



GUTACHTEN

Orientierende Grundwassererkundung auf dem Betriebsgelände der Chemischreinigung Rübesamen in Warendorf

Projekt-Nr: A70349-2

Auftraggeber: Rübesamen OHG
Binsenstraße 2
48231 Warendorf

Auftragsdatum: 25.06.1999

Projektleiter: Diplom-Geologe J. Post

Altenberge, 21.09.1999



INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	4
1.1	Bisherige Untersuchungen und Stellungnahmen.....	4
1.2	Veranlassung und Zielsetzung.....	4
1.3	Geologische und hydrogeologische Rahmenbedingungen.....	5
2	Geländearbeiten.....	6
2.1	Einrichtung der Grundwassermeßstelle.....	6
2.2	Nivellement der Grundwassermeßstelle und der Betriebsbrunnen.....	8
2.3	Grundwasserbeprobung.....	8
3	Untersuchungsergebnisse.....	9
3.1	Hydraulische Kenndaten.....	9
3.2	Chemische Untersuchungsergebnisse.....	11
3.2.1	Bewertungskriterien.....	11
3.2.2	Analysendaten.....	11
4	Gefährdungsabschätzung.....	14
5	Zusammenfassung und weiteres Vorgehen.....	15



ANLAGEN

- Anlage 1: Lageplan, Maßstab 1 : 500
- Anlage 2: Grundwassergleichenplan, Maßstab 1 : 500
- Anlage 3: Ausbaudaten der GW-Meßstellen Deula und DOKR
- Anlage 4: Bohrprofil und -ausbauplan GWM IV
- Anlage 5: Nivellierprotokoll
- Anlage 6: Chemische Untersuchungsergebnisse



1 Einleitung

Die Rübesamen OHG beauftragte die Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH am 25.06.1999 mit der Durchführung einer orientierenden Grundwassererkundung auf dem Betriebsgelände der Chemischreinigung der Rübesamen OHG in Warendorf, Binsenstraße 2. Der Auftrag basiert auf unser Angebot vom 17.05.1999.

1.1 Bisherige Untersuchungen und Stellungnahmen

- [1] Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH (21.11.1997): „Nachweiserkundung Betriebsgelände Fa. Rübesamen, Binsenstraße 2, Warendorf“, beauftragt durch die Rübesamen OHG.-
- [2] Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH (25.05.1998): „Gutachten zum Bodenluftabsaugversuch vom 20. - 24.04.1998 auf dem Betriebsgelände der Fa. Rübesamen, Binsenstraße 2 in Warendorf“, beauftragt durch die Rübesamen OHG.-
- [3] Kreis Warendorf, Amt für Umweltschutz (03.05.1999): „Betrieb der Chemischen Reinigung Rübesamen, Binsenstraße 2“, Schreiben mit Vorgabe der weiteren Untersuchungsschritte.-

1.2 Veranlassung und Zielsetzung

Im Rahmen einer Nachweiserkundung auf Boden- und Bodenluftverunreinigungen [1] durch die Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH wurden auf dem Betriebsgelände der Rübesamen OHG im unmittelbaren Arbeitsbereich der Reinigungsmaschinen eine Bodenluftverunreinigung durch Tetrachlorethen (Perchlorethen, kurz Per) ermittelt (max. Konzentration 540 mg/m³).

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurde von der Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH an drei im Schadensbereich installierten Bodenluftabsaugpegeln im April 1998 ein Bodenluftabsaugversuch durchgeführt (vgl. [2]).

Im Zeitraum ab Mai 1998 wurde anschließend durch die Fa. Rübesamen in Eigeninitiative eine Bodenluftabsaugung betrieben, die durch die Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH in Form regelmäßiger Probennahmen und Analysen begleitet wurde. Im Zeitraum bis Januar 1999 wurde durch die Bodenluftabsaugung eine deutliche Reduzierung der Schadstoffkonzentrationen erreicht.



Im Frühjahr 1999 wurde die zuständige Untere Wasserbehörde des Kreises Warendorf (Amt für Umweltschutz) über den Stand der Untersuchungen und Sanierungsmaßnahmen unterrichtet. Anschließend wurde mit dem Kreis Warendorf das weitere Vorgehen abgestimmt.

Da eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch die vorhandene Bodenluftverunreinigung aufgrund der örtlichen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse nicht auszuschließen ist, wurde vereinbart eine Grundwassererkundung durch Installation einer Grundwassermeßstelle im vermuteten Abstrom des Schadensbereiches sowie einer anschließenden Beprobung und Analyse zzgl. der auf dem Betriebsgelände vorhandenen Brunnen vorzunehmen (vgl. [3]).

Dieser Bericht stellt die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen dar. Die im Schreiben des Kreises Warendorf vom 03.05.1999 geforderte Darstellung des Sanierungsablaufes der Bodenluftsanierung wird in einem gesonderten Bericht vorgenommen.

1.3 Geologische und hydrogeologische Rahmenbedingungen

Warendorf liegt innerhalb der geologischen Struktur des Münsterländer Kreidebeckens. Dabei werden die Festgesteine (Mergelsteine) der Oberkreide von quartären Lockersedimenten des (Pleistozän, Weichsel-Eiszeit) überlagert. Im Bereich des Untersuchungsgebietes werden diese Sedimente durch sog. Flugsandablagerungen aufgebaut, die von Niederterrassensedimenten der Ems unterlagert werden.

Die o.g. Sandablagerungen sind als gut durchlässiger und ergiebiger Porengrundwasserleiter einzustufen. Der Übergang zwischen quartären Lockersedimenten zum Oberkreide-Festgestein wird durch eine als grundwasserhemmende bis grundwasserstauende tonig-schluffige Verwitterungsschicht getrennt. Das zweite Grundwasserstockwerk liegt als Kluffgrundwasserleiter innerhalb der Mergelsteine der Oberkreide, sofern diese eine gut ausgeprägte Klüftigkeit besitzen.

Nach den Bohrprofilen aus benachbarten Grundwassermeßstellen (Fa. Deula und Deutsches Olympisches Komitee für Reiterei DOKR) sind die Sandablagerungen bis in eine Tiefe von 16,6 bis 17 m anzutreffen. Im Liegenden dazu folgt der Verwitterungshorizont des Mergels. Die o.g. Bohrprofile sind diesem Bericht als Anlage 3 beigelegt.



Als Hauptvorfluter ist die ca. 1,8 km südwestlich gelegene Ems einzustufen, d.h. es ist von einer südwestlichen Grundwasserfließrichtung auszugehen. Etwa 300 m nördlich des Untersuchungsgelände fließt der Ortsteinbach, der jedoch durch anthropogene Eingriffe (Begradigung) geprägt ist. Inwieweit der Ortsteinbach eine hydraulische Wirkung auf das untersuchte Areal besitzt, war während der Untersuchungen nicht zu ermitteln.

2 Geländearbeiten

Die Feldarbeiten bestanden einerseits aus der Installation einer Grundwassermeßstelle im vermuteten Abstrom des Schadensbereiches und aus der Beprobung der neuen Meßstelle und zwei bestehender Betriebsbrunnen mit Analytik auf relevante Schadstoffe.

2.1 Einrichtung der Grundwassermeßstelle

Auf dem Betriebsgelände der Rübesamen OHG existieren zwei Betriebsbrunnen mit der Bezeichnung Br I und Br III. Die neu einzurichtende Grundwassermeßstelle wurde als GWM IV bezeichnet. Die Anordnung der neu zu erstellenden Grundwassermeßstelle wurde so gewählt, daß einerseits zwischen allen drei zu untersuchenden Meßstellen und Brunnen ein möglichst gleichseitiges Dreieck aufgespannt¹ und andererseits der vermutete Abstrom des Schadensbereiches erfaßt wird. Die räumliche Anordnung der Grundwassermeßstellen ist im Lageplan der Anlage 1 dokumentiert.

Die neue Grundwassermeßstelle dient der Erkundung des ersten Grundwasserstockwerkes hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen durch Schadstoffimmissionen, ausgehend vom bekannten Schadensbereich. Nach Angaben des Kreises Warendorf wurde in einer ca. 250 m westlich gelegenen Grundwassermeßstelle innerhalb Sandablagerungen in etwa 7,7 bis 9 m Tiefe eine Schluffschicht angetroffen. Es ist nicht bekannt, ob diese Schluffschicht als lokale Schlufflinse oder flächig ausgedehnt abgelagert wurde. Sollte letztere der Fall sein, könnte die Schluffschicht als wasserstauende Schicht eine Aufteilung des Porengrundwasserleiters in zwei hydraulisch getrennte Stockwerke bewirken.

¹ Dies ist zur Bestimmung der Grundwasserfließrichtung erforderlich



Daher war bei Einrichtung der Grundwassermeßstelle insbesondere auf das Vorkommen dieser Schluffablagerung zu achten, um keine vertikalen Wegsamkeiten für Schadstoffe zu schaffen.

Die Grundwassermeßstelle GWM IV wurde im Zeitraum vom 21.-22.07.1999 durch die Fa. Danielski Brunnenbau, Senden, unter gutachterlicher Begleitung und Überwachung durch Herrn J. Post, Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH, errichtet.

Die Bohrung wurde mit einem Durchmesser von 219 mm als verrohrte Trockenbohrung ausgeführt. Die o.g. Schluffablagerung wurde beim Abteufen der Meßstelle GWM IV nicht vorgefunden, so daß die Grundwassermeßstelle bis zum Übergang zum Kreidemergel abgeteuft wurde. Das geologische Profil sowie der Ausbauplan der Meßstelle sind diesem Bericht als Anlage 4 beigelegt.

Unter einer 0,15 m mächtigen Mutterbodenschicht besteht das Bohrprofil bis zu einer Tiefe von 14 m unter Geländeoberkante (uGOK) aus hellbraunen bis graubraunen Feinsanden, die wechselnde Anteile schluffiger bis mittelsandiger Nebengemengteile aufweisen. In etwa 14 m uGOK wechselt das Profil zu einem 1,8 m mächtigen hellbraunen Fein- und Mittelsand, der die Basis der quartären Lockersedimente darstellt. Ab 3,19 m uGOK wurde die wassergesättigte Bodenzone angetroffen.

Ab 15,8 m uGOK setzt der Verwitterungshorizont des Kreidemergels in Form einer 20 cm mächtigen tonigen Schlufflage ein, die in einen sandigen und schluffigen Ton übergeht. Während alle hangenden Schichten bis zur GW-Oberfläche vollständig durchnäßt waren, zeigte die Verwitterungsschicht einen deutlich niedrigeren Feuchtegrad.



Nach Erreichen einer Bohrtiefe von 16,5 m uGOK wurden die Bohrarbeiten eingestellt und der Meßstellenausbau begonnen. Der Bereich des Verwitterungshorizontes wurde mit einer Tonquellschüttung zur vertikalen Abdichtung versiegelt. Im Bereich der Sandablagerungen von 15,8 m uGOK bis zu einer Höhe von 2,3 m uGOK wurde eine HDPE-Filterstrecke im Durchmesser 50 mm eingebaut. Entlang der Filterstrecke wurde eine Kiesschüttung bis 1,3 m uGOK gesetzt. Der Bereich von 2,3 m uGOK bis 0,7 m uGOK wurde mit 50 mm HDPE-Vollrohr versehen. Ab einer Teufe von 1,3 m bis zum Betonsokkel in 0,3 m uGOK wurde wiederum eine Tonsperre eingebaut. Die Überflurmeßstelle wurde über Flur mit einer abschließbaren Kappe und einem Stahlschutzrohr versehen. Nach Beendigung der Ausbauarbeiten wurde die Meßstelle klargepumpt.

2.2 Nivellement der Grundwassermeßstelle und der Betriebsbrunnen

Zur genauen Bestimmung der Grundwasserfließrichtung ist eine exakte Lagen- und Höheneinmessung der Meßstellen erforderlich. Dieses Einmaß wurde am 30.07.1999 durch die Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH vorgenommen. Bezugspunkt des Höheneinmaßes ist der amtliche Höhenpunkt am Verwaltungsgebäude der Deula mit 58,2 m NN.

Das Nivellierprotokoll ist diesem Bericht als Anlage 5 beigelegt. Demnach wurden folgende Höhen der Meßstellen ermittelt:

Tabelle 1: Höheneinmaß und Stichtagsmessung 04.08.1999 der Wasserstände

Meßpunkt	Höhe GOK [m NN]	Höhe POK [m NN]	Wasserstand [m uGOK]	Wasserstand [m NN]
Br I	57,62	55,70	1,33	54,39
Br III	57,74	56,26	1,87	54,37
GWM IV	57,64	58,33	3,98	54,35

2.3 Grundwasserbeprobung

Alle drei Meßstellen wurden am 04.08.1999 durch einen Techniker der Dr. Weßling Laboratorien GmbH, Altenberge, beprobt. Die Proben wurden kühl gelagert anschließend direkt zum Laboratorium zur Analytik übergeben.



Da bislang keine näheren Informationen zur Ausbautiefe und -art der Betriebsbrunnen bekannt waren, wurde bei der Probennahme die Brunnen ausgelotet. Demnach besitzt der Br I eine Tiefe von 14,29 m und der Br. III eine Tiefe von 13,20 m. Br I weist einen Brunnendurchmesser von 50 mm und Br. III von 150 mm auf. Somit ist anzunehmen, daß die beiden Brunnen ausschließlich im Bereich des oberen Porengrundwasserleiters verfiltert sind und damit die einzelnen Grundwasserstände miteinander hydraulisch kommunizieren.

3 Untersuchungsergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die im Feld und im Labor gewonnenen Untersuchungsergebnisse dargestellt.

3.1 Hydraulische Kenndaten

Anhand des Höheneinmaßes der Meßstellen sowie der am 04.08.1999 vorgenommenen Stichtagsmessung der Wasserstände wurde ein Grundwassergleichenplan konstruiert, der dem Bericht als Anlage 2 beigelegt wurde.

Anhand der Konstruktion der Grundwassergleichen wird eine nach Westen gerichtete Grundwasserströmung erkennbar. D.h. die lokale Grundwasserfließrichtung im Porengrundwasser weicht von der vermuteten südwestlich gerichteten Grundwasserfließrichtung ab.

Da bei ist jedoch anzumerken, daß das hydraulische Gefälle (also die Neigung der Grundwasser Oberfläche) zwischen den Meßstellen mit $2,22 \times 10^{-3}$ sehr gering ist. Bei geringen hydraulischen Gradienten können sich schon geringfügige Änderungen der einzelnen Wasserstände auf die Fließrichtungen erheblich auswirken.

Eine Abschätzung der Fließgeschwindigkeit und weiterer Kenndaten des Grundwasserleiters läßt sich unter Einbindung folgender Kenngrößen durchführen.



- Durchlässigkeitsbeiwert (K_f -Wert) für gleichförmige Feinsande: $2,2 \times 10^{-5}$ m/s
- Porosität für Feinsande: 0,1 (d.h. das Verhältnis vom nutzbaren Porenraum zu Gesamtvolumen ist 10 %)
- Aquifermächtigkeit H: 12,5 m
- Hydraulischer Gradient I: $2,22 \times 10^{-3}$
- Durchströmte Breite des Untersuchungsgebietes L: 100 m

Anhand der bekannten Aquifermächtigkeit von 12,5 m und dem abgeschätzten K_f -Wert von $2,2 \times 10^{-5}$ m/s errechnet sich eine **Transmissivität** des Aquifers von $2,75 \times 10^{-4}$ m²/s. Die Transmissivität ist eine Kenngröße in Aquiferen, die das Transportvermögen eines Grundwasserleiters anzeigt.

Unter Einbeziehung der Porosität, des hydraulischen Gradienten und der Transmissivität läßt sich wiederum die sog. **Porengeschwindigkeit** (oftmals auch als Abstandsgeschwindigkeit bezeichnet) ableiten. Bei der Porengeschwindigkeit handelt es sich um eine Kenngröße, die sich aus der Annahme herleitet, daß der gesamte nutzbare Porenraum im Sediment vom Wasser durchströmt wird.

Für den vorliegenden Fall errechnet sich die Porengeschwindigkeit unter Einbeziehung der o.g. Parameter zu 15,4 m/a. D.h. das Grundwasser bewegt sich um etwa 15 m pro Jahr in Grundwasserfließrichtung. Bei einer angenommenen durchströmten Breite von 100 m folgt daraus, daß etwa 875 m³ Grundwasser das Betriebsgelände pro Jahr unterströmen.



3.2 Chemische Untersuchungsergebnisse

3.2.1 Bewertungskriterien

Die Bewertung der Grundwasserqualität erfolgt nach der sog. LAWA-Liste². Nach LAWA werden abgestufte Orientierungswerte für einzelne Schadstoffgruppen aufgestellt, die eine Beurteilung des Grundwassers ermöglichen. Im vorliegenden Fall sind dabei die sog. Prüfwerte und Maßnahmenswellenwerte relevant. Nach LAWA-Liste werden diese Orientierungswerte wie folgt definiert:

- „Prüfwerte sind Werte, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten (z.B. Hauptuntersuchung).“
- „Maßnahmenswellenwerte sind Werte, deren Überschreitung in der Regel weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder eine Sanierung auslöst.“

Die LAWA-Liste benennt bei den Orientierungswerten keine absoluten Schadstoffgehalte, sondern einen unteren und oberen Wert. Die tatsächlichen Orientierungswerte sind dann einzelfallbezogen entsprechend der lokalen hydrogeologischen Verhältnisse festzulegen.

Aufgrund des geringen Abstandes zwischen Bodenluftverunreinigung und dem Grundwasserleiter sowie des gut durchlässigen Charakters des Aquifers sind im vorliegenden Fall aus gutachterlicher Sicht die unteren Prüf- bzw. Maßnahmenswellenwerte zur Beurteilung heranzuziehen.

3.2.2 Analysendaten

Die drei Meßstellen Br I, Br III und GWM IV wurden am 04.08.1999 beprobt und anschließend direkt zur chemischen Analytik übergeben. Der Prüfbericht 9A5202 ist diesem Bericht als Anlage 6 beigelegt. Die Tabelle 2 stellt die Untersuchungsergebnisse dar.

² Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“, 1993



Die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, KW und BTX zeigen in keiner untersuchten Probe Auffälligkeiten. Die Meßstelle GWM IV zeigt jedoch einen deutlich höheren Sauerstoffgehalt, als die beiden Brunnen.

Bezüglich der CKW-Gehalte ist festzuhalten, daß alle drei Proben die unteren Prüfwerte der LAWA-Liste überschreiten, die untere Maßnahmenschwelle jedoch deutlich unterschreiten.

Die aufgrund der kanzerogenen Eigenschaften besonders kritischen CKW-Substanzen Vinylchlorid und Tetrachlormethan wurden jedoch in keiner Probe nachgewiesen.

Nach Angaben der Fa. Rübesamen wurde ausschließlich Tetrachlorethen als Reinigungsmittel der CKW-Stoffgruppe eingesetzt. Die festgestellten Gehalte an Trichlorethen und cis-Dichlorethen können aufgrund von Abbau der Tetrachlorethen-Gehalte verursacht sein. Tetrachlorethen kann unter aeroben Bedingungen im Boden und Grundwasser über die Zwischenprodukte Trichlorethen, cis-Dichlorethen bis zu Vinylchlorid umgewandelt werden. Weiterhin ist Trichlorethen in Spuren auch in handelsüblichen Tetrachlorethen-Gebinden enthalten.



Tabelle 2: Grundwasseranalytik

Parameter	Br I	Br III	GWM IV	unt. Prüf- wert LAWA	unt. Maß- nahmen- schwelle LAWA
pH-Wert	7,3	7,3	7,1	n.g.	n.g.
Leitfähigkeit [µS/cm]	810	740	420	n.g.	n.g.
Sauerstoff [mg/l]	0,2	0,2	5,2	n.g.	n.g.
KW [mg/l]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,4
Σ-BTX [µg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	10	50
CKW [µg/l]					
Vinylchlorid	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	5
Dichlormethan	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.g.	n.g.
1,1-Dichlorethan	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.g.	n.g.
cis-Dichlorethen	3,9	< 0,5	0,9	n.g.	n.g.
Trichlormethan	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.g.	n.g.
1,1,1-Trichlorethan	< 0,5	< 0,5	< 0,5	n.g.	n.g.
Tetrachlormethan	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	5
Trichlorethen	< 0,5	0,8	< 0,5	n.g.	n.g.
Tetrachlorethen	< 0,5	11,4	8,5	n.g.	n.g.
Σ-CKW [µg/l]	3,9	12,2	9,4	2	20

n.n. = nicht nachweisbar, n.g. = nicht genannt



4 Gefährdungsabschätzung

Die Beurteilung des Schadensfalles beschränkt sich nachfolgende auf eine Betrachtung des Schutzgutes Grundwasser, da weitere denkbare Gefahren über Schadstoffausgasungen bereits im Rahmen der Bodenluftuntersuchungen und -sanierung hinreichend untersucht und bewertet worden sind.

Die Installation der Grundwassermeßstelle GWM IV sollte im Grundwasserabstrom des Schadensbereiches der Bodenluftverunreinigung eingerichtet werden. Nach Kenntnisstand vor Beginn dieser Untersuchung war auf dem Gelände eine südwest gerichtete Grundwasserfließrichtung zu vermuten. Die Konstruktion des Grundwassergleichenplanes ergab jedoch eine westlich gerichtete Grundwasserströmung auf dem Untersuchungsgebiet zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung (vgl. Anlage 2). Bei dieser Grundwasserströmung wäre die neue Meßstelle als Meßstelle im Seitenstrom zu klassifizieren.

Hierzu ist anzumerken, daß am Standort nur ein sehr geringes Grundwassergefälle ausgebildet ist. Daraus folgt, daß schon bei geringen Wasserstandsschwankungen, die nicht gleichmäßig an allen Meßstellen erfolgen, deutlich andere Grundwasserfließrichtungen auftreten können. Hierbei sind insbesondere jahreszeitliche Schwankungen mit den entsprechenden Variationen des Grundwasserdargebotes zu nennen. Der durchströmte Boden im Aquifer ist nicht homogen aufgebaut, sondern besteht aus wechselnde Schluff- und Mittelsandanteile, die wiederum die Strömungsverhältnisse im Aquifer beeinflussen.

In keiner untersuchten Grundwasserprobe wurden die Maßnahmenschwellenwerte der LAWA-Liste überschritten, so daß aus gutachterlicher Sicht kein Handlungsbedarf für sofortige Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen besteht.

Die maximale CKW-Konzentration von 12,2 µg/l befindet sich im Brunnen Br III, also der am weitesten von dem Bereich der Bodenluftverunreinigung entfernten Meßstelle. Die Grundwassermeßstelle GWM IV zeigt mit 9,4 µg/l eine ähnliche Größenordnung in der CKW-Summe an. In beiden Meßstellen stellt dabei Tetrachlorethen mit 11,4 µg/l bzw. 8,5 µg/l den Hauptanteil an dem CKW-Summengehalt. Der Brunnen Br I hingegen ist nur mit 3,9 µg/l CKW-Summengehalt belastet, die ausschließlich aus cis-Dichlorethen besteht.



5 Zusammenfassung und weiteres Vorgehen

Aufgrund einer 1997 festgestellten CKW-Bodenluft-Verunreinigung im Bereich der Reinigungsmaschinen der Chemischreinigung der Rübesamen OHG, die seit Frühjahr 1998 durch eine Bodenluftabsaugung saniert wird, konnte eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch CKW nicht ausgeschlossen werden.

Daher wurde im vermuteten Grundwasserabstrom des Schadensbereiches eine Grundwassermeßstelle bis zur Kreide-Festgesteinsoberfläche in 15,8 m Tiefe eingerichtet und zusammen mit den bestehenden Betriebsbrunnen beprobt.

Die ermittelten Schadstoffgehalte unterschreiten bezüglich der CKW-Stoffgruppe deutlich die unteren Maßnahmenschwellenwerte der LAWA-Liste, überschreiten jedoch die unteren Prüfwerte.

Die Grundwasserfließrichtung des Porengrundwasserleiters wurde anhand einer Stichtagsmessung konstruiert und weist eine westlich gerichtete Strömung auf. Aufgrund des geringen Gefälles zwischen den Meßstellen ist jedoch nicht auszuschließen, daß bereits bei geringen Wasserstandsschwankungen eine Änderungen der Fließrichtung erfolgt.

Die Untersuchung der lokalen Grundwasserfließrichtung ist somit zur endgültigen Schadensbewertung von zentraler Bedeutung. Daher sollte aus gutachterlicher Sicht zunächst durch weitere Stichtagsmessungen erkundet werden, ob die derzeit westliche Grundwasserfließrichtung konstant ausgebildet ist und somit mit dieser Untersuchung nur Meßstellen im Grundwasserseitenstrom erfaßt wurden oder ob Schwankungen auch in der Grundwasserfließrichtung vorliegen.



A70349-2/Rübesamen OHG/GW-Erkundung und Bodenluftsanierung/
21.09.1999/poj// **Seite 16 von 16**

Die Verteilung der Schadstoffkonzentrationen läßt sich aufgrund der derzeitigen Strömungsverhältnisse nicht eindeutig der vermuteten Eintragsquelle zuordnen. Ob daher eine bereits abgedriftete Schadstofffahne aus dem Bereich der Bodenluftverunreinigung oder aber eine Grundwasserbeeinträchtigung aufgrund eines Fremdeintrages vorliegt, sollte durch weitere Untersuchungen ermittelt werden.

Das weitere Vorgehen ist mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Warendorf abzustimmen.

Christoph Wortmann
Diplom-Ingenieur

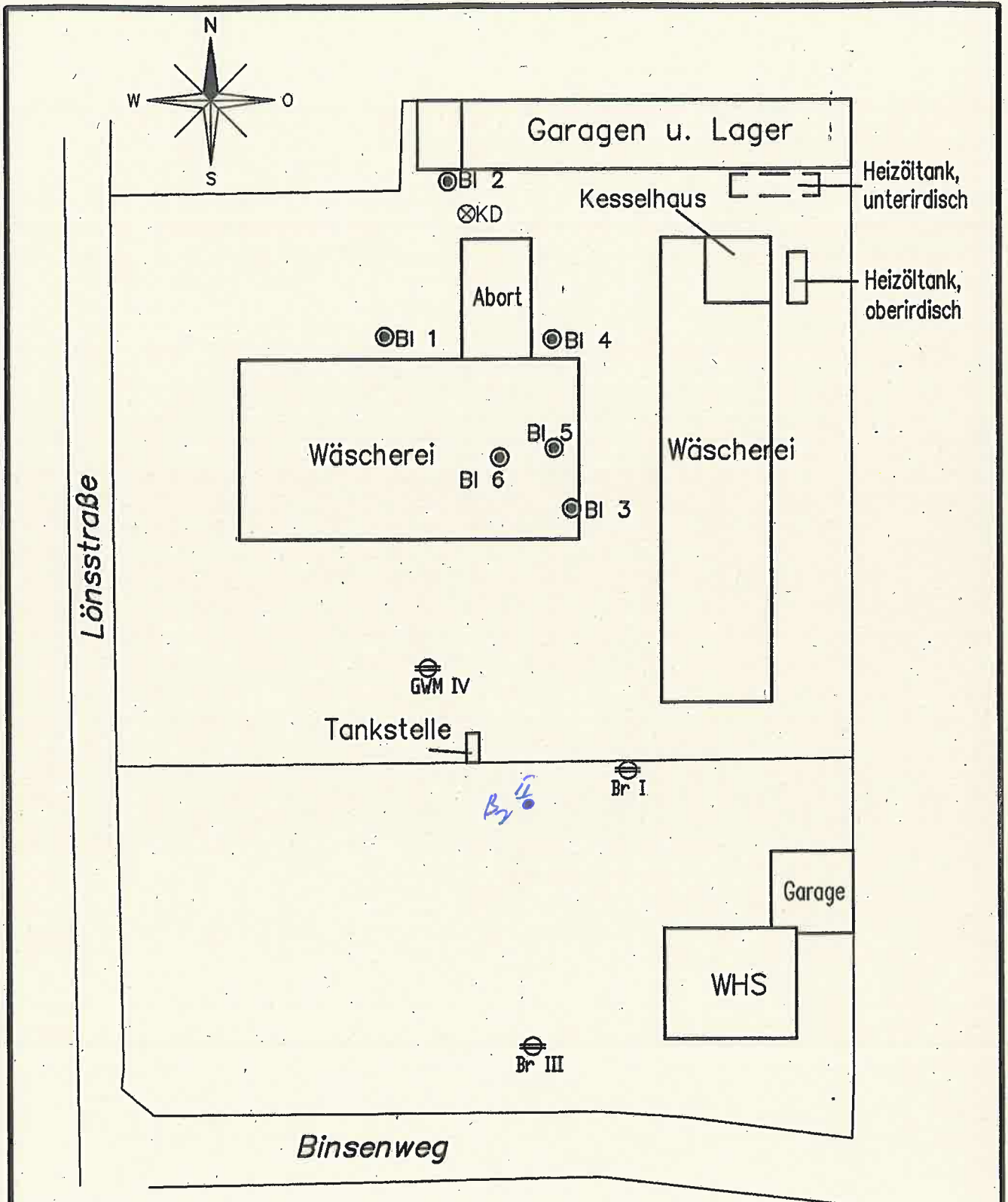
Joachim Post
Diplom-Geologe



Anlage 1

Lageplan

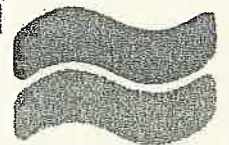
Maßstab: 1 : 500



Legende:

- BI 1-6 Bodenluftabsaugpegel
- ⊖ Br Betriebsbrunnen
- ⊖ GWM Grundwassermeßstelle
- ⊗ KD Kanaldeckel

Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH
 -Ingenieure, Geologen, Naturwissenschaftler-



Oststraße 7 48341 Altenberge
 Tel.: 02505/89-0 Telefax: 02505/89279

Titel: Lageplan

Auftr.: Fa. Rübesamen

Projekt: Bodenluftabsaugung

Proj.Nr.: A 70349-2

Maßstab: 1 : 500

Anlage

Bearb.: poj

Dat.: 10.08.1999

1

Gez.: bog

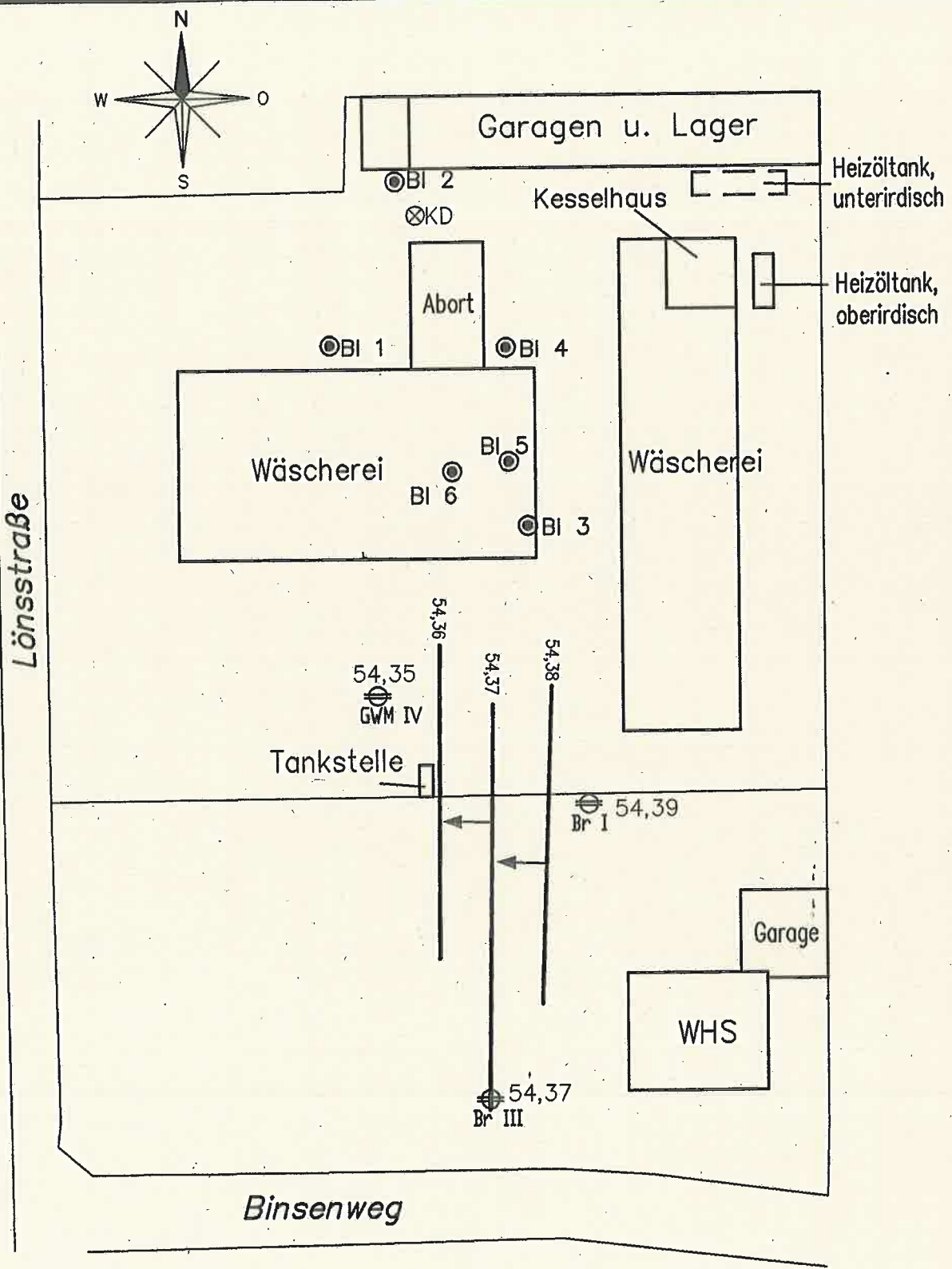
Gepr.: *[Signature]*



Anlage 2

Grundwassergleichenplan

Maßstab: 1 : 500



Legende:

- ⊙ BI 1-6 Bodenluftabsaugpegel
- ⊕ Br Betriebsbrunnen
- ⊕ GWM Grundwassermeßstelle
- ⊗ KD Kanaldeckel

Dr. Weßling Beratende Ingenieure GmbH
 -Ingenieure, Geologen, Naturwissenschaftler-

Oststraße 7 48341 Altenberge
 Tel.: 02505/89-0 Telefax: 02505/89279

Titel: GW-Gleichenplan vom 04.08.1999 (m NN)
 Auftr.: Fa. Rübesamen
 Projekt: Grundwassererkundung

Proj.Nr.: A 70349-2	Maßstab: 1 : 500	Anlage 2
Bearb.: poj	Dat.: 10.08.1999	
Gez.: bog	Gepr.: <i>[Signature]</i>	



Anlage 3

Ausbaudaten der GW-Meßstellen Deula und DOKR

DEULA

Aktenzeichen: _____
Archiv-Nr.: _____

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung/Schurf-Nr*): _____ Karte i. M. 1: _____ Nr: _____

Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts _____ hoch: _____

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: Warendorf Kreis: _____

Zweck der Bohrung: Beregnungsbrunnen Baugrund/Grundwasser*): _____

Höhe des Ansatzpunkte zu NN: _____ oder zu einem anderen Bezugspunkt: _____

(Ansatzpunkt _____ m über bzw. unter*) Gelände)

Auftraggeber: Fa. Deula, Warendorf

Objekt: _____

Bohrunternehmer: Elmer, Rietberg Geräteführer: _____

Gebohrt vom 12.5.92 bis _____ 19 _____ Endteufe: _____ m unter Ansatzpunkt**)

Bohrlochdurchmesser: bis 17 m 400 mm, bis _____ m _____ mm***)

bis _____ m _____ mm, bis _____ m _____ mm, bis _____ m _____ mm

Bohrverfahren: bis 17 m Rotary Spülbohrung

bis _____ m _____

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von 6 m bis 17 m unter Ansatzpunkt ϕ 115 mm Art: PE

von _____ m bis _____ m unter Ansatzpunkt ϕ _____ mm Art: _____

Kiesschüttung: von 5 m bis 17 m unter Ansatzpunkt, Körnung: 0,7-2mm

von _____ m bis _____ m unter Ansatzpunkt, Körnung: _____

Abdichtung (Wassersperre): von 3 m bis 5 m unter Ansatzpunkt

von _____ m bis _____ m unter Ansatzpunkt

Wasserstand in Ruhe: 3,3 m unter Ansatzpunkt

bei Förderung 8 m unter Ansatzpunkt bei 30 m³/h bzw. l/s*)

Beharrungszustand erreicht? ja/nein *)

Pumpversuch vom _____ Uhr bis _____ Uhr

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von _____ am _____

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bzw. vernichtet*) bei _____ Anzahl: _____ unter Nr: _____

*) Nichtzutreffendes bitte streichen

**) Bei Schrägbohrung = Bohrlänge

***) Verrohrte Strecken unterstreichen

Rückseite:

Lageskizze der Bohrung/des Schurfs

Stefan Elmer

Bohrbrunnenbau
4835 Rietberg
Brockstr. 8 Tel. (0 52 48) 320

Stefan Elmer

BOHRBRUNNENBAU

BROCKSTRASSE 8 TELEFON 052 48 / 320

4835 RIETBERG 1 - BOKEL



zur Erlaubnis/Genehmigung vom _____

Ort: Fa. Deula, Warendorf

Zeit: 12.5.92

Bohrung/Schurf Nr.

Mächtigkeit in Metern	Erbohrte Schichten			Ungestörte Proben		Bemerkungen, besonders Angaben über Wasserführung
	a) Bodenhauptart	d) Festigkeit beim Bohren	f) Übliche Benennung	Nr	Tiefe in Metern für Unterkante Stützen	
Bis m unter An- satzpunkt	b) Beimengungen	e) Besondere Merkmale	g) Geologische Kennzeichnung ¹⁾	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
Richtlinien für das Ausfüllen gibt Anlage 5 zu DIN 4022, Blatt 1 (Vordruck B 3)						
0,50	a) Mutterboden Füllsand	d)	f)			trocken
	b)	e) -----	g)			
0,50	c) gelb-braun					
4,50	a) Feinsand	d)	f)			
	b)	e) -----	g)			
5,00	c) gelb					
4,00	a) Feinsand	d)	f)			
	b)	e) -----	g)			
9,00	c) gelb					
3,00	a) Mittelsand	d)	f)			wasserführend
	b)	e) -----	g)			
12,00	c) gelb					
3,00	a) Mittelsand	d)	f)			
	b) Kies	e) -----	g)			
15,00	c) gelb					
2,00	a) Mittelsand	d)	f)			
	b) Kies	e) -----	g)			
17,00	c) grau					
	a)	d)	f)			
	b)	e) -----	g)			
	c)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

zur Erlaubnis/Genehmigung vom

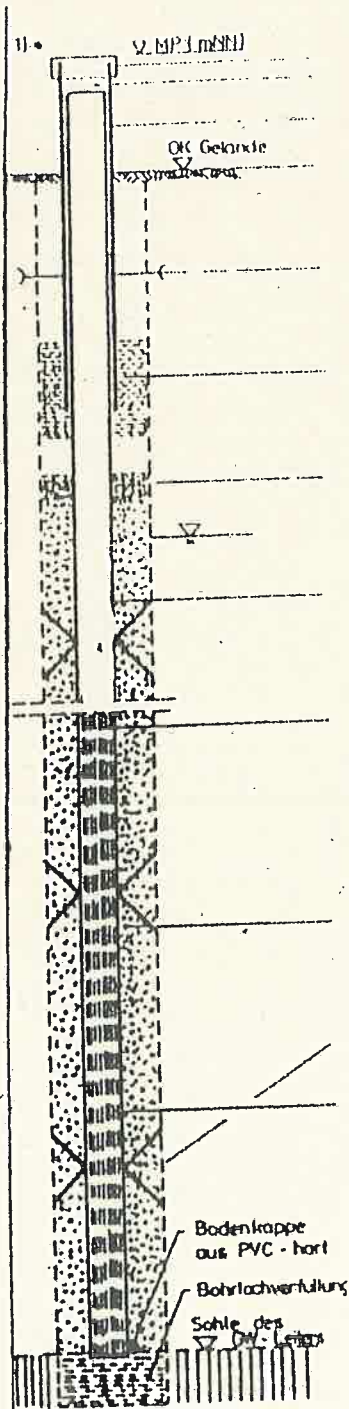
93

Stefan Elmer
Bohrbrunnenbau
4835 Rietberg 1
Brockstr. 8 Tel. (052 48) 320

TEFAN ELMER BOHRBRUNNENBAU

5 RIETBERG 1 · BROCKSTRASSE 8 · TELEFON LANGENBERG 05248/320

eregnungsbrunnen Fa. Deula, Warendorf



verfüllt mit Bohrgut

6 m Aufsatzrohr 4,5"

Tonsperre

Kiesschüttung 0,7-2 mm

11 m PVC Filter 4,5"

17 m Sohle

Tefan Elmer
Gumbach

B.Vormann GmbH u. Co.KG
 D-4405 Nottuln
 Liebigstr.36-38
 Tel:02502/6025 Fax 7966

Archiv-Nr. : 3197
 Aktenzeichen:

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen
 Wasserbohrung

1 Objekt DOKR Warendorf Anzahl der Seiten des Schichtenverz. 5
 Anzahl der Testberichte u. ähnliches

2 Bohrung Nr.1 A /93 Zweck: Wasserhaltung
 Ort: Warendorf
 Lage (Top. Karte M=1:25000): Warendorf Nr. 4013
 Rechts:34.30.52 Hoch:57.60.41 Lotrecht Richtung: Grad
 Höhe des a) zu NN m
 Ansatzpunktes b) zu m gleich Gelände

3 Lageplan siehe Anlage
 Neues Höhensystem
 OK Meßpunkt m
 OK Stauer m
 GW angebohrt am bei m
 GW im Pegel gemessen am 08.04.1993 bei m
 Trockenpunkt über NN m

4 Auftraggeber: Staatliches Bauamt Münster I, 4400 Münster
 Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: Fa. Bernhard Vormann GmbH, + Co.KG, 4405 Nottuln
 gebohrt von:05.04.93 bis:08.04.93 Tagesbericht Nr.2-6 Projekt-Nr.3197-1
 Geräteführer:Harri Krönke Qualifikation:Geräteführer
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:Sennebogen S 612 Baujahr: 1990
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht: Art - Behälter		Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben Bohrproben Bohrproben Sonderproben Wasserproben	Glas,dicht	10	wurden Auftraggeber übergeben

9 Bohrtechnik BP = Bohrung mit BKR=BK mit richtungsor.
 9.1 Kurzzeichen durchgeh. Gewinnung Kernentnahme
 9.1.1 Bohrverfahren nichtgekernter Proben BKB=BK mit beweglicher
 9.1.1.1 Art BuP=Bohrung mit Gewinnung Kernumhüllung
 BK = Bohrung mit durchg. unvollst. Proben BKF=BK mit fester
 Gewinnung gekernter Proben BS = Sondierbohrung Kernumhüllung
 Proben==

9.1.1.2 Lösen: ram = rammend schlag = schlagend
 rot = drehend druck = drückend greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug HK = Hohlkrone Schn = Schnecke
 9.1.2.1 Art: VK = Vollkrone Spi = Spirale
 EK = Einfachkernrohr H = Hartmetallkrone Kis = Kiespumpe
 DK = Doppelkernrohr D = Diamantkrone Ven = Ventilbohrer
 TK = Dreifachkernrohr Gr = Greifer Mei = Meißel
 S = Seilkernrohr Schap= Schappe SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb: HA = Hand DR = Druckluft G = Gestänge
 F = Freifall HY = Hydraulik SE = Seil V = Vibro

9.1.2.3 Spülhilfe: SS = Sole WS = Wasser d = direkt
 DS = Dickspülung LS = Luft Sch= Schaum id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug			Verrohrung			
Bohrlänge in m	von bis	Art	Lösen	Art	d mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen d mm	Innen d mm	Tiefe m
.00	6.00	BP	greif	Gr	1300	SE		1300		6.00
6.00	19.00	BP	greif	Gr	1000	SE		1000		19.00

9.3 Bohrkronen

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	d	A/I	/	Nr	Datum	Uhrz.	Tiefe	Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	d	A/I: /							
2	Nr:	d	A/I: /							
3	Nr:	d	A/I: /							
4	Nr:	d	A/I: /	1						
5	Nr:	d	A/I: /	2						
6	Nr:	d	A/I: /	3						
7	Nr:	d	A/I: /	4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei 2.20 m, Anstieg bis m unter Ans.
 Höchster gemessener Wasserstand 2.20 m unter Ans. bei m Bohrtiefe
 Verfüllung von 2.50m bis .90m Art:Bgut von m bis m Art:

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Sperrschicht			OK PR m ü.An
	von m	bis m	d mm	Art	von m	bis m	K.mm	von m	bis m	
1	8.60	16.60	300	Kies	3.00	19.00	1-2	2.50	3.00	Compa
2				Kies	5.00	18.60	3-4			
3										

Bemerkungen:

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung.	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk					
0.25	a) Mutterboden				Greifer				
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
3.30	a) Feinsand				Ruhewasser 2.20m u.AP				
	b)								
	c)	d)	e)hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					
4.40	a) Feinsand mit Schlufflinsen								
	b)								
	c)	d)	e)braun						
	f)	g)	h)	i)					
5.80	a) Feinsand, mittelsandig								
	b)								
	c)	d)	e)hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					

Ort: Warendorf

Bohrung Nr.: 1 A /93

Zeit:05.04.93-08.04.93

Blatt Nr. 2

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung. Sonderpr. Wasserführ. Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk				
7.70	a) Feinsand mit Schlufflinsen							
	b)							
	c)	d)	e)braun					
	f)	g)	h)	i)				
8.90	a) Schluff							
	b)							
	c)	d)	e)braun					
	f)	g)	h)	i)				
10.50	a) Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c)	d)	e)grau					
	f)	g)	h)	i)				
14.40	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c)	d)	e)grau					
	f)	g)	h)	i)				

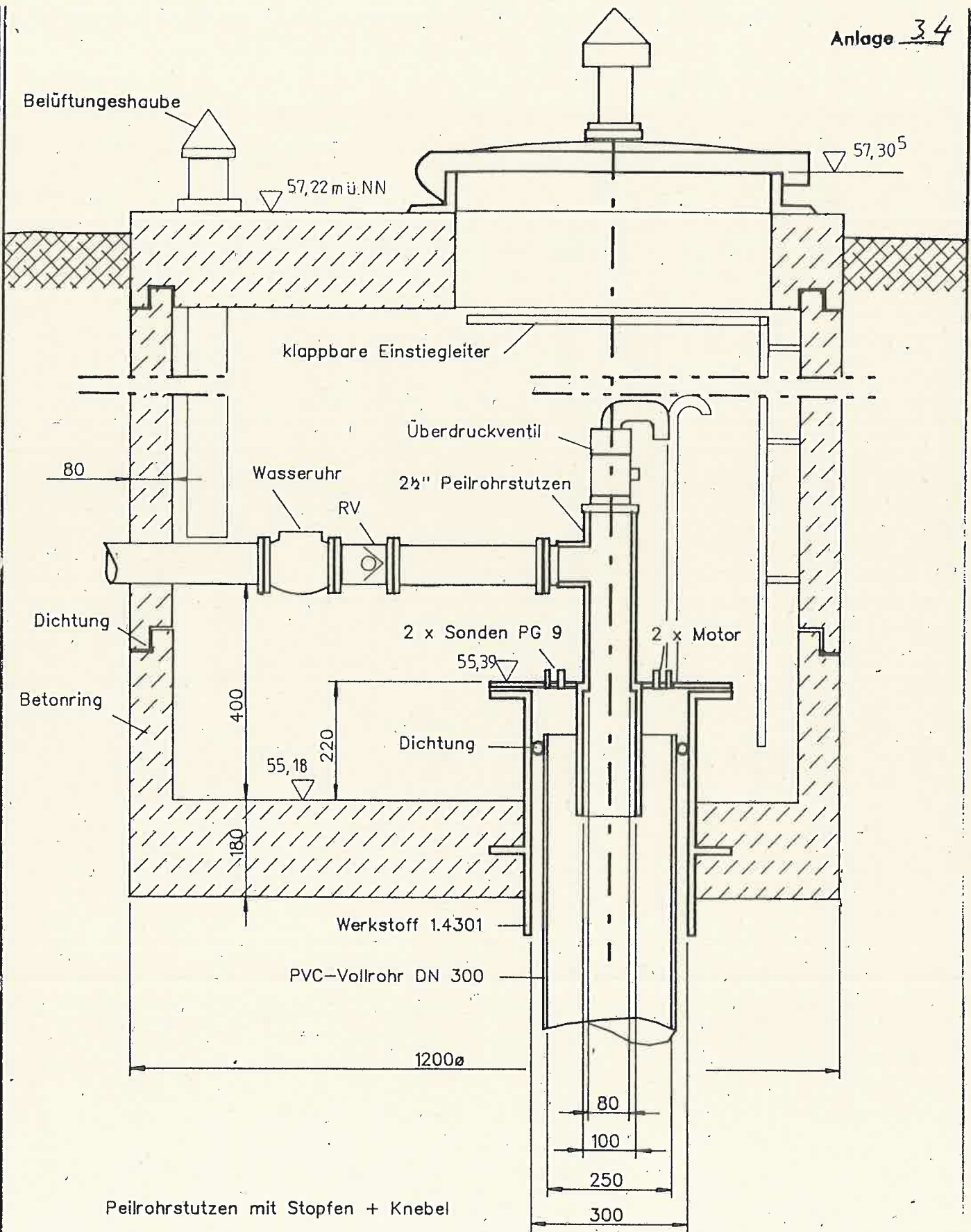
Ort: Warendorf

Bohrung Nr.: 1 A /93

Zeit:05.04.93-08.04.93

Blatt Nr. 3

Bis ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht				Bemerkung. Sonderpr. Wasserführ Bohrwerkz. Kernverl. Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr.	Tiefe in m (UK)
	c) Beschaff. nach Bohrgut	d) Beschaff. n. Bohrvorg.	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geolog. Benennung	h) Gruppe	i) Kalk				
16.60	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
19.00 E.T.	a) Plattenmergel							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				



BERNHARD VORMANN 4405 NOTTULN (WESTF.)
BRUNNEN- UND WASSERWERKSBAU TIEFBOHRUNGEN

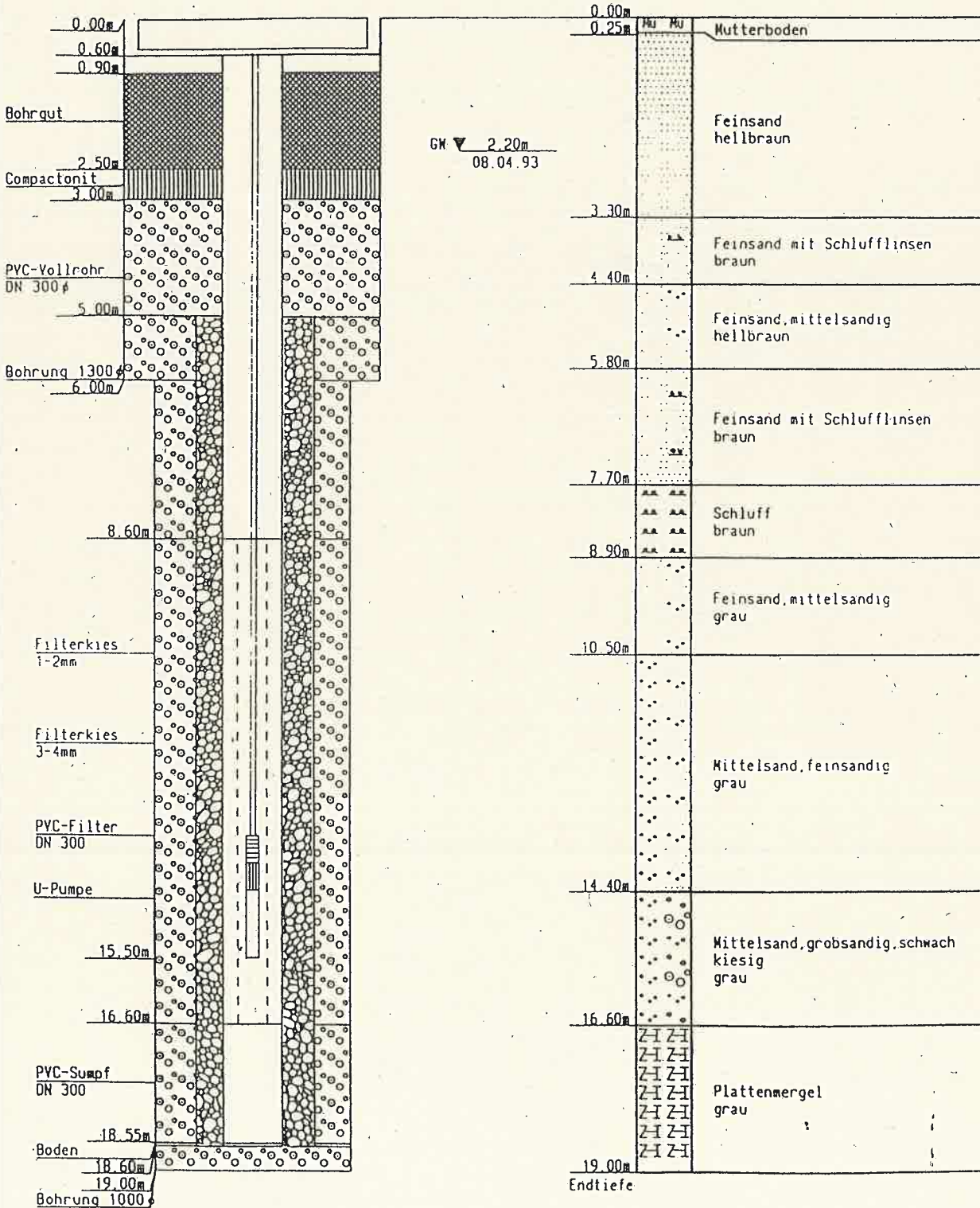
Gezeichnet	Datum 11.05.93	Maßstab H 1:10 B 1:10	Zeichnung-Nr.
Geprüft	Brunnenkopf DOKR Warendorf Staatl. Bauamt Münster		3197-1.D



B. Vormann GmbH u. Co. KG	Projekt : Staatliches Bauamt Münster I
D-4405 Nottuln	Projektnr. : 3197 DOKR Warendorf
Liebigstr. 36-38	Anlage : -1
Tel: 02502/6025 Fax 7966	Maßstab : 1:100 /30
	Datum : 19.05.1993

B 1 A /93

Ansatzpunkt: GOK



U-Pumpe, Hersteller / Typ = KSB - Cora 30 - 109/12
 Q = 30 cbm/h
 Hw = 85 mWs



Anlage 4

Bohrprofil und -ausbauplan GWM IV

Ort: Fa. Rübesamen Warendorf

Bohrung: Grundwassermeßstelle Bohr. Nr. 1

GWM IV

Datum:

Blatt 1

21.07 - 22.07.1999

Bohrung:	Grundwassermeßstelle Bohr. Nr. 1	Karte	
Ort:	Fa. Rübesamen Warendorf	Nr.	
Kreis:	Warendorf	Maßstab	1:
Zweck der Bohrung:	Entnahme von Wasserproben	Gitterwerte des	
Art der Bohrung:	Trockenbohrverfahren	Bohrpunktes:	rechts, hoch
Höhe des Ansatzpunktes:	0,00m zu NN		
Auftraggeber:	Ing. Büro Weßling / Altenberge	Geräteführer:	Herr Danielski
Objekt:	Grundwassermeßstelle	Endteufe:	16,50m unter Ansatzpunkt
Bohrunternehmer:	Firma Danielski		
gebohrt	vom 21.07 bis 22.07.1999		
Bohrlochdurchmesser:	bis 16,50m: 219mm		
Bohrverfahren:	bis 16,50m:		
Bemerkungen:			

zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen

Filter	von 2,30m bis 3,19m unter Ansatzpunkt Ø50mm, 0,5 sw PEHD
	von 3,19m bis 15,80m unter Ansatzpunkt Ø50mm, 0,5 sw PEHD
Kiesschüttung	von 1,30m bis 15,80m unter Ansatzpunkt
Wasserstand in Ruhe	3,19m unter Ansatzpunkt
Förderung	3,60m unter Ansatzpunkt mit 3,60m ³ /h Beharrungszustand erreicht.

Fachtechnisch bearbeitet von
Anzahl Proben: 0
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei unter Nr.

Unterschrift des Geräteführers

Danielski - Brunnenbau
Ascheberger Str. 50 * 48308 Senden



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Archiv Nummer:

Ort: Fa. Rübesamen Warendorf

Bohrung: Grundwassermeßstelle Bohr. Nr. 1

GWM IV

Datum:

Anlage 1, Blatt 1/3

21.07 - 22.07.1999

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,15	a) Mutterboden				trocken			0,00 - 0,15
	b)							
	c) locker		d) leicht	e) dunkel-braun				
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) f.S.u				trocken			0,15 - 0,60
	b)							
	c) locker		d) leicht	e) gelb-braun				
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Feinsand, schwach schluffig				trocken			0,60 - 1,00
	b)							
	c) locker		d) leicht	e) dunkel-braun				
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Feinsand				trocken			1,00 - 1,80
	b)							
	c) locker		d) leicht	e) hell-braun				
	f)	g)	h)	i)				

Danielski - Brunnenbau
Ascheberger Str. 50 * 48308 Senden



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Archiv Nummer:

Ort: Fa. Rübesamen Warendorf

Bohrung: Grundwassermeßstelle Bohr. Nr. 1

Anlage 1, Blatt 2/3

GWM IV

Datum:

21.07 - 22.07.1999

1	2	3	4	5	6			
2,50	a) Feinsand, schluffig		feucht			1,80 - 2,50		
	b)							
	c) locker	d) leicht					e) gelb-braun	
	f)	g)					h)	i)
2,80	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		feucht			2,50 - 2,80		
	b)							
	c) locker	d) leicht					e) gelb-braun	
	f)	g)					h)	i)
5,20	a) Feinsand, schwach schluffig		naß			2,80 - 5,20		
	b)							
	c) locker	d) leicht					e) hell-braun	
	f)	g)					h)	i)
8,00	a) Feinsand		naß			5,20 - 8,00		
	b)							
	c) locker	d) leicht					e) hell-braun	
	f)	g)					h)	i)
11,00	a) Feinsand, schluffig		naß			8,00 - 11,00		
	b)							
	c) breiig	d) leicht					e) grau	
	f)	g)					h)	i)

Danielski - Brunnenbau
Ascheberger Str. 50 * 48308 Senden



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Archiv Nummer:

Ort: Fa. Rübesamen Warendorf

Bohrung: Grundwassermeßstelle Bohr. Nr. 1

GWM IV

Datum:

Anlage 1, Blatt 3/3

21.07. - 22.07.1999

1	2	3	4	5	6		
12,50	a) Feinsand, schwach schluffig	naß			11,00 - 12,50		
	b)						
	c) locker					d) leicht	e) grau-braun
	f)					g)	h)
14,00	a) Feinsand, mittelsandig	naß			12,50 - 14,00		
	b)						
	c) locker					d) leicht	e) gelb-braun
	f)					g)	h)
15,80	a) Mittelsand, Feinsand, kiesig	naß			14,00 - 15,80		
	b)						
	c) locker					d) leicht	e) hell-braun
	f)					g)	h)
16,00	a) Schluff, tonig, humos	feucht			15,80 - 16,00		
	b)						
	c) halbfest					d) schwer	e) grau-schwarz
	f)					g)	h)
16,50	a) Ton, schluffig, sandig	feucht			16,00 - 16,50		
	b)						
	c) halbfest					d) schwer	e) grau
	f)					g)	h)

Danielski - Brunnenbau
Ascheberger Str. 50 * 48308 Senden



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Archiv Nummer:

Ort: Fa. Rübesamen Warendorf

Bohrung: Grundwassermeßstelle Bohr. Nr. 1

Anlage 2, Blatt 1/1

GWM IV

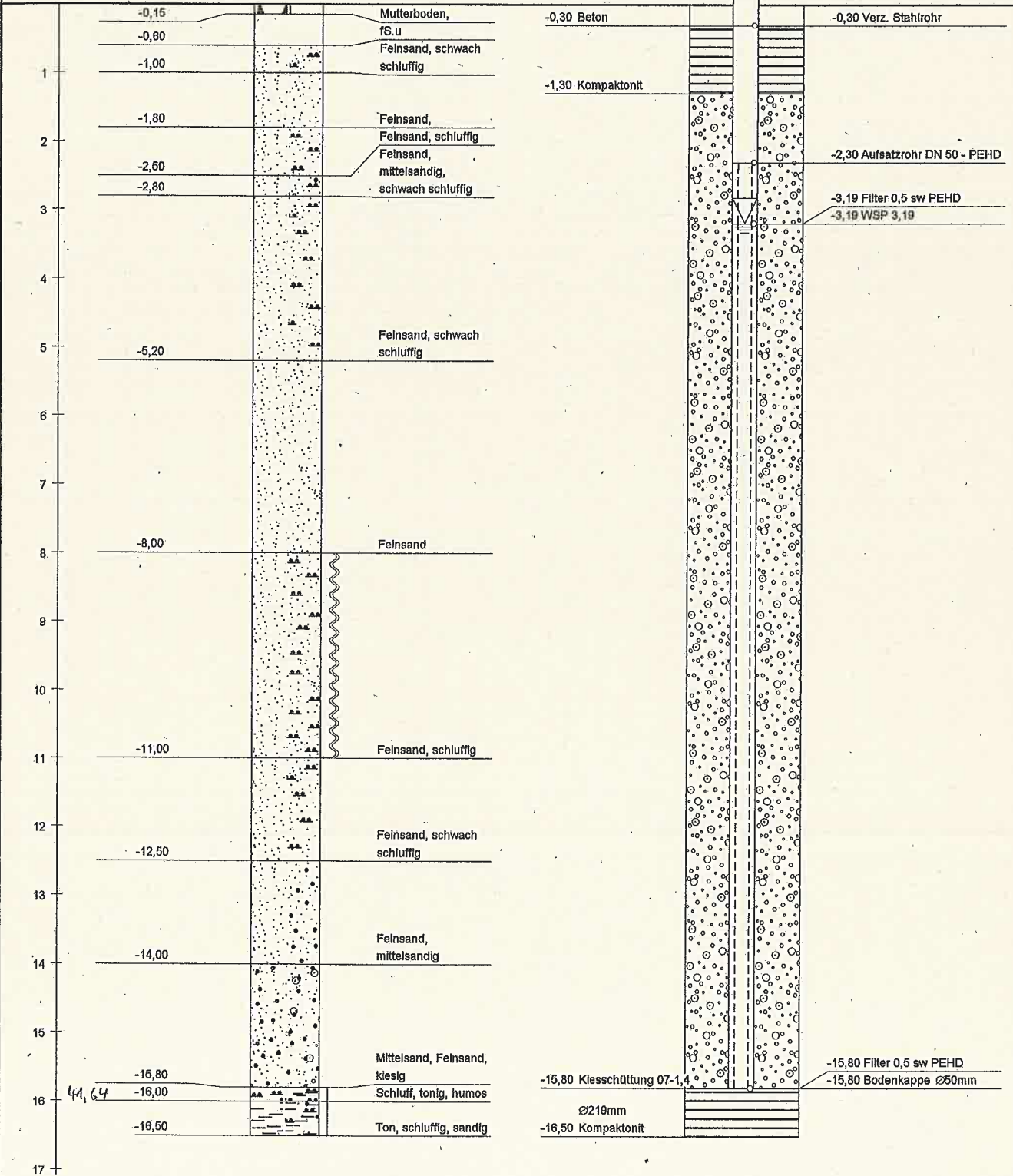
Datum:

21.07 - 22.07.1999

Höhenmaßstab:

1:85

Länge in m +0,00 NN 57,64



Danielski - Brunnenbau

Ascheberger Str. 50 * 48308 Senden





Anlage 5

Nivellierprotokoll

Nivellement

Datum 30.07.99 Projekt-Nr A70349
Ort Warendorf Projekt-Bez. Fa. Rübesamen
Bezugspunkt BZP Bolzen Deula Bearbeiter ost

Punkt	Rückblick [m]	Vorblick [m]	Höhen- differenz	Höhe ü NN	Bem.
BZP Höhenbolzen Deul	0,956		xxx	58,20	WS 30.7.99:
WP1	1,931	1,841	-0,885	57,32	
GWM 4 GOK		1,607	0,324	57,64	
GWM 4 POK		0,914	1,017	58,33	54,33
Br 3 GOK		1,508	0,423	57,74	
Br 3 OK Stutzen		2,982	-1,051	56,26	54,38
Br 3 OK Flansch		3,007	-1,076	56,24	
Br 1 GOK		1,622	0,309	57,62	
Br 1 POK		3,544	-1,613	55,70	54,40
WP2	1,763	1,931	0,000	57,32	
BZP Höhenbolzen Deula		0,883	0,880	58,20	



Anlage 6

Chemischer Untersuchungsberichte

Prüfbericht-Nr. 9A5202



Oststraße 6
48341 Altenberge
Telefon (025 05) 89-0
Telefax (025 05) 89-119
e-mail: labor@wessling-gruppe.de
http://www.wessling-gruppe.de

Dr. Weßling Berat. Ingenieure GmbH
Herr Joachim Post

Datum: 10.08.1999

Oststraße 7
48341 Altenberge

Rückfragen richten Sie bitte
an WBI/ Herrn J. Post
Telefon: 02505/89-247

**Projekt A70349: Rübesamen, Warendorf/Betriebsg
Grundwasseruntersuchung Betriebsgelände
Auftragsdaten: schriftlich**

**Prüfbericht
Nr. 9A5202 /poj**

Probenahme : 04. August 1999 durch: Dr. Weßling-Lab., Hr. Borgert

Probenart : Grundwasser

Eingang (EDV): 5.08.1999 Untersuchungsende: 10.08.1999

U N T E R S U C H U N G S E R G E B N I S S E
=====

n.a.=nicht analysiert n.b.=nicht bestimmbar n.n.=nicht nachweisbar

Die Meßergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüf-
objekte. Dieser Prüfbericht darf ohne die Genehmigung der Laboratorien
Dr. E. Weßling nicht auszugsweise vervielfältigt werden (DIN EN 45 001).

Geschäftsführer: Dr. Erwin Weßling
HRB 2720 AG Steinfurt



Oststraße 6
48341 Altenberge

Telefon (0 25 05) 89-0
Telefax (0 25 05) 89-119
e-mail: labor@wessling-gruppe.de
http://www.wessling-gruppe.de

Datum: 10.08.1999

**Projekt A70349: Rübesamen, Warendorf/Betriebsg
Grundwasseruntersuchung Betriebsgelände**

Prüfbericht
Nr. 9A5202 /poj

Labor-Nummer	9A5202-01	9A5202-02	9A5202-03
Probenbezeichnung	Br. I	Br. III	GWM IV
Entnahmedatum	: 04.08.99	04.08.99	04.08.99
Uhrzeit	: 11:30	10:55	12:10
Entnahmegesetz	: U.P.	U.P.	U.P.
Pumpen-Nummer	: n.a.	n.a.	n.a.
Förderleistung	l/min : 15	30	15
Abpumpdauer	min : 10	20	10
Entnahmetiefe	m u POK/GOK : 13,0	12,0	15,5
Ruhewasserstand	m u. POK : 1,33	1,87	3,98
Wasserstand bei Entnahme	: n.b.	2,28	n.b.
(m unter POK)			
Brunnentiefe	m u. POK : 14,29	13,20	16,43
Brunnendurchmesser	mm : 50	150	50
Temperatur	°C : 12,5	11,7	12,8
pH-Wert (elektrometrisch)	: 7,3	7,3	7,1
Leitfähigkeit [25°C]	$\mu\text{S}/\text{cm}$: 810	740	420
[DIN 38408 C8]	[10 $\mu\text{S}/\text{cm}$]		
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l : 0,2	0,2	5,2
Redoxpotential vs. NHE	mV : n.a.	n.a.	n.a.
Farbe	: farblos	braun	grau
[DIN EN ISO 7887]			
Farbstärke	: -/-	schwach	mittel
[Hausmethode]			
Trübung	: schwach	schwach	mittel
Geruch	: geruchlos	geruchlos	geruchlos
[DEV B 1/2]			
Geruchstärke	: -/-	-/-	-/-
[Hausmethode]			
Besonderheiten	: keine	keine	keine



Projekt A70349: Rübesamen, Warendorf/Betriebsg
Grundwasseruntersuchung Betriebsgelände

Datum: 10.08.1999
Prüfbericht
Nr. 9A5202 /poj

Labor-Nummer	9A5202-01	9A5202-02	9A5202-03
Probenbezeichnung	Br. I	Br. III	GWM IV
Kohlenwasserstoffe [DIN 38409 H18]	mg/l : < 0,1	< 0,1	< 0,1
LEICHTFL. AROMAT. KW (BTX) [DIN 38407 F9]			
- Benzol	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Toluol	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Ethylbenzol	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Xylole gesamt	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Cumol	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Mesitylen	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Ethyltoluole gesamt	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Pseudocumol	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe ausgewertete BTX	µg/l : -/-	-/-	-/-
LEICHTFLÜCHTIGE LHKW [DIN 38407 F5]			
- Vinylchlorid	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Dichlormethan	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- 1,1-Dichlorethan	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- cis-Dichlorethen	µg/l : 3,9	< 0,5	0,9
- Trichlormethan	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- 1,1,1-Trichlorethan	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Tetrachlormethan	µg/l : < 0,5	< 0,5	< 0,5
- Trichlorethen	µg/l : < 0,5	0,8	< 0,5
- Tetrachlorethen	µg/l : < 0,5	11,4	8,5
Summe ausgewert. LHKW	µg/l : 3,9	12,2	9,4

Bettina Stolze
Dipl.-Ing. B. Stolze