



Projekt-Nr.	2080303	Ausfertigungs-Nr.	1/1	Datum	21.12.2009
-------------	----------------	-------------------	------------	-------	-------------------

Tanklager Bremen-Farge

LKNr. 220 038

**Detailerkundung der Grundwasserkontamination (Phase IIb) im Bereich
Verladebahnhof II
Bericht zum 2. Erkundungsschritt**

Auftraggeber

**Freie Hansestadt Bremen
Senatorin für Finanzen
Geschäftsbereich Bundesbau
Hanseatenhof 5
28195 Bremen**

Bearbeiter: Dipl. Geol. O. Böcker

HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG
Wilhelm-Herbst-Str. 5
28359 Bremen

Tel.: (0421) 20 24 30-0
Fax: (0421) 21 70 10

A partner of

Environmental Alliance



Inhaltsverzeichnis

Text	Seite
1. Anlass und Aufgabenstellung	4
2. Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn	6
2.1 Vorhandene Unterlagen und Berichte	6
2.2 Sachstand und Untersuchungsschwerpunkte	6
2.3 Liegenschaftsbeschreibung	7
2.4 Standortsituation	7
3. Untersuchungskonzept	9
4. Durchführung der Untersuchungen	10
4.1 Feldarbeiten	10
4.1.1 Geländebegehungen, vor-Ort-Messungen	10
4.1.2 Errichten von Aufschlüssen	10
4.1.2.1 Direct-Push Sondierungen	10
4.1.2.2 Grundwassermessstellen	11
4.1.3 Schichtenbeschreibung	13
4.1.4 Probenahmen	14
4.1.5 Vermessungsarbeiten	15
4.2 Begleitender Arbeits- und Emissionsschutz	15
4.3 Laboruntersuchungen	15
5. Untersuchungsergebnisse	16
5.1 Boden- und Untergrundaufbau	16
5.2 Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung	17
5.3 Ergebnisse chemischer Analysen aus den Direct-Pusch Sondierungen	19
5.4 Ergebnisse chemischer Analysen aus den Grundwassermessstellen	19
5.5 Bewertung der Ergebnisse des 2. Erkundungsschrittes	21
5.5.1 Bereich Verladebahnhof II	21
5.5.2 Bereich Grundwasserabstrom	23

5.5.2.1	Grundwassermessstellen	23
5.5.2.2	Abgrenzung durch Direct-Push-Sondierungen	24
5.5.2.3	Privatbrunnen	24
5.5.3	Fazit	25
6.	Darstellung und Begründung der Bewertungskriterien und –Maßstäbe	26
6.1.1	LAWA	27
6.1.2	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)	27
6.2	Eigenschaften relevanter Schadstoffe	29
7.	Gefährdungsabschätzung und Schlussfolgerungen	30
8.	Empfehlungen für das weitere Vorgehen	33
9.	Konzept für eine hydraulische Maßnahme im Bereich Verladegleis II	33
9.1	Vorbemerkungen	34
9.2	Technische Anforderungen und Umfang der geplanten Sanierung	34
9.2.1	Entnahme des Grundwassers	35
9.2.2	Aufbereitung des Grundwassers	36
9.2.3	Phasenabschöpfung	38
9.2.4	Standort der Sanierungsanlage	38
9.3	Sanierungsüberwachung	39
9.4	Sanierungsziel	40
9.5	Erforderliche Zulassungen	41
10.	Zusammenfassung	41
11.	Literaturverzeichnis	43

Anlagen

- 1 Übersichtslageplan
- 2 Lageplan mit Darstellung der Position von Grundwassermessstellen und Grundwasserfließrichtung am 20.11.2008
- 3 Lageplan: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen vom Oktober 2009 und Lage der Direct-Push-Sondierungen sowie geplanter Grundwassermessstellen im Abstrom
- 4 Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 14 m – 16 m
- 5 Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 19 m – 20 m
- 6 Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 24 m – 25 m
- 7 Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 29 m – 30 m
- 8 Geländeschnitt mit Darstellung der Schadstoffverteilung
- 9 Geländeschnitt (Bodenaufbau)
- 10 Lageplan mit Darstellung des geplanten Standortes einer Sanierungsanlage und Verlauf von Förderleitungen
- 11 Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Ausbaupläne neuer Grundwassermessstellen
- 12 Protokolle der Wasserbeprobung aus Grundwassermessstellen
- 13 Protokolle der Wasserbeprobung aus Direct-Push Sondierungen
- 14 Laborberichte der Grundwasseranalysen (Grundwassermessstellen)
- 15 Laborberichte der Grundwasseranalysen aus Direct-Push Sondierungen
- 16 Daten zur Vermessung der Direct-Push-Sondierungen und Grundwassermessstellen aus dem 2. Erkundungsschritt

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG wurde von der Freien Hansestadt Bremen, Senatorin für Finanzen, Geschäftsbereich Bundesbau mit der Detailerkundung (Phase IIb) der Grundwasserkontamination im Bereich Verladebahnhof II auf der Liegenschaft des Tanklagers Bremen Farge beauftragt.

In einem ersten Erkundungsschritt wurden im Zeitraum Juni 2008 bis Januar 2009 Untersuchungen durchgeführt, die folgende Ziele hatte:

- Lokalisierung der Eintragsquelle für die Grundwasserverunreinigung
- Flächenhafte Kartierung mit Abgrenzung der maximalen Ausdehnung in der wassergesättigten Bodenzone
- Ausführung eines Pumpversuches an einer Grundwassermessstelle, um hydraulische Parameter für den Aquifer zu ermitteln sowie zu prüfen, ob Maßnahmen für eine hydraulische Sanierung erforderlich und möglich sind
- Beurteilen des Gefährdungspotentials für die Schutzgüter Boden, Mensch und Grundwasser.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen aus dem 1. Erkundungsschritt wurden im Bericht der HPC AG vom 26.01.2009 *Tanklager Bremen-Farge LKNr. 220 038, Detailerkundung der Grundwasserkontamination (Phase IIb) im Bereich Verladebahnhof II* vorgelegt. Es wurden folgende Sachverhalte ermittelt:

- Anhand der Direct-Push Sondierungen (fortlaufende Nummern DP 1 bis DP 55) wurde die Hauptkontaminationsquelle für BTEX im Bereich der Verladegleise lokalisiert und lateral sowie vertikal abgegrenzt. Ausgehend vom Kontaminationszentrum wurde ein Abstrom der BTEX-Belastung im Grundwasser insbesondere nach Süden über die Grundstücksgrenze hinaus auf einer Länge von bisher ca. 450 m festgestellt. In der Tiefe konzentriert sich die Belastung auf den Abschnitt von 15 m – 20 m.
- Im Abschnitt des Verladegleises (DP 3, DP 4, DP 7, DP 9), südöstlich davon (DP 27) und südlich an das Tanklagergelände anschließend (DP 38, DP 40) reicht die BTEX-Belastung noch bis in Tiefen von 25 m – 30 m.
- Im Grundwasserabstrom zeigte sich in der Sondierung DP 53 die südliche Fortsetzung der Grundwasserbelastung. Auch hier wurden

Die Leistungen für die Einrichtung der Grundwassermessstellen wurden im Auftrag der der Freien Hansestadt Bremen, Senatorin für Finanzen, Geschäftsbereich Bundesbau durchgeführt von:

Erstellen von
Grundwassermessstellen

Vormann & Partner
Bohrgesellschaft mbH & Co. KG
Werner-von-Siemens-Str. 16
18437 Stralsund

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen dargestellt und bewertet.

2. Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

2.1 Vorhandene Unterlagen und Berichte

Die Liegenschaft ist im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland und wird durch die Wehrbereichsverwaltung Nord betreut. Grundwasseruntersuchungen wurden bisher über das Bundeswehrdienstleistungszentrum Schwanewede, das Amt für Geoinformationswesen, GeoInfoStelle Kiel und über den Bremer Senat, Geschäftsbereich Bundesbau veranlasst.

Die zur Verfügung stehenden Unterlagen und Berichte wurden bereits im 1. Bericht der HPC AG vom 29.01.2009 detailliert aufgeführt, so dass hier auf eine erneute Darstellung verzichtet wird.

2.2 Sachstand und Untersuchungsschwerpunkte

Das Tanklager Farge wird durch TanQuid (bis Mitte 2007 IVG Logistik) für die Bundeswehr betrieben.

In den vergangenen Jahren wurden durch verschiedene Untersuchungsmaßnahmen Kontaminationen mit Mineralölprodukten im Grundwasser nachgewiesen. Schwerpunkt der Untersuchungen war bisher der Umschlagbereich im Umfeld des Verladebahnhofs II im südlichen Liegenschaftsteil. Hauptbestandteil der Verunreinigungen bilden die aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) mit Benzol als einen der Hauptkomponenten.

Die durch die bisherigen Erkenntnisse ermittelte Schadstoffausbreitung (vergl. Bericht der HPC AG vom 26.01.2009 *Tanklager Bremen-Farge LKNr. 220 038, Detailerkundung der Grundwasserkontamination (Phase IIb) im Bereich Verladebahnhof II, 1. Untersuchungsbericht*) reicht über die

Liegenschaftsgrenze im Süden bzw. Südwesten hinaus. Vertikal lässt sich die Verunreinigung auch im tieferen Bereich des Grundwassers nachweisen.

Die mittels der geplanten Untersuchungen im 2. Erkundungsschritt zu erfassenden Schwerpunkte lagen in den Bereichen:

- Verladebahnhof II (Einrichten von Grundwassermessstellen; Erkundung von Phasenmächtigkeiten)
- Abgrenzung der Schadstofffahne in südliche Richtung
- Aufstellen eines Konzeptes für eine Sanierung des Grundwassers im Bereich Verladegleis II.

2.3 Liegenschaftsbeschreibung

Die Liegenschaft (Tanklager Bremen Farge, Liegenschafts-Kenn-Nr. [LgKeNr.] 220 038) befindet sich in Bremen-Nord im Stadtteil Farge (siehe Übersichtsplan in Anlage 1). Die Zufahrt zur Liegenschaft erfolgt über die Betonstr., die im Südwesten der Liegenschaft verläuft.

Die an die Liegenschaft angrenzenden Flächen werden wie folgt genutzt:

- | | |
|---------|---|
| Norden: | Bewaldete Forstflächen und Bundeswehr-Kasernenstandort Schwanewede. |
| Westen: | Wohn- und Gewerbegebiet Bremen Farge . |
| Osten: | Forst- und landwirtschaftliche Flächen, Wohngebiet |
| Süden: | Wohngebiet. |

2.4 Standortsituation

Sensible Einrichtungen

Unmittelbar westlich und südlich an das Tanklager schließen Wohngebiete an. Östlich an die Liegenschaft schließt das Wasserschutzgebiet Blumenthal mit der Zone III A an (vergleiche Anlagen 4 - 7).

Klima

Die Liegenschaft befindet sich klimatisch in der gemäßigten Zone mit ca. 700 – 800 mm Niederschlag/Jahr und mittleren Jahrestemperaturen von ca. 10 °C. Die Vorherrschende Windrichtung ist Nordwest.

Morphologie

Die Liegenschaft hat im nördlichen Bereich eine Geländehöhe von ca. 20,0 m ü. NN und fällt nach Süden auf eine Geländehöhe von ca. 17,0 m ü. NN ab.

Geologie

Geologisch betrachtet liegt die Liegenschaft am Rande der niedersächsischen Geest, die im Quartär glazial geprägt wurde.

Der geologischen Übersichtskarte, Blatt CC 3110 Bremerhaven (Maßstab 1:200.000), ist zu entnehmen, dass sich die Liegenschaft im Bereich weichselkaltzeitlicher Sedimente (Pleistozän) befindet.

Es stehen oberflächennah sandige Sedimente (Flugsande) in fein- bis mittelkörniger Ausbildung sowie fluviatile Ablagerungen aus vorwiegend Fein-, Mittel- und Grobsanden sowie vorwiegend schluffig bis tonig ausgebildete Grundmoränen in Form von Geschiebelehmen und Geschiebemergeln an. In Niederungen mit hohen Grundwasserständen können jüngere holozäne Bildungen mit anmoorigen oder moorigen Faziesbereichen auftreten.

Hydrogeologie

Der Hauptgrundwasserleiter ist innerhalb der holozänen/glazifluviatilen Sande ausgebildet. Das Grundwasser steht in Tiefen von ca. 13 m – 15 m unter Geländeoberkante an. Aus diesem Horizont entnimmt das Wasserwerk Blumenthal Wasser zur Trinkwasserversorgung.

Die Grundwasserfließrichtung ist im Bereich des Tanklagers nach Süden Richtung Weser orientiert, wobei die Fließrichtung zwischen Südwest und Südost schwanken kann.

Hydrologie

Den nächstgelegenen Vorfluter bildet die Weser, die im Kontakt mit dem Hauptgrundwasserleiter steht.

3. **Untersuchungskonzept**

Die durchzuführenden Untersuchungen des 2. Erkundungsschrittes hatten folgende Ziele:

Erstellen von neuen Grundwassermessstellen

Im Bereich des Tanklagers waren neue Grundwassermessstellen einzurichten, die neben der Vertiefung der Erkenntnisse der geologischen und hydraulischen Verhältnisse und der Schadstoffbelastung im Grundwasser für die geplante hydraulische Maßnahme als Grundwasserförderbrunnen genutzt werden sollen.

Abgrenzung mittels Direct-Push Sondierungen

Die Abgrenzung der Grundwasserbelastung in südliche Richtung wurde mittels 9 Direct-Push Sondierungen bis in eine Tiefe von jeweils 30 m und einer tiefengestaffelten Beprobung des Grundwassers durchgeführt.

Beprobung des Grundwassers

Nach der Einrichtung der neuen Grundwassermessstellen erfolgte die Beprobung des Grundwassers. Innerhalb der mehrfach verfilterten Messstellen wurde die Beprobung mittels Packersystemen durchgeführt.

Neben den neuen Messstellen wurde eine Beprobung und Analyse auch des Grundwassers aller übrigen, auf dem Tanklagergelände vorhandenen Messstellen, sowie von zusätzlich 3 Privatbrunnen vorgenommen.

Konzept für die Grundwassersanierung

Anhand der Ergebnisse, die aus der Einrichtung der neuen Grundwassermessstellen, den Direct-Push Sondierungen und der Grundwasserbeprobung gewonnenen wurden, war in Verbindung mit den bisher ermittelten Befunden (Pumpversuch, vorhergehender 1. Erkundungsschritt) ein Konzept für die Ausführung einer Grundwassersanierung mittels einer hydraulischen Maßnahme zu erstellen.

Anhand des Konzeptes waren im Zuge der Mithilfe bei der Vergabe der technischen Leistungen für die hydraulische Maßnahme eine Leistungsbeschreibung sowie ein Leistungsverzeichnis zu erstellen.

Methodische Vorgehensweise

Die Detailerkundung und Abgrenzung der Grundwasserbelastung wurde mittels Direct-Push Sondierungen ausgeführt. Diese sind erfahrungsgemäß geeignet, kostengünstige und qualitativ gute Ergebnisse bei der räumlichen Abgrenzung der Grundwasserkontamination zu ermöglichen.

Mittels der Direct-Push Sondierungen erfolgt eine tiefengerechte Beprobung des Grundwassers entsprechend den zugrundeliegenden Anforderungen an die Entnahme von Wasserproben auf Bundesliegenschaften.

Neben den Grundwasseruntersuchungen waren vorerst keine Beprobungen des Bodens und der Bodenluft vorgesehen.

4. Durchführung der Untersuchungen

4.1 Feldarbeiten

4.1.1 Geländebegehungen, vor-Ort-Messungen

Zwischen dem 28.09.2009 und 26.11.2009 wurden alle im vorliegenden Bericht dokumentierten Bohransatzpunkte für die Direct-Push Sondierungen sowie neue Grundwassermessstellen in mehreren Ortsterminen begangen und festgelegt sowie die laufenden Arbeiten fachtechnisch begleitet.

4.1.2 Errichten von Aufschlüssen

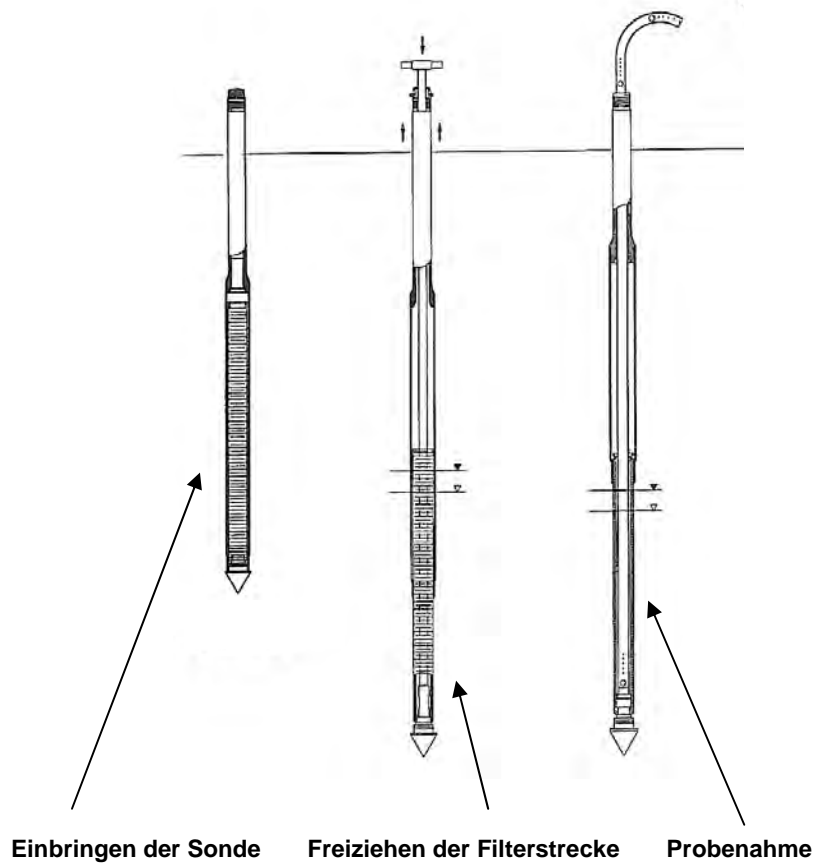
4.1.2.1 Direct-Push Sondierungen

Die Geländearbeiten zur Herstellung der Direct-Push Sondierungen zur Entnahme von tiefenorientierten Grundwasserproben führte die Fa. Fugro im Auftrag der HPC AG im Zeitraum vom 16.11.2009 – 26.11.2009 durch. Die Sondierungen wurden in der Fortsetzung des 1. Erkundungsschrittes fortlaufend nummeriert mit der Bezeichnung DP 56 – DP 64.

Bei dem Direct-Push-Verfahren wird eine geschlossene Edelstahlsonde mit Hohlgestänge in die gewünschte Endtiefe mittels eines herkömmlichen Rammverfahrens geschlagen. In der Endtiefe wird der Filter freigezogen, so dass über die 1 m lange Filterstrecke Grundwasser in das Hohlgestänge eintreten kann. Mittels Teflon-Beschichtetem Schlauch mit Fußventil wird manuell Wasser gefördert.

Nach Abschluss der Beprobung in der jeweiligen Tiefe wird der Filter nach oben in die nächste Beprobungstiefe gezogen.

Der Ablauf stellt sich hierbei wie folgt dar:

Grafik 1: Ablauf Direct-Push Sondierung

4.1.2.2 Grundwassermessstellen

Zur Erkundung der hydraulischen Verhältnisse der Kontaminationssituation im Bereich des ermittelten Kontaminationsschwerpunktes am Verladegleis II sowie im Abstrom der Liegenschaft wurden neun neue Grundwassermessstellen eingerichtet.

Die Bohrungen erfolgten mittels hydraulischem Trockenbohrgerät im Außendurchmesser von 324 mm. Nach Erreichen der jeweiligen Endtiefe der Bohrung erfolgte der Ausbau zur Grundwassermessstelle mittels HDPE-Voll- und Filterrohren im Durchmesser von 125 mm.

Der Ausbau an der Geländeoberfläche erfolgte jeweils überflur mittels Stahlschutzrohr und Abschlusskappe.

Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile befinden sich in der Anlage 11.

Die Arbeiten wurden wie folgt ausgeführt:

- Drei Brunnen wurden innerhalb des Belastungsschwerpunktes unmittelbar seitlich des Verladegleises im Bereich der Ansatzpunkte der Direct-Push Sondierungen DP1, DP2 und DP 24 erstellt.
- Die Brunnen bei DP1 (Bezeichnung: GWMS 03/09) und DP2 (Bezeichnung: GWMS 01/09) umfassen eine Ausbautiefe von 30 m und jeweils 2 Filterstrecken für eine tiefenorientierte Beprobung. Eine Filterstrecke liegt im Bereich der ermittelten Belastung bei ca. 13 m - 21 m unter Geländeoberkante (GOK). Die zweite Filterstrecke erfasst den darunter liegenden Abschnitt von ca. 24 m - 30 m Tiefe. Dazwischen wurde eine Blindstrecke von ca. 2,0 m Mächtigkeit eingebracht.
- Der neue Brunnen bei DP 24 (Bezeichnung: GWMS 02/09) wurde mit 3 Filterabschnitten hergestellt, da die Belastung hier bis in >30 m Tiefe reicht. Um die tiefengestaffelte Beprobung des Grundwassers in verschiedenen hoch belasteten Abschnitten des Grundwasserleiters zu ermöglichen, wurden hier Filter in den Tiefen 13 m - 22 m, 24 m - 28 m und 30 m - 35 m vorgesehen.
- Für die Beobachtung der Schadstoffentwicklung im Grundwasser im Abstrom an der südlichen Liegenschaftsgrenze des Tanklagers wurden am Punkt der Sondierung DP 9 drei einzelne Grundwassermessstellen nebeneinander hergestellt, deren Filterstrecken jeweils unterschiedliche Tiefenabschnitte erfassen (Bezeichnung: GWMS 04/09, Filterstrecke 21,80 – 28,80 m; GWMS 05/09, Filterstrecke 30,45 – 35,45 m; GWMS 06/09, Filterstrecke 12,70 – 21,60 m). Hierdurch wird eine differenzierte Beurteilung der Schadstoffentwicklung in den verschiedenen Tiefenabschnitten im Zuge der hydraulischen Maßnahme am Verladegleis ermöglicht.

Die Kenndaten der neuen Messstellen lauten wie folgt:

Tabelle 1: Kenndaten der neuen Grundwassermessstellen

Bezeichnung Grundwassermessstelle	Lage Filterstrecke in Meter unter Geländeoberkante	Ausbau-durchmesser in mm	sensorische Auffälligkeiten im aufgeschlossenen Bohrgut in Meter unter Geländeoberkante
GWMS 01/09	13 - 21	125	ab 5,0 m schwacher kraftstoffartiger Geruch; ab 7 m - 16 m starker Geruch; ab 16 m - 21 m schwacher Geruch; ab 21 m ohne auffälligen Geruch
	24 - 30		
GWMS 02/09	13 - 22	125	ab 3,5 m schwacher kraftstoffartiger Geruch; ab 10 m - 18 m starker Geruch; ab 18 m - 25 m schwacher Geruch; ab 25 m ohne auffälligen Geruch
	24 - 28		
	30 - 35		
GWMS 03/09	13 - 22	125	ab 6,5 m schwacher kraftstoffartiger Geruch; ab 13 m starker Geruch; bei 19 - 20 m schwacher Geruch; ab 20 m ohne auffälligen Geruch
	24 - 30		
GWMS 04/09	21,8 - 28,8	125	keine
GWMS 05/09	30,45 - 35,45	125	keine
GWMS 06/09	12,70 - 21,63	125	keine
GWMS 07/09	13 - 22	125	keine
	24 - 30		
GWMS 08/09	13,40 - 22,20	125	keine
	24,20 - 30,05		
GWMS 09/09	13,25 - 22,05	125	keine
	24 - 29,90		

Während der Bohrarbeiten wurden teilweise sensorische Auffälligkeiten in Form eines kraftstoffartigen Geruches im aufgeschlossenen Bohrgut festgestellt. Die Tiefenlage dieser Auffälligkeiten wurde in der Tabelle 1 dokumentiert.

4.1.3 Schichtenbeschreibung

Die Ansprache des durch die Bohrungen für die Grundwassermessstellen aufgeschlossenen Bohrgutes erfolgte gemäß DIN 4021. Der Bodenaufbau wurde in Schichtenverzeichnissen gemäß DIN 4022/DIN EN ISO 146988-1

bzw. 14689-1 und Bohrprofilen gemäß DIN 4023 dokumentiert (siehe Anlage 11).

4.1.4 Probenahmen

Grundwasser aus Direct-Push-Sondierungen

Während der Direct-Push Sondierungen wurden vor Ort im Zuge der Probenahme die chemisch-physikalischen Parameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Redoxpotential gemessen. Die Entnahme der Proben erfolgte jeweils bei Temperatur-, pH- und Leitfähigkeitskonstanz (vergl. Protokolle in der Anlage 13).

Die Probenmengen wurden auf Anweisung des Labors gewählt. Die Proben wurden kühl und dunkel transportiert und am Tag der Beprobung dem Labor übergeben.

Grundwasser aus neuen Grundwassermessstellen

Die Beprobung der neuen Grundwassermessstellen GWMS 01/09 bis GWMS 09/09 erfolgte mittels Tauchpumpen (Typ Grundfoss MP 1).

Die Entnahme der Wasserprobe erfolgte nach Erreichen einer weitgehend konstanten Leitfähigkeit/Temperatur und einem stabilen pH-Wert (vergl. Protokolle in der Anlage 12).

Für die Ermittlung der vertikalen Konzentrationsverteilung im Grundwasser wurde in den mit mehreren Filterstrecken versehenen Messstellen (GWMS 01/09 bis GWMS 03/09, GWMS 07/09 bis GWMS 09/09) eine tiefenorientierte Beprobung des Grundwassers mittels Abdichtung der jeweiligen Filterstrecken durch ein Packersystem durchgeführt.

Grundwasser aus Privatbrunnen

Für die Beurteilung der Grundwasserqualität im Abstrom der Liegenschaft wurden auch drei Privatbrunnen (ermittelt durch den Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Wasserbehörde) mit folgenden Kenndaten herangezogen:

Tabelle 2: Kenndaten von Privatbrunnen

Bezeichnung Grundwassermessstelle	Tiefe der Messstelle in Meter unter Geländeoberkante	Lage Filterstrecke in Meter unter Geländeoberkante	Ausbau-durchmesser in mm	Entnahmetiefe in Meter unter Geländeoberkante
Farger Str. 21	ca. 15	nicht bekannt	nicht bekannt	ca. 15 (Pumpe fest installiert)
Kapellenstr. 11	ca. 8	nicht bekannt	50	7
Wasserweg 30	ca. 12	nicht bekannt	nicht bekannt	ca. 12 (Pumpe fest installiert)

Die Beprobung des Brunnens Kapellenstr. 11 erfolgte mittels Tauchpumpe (Typ Grundfoss MP 1). Die Entnahme von Wasserproben aus den Brunnen Farger Str. 21 und Wasserweg 30 wurde mittels der fest installierten Brunnenpumpen durchgeführt.

4.1.5 Vermessungsarbeiten

Nach Abschluss der Geländearbeiten führte das Büro Nordwest, Oldenburg im Auftrag der Senatorin für Finanzen, Geschäftsbereich Bundesbau, die Vermessung der neuen Grundwassermessstellen sowie der Direct-Pusch Sondierungen nach Lage und Höhe aus (vergl. Anlage 16).

4.2 Begleitender Arbeits- und Emissionsschutz

Vor der Ausführung der Bohrarbeiten wurde durch HPC eine Gefährdungsbeurteilung gemäß Arbeitsschutzgesetz für die Ausführung der Direct-Push Sondierungen und die Einrichtung der Messstellen durchgeführt.

Während der Ausführung der Arbeiten wurde durch den begleitenden Geologen der HPC AG die Einhaltung der Arbeitsschutzvorgaben überwacht.

4.3 Laboruntersuchungen

Grundwasser

Die Laboruntersuchungen nahm das gemäß BAM OFD akkreditierte Labor SGS Institut Fresenius GmbH vor. Die Analysenprotokolle mit Angabe der Untersuchungsmethoden sind in Anlagen 14 - 15 enthalten.

Tabelle 3: Verfahren der chemischen Grundwasseruntersuchungen

Grundwasser			
Parameter	Methode	Bestimmungsgrenze	Einheit
Kohlenwasserstoffe (MKW)	DIN EN ISO 9377-2	100	µg/l
BTEX	DIN38407-F9	0,1 (je Einzelsubst.)	µg/l

Alle durchgeführten chemisch-analytischen Methoden sind verfahrenskonform mit den LAWA- und LAGA-Richtlinien sowie den Richtlinien nach Bundesbodenschutzverordnung sowie den BAM/OFD-Vereinbarungen über die Altlastenerkundung von Liegenschaften.

5. Untersuchungsergebnisse

5.1 Boden- und Untergrunderbau

Gemäß den Angaben ausgewerteter Berichte (Angaben gemäß Kap. 2.1 bzw. im Bericht zum 1. Erkundungsschritt sowie Auszügen aus Wasserrechtsanträgen für das Wasserwerk Blumenthal (zur Verfügung gestellt vom Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa) und den aktuellen Befunden aus den hier dokumentierten Untersuchungen des 2. Erkundungsschrittes der Phase IIb stellt sich der Untergrunderbau wie folgt dar:

Im oberflächennahen Bereich können lokal bis in ca. 1,5 m - 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) Geschiebelehme und Mergel anstehen. Diese verzahnen sich mit Fein- und Mittelsanden. Bereichsweise stehen keine Geschiebelehme an, so dass die Fein- und Mittelsande bereits unmittelbar an der Geländeoberfläche beginnen. Es handelt sich hierbei um holozäne Flugsande bzw. glazifluviale Beckensande, in die auch tonige Horizonte (Lauenburger Ton) eingeschaltet sein können.

In den Bodenprofilen, die durch die bereits vorhandenen und im Zuge des 2. Erkundungsschrittes erstellten Bohrungen aufgeschlossen wurden, überwiegen dicht gelagerte Feinsande, die bis in die Endteufe der Bohrungen von 40 m reichen. In der Anlage 9 wurde ein Geländeschnitt mittels vorhandener Daten aus Aufschlussbohrungen dargestellt.

Lokal sind in einzelnen Bohrungen im wassergesättigten Bodenabschnitt (ca. ab 14 m Tiefe unter GOK) in unterschiedlichen Tiefen und wechselnder Mächtigkeit schluffige, teils tonige Feinsande nachgewiesen worden, die aber keine wirksame Stockwerkstrennung zwischen oberen und unteren Bereich des Grundwasserleiters darstellen dürften (vergl. Geländeschnitt in Anlage 9).

Die durch die vorhandenen Bohrungen bis in ca. 40 m Tiefe aufgeschlossenen quartären Sedimente gehen mit zunehmender Tiefe in Altpleistozäne, ebenfalls sandige Ablagerungen über. Die Aquiferbasis ist erst in Tiefen von ca. 60 m – 90 m unter GOK zu erwarten.

Aufgrund der während der Sondierungen im Untergrund angetroffenen, flächenhaft anstehenden, dicht gelagerten Feinsande konnte bei den Direct-Push Sondierungen bereits ab ca. 15 m das Sondiergestänge aufgrund des dichten Bodens nicht weiter abgeteuft werden, so dass das Bohrloch vor der eigentlichen DP-Sondierung mittels einer Schneckenbohrung bis in die geplante Tiefe aufgeweitet wurde.

5.2 Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung

Der Hauptgrundwasserleiter ist innerhalb der holozänen/glazifluviatilen Sande ausgebildet. Das Grundwasser steht je nach Geländehöhe in Tiefen von ca. 11 m – 15 m unter Geländeoberkante an. Aus diesem Horizont entnimmt das Wasserwerk Blumenthal Wasser zur Trinkwasserversorgung.

Die Grundwasserfließrichtung ist im Bereich des Tanklagers nach Süden Richtung Weser orientiert, wobei die Fließrichtung zwischen Südwest und Südost schwanken kann.

Die lokale Grundwasserfließrichtung wurde für den Stichtag 16.12.2009 anhand der vorhandenen Messstellen bestimmt.

Anhand der durchgeführten Stichtagsmessung der Grundwasserruhestände wurde ein Grundwassergleichenplan mit der Darstellung der Grundwasserfließrichtung erstellt (vergl. Anlage 2).

Die Daten aus den Wasserstandsmessungen werden in der folgenden Tabelle dargestellt:



Tabelle 4: Messung der Grundwasserstände

Grundwassermessstellen														
Datum	Werkstatt		GWMS 5		B 11		D 3-2		FK 1		Gleis 6		Block 16	
	POK: 18,582		POK: 18,004		POK: 19,770		POK: 19,389		POK: 19,777		POK: 20,342		POK: 21,168	
	m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN	
	Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand	
m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	
POK		POK		POK		POK		POK		POK		POK		
16.12.2009	14,020	4,562	13,690	4,314	15,390	4,380	15,185	4,204	15,795	3,982	16,425	3,917	17,840	3,328

Grundwassermessstellen														
Datum	GWMS 01/07		GWMS 211		GWMS 02/07		GWMS flach 01/06		GWMS tief 01/06		GWMS flach 04/07		GWMS tief 04/07	
	POK: 19,707		POK: 17,886		POK: 17,613		POK: 18,241		POK: 18,207		POK: 18,105		POK: 18,088	
	m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN	
	Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand	
m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	
POK		POK		POK		POK		POK		POK		POK		
16.12.2009	16,210	3,497	15,350	2,536	14,530	3,083	15,095	3,146	15,230	2,977	15,020	3,085	15,185	2,903

Grundwassermessstellen														
Datum	GWMS 3a		GWMS flach 03/07		GWMS tief 03/07		GWMS 01/08		GWMS 02/08		GWMS 01/09		GWMS 02/09	
	POK: 16,048		POK: 17,520		POK: 17,474		POK: 18,590		POK: 17,738		POK: 18,631		POK: 18,728	
	m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN	
	Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand	
m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	
POK		POK		POK		POK		POK		POK		POK		
16.12.2009			14,614	2,905	14,805	2,669	15,510	3,080	15,500	2,238	15,700	2,931	17,200	1,528

Grundwassermessstellen														
Datum	GWMS 03/09		GWMS 04/09		GWMS 05/09		GWMS 06/09		GWMS 07/09		GWMS 08/09		GWMS 09/09	
	POK: 18,302		POK: 18,372		POK: 18,506		POK: 18,324		POK: 17,569		POK: 18,264		POK: 15,129	
	m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN		m ü NN	
	Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand		Wasserstand	
m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	m unter	müNN	
POK		POK		POK		POK		POK		POK		POK		
16.12.2009	15,260	3,042	15,600	2,772	15,830	2,676	15,370	2,954	15,250	2,319	15,830	2,434	13,425	1,707

Die Grundwasserfließrichtung war am Stichtag 16.12.2009 nach Südsüdwesten orientiert.

5.3 Ergebnisse chemischer Analysen aus den Direct-Push Sondierungen

Die Ergebnisse der Laboranalysen aus dem 2. Erkundungsschritt stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 5: Ergebnisse der Laboranalysen der Wasserproben aus Direct-Push Sondierungen auf BTEX

Tiefe der Proben (in Meter unter Gelände)	Analysen Grundwasser für BTEX in µg/l								
	DP 56	DP 57	DP 58	DP 59	DP 60	DP 61	DP 62	DP 63	DP 64
11 - 12							5,00		
14 - 15								15,00	
15 - 16		108,00	3,00	n.n.	n.n.		6,00		n.n.
19 - 20	n.n.	529,00	4,00	n.n.	n.n.	n.n.	11,00	119,00	1,00
24 - 25	n.n.	1.561,00	29,00	1,00	n.n.	n.n.	22,00	250,00	9,00
29 - 30	n.n.	23,00	210,00	31,00	n.n.	n.n.	n.n.	6,00	n.n.

Die Analysen konzentrierten sich auf die relevante Stoffgruppe der BTEX. Bei den bisherigen Untersuchungen des Grundwassers aus vorhandenen Messstellen wurden selbst in den stark mit BTEX verunreinigten Wasserproben keine oder nur sehr geringe MKW-Gehalte ermittelt.

5.4 Ergebnisse chemischer Analysen aus den Grundwassermessstellen

Die Ergebnisse der Laboranalysen aus dem 2. Erkundungsschritt stellen sich für die Grundwassermessstellen wie folgt dar:



Tabelle 6: Ergebnisse der Laboranalysen der Wasserproben aus Grundwassermessstellen auf BTEX, MKW und Eisen

Analysen Grundwasser												
Messstelle	Werkstatt	FK 1	D 3-2	B11	GWMS 5	Gleis 6	Block 16	GWMS 1-06 (flach)	GWMS 1-06 (tief)	GWMS 1-07	GWMS 2-07	GWMS 3-07 (flach)
Entnahmetiefe unter Gelände in m	18	18	17	16	16	23	20	18	34	18	18	18
BTEX (µg/l)	n.n.	n.n.	225,00	n.n.	n.n.	23,00	174,00	8.880,00	n.n.	777,00	1.858,00	393,00
MKW (mg/l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,40	0,10	< 0,1	0,30	< 0,1
Eisen (mg/l)												
Mächtigkeit Leichtphase (cm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Analysen Grundwasser												
Messstelle	GWMS 3-07 (tief)	GWMS 4-07 (flach)	GWMS 4-07 (tief)	GWMS 1-08	GWMS 2-08	GWMS 1-09 (flach)	GWMS 1-09 (tief)	GWMS 2-09 (flach)	GWMS 2-09 (mittel)	GWMS 2-09 (tief)	GWMS 3-09 (flach)	GWMS 3-09 (tief)
Entnahmetiefe unter Gelände in m	38	18	38	23	20	18	28	18	23	28	18	28
BTEX (µg/l)	54,00	2.854,00	178,00	23.710,00	33.180,00	10.650,00	6.545,00	15.820,00	11.847,00	13.940,00	10.616,00	7.119,00
MKW (mg/l)	2,40	< 0,1	< 0,1	1,40	0,40	0,80	< 0,1	0,40	0,20	0,10	0,20	0,40
Eisen (mg/l)						13,00		13,00	8,40	11,00	17,00	22,00
Mächtigkeit Leichtphase (cm)	0,00	0,00	0,00	0,00	96,00	10,00	0,00	201,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Analysen Grundwasser													
Messstelle	GWMS 6-09	GWMS 4-09	GWMS 5-09	GWMS 211	GWMS 7-09 (flach)	GWMS 7-09 (tief)	GWMS 8-09 (flach)	GWMS 8-09 (tief)	GWMS 9-09 (flach)	GWMS 9-09 (tief)	Farger Str. 21	Kapellenstr. 11	Wasserweg 30
Entnahmetiefe unter Gelände in m	18	26	34	16	18	28	18	28	18	28	15	7	12
BTEX (µg/l)	1.959,00	15.905,00	418,00	888,00	1.423,00	20,00	515,00	279,00	884,00	616,00	n.n.	26,00	n.n.
MKW (mg/l)	0,30	0,50	< 0,1	< 0,1	0,20	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Eisen (mg/l)						0,53						0,02	
Mächtigkeit Leichtphase (cm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	nicht bestimmt	0,00	nicht bestimmt

5.5 Bewertung der Ergebnisse des 2. Erkundungsschrittes

5.5.1 Bereich Verladebahnhof II

Im Geländeabschnitt des Verladegleises II, ermittelt als Kontaminations-schwerpunkt, wurden an den Ansatzpunkten der Direct-Push-Sondierungen, die im 1. Erkundungsschritt die höchsten Belastungen durch BTEX aufwiesen, Grundwassermessstellen mit 2 bis 3 Filterstrecken eingerichtet (vergl. Kap. 4.1.2.2).

Ziel war es hier, die Befunde aus den Direct-Push- Sondierungen durch stationäre Messstellen und eine qualifizierte Grundwasserbeprobung zu verifizieren und Wiederholungsbeprobungen zu ermöglichen. Gleichzeitig waren die Messstellen so herzustellen, dass diese als Förderbrunnen im Zuge hydraulischer Maßnahmen genutzt werden können. Wie im Kap. 4.1.2.2 erwähnt, wurden hierbei in den einzelnen Messstellen Tiefenabschnitte zusammengefasst, die gemäß den Befunden aus den Direct-Push-Sondierungen BTEX-Gehalte in gleicher Größenordnung aufwiesen.

Die Befunde der Direct-Push-Sondierungen stellen sich im Vergleich mit den Ergebnissen aus den Grundwassermessstellen wie folgt dar:

Tabelle 7: Vergleich der Ergebnisse der Laboranalysen der Wasserproben aus Grundwassermessstellen und Direct-Push-Sondierungen für BTEX Bereich Belastungszentrum Verladegleis II

Tiefe der Proben aus DP-Sondierungen (in Meter unter Gelände)	Analysen Grundwasser für BTEX in µg/l (mit Angabe Entnahmbereich Grundwasser aus Messstellen in Meter unter Geländeoberkante)							
	DP 24	GWMS 02/09	DP 1	GWMS 03/09	DP 2	GWMS 01/09	DP 7	GWMS 02/08
15 - 16	20.021,00	15.820,00	16.349,10	10.616,00	22.126,00	10.650,00	21.194,00	33.180,00
19 - 20	5.895,40	(15 - 22)	2.195,30	(15 - 22)	10.351,00	(15 - 21)	17.054,00	(15 - 25)
24 - 25	1.708,90	11.847,00	5,10	7.119,00	144,70	6.545,00	8.525,50	
29 - 30	4.959,50	(24 - 28)		(24 - 30)		(24 - 30)		
		13.940,00						
		(30 - 35)						

Die Analyse des Grundwassers aus den stationären Messstellen bestätigen, dass sich das Belastungszentrum im Bereich des Verladegleises II, und dort im Abschnitt der DP 24/GWMS 02/09, DP 1/GWMS 03/09 sowie DP 2/ GWMS 01/09 befindet.

Ein zusätzlicher, hoch belasteter Geländeabschnitt befindet sich bei DP 7/ GWMS 02/08, ca. 50 m südwestlich des Verladegleises. Vermutlich handelt es sich hier um eine eigenständige Kontaminationsquelle.

Im Grundwasser der Messstellen GWMS 02/09 und GWMS 03/09 wurden in den tieferen Messstellenabschnitten höhere BTEX-Konzentrationen ermittelt, als in den DP-Sondierungen. Hier ist zu vermuten, dass innerhalb des durchgehend sandigen Aquifers während des Pumpbetriebes im tieferen Filterabschnitt trotz vorhandener Abdichtung (Tondichtung in der Messstelle und Einsatz eines Packersystems zwischen den Filterstrecken) belastetes Wasser aus dem oberen Aquiferabschnitt erfasst wurde.

Das ermittelte Kontaminationszentrum am Verladegleis II weist lokal eine nach Kraftstoff riechende Leichtphase im Übergangsbereich wasserungesättigte/wassergesättigte Bodenzone auf. Diese Leichtphase wurde in den Messstellen GWMS 02/09 (ca. 200 cm), GWMS 01/09 (ca. 10 cm), GWMS 02/08 (ca. 90 – 100 cm) und GWMS 01/06-flach (ca. 8 cm) festgestellt (vergl. Tab. 6).

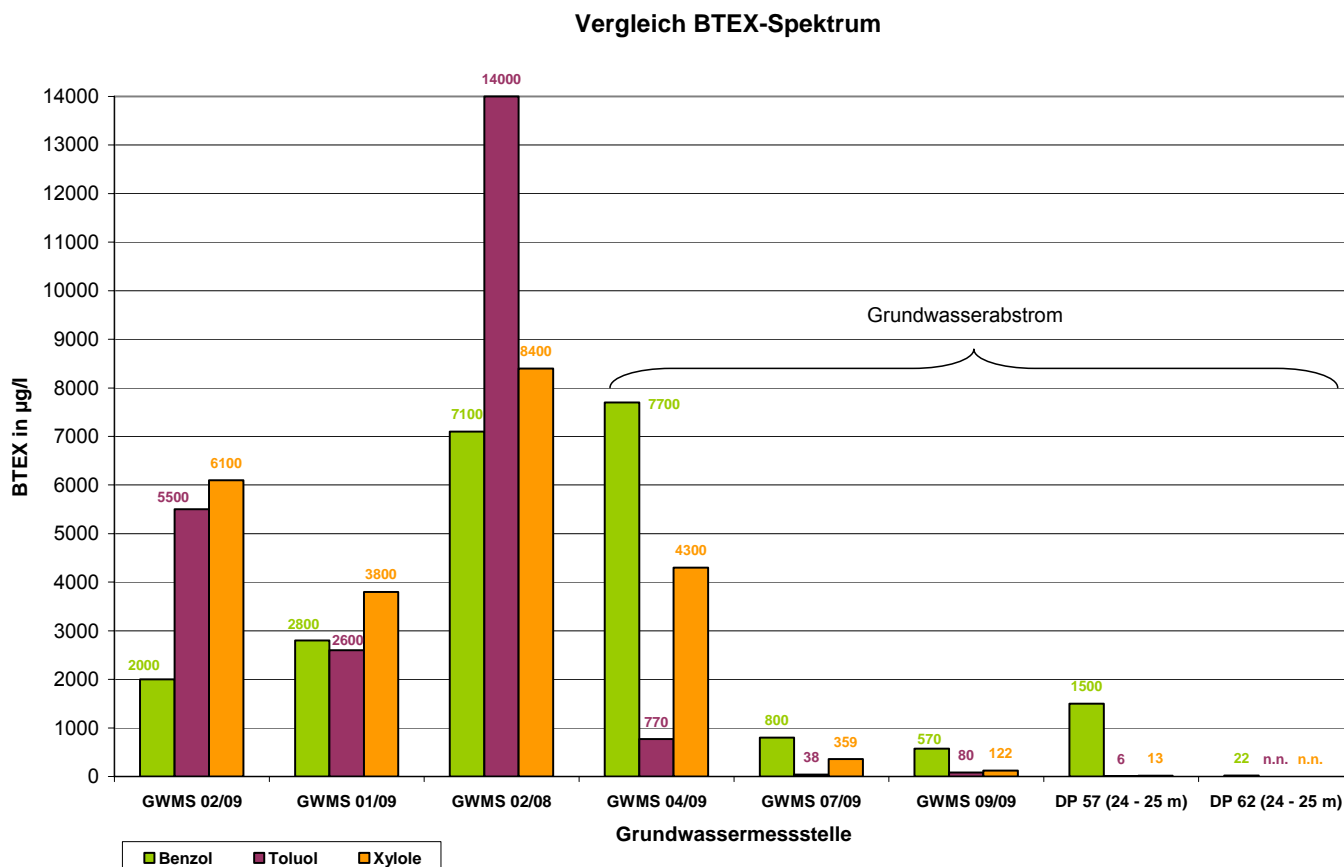
Die sensorischen Auffälligkeiten in Form eines Kraftstoffgeruches beginnen bereits in Tiefen von ca. 3 m – 4 m unter Geländeoberkante (vergl. Tabelle 1, sensorische Befunde im aufgeschlossenen Boden der Bohrungen) und deuten auf eine bereits oberflächennah im wasserungesättigten Boden vorhandene Kontamination hin.

Im Einzelsubstanzspektrum der BTEX überwiegen Benzol, Toluol und Xylol. Hierbei liegen die Gehalte dieser Hauptkomponenten im Bereich der Belastungszentren (GWMS 02/09, GWMS 02/08) jeweils auf einem etwa gleich hohen Niveau, wobei Toluol und Xylol gegenüber Benzol überwiegen.

Im Grundwasserabstrom nimmt die Konzentration für Benzol im Verhältnis zu den übrigen Hauptkomponenten der Xylol- und Toluole mit zunehmender Entfernung zum Kontaminationszentrum zu (vergl. folgende Grafik 2). In den DP-Sondierungen zur südlichen Abgrenzung der Belastung wurde ausschließlich Benzol im Grundwasser nachgewiesen.

Diese Entwicklung entspricht dem charakteristischen Verhalten der BTEX während der Mobilisations- und Transportprozesse im Bereich der Kontaminationsquelle und innerhalb der Schadstofffahne, wobei geringer lösliche Verbindungen im Allgemeinen stärker im wassergesättigten Boden sorbiert und dadurch auch entsprechend stark retardiert werden, so dass in diesem Fall Benzol (als besser lösliche Komponente der BTEX) eine größerer Ausdehnung in Fließrichtung aufweist.

Grafik 2: Verteilung der Einzelkomponenten im BTEX-Spektrum entlang des Grundwasserabstromes



5.5.2 Bereich Grundwasserabstrom

5.5.2.1 Grundwassermessstellen

Im Grundwasserabstrom wurden Grundwassermessstellen für die dauerhafte Überwachung der Grundwasserqualität an der südlichen Liegenschaftsgrenze am Ansatzpunkt der Sondierung DP 9 erstellt. Die drei Messstellen GWMS 04/9, GWMS 05/09, GWMS 06/09 erfassen jeweils unterschiedliche Tiefenabschnitte (vergl. Kap. 4.1.2.2).

Zusätzliche Messstellen wurden innerhalb der Schadstofffahne eingerichtet (GWMS 07/09, GWMS 08/09, GWMS 09/09), die sich südlich an die Liegenschaft anschließt. In diesen Messstellen wurden Tiefenabschnitte zusammengefasst, die gemäß der Befunde aus den Direct-Push-Sondierungen BTEX-Gehalte in gleicher Größenordnung aufwiesen (vergl. Kap. 4.1.2.2).

Die Befunde der Direct-Push-Sondierungen stellen sich im Vergleich mit den Ergebnissen aus den Grundwassermessstellen wie folgt dar:

Tabelle 8: Vergleich der Ergebnisse der Laboranalysen der Wasserproben aus Grundwassermessstellen und Direct-Push-Sondierungen für BTEX Bereich Abstrom

Tiefe der Proben aus DP-Sondierungen (in Meter unter Gelände)	Analysen Grundwasser für BTEX in µg/l (mit Angabe Entnahmebereich Grundwasser aus Messstellen in Meter unter Geländeoberkante)									
	DP 9	GWMS 04/09	GWMS 05/09	GWMS 06/09	DP 43	GWMS 07/09	DP 48	GWMS 08/09	DP 53	GWMS 09/09
15 - 16	3.065,10			1.959,00	1.477,80	1.423,00	0,50	515,00	1.260,40	884,00
19 - 20	5.187,20			(15 - 21)	13.405,60	(15 - 22)	2,70	(15 - 22)	4.787,40	(15 - 22)
24 - 25	13.823,00	15.905,00			7,80	20,00	19,10	279,00	1.497,30	616,00
29 - 30		(22 - 23)				(24 - 30)		(24 - 30)		(24 - 30)
			418							
			(30 - 35)							

Die Größenordnung der in DP 9 und DP 43 ermittelten BTEX-Gehalte im Grundwasser wird durch die Befunde der tiefengestaffelten Grundwasseranalysen aus den Messstellen bestätigt.

Die Messstelle GWMS 08/08 weist gegenüber den Befunden aus der DP 48 höhere BTEX-Gehalte auf. In der GWMS 09/09 wurde die vertikale Verteilung der BTEX bestätigt, die Konzentrationen der BTEX liegen aber auf einem niedrigeren Niveau als in der DP 53. Für beide Geländeabschnitte (DP 48, DP 53) sind die Ergebnisse der Beprobung aus den Messstellen als repräsentativ für die dort vorherrschende Grundwasserqualität anzusehen. Die Befunde aus den Direct-Push-Sondierungen haben erfahrungsgemäß orientierenden Charakter.

5.5.2.2 Abgrenzung durch Direct-Push-Sondierungen

Mit den Sondierungen DP 56 – DP 64 wurde im 2. Erkundungsschritt die Ausdehnung der BTEX-Belastung im Grundwasser nach Süden erkundet. Die laterale Ausbreitung konnte mit den ausgeführten Bohrungen DP 61 bis DP 63 ermittelt werden. Die südliche Begrenzung ist durch die Sondierungen DP 56 bis DP 62 gegeben.

5.5.2.3 Privatbrunnen

Mittels der Beprobung von Privatbