen aus den §§ 58 bis 60 Abs. 1 BBergG
- wird dieser Bescheid mit den folgenden Nebenbestimmungen verbunden:

6.1 Allgemeine Grundsätze

- (1) Bei den Tätigkeiten und Maßnahmen zur Realisierung des unter Ziffer 2 dieses Zulassungsbescheides aufgeführten Zulassungsumfangs sind die allgemein anerkannten Regeln der Sicherheitstechnik, besonders auch im Hinblick auf die Unfallverhütung, den Arbeitsschutz und den Umweltschutz zu beachten und einzuhalten.
- (2) Die gültigen Vorschriften und Betriebsanweisungen der den Tätigkeiten und Maßnahmen zur Realisierung des unter Ziffer 2 dieses Zulassungsbescheides aufgeführten Zulassungsumfangs einzusetzenden Maschinen, Anlagen, Vorrichtungen und Geräte sind zu beachten und einzuhalten.
Sollte eine Betriebsanweisung weitergehende Forderungen enthalten, als die in den gültigen Unfallverhütungsvorschriften, DIN bzw. „sonstigen Nebenbestimmungen“ genannten, so sind diese weitergehenden Forderungen der Betriebsanweisung verbindlich.

6.2 Vorschriften

6.2.1 Unfallverhütungsvorschriften

Bei der Durchführung der Tätigkeiten, der unter Ziffer 2 dieses Zulassungsbescheides aufgeführten Genehmigungstatbestände sind die Unfallverhütungsvorschriften der Bergbau-Berufsgenossenschaft zu beachten, falls sie keine Regelungen enthalten, welche einem gültigen Gesetz oder einer Verordnung widersprechen.

6.2.2 Sonstige Vorschriften

- (1) ABBergV⁸
 - (2) ABAO 120/2⁹ als allgemein anerkannte Regel der Sicherheitstechnik i.S.d. § 55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 BBergG
 - (3) StriSchV soweit sie für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen des § 55 Abs. 1 Satz 1 Nm. 3 bis 9 BBergG relevant ist
- und weitere für diese Arbeiten zutreffende Vorschriften und Normen.

6.3 Anzeigepflicht

Es wird festgelegt, daß gemäß der in § 74 Abs. 3 BBergG vorgeschriebenen Anzeigepflicht die innerhalb der jeweils gültigen Hauptbetriebsplanzulassung des ERA Morsleben aufgeführten Betriebsereignisse nach den dort festgelegten Modalitäten unverzüglich anzuzeigen sind.

⁸ Allgemeine Bundesbergverordnung - ABBergV - Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I S. 1485) unter Berücksichtigung der Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft gemäß § 25 ABBergV vom 25. Januar 1996 (BGBl. I S. 729)

⁹ Arbeits- und Brandschutzanordnung 120/2 - Bergbauschemen unter Tage - (ABAO 120/2) vom 05. Oktober 1973 (GBl. DDR, Sonderdruck Nr. 787 vom 29. März 1974), geändert durch die Anordnung Nr. 1 vom 01. Juli 1983 (GBl. DDR Nr. 21 S. 222), außer Kraft gesetzt gemäß § 25 ABBergV i.V.m. der Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft vom 25. Januar 1996 (BGBl. I S. 729)

6.4 Sonstige Nebenbestimmungen

- (1) Sollte es bei der Durchführung der Tätigkeiten, der unter Ziffer 2 dieses Zulassungsbescheides aufgeführten Genehmigungstatbestände zu einem Fremdfirmeneinsatz kommen, so ist der entsprechende Personenkreis gemäß §§ 59 ff. BBergG vor Aufnahme der Tätigkeit zu bestellen. Diese Bestellung ist dem Bergamt Staßfurt umgehend anzuzeigen.
- (2) Der vorgenannte Personenkreis ist entsprechend den örtlichen Gegebenheiten einzuweisen. Diese Einweisung ist zu dokumentieren und dem Bergamt Staßfurt auf Verlangen vorzulegen.
- (3) Bei der Durchführung ist sicherzustellen, daß keine nachweisbaren Mengen radioaktiver Stoffe in das im Wasserwerk Beendorf geförderte Trinkwasser gelangen. Die Einhaltung dieser Bedingung ist vor Aufnahme der Tätigkeiten dem Bergamt Staßfurt rechnerisch nachzuweisen.
- (4) Die Aktivitätsabgabe an das Grundwasser ist auf insgesamt 600 MBq Br-82 zu begrenzen.
- (5) Die Auflagen der Genehmigung gemäß § 3 StrlSchV sowie der Erlaubnis gemäß § 11 WG LSA sind in Verbindung mit dieser Betriebsplanzulassung zu beachten und einzuhalten.

7 Hinweise

Dieser Genehmigungsbescheid ergeht mit den folgenden Hinweisen:

- (1) Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu betreiben, daß die Pflichten des Betreibers nach den §§ 22 ff. BImSchG erfüllt werden.
- (2) Abfälle sind so zu entsorgen, daß den Anforderungen des AbfG LSA genügt wird.
- (3) Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen müssen dem § 163 WG LSA entsprechen.
- (4) Die §§ 20, 21 StrlSchV sind zu beachten.

8 Nachträgliche Aufnahme von Nebenbestimmungen, Widerruf

Dieser Bescheid kann gemäß § 36 Abs. 2 Nr. 5 VwVfG LSA¹⁰ nachträglich mit Auflagen versehen werden bzw. Auflagen können geändert bzw. ergänzt werden.

Dieser Bescheid kann gemäß § 36 Abs. 2 Nr. 3 VwVfG LSA jederzeit widerrufen werden.

9 Kenntnisnahme

Der Sonderbetriebsplan, dieser Bescheid und alle mit diesem Bescheid verbundenen Unterlagen sind den verantwortlichen Personen im Sinne der §§ 58 und 59 BBergG gegen Unterschrift und dem Betriebsrat zur Kenntnis zu geben. Diese Nebenbestimmung ist vor allem auch bei einer Neubestellung von verantwortlichen Personen zu beachten. Das Original der Kenntnisnahmebestätigung ist zur Werksausfertigung der Betriebsplanzulassung zu heften.

Dieser Zulassungsbescheid und alle damit verbundenen Unterlagen sind jederzeit zugänglich im Betrieb aufzubewahren.

Der Sonderbetriebsplan und alle mit ihm verbundenen Unterlagen sind einzuhalten, zu beachten und zum Zechenbuch zu nehmen.

¹⁰ Verwaltungsverfahrensgesetz für das Land Sachsen-Anhalt (VwVfG LSA) vom 18. August 1993 (GVBl. LSA S. 412)

