Prof. Biener I
Sasse I Konertz

Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen

Deponie Grauer Wall

Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

erstellt im Auftrag der

Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG)

durch

Umtec
Prof. Biener I Sasse I Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen

im November 2011

Partner
Prof. Dr.-Ing. Ernst Biener
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz

Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-99
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

Deponie Grauer Wall
Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Untersuchungsprogramm	1
2.1	Technische Erkundungen	1
2.2	Einrichtung der Grundwassermessstelle GMS 7	3
2.3	Stichtagsmessungen	4
2.4	Erstellung eines neuen Grundwassergleichenplanes	4
3	Zusammenfassung	6

Deponie Grauer Wall
Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	***Pläne***
Abbildung 1	Übersichtslageplan mit Darstellung der Grundwassermessstellen und der Sondieransatzpunkte
Abbildung 2	Grundwassergleichenplan (Stand 29.06.2011)
Anlage 2	***Tabellen***
Tabelle 1	Grundwasserstichtagsmessung
Anlage 3	***Bohrprofile inkl. Ausbauzeichnungen***

Deponie Grauer Wall
Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

1 Veranlassung

Die Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH (BEG) betreibt in Bremerhaven-Speckenbüttel die Deponie Grauer Wall. Zur weiteren Klärung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse der Ostflanke der Deponie sollten ergänzende Untersuchungen in Form von Rammkernsondierungen, Stichtagsmessungen und einer neu zu errichtenden Grundwassermessstelle durchgeführt werden.

Auf Basis eines Leistungs- und Honorarvorschlags vom 24. Januar 2011 beauftragte die BEG die Umtec, Prof Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, mit Schreiben vom 14. Februar 2011 mit der Durchführung entsprechender Untersuchungen.

Die erhaltenen Ergebnisse werden nachfolgend dargelegt und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise ausgesprochen.

2 Untersuchungsprogramm

2.1 Überblick

Das Untersuchungsprogramm sieht folgende Einzelschritte vor:

1. Klärung des geologischen Aufbaus östlich der Ringstraße durch Abteufung von Rammkernsondierungen (RKS 16 bis RKS 26).
2. Einrichtung einer zusätzlichen Grundwassermessstelle (GMS 7).
3. Untersuchung der Grundwasserfließrichtung durch eine Stichtagsmessung.

Auf Basis der Rammkernsondierungen sollte hierbei der Standort einer neuen Grundwassermessstelle festgelegt werden. Unter Einbeziehung der neuen Grundwassermessstelle erfolgte eine Überprüfung der Aussagen bisheriger Stichtagsmessungen am Standort.

Nachfolgend wird das Programm sowie die Ergebnisse der Punkte 1 bis 3 erläutert.

2.2 Technische Erkundungen

Zur vertiefenden Erkundung des geologischen Aufbaus im Fussbereich der Ostflanke wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen insgesamt 11 Rammkernsondierungen bis in eine Maximalteufe von 12 m u. GOK abgeteuft. Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen RKS 16 bis RKS 24 liegen hierbei östlich der unteren

Ringstraße. Die RKS 25 und RKS 26 befinden sich auf dem östlichen Ufer der Neuen Aue (s. Anlage, Abbild 1).

Aus den entlang der Ringstraße durchgeführten Rammkernsondierungen ergibt sich der folgende Schichtenaufbau:

Die oberste Einheit bildet eine dunkelbraune bis dunkelgraue künstliche Auffüllung aus sandig-schluffigem Feinkies. Häufig wurden als Nebenbestandteile Beton- und Ziegelbruch sowie Schlacke angesprochen. Die Mächtigkeiten reichen von 0,7 m in der RKS 16 bis 1,5 m in der RKS 20. Mit Ausnahme der RKS 19 wurde diese Einheit in allen abgeteuften Sondierungen angetroffen.

Zum Liegenden folgt eine zumeist sandig-kiesige Schluffauffüllung mit einer graubraunen bis schwarzgrauen Färbung. Auch hier finden sich Bauschutt und Schlackereste als Nebenbestandteile. Daneben wurden jedoch auch Glasscherben, Plastikreste und Pflanzenreste angesprochen. Die Basis dieser bindigen Auffüllung wurde in Teufen zwischen 2,2 m u. GOK (RKS 16) und 5,6 m u. GOK (RKS 22) angetroffen, die Mächtigkeiten reichen von 1,5 m in der RKS 16 bis 4,2 m in der RKS 22. In der RKS 22 und RKS 23 zeigt diese Auffüllung im hangenden Teil einen deutlich höheren Kiesanteil.

Es folgt ein Band aus gewachsenen dunkelbraunen tonigen bis feinsandigen Schluffen oder schluffigen Feinsanden, das wiederum einem geringmächtigen Torfband auflagert. Der Torf zeigt eine dunkelbraune Färbung und wurde als stark zersetzt angesprochen. Die Schluffe erreichen in der RKS 24 eine Maximalmächtigkeit von 1,1 m. Die Basis dieser Abfolge wurde zwischen 3,8 m u. GOK (RKS 21) und 4,5 m u. GOK in der RKS 24 angetroffen. Nach Süden wird die Torflage durch dünne Sand- oder Kieslagen ersetzt (s. RKS 16 und RKS 17). In der RKS 18 und RKS 22 wurde die Schluff-Torfabfolge durch Nachfall stark gestört.

Der Torf lagert auf einer bindigen, schwach humosen Abfolge aus Schluff, Ton und Feinsand. Diese Abfolge zeigt schwankende Mächtigkeiten. Die Endteufen dieser Abfolge nehmen von Süden nach Norden zu. In der RKS 16 wurde die Basis dieser Weichschichten in 4,2 m u. GOK angetroffen. Bis zur RKS 24 nimmt die Mächtigkeit der Weichschichten stetig zu, sodass hier die Basis in 10,8 m u. GOK angetroffen wurde.

In den Ansatzpunkten RKS 16, RKS 18 und RKS 24 wurden unterhalb der Weichschichten schluffig-tonige Geschiebelehme angesprochen. Ansonsten folgten in bis zu den jeweiligen Endteufen hellgraue bis hellbraune Mittel- und Feinsande. Lagenweise führen diese Sande schwach schluffige Lagen. Zur Basis nimmt der Mittel- und Grobsandanteil in den Sanden zu.

Die Sande wurden lediglich in der RKS 24 durchteuft. Hier bildet ein schluffig-toniger Geschiebelehm die basale lithologische Einheit (ab 11,7 m u. GOK).

Die auf dem östlichen Ufer der Neuen Aue abgeteuften Rammkernsondierungen RKS 25 und RKS 26 zeigen einen ähnlichen Schichtenaufbau. Allerdings wurden hier keine künstlichen Auffüllungen angesprochen. In der RKS 26 steht zunächst eine Mutterbodenschicht mit 0,3 m Mächtigkeit an. An beiden Ansatzpunkten folgen tonige, teilw. stark humose Schluffe, die an ihrer jeweiligen Basis auf Torf lagern (RKS 25: 4,5 m; RKS 26: 1,0 m).

In der RKS 25 folgen unterhalb des Torfes ab 4,9 m u. GOK bis zur Endteufe von 9,0 m u. GOK fein- bis grobsandige Mittelsande. In der RKS 26 folgen zunächst torfig-tonige Schluffe unterhalb des Torfs. Die Basis dieser Weichschichten liegt in der RKS 26 bei 8,7 m u. GOK. Bis zur Endteufe von 11,0 m u. GOK folgt auch hier feinsandiger Mittelsand.

Grundwasser wurde in den Rammkernsondierungen jeweils unterhalb der Basis der bindigen Abfolgen angesprochen. Es kann dabei von gespannten Grundwasserverhältnisse ausgegangen werden.

Die Bohrung RKS 19 wurde im Anschluss an die Sondierarbeiten als Stauwasserpegel ausgebaut. Der Brunnenausbau ist in der Anlage 3 dargestellt.

2.3 Einrichtung der Grundwassermessstelle GMS 7

Unter Beachtung der Ergebnisse der Rammkernsondierungen wurde an der Ostflanke der Deponie Grauer Wall, westlich des Wegesrandes der Ringstraße eine Grundwassermessstelle (GMS 7) neu eingerichtet, die im oberen Bereich des Aquifers verfiltert wurde.

Mit der Errichtung der Grundwassermessstelle wurde die TÜg Umwelt GmbH & Co.KG beauftragt. Die Arbeiten wurden im Zeitraum vom 24. bis 26. Mai 2011 ausgeführt.

Die Lage der neu errichteten Grundwassermessstelle GMS 7 ist den Plänen in Anlage 1 zu entnehmen. Die angetroffenen Untergrundverhältnisse sowie die Brunnenausbauten sind in den Bohrprofilen und Ausbauzeichnungen in Anlage 3 dargestellt.

Hiernach wurde am Ansatzpunkte der GMS 7 unterhalb einer 2,8 m mächtigen Auffüllung (sandig-schluffiger Kies mit Beimengungen an Bauschutt, Schlacke und ande-

ren Fremdkörpern sowie organische Beimengungen) Weichschichten (Schluff, tonig, teilw. stark humos) in einer Mächtigkeit von 3,2 m angetroffen.

Im Liegenden der Weichschichten folgen bis zur Endteufe von 15,2 m u. GOK (Grund-)wasserführende, fein- bis grobsandige Mittelsande. Lagenweise wurde in den Sanden Schluff oder Grobsand angesprochen.

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde ein freier Grundwasserstand von 3,4 m u. GOK gemessen. Da sich die Basis der Weichschichten bei 6,0 m u. GOK befindet, ergeben sich gespannte Grundwasserverhältnisse im Bereich der GMS 7.

Die Messstelle kann zusammenfassend wie folgt beschrieben werden:

Messstelle	Standort	Filterstrecke in m unter GOK
GMS 7	Zwischen Böschungsfuss der Ostböschung und untere Ringstraße, ca. 100 m nördlich der GMS 5 Rechtswert: 3471878,475 Hochwert: 5940148,966	6,2 – 15,2

Der durch den Brunnenfilter erschlossene Aquiferabschnitt erwies sich im Zuge des Klarpumpens als ergiebig.

2.4 Stichtagsmessungen

Am 29. Juni 2011 wurde eine Grundwasserstichtagsmessung im Umfeld der Deponie Grauer Wall mittels Lichtlot durchgeführt. Die Ergebnisse der Lichtlotmessungen sind in Tabelle 1 der Anlage 2 zusammengefasst.

Die Stichtagsmessung wurde innerhalb von zwei Stunden und von Westen nach Osten durchgeführt, so dass der im Bereich der Deponie Grauer Wall im Zuge der vorangegangenen Untersuchungsschritte festgestellte Tideeinfluss zu vernachlässigen ist.

2.5 Aktueller Grundwassergleichenplan

Der auf Basis der Stichtagsmessung erstellte neue Grundwassergleichplan ist in Anlage 1 beigefügt.

Bei der Bewertung werden die Ergebnisse der Stichtagsmessung vom Juni 2006 mit den aktuellen Daten verglichen.

Im Zuge der aktuellen Stichtagmessung wurden die geringsten bisher gemessenen Grundwasserstände in den Messstellen GMS 1, GMS 2 und GMS 5 angetroffen. Ob der im Rahmen der diesjährigen Stichtagsmessung festgestellte Wasserstand in der GMS 2 belastbar ist, sollte über mehrere Stichtagsmessungen überprüft werden, da bereits in 2006 stark schwankende Grundwasserstände in der GMS 2 beschrieben worden sind. Die GMS 2 wurde bei der Erstellung des vorliegenden Grundwassergleichenplanes daher nicht berücksichtigt. Möglicherweise handelt es sich bei dem in der GMS 2 erschlossen und in Weichschichten eingelagerten Grundwasserleiter um ein eigenständiges, kleinräumiges Grundwasservorkommen.

Bis auf die GMS 3 zeigen die untersuchten Brunnen und Grundwassermesstellen etwa 15 cm bis 20 cm niedrigere Wasserstände als im Juni 2006, was möglicherweise auf die lang anhaltende Trockenperiode vom April bis Juni 2011 zurück zu führen ist.

Im Brunnen Br 35 wurde im Rahmen der Stichtagsmessung keine Wasser angetroffen. Bei den Brunnen Br 33 bis Br 35 ist anzumerken, dass sich diese direkt am Böschungsfuß des neu errichteten Zwischenlagers der heizwertreichen Fraktion befindet. Da sich der Untergrund in diesem Bereich teilweise deutlich gesetzt hat, wurden die Höhen der Brunnen Br 33, Br 34 und Br 35 durch die BEG neu eingemessen und die aktuellen Höhen bei der Konstruktion des Grundwassergleichenplanes vom 29.06.2011 berücksichtigt (s. Anlage 1, Abbildung 2).

Auf Grundlage des erstellten Grundwassergleichplanes (s. Anlage 1, Abbildung 2) lassen sich folgende Punkte festhalten:

- Östlich und nördlich der Deponie, im Bereich des Geesthangs, herrscht ein relativ großes Druckgefälle in Richtung Westnordwest bzw. Süden vor.
- Die GMS 3 zeigt als einzige Messstelle einen Grundwasserstand, der nahezu identisch mit dem Wert aus Juni 2006 ist.
- Im Bereich der Deponie ist die Grundwasserfließrichtung abgeflacht und allseits auf die Messstellen GMS 5 und GMS 7 ausgerichtet (vgl. auch Befunde aus 2006).
- Im Bereich der Messstellen GMS 5 und GMS 7 befindet sich ein Tiefpunkt der freien Grundwasserdruckfläche, der offensichtlich einen allseitigen Grundwasserzustrom erfährt. Dies bestätigt die Beobachtungen der vorangegangenen Untersuchungen.

Wie schon in den vorangegangen Untersuchungen vermutet, scheint im östlichen Randbereichen der Deponie eine (wenn auch gedämpfte) hydraulische Anbindung der Neuen Aue, deren Wasserstand mit ca. – 0,5 m NN auf ein Niveau von ca. 1 m unterhalb der Grundwasserdruckfläche in diesem Bereich geregelt ist, an den oberen Aquifer zu existieren.

Darüber hinaus ist gemäß den Mitteilungen des Magistrats der Stadt Bremerhaven sowie dem Gutachten der SGC vom Oktober 2000[1] von einer zumindest bereichsweisen Anbindung des östlich der Deponie sowie der Neuen Aue gelegenen Speckenbüttler Bootsteiches, dessen Wasserstand auf ca. +0,34 mNN geregelt ist, an das Grundwasser auszugehen. Ob diese Beeinflussung bis in den Bereich der GMS 5 bzw. GMS 7 reicht, kann allerdings derzeit nicht beurteilt werden.

3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Auf Basis eines Leistungs- und Honorarvorschlags vom 24. Januar 2011 beauftragte die BEG die Umtec, Prof Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, mit Schreiben vom 14. Februar 2011 mit der Durchführung von ergänzenden Erkundungsmaßnahmen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie Grauer Wall.

Im Rahmen der Rammkernsondierungen wurde entlang der östlichen Ringstraße zunächst eine in ihrer Mächtigkeit schwankende künstliche Auffüllung aus Sand, Kies, Schlacke, Bauschutt und diversen anderen Nebenbestandteilen angetroffen. Der basale Teil diese Auffüllung besteht hierbei im Wesentlichen aus bindigem Material (Schluff, tonig). Die Basis der der gesamten Auffüllungsmaterialien schwankt in den abgeteuften Bohrungen zwischen 2,2 m u. GOK und 5,6 m u. GOK.

Es folgt eine Abfolge aus humosen, tonigen Schluff, in die lagenweise Torfe eingeschaltet sind. Vereinzelt wurden auch Sand- oder Kieslinsen angetroffen. Die Mächtigkeit die Weichschichten nimmt von Süden (2,0 m) nach Norden zu (7,4 m).

Unterhalb der Weichschichten wurden vereinzelt Geschiebelehme angesprochen. Ansonsten folgen bis zur jeweiligen Endteufe der Bohrungen Sande und Kiese des oberen Grundwasserleiters. Diese wurden lediglich in der RKS 24 durchteuft und zeigen hier eine geringe Mächtigkeit von lediglich 0,9 m und lagern auf einem Geschiebelehm.

---

1 Ergebnisbericht der Erkundung des Speckenbüttler Bootsteiches in Bremerhaven; erstellt im Auftrag des Magistrat der Stadt Bremerhaven - Umweltschutzamt durch Schwenke Geo Consult im Oktober 2000.

Deponie Grauer Wall
Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

Die Bohrungen RKS 25 und RKS 26, die auf dem Ostufer der Neuen Aue abgeteuft wurden, zeigen einen ähnlichen Schichtenaufbau wie die deponieseitigen Bohrungen (RKS 22 und RKS 23). Allerdings fehlen hier die künstlichen Auffüllungen.

Bei den Bohrarbeiten der neu errichteten Grundwassermessstelle GMS 7 wurden zunächst Auffüllungsmaterialien angetroffen, die auf ca. 3 m mächtige Weichschichten lagern. Unterhalb dieser Weichschichten wurden durchgängig gut durchlässige Sande des oberen Aquifers angetroffen. Bindige Abfolgen finden sind hier nur untergeordnet.

Der unter Berücksichtigung der neu errichteten Grundwassermessstelle erstellte Grundwassergleichenplan lässt für den Bereich der Deponie Grauer Wall einen gedämpften hydraulischen Anschluss des oberen Aquifers an die Neue Aue erkennen, die im Untersuchungsgebiet demnach die lokale Grundwasservorflut bildet.

Für die GMS 2 ist anzunehmen, dass diese in einem kleinräumigen, eigenständigen Grundwasserleiter verfiltert ist. Diese Annahme sollte im Zuge der weiteren Stichtagsmessungen verifiziert werden. Es wird zudem empfohlen, die GMS 7 in das Grundwassermonitoringprogramm mit aufzunehmen.

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Thomas Wemhoff
Dipl.-Geol. Lüder Kruse

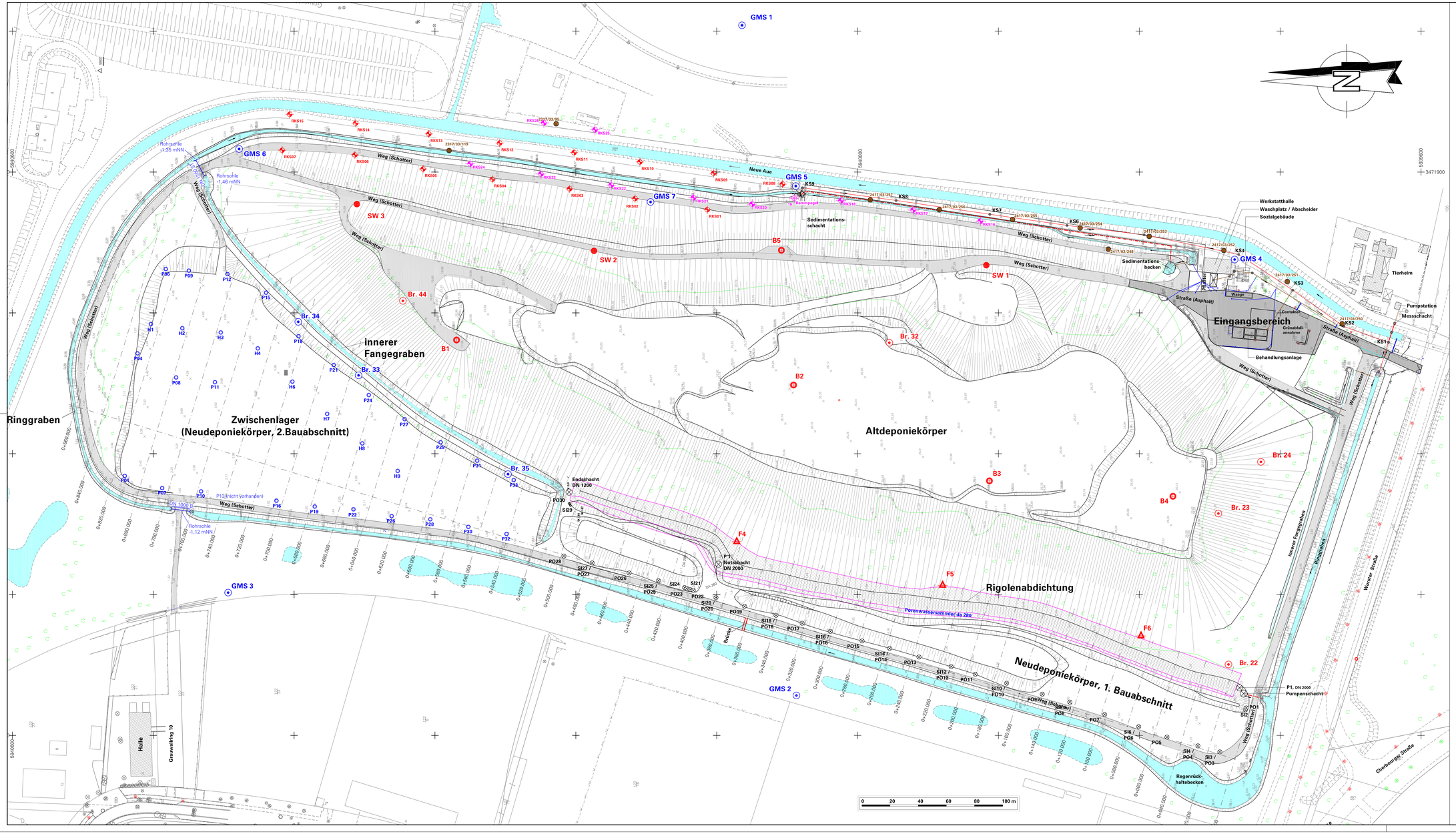
Bremen, November 2011

(Sasse)

Deponie Grauer Wall
Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

Anlage 1

Pläne



Legende:

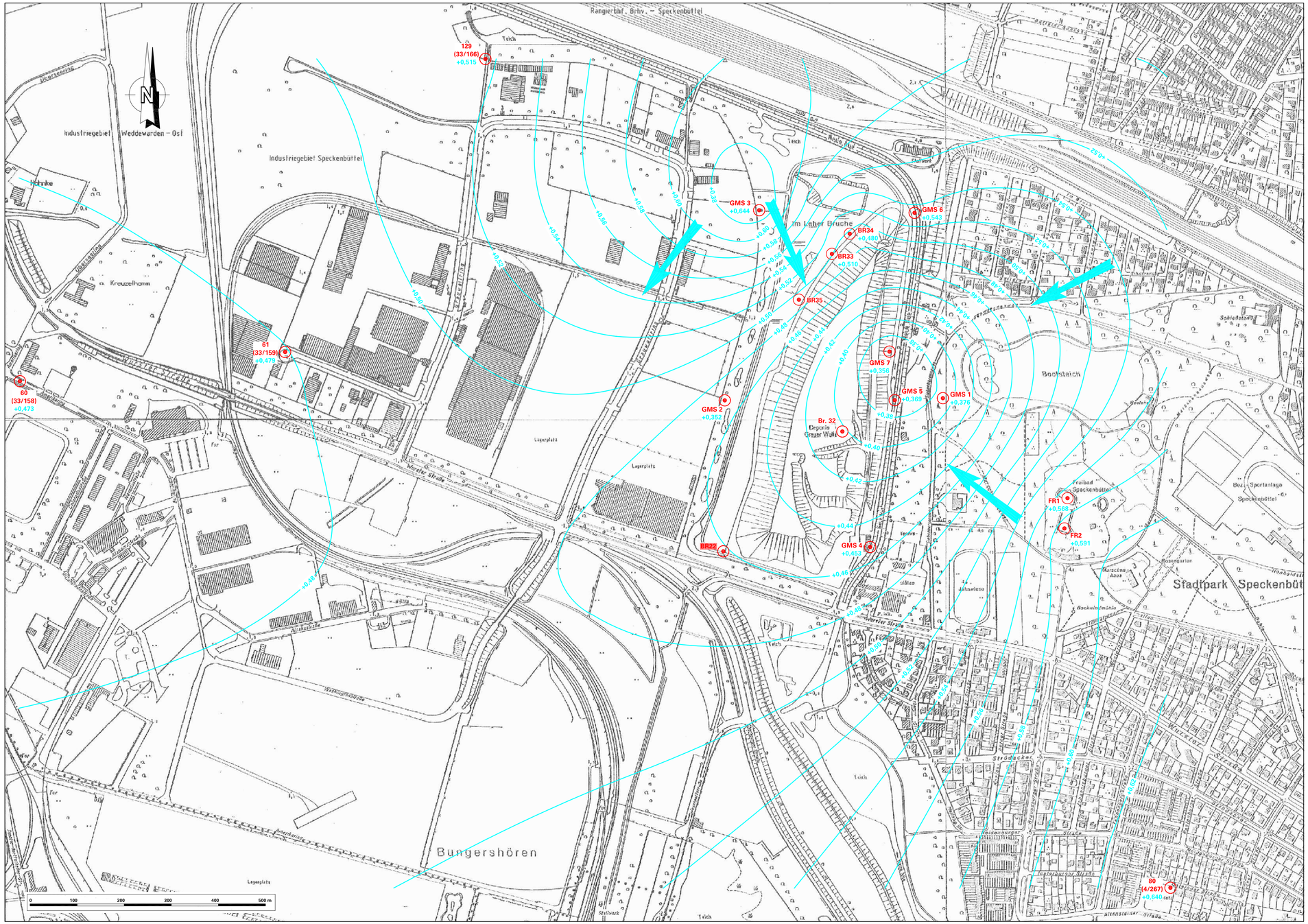
- P08 / H7 — Setzungspegel
- Br. 22 — Sickerwasserbrunnen
- GMS 6 / Br. 35 — Grundwassermessstelle
- Schmutzwasserkanal / Sickerwasserdränage
- 2317/33/251 — Altbohrung
- RKS01 — Rammkernsondierung (Umtec 2007)
- RKS16-26 — Rammkernsondierung (Umtec März 2011)
- Rammpegel — Rammpegel (Umtec März 2011)
- B1 — Bohrung Altdeponiekörper (Umtec 2009)
- SW 1 — Stauwassermessstelle (Pirwitz 2009)
- F1 — Feldflügelsondierung (Umtec 2009)

Hinweis:

Grundlage der Darstellung zur Deponie ist der Bestandslageplan des Ingenieurbüros Bultmann vom 31.12.2004

Projekt:	Deponie Grauer Wall Ergänzende Erkundungen an der Ostflanke
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft mbH
Planverfasser:	Umtec | Prof. Bänner | Sasse | Konertz Partnerschaft: Beratender Ingenieure und Geologen Hafenweide 7, 28307 Bremen Telefon: 0421 / 20769 - 0 Telefax: 0421 / 20769 - 999 E-MAIL: info@umtec-partner.de
Projekt-Nr.: U151811	Leistungsphase: Technische Erkundung — Datum: Nov. 2011
bearbeitet: Kruse	Maßstab: 1 : 1.000
gezeichnet: sj, ft	Bezeichnung: Übersichtslageplan mit Darstellung der Grundwassermessstellen und Sondieransatzpunkte
geprüft:	Blatt: Abbild 1

©UMTEC/BEG, DGK5, ALKIS, Geobasisdaten (Freie Hansestadt Bremen), Geoinformationsamt



Legende:

- GMS1 — Grundwassermessstellen
- BR41 — Grundwasserbeobachtungsbrunnen
- +0,50 — Grundwassergleichen in mNN
- Grundwasserfließrichtung

Hinweis:

Dargestellt ist der Grundwassergleichenplan nach der Herstellung der Grundwassermessstellen GMS 4, GMS 5, GMS 6 und GMS 7.

Projekt	Deponie Grauer Wall Ergänzende Erkundungen an der Ostflanke
Auftraggeber	BEG Bremerhavener Entsorgungs-gesellschaft mbH
Planverfasser	Umtec I Prof. Biener I Sasse I Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Haferwende 7, 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759 - 0 Telefax: 0421 / 20759 - 999 E-Mail: info@umtec-partner.de
Projekt-Nr	U151811
bearbeitet	Kruse
gezeichnet	ft
geprüft GS	
geprüft VPrüf	
Leistungsphase	Technische Erkundung
Plandarstellung	Grundwassergleichenplan Stichtagsmessung 29.06.2011 (NW)
Datum	Nov. 2011
Maßstab	1 : 5.000
Blatt	Abbild 2

U151811_GW_Eng_und_OstflankeV04_Plan-CADs/15-Abb02_GW-Gleichenplan_29.06.2011.dwg

Deponie Grauer Wall
Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

Anlage 2

Tabellen

Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz

Deponie Grauer Wall

Grundwasserstichtagsmessung 29.06.2011

Brunnen	Rechtswert	Hochwert	Pegeloberkante in mNN	Stichmaß Messung in m u. POK	Wasserstand in mNN	Bemerkung
60 (33/158)	3470032,000	5940086,000	1,208	0,735	0,473	
61 (33/159)	3470595,000	5940148,000	2,449	1,970	0,479	
80 (4/267)	3472474,000	5939011,000	4,270	3,630	0,640	
129 (33/166 / GÜMS 8)	3471020,000	5940770,000	1,770	1,255	0,515	
Br 22*	3471549,538	5939739,329	2,793	1,545	1,248	nicht in der Bewertung
Br 33**	3471755,352	5940356,267	2,170	1,660	0,510	
Br 34**	3471793,324	5940399,082	2,130	1,650	0,480	
Br 35**	3471685,217	5940250,220	2,400			trocken
GMS 1 (33/90)	3471974,032	5940058,151	1,571	1,195	0,376	
GMS 2 (Br 42 / Nr. 63 / 33/91)*	3471528,033	5940045,401	1,127	0,775	0,352	nicht in der Bewertung
GMS 3 (Br 43 / Nr. 64 / 33/92)*	3471601,070	5940448,841	1,579	0,935	0,644	
GMS 4	3471830,782	5939719,581	3,683	3,230	0,453	
GMS 5	3471889,723	5940045,900	2,114	1,745	0,369	
GMS 6	3471916,078	5940441,091	2,770	2,230	0,540	
GMS 7	3471878,475	5940148,966	3,701	3,345	0,356	
FR 1	3472255,000	5939838,000	4,403	3,835	0,568	
FR 2 (8)	3472249,000	5939774,000	3,306	2,715	0,591	

* Br. 22 seit 12.02.2007 neuer Brunnenkopf, ROK: +2,793 mNN

** Aufsatzrohr im Juni 2011 ausgewechselt

*** Höhen gem. Mitteilung der BEG vom 9.September

Tabelle 1: Grundwasserstichtagsmessung

bearbeitet: mh geprüft:lk

U:\15h\U151811_DGW_Erg_Unt_Ostflanke\02_Daten\Grundwasserstichtagsmessung\[U151811_Stichtagsmessung.xls]Stichtagsmessung

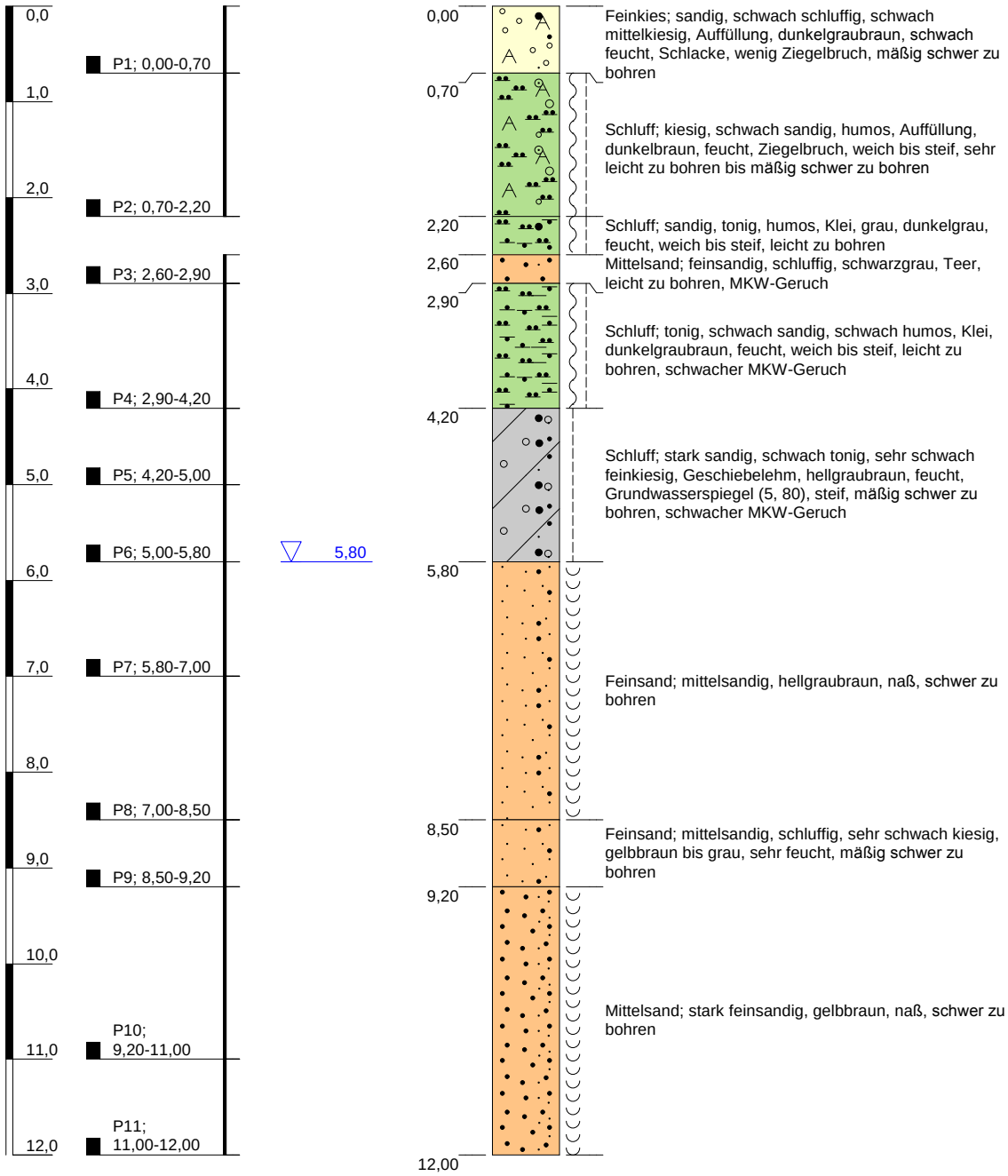
Deponie Grauer Wall
Ergebnisbericht zu ergänzenden Erkundungen zu den geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen an der Ostflanke der Deponie

Anlage 3

Bohrprofile inkl. Ausbauzeichnungen

RKS 16

m u. GOK (3,59 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

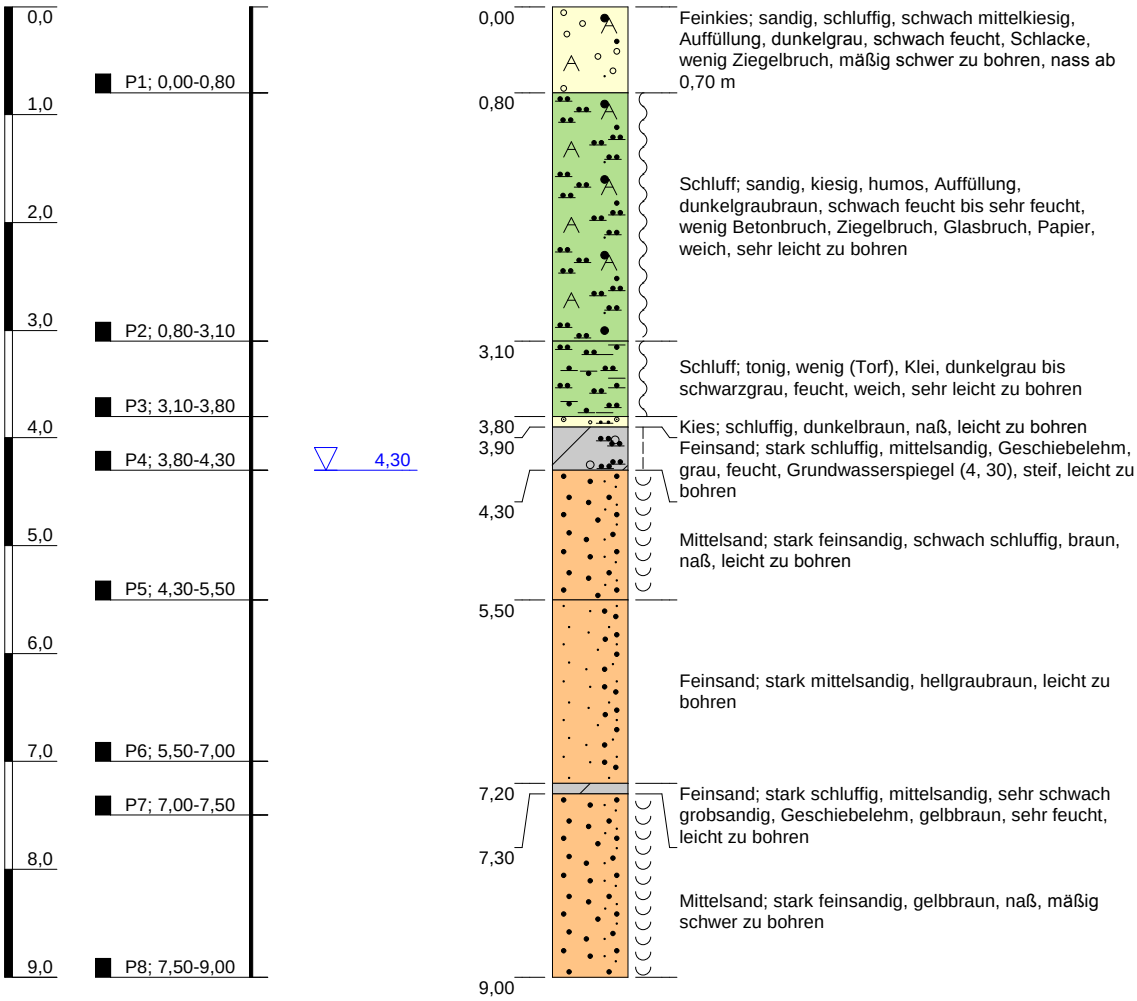
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 16**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471863
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5939915
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	3,59m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	12,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

RKS 17

m u. GOK (3,44 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

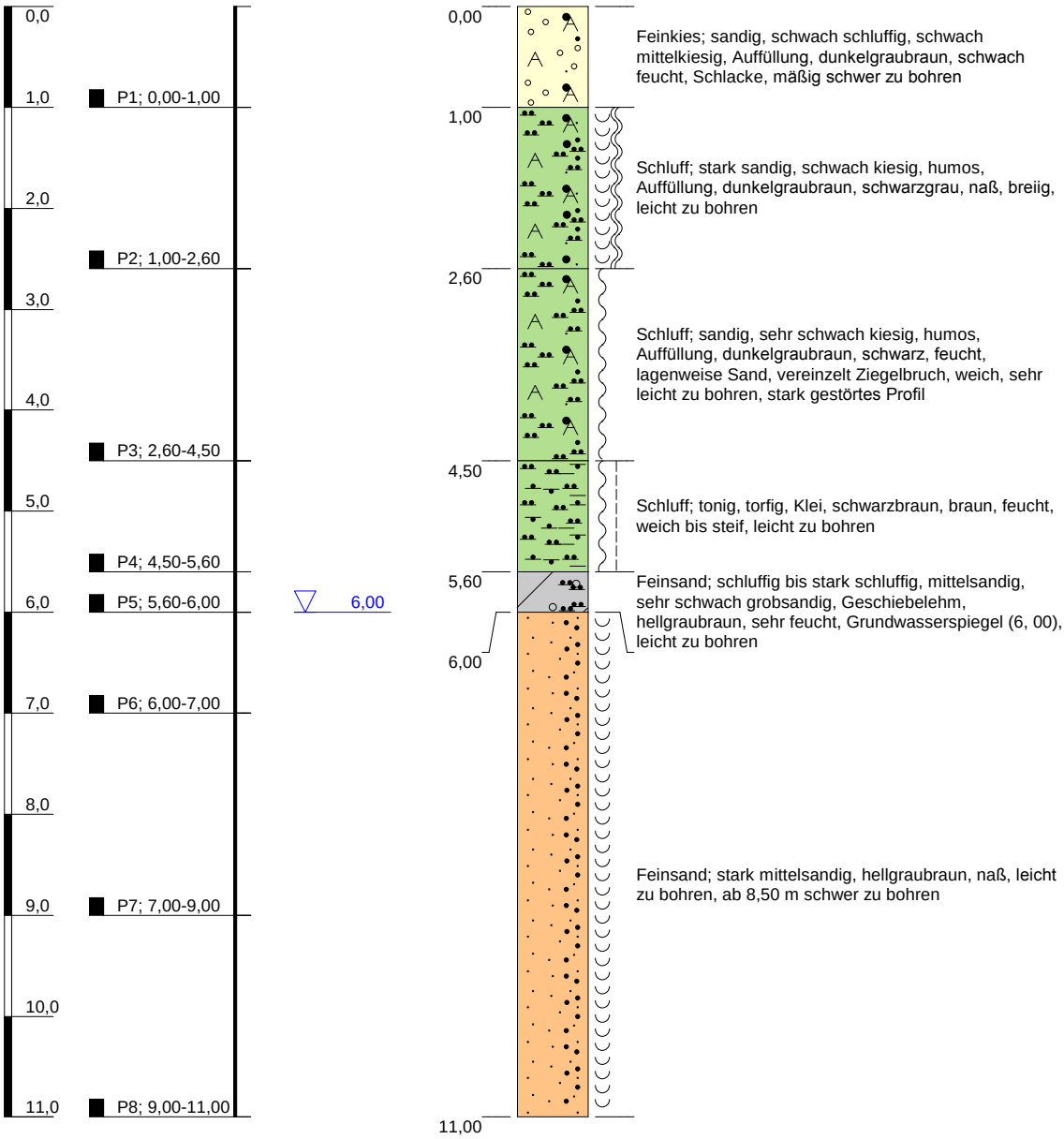
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 17**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471871
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5939962
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	3,44m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	9,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

RKS 18

m u. GOK (3,48 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

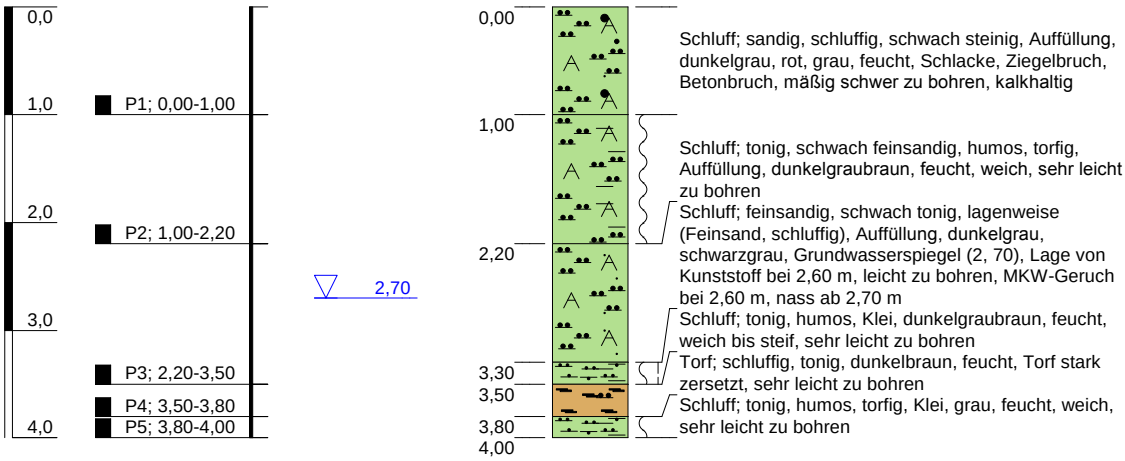
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 18**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471877
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940013
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	3,48m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	11,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

RKS 19

m u. GOK (0,00 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

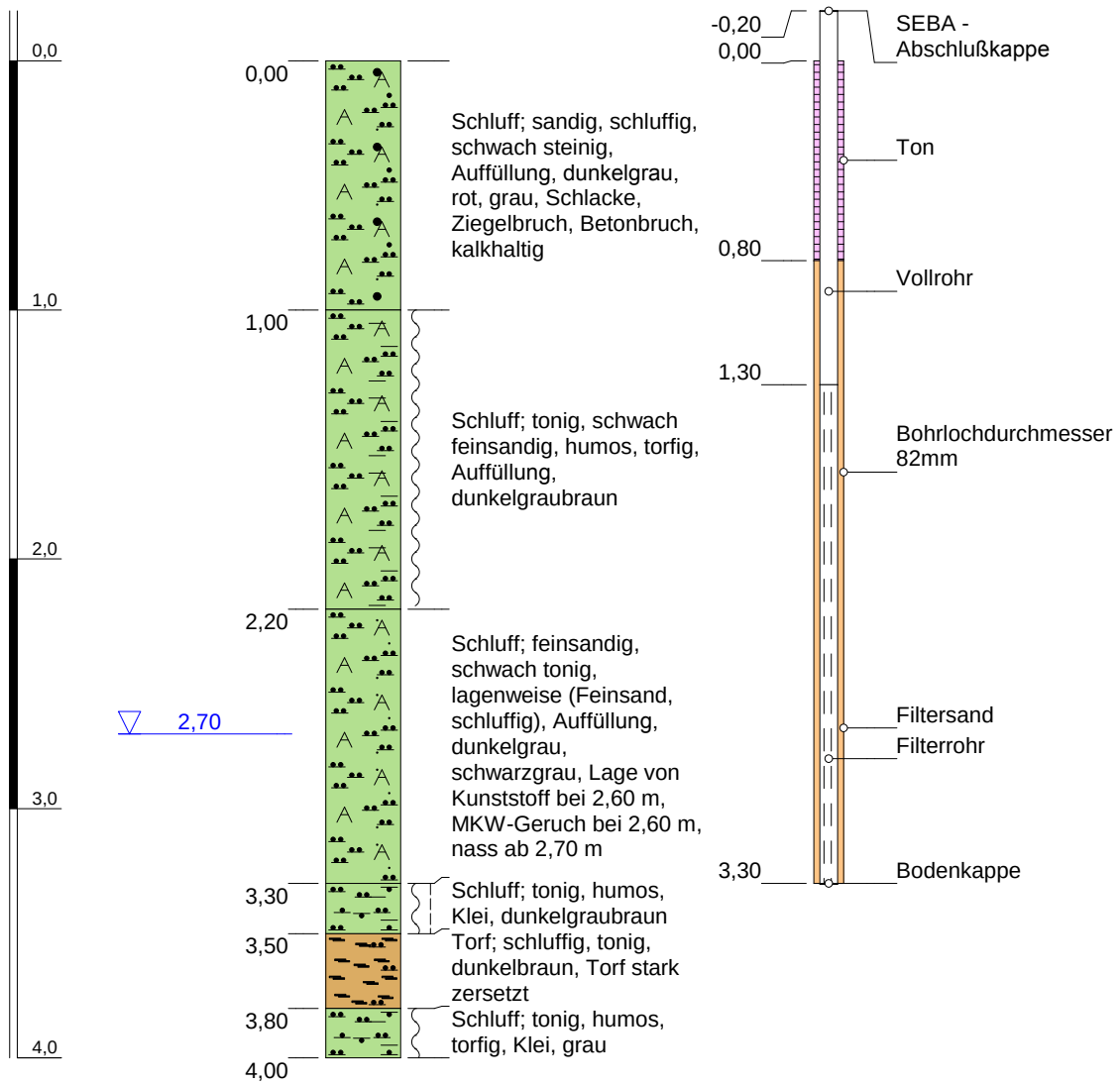
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 19**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	4,00m

TÜg UMWELT Technischer Umweltservice

RKS 19

m u. GOK (0,00 m NN)



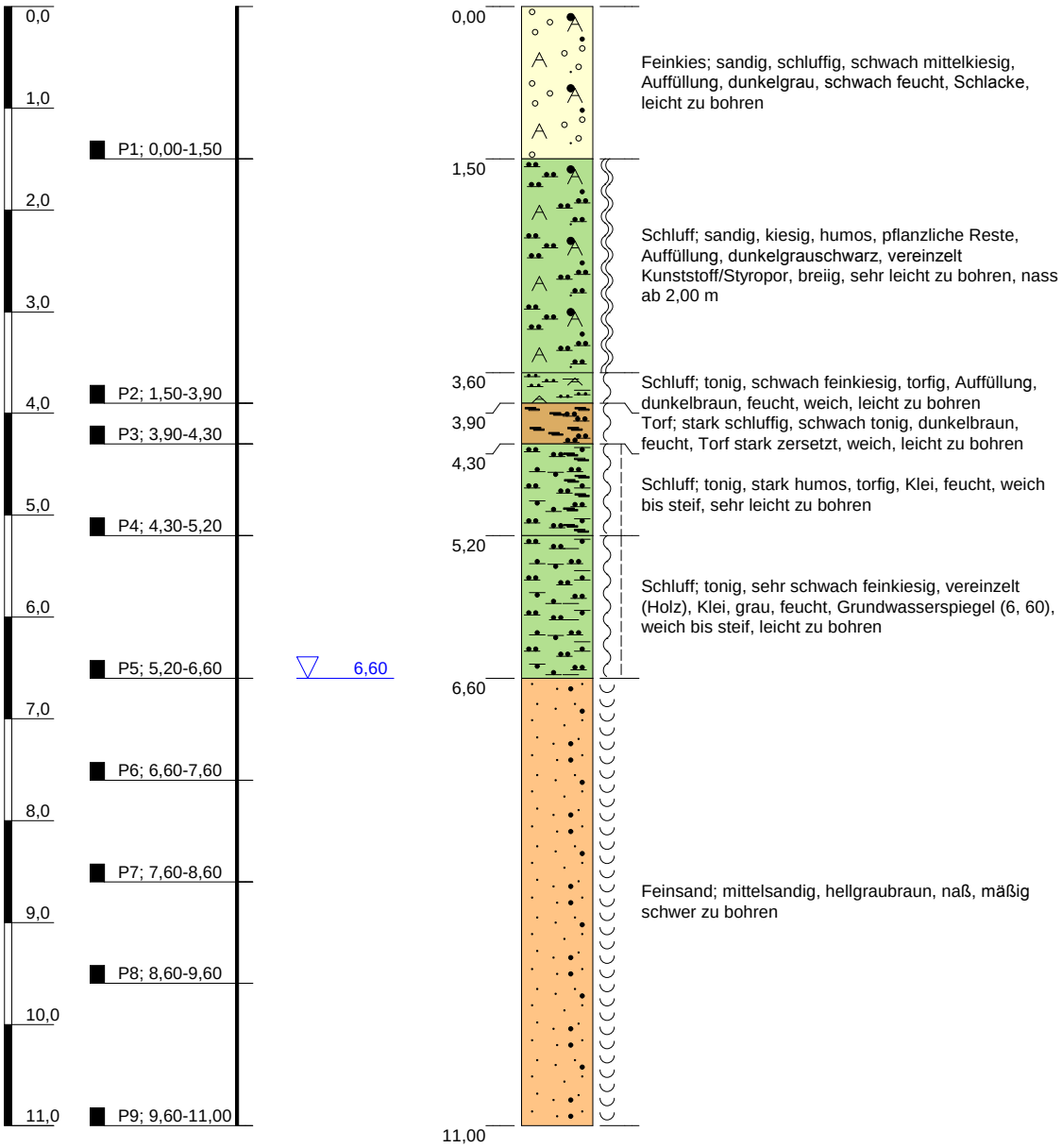
Höhenmaßstab: 1:30 *Horizontalmaßstab: 1:20* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 19**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	18.03.2011 Anhang	Endtiefe:	4,00m

TÜg UMWELT Technischer Umweltservice

RKS 20

m u. GOK (3,70 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

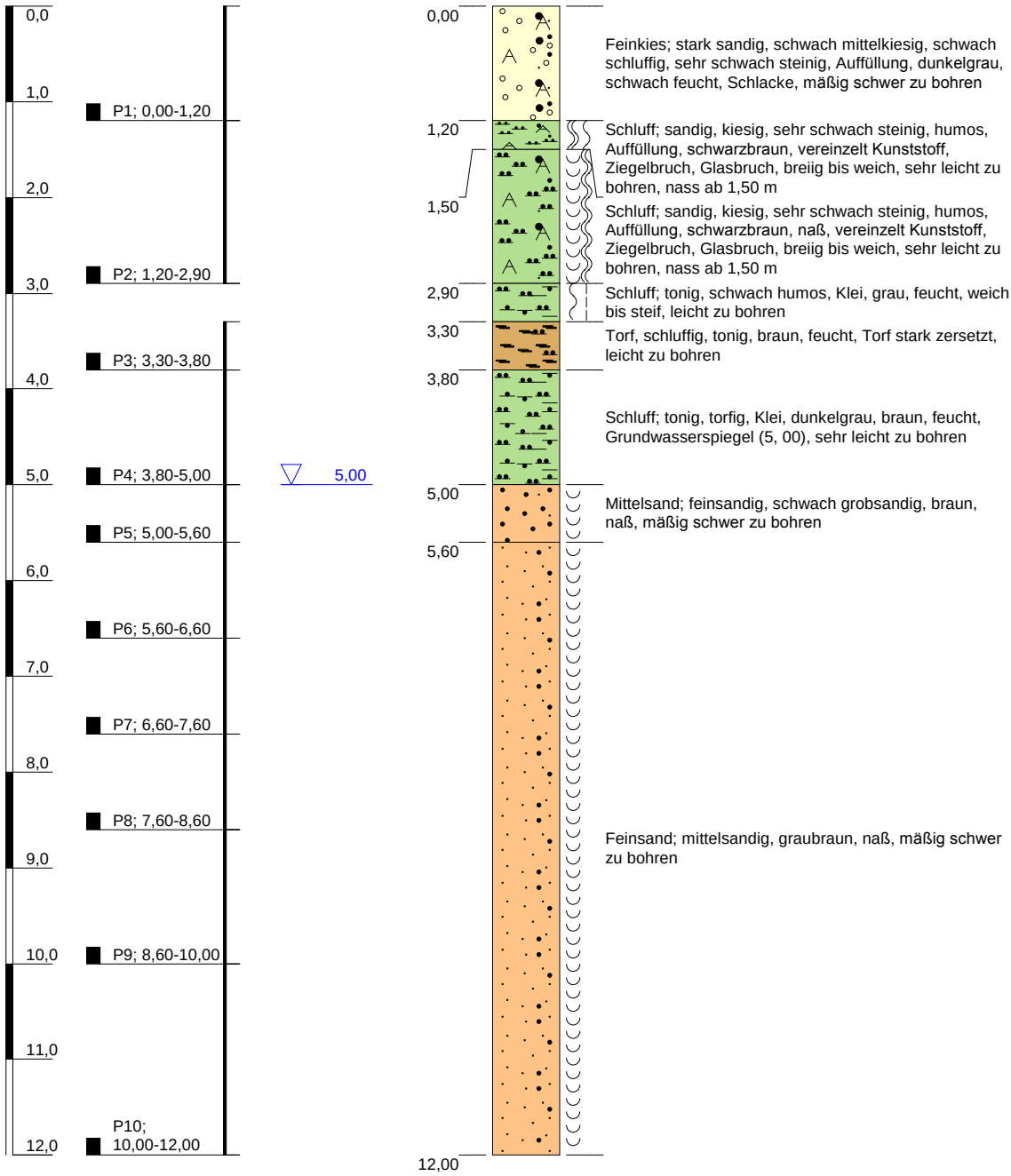
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 20**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471876
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940077
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	3,70m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	11,00m

TÜg UMWELT Technischer Umweltservice

RKS 21

m u. GOK (2,83 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

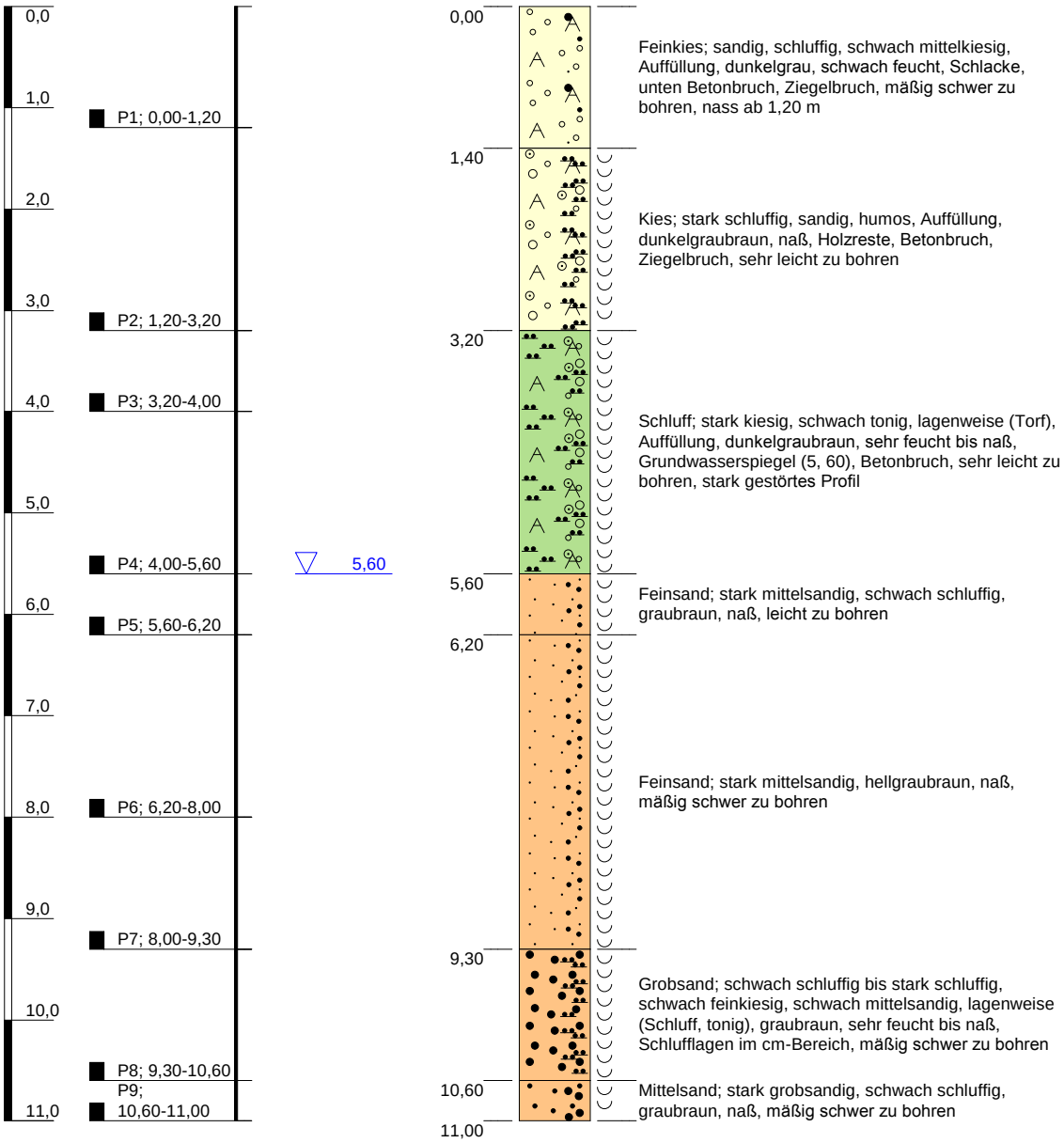
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 21**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471882
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940118
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	2,83m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	12,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

RKS 22

m u. GOK (1,93 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

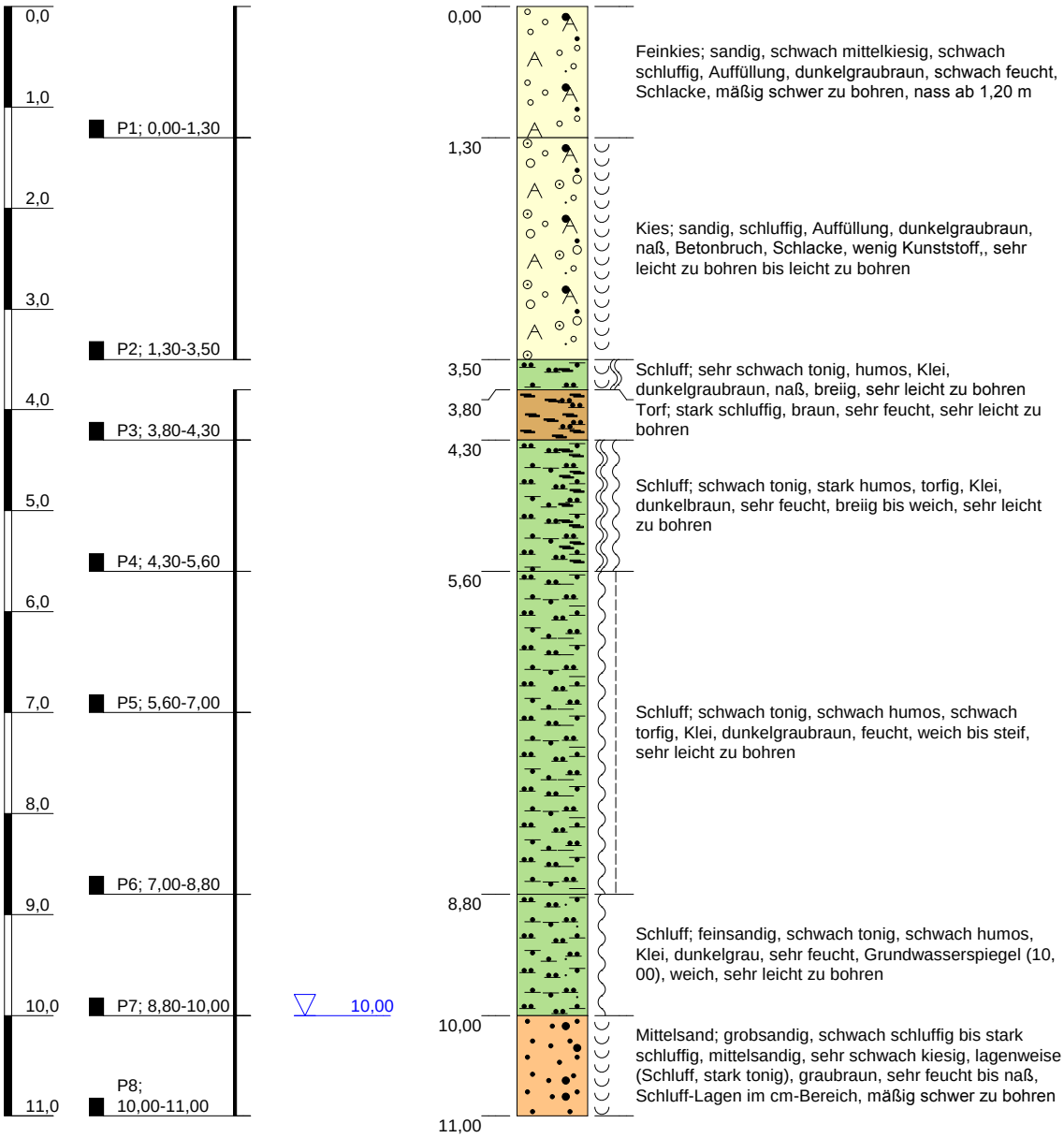
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 22**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471890
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940176
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	1,93m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	11,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

RKS 23

m u. GOK (1,47 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

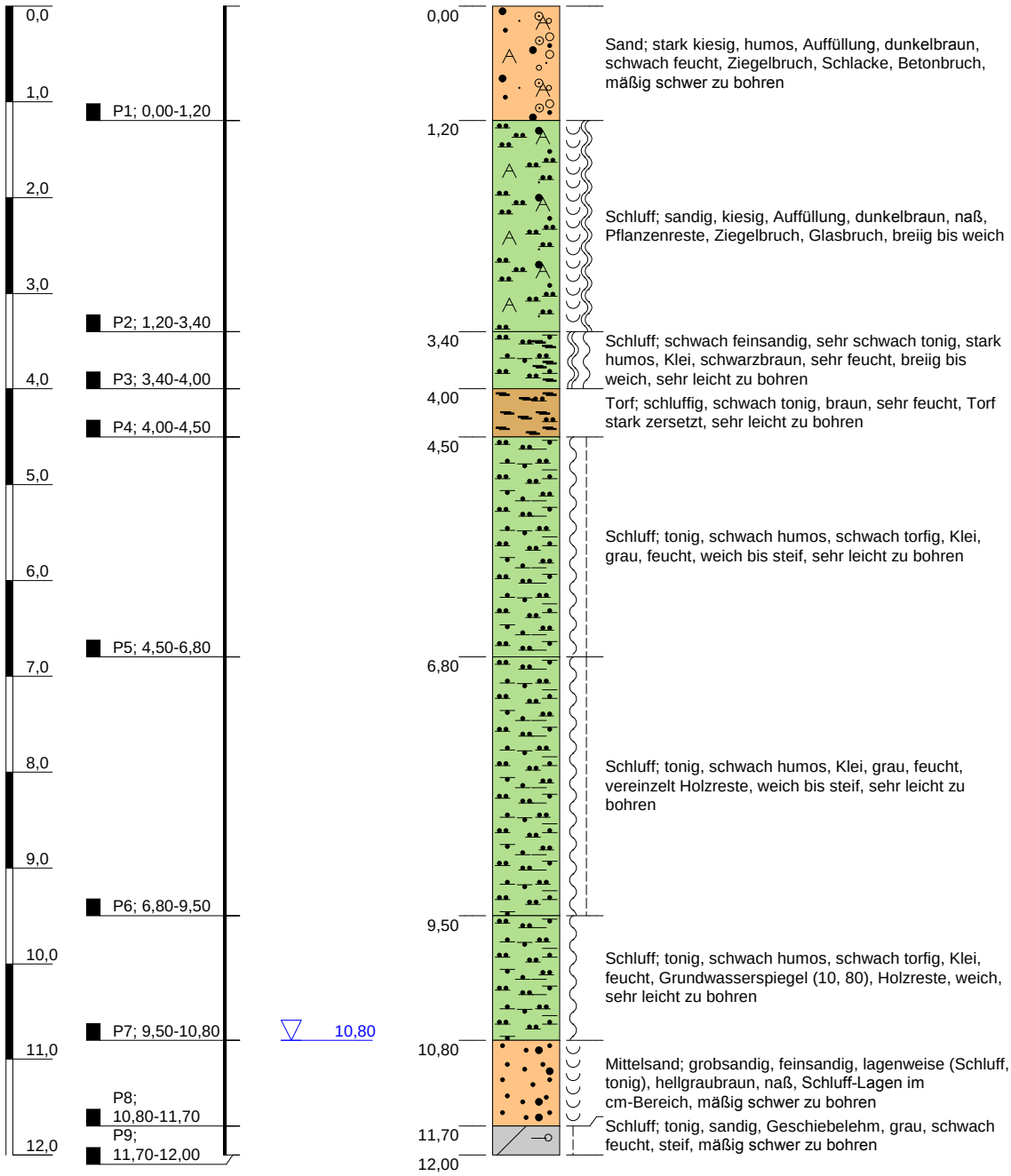
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 23**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471898
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940226
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	1,47m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	11,00m

TÜg UMWELT Technischer Umweltservice

RKS 24

m u. GOK (1,75 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

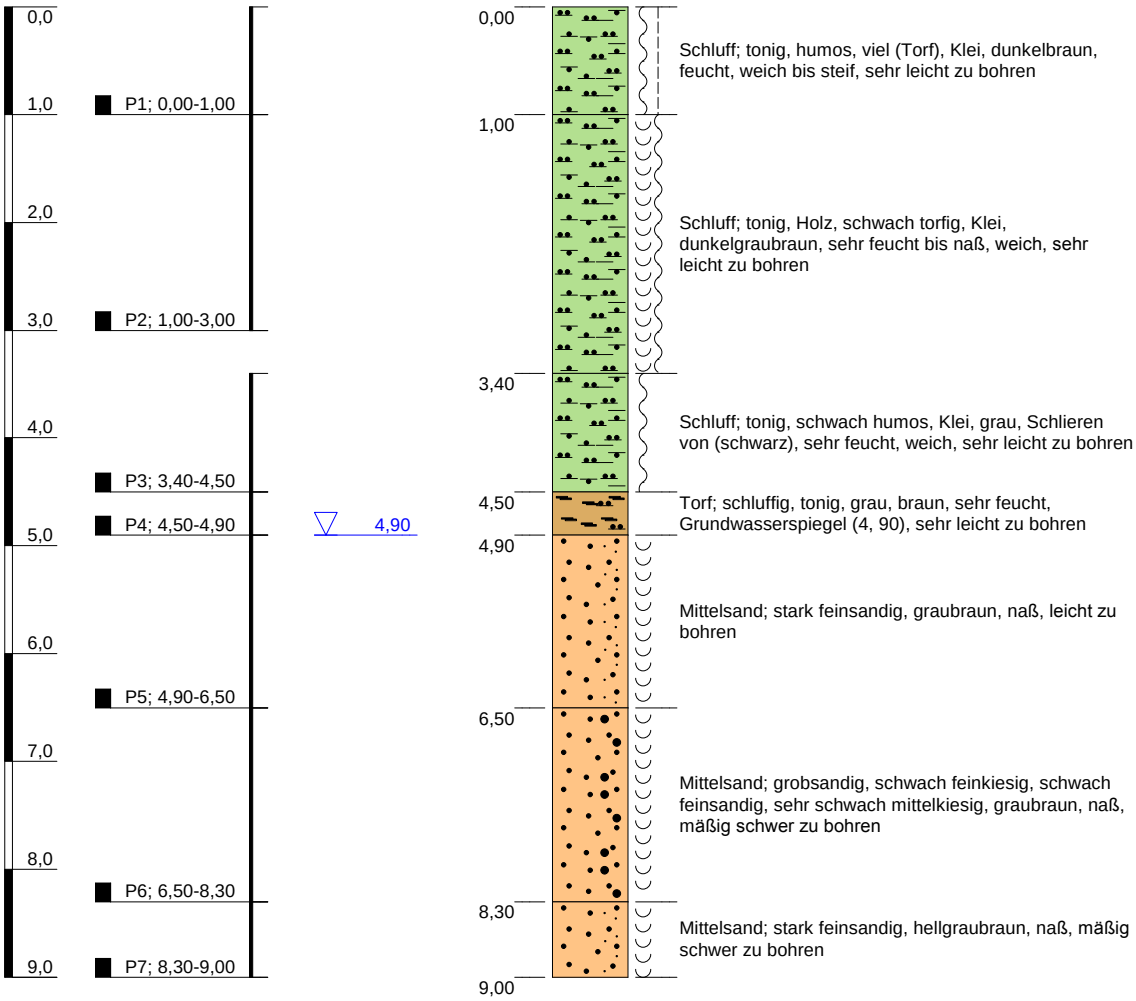
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 24**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471904
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940275
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	1,75m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	12,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

RKS 25

m u. GOK (0,37 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

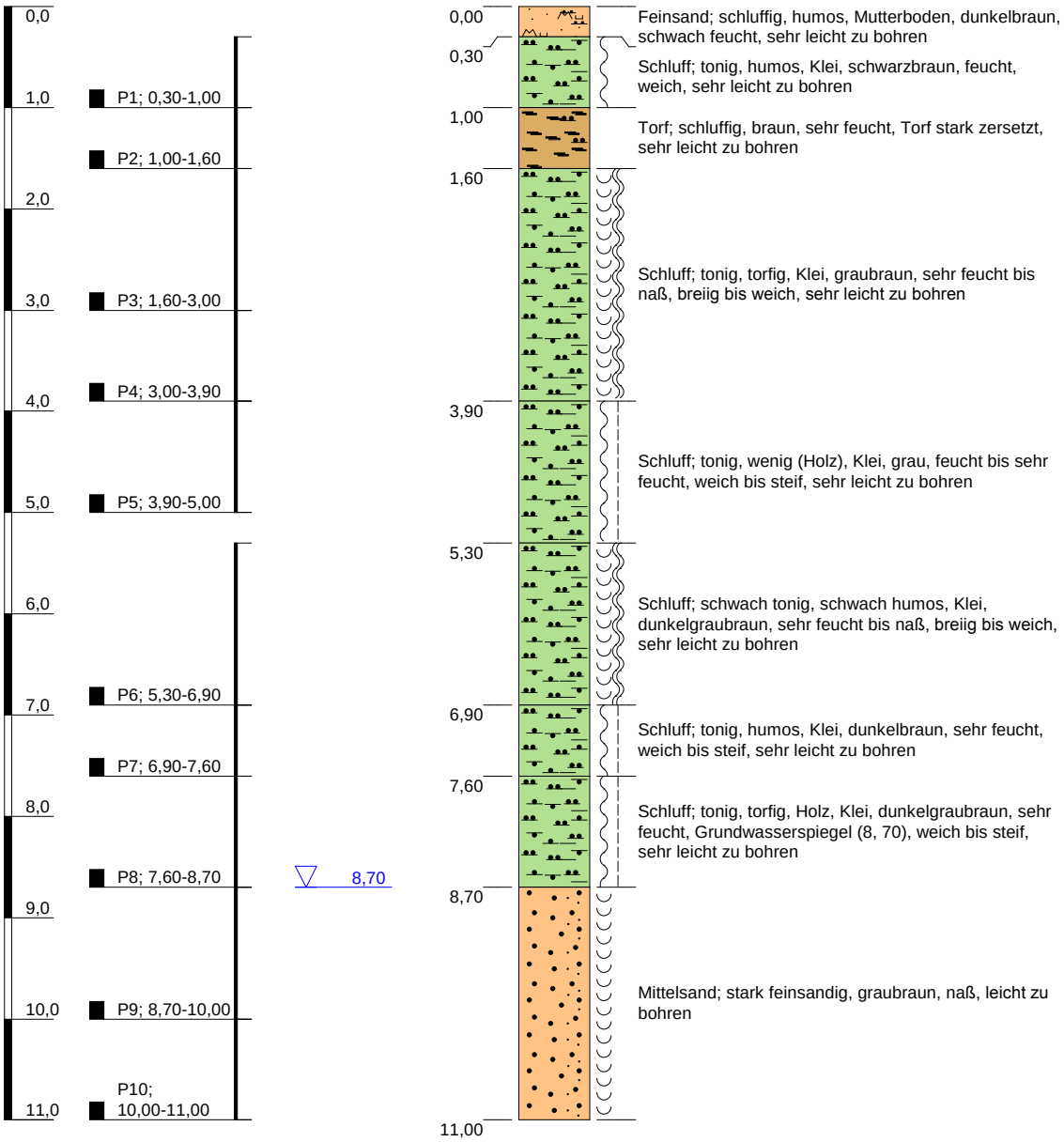
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 25**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471931
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940185
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	0,37m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	9,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

RKS 26

m u. GOK (0,24 m NN)



Höhenmaßstab: 1:70

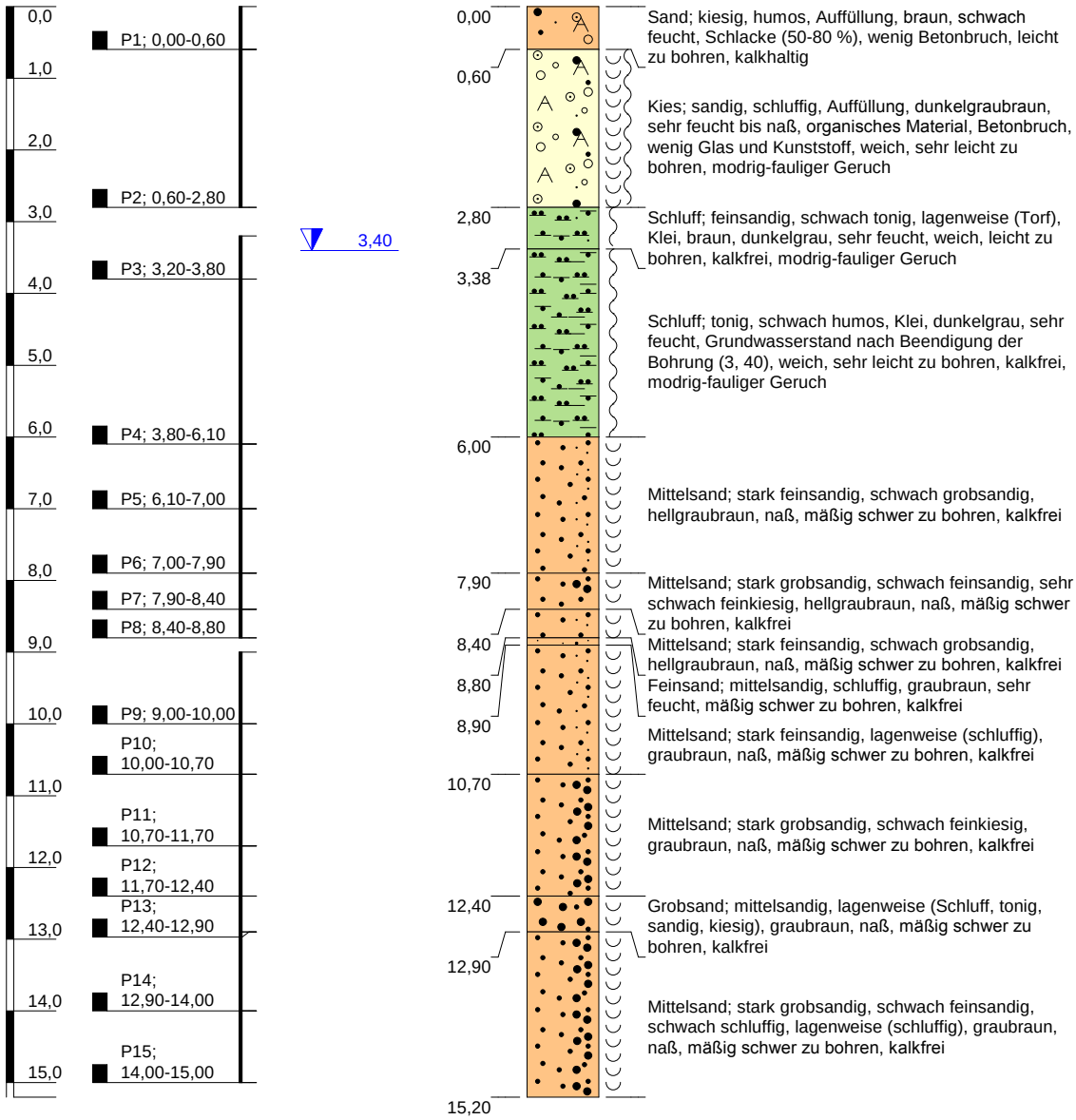
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**RKS 26**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471932
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940223
Bearbeiter:	Burghardt	Ansatzhöhe:	0,24m
Datum:	18.03.2011 Anlage	Endtiefe:	11,00m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice

GWM 7

m u. GOK (2,89 m NN)



Höhenmaßstab: 1:100

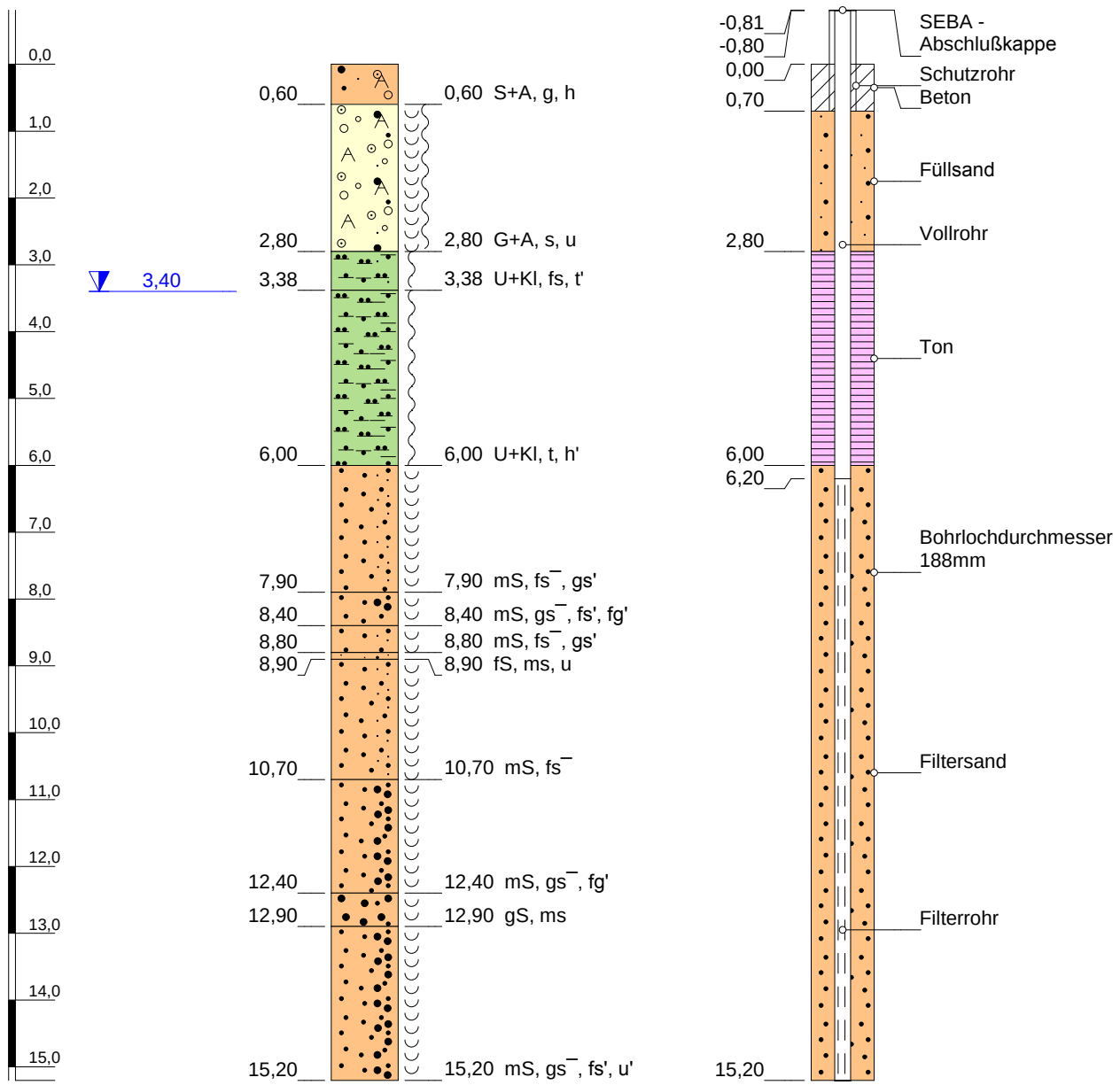
Blatt 1 von 1

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**GWM 7**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471879
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940149
Bearbeiter:	Niekamp	Ansatzhöhe:	2,89m
Datum:	24.05.2011 Anlage	Endtiefe:	15,20m

TÜg UMWELT Technischer Umweltservice

GWM 7

m u. GOK (2,89 m NN)



Höhenmaßstab: 1:100 *Horizontalmaßstab: 1:20* *Blatt 1 von 1*

Projekt:	**Deponie Grauer Wall**		
Bohrung:	**GWM 7**		
Auftraggeber:	BEG Bremerhavener Entsorgungs-GmbH	Rechtswert:	3471879
Bohrfirma:	TÜg UMWELT GmbH & Co. KG	Hochwert:	5940149
Bearbeiter:	Niekamp	Ansatzhöhe:	2,89m
Datum:	24.05.2011 Anhang	Endtiefe:	15,20m

TÜg UMWELT
Technischer Umweltservice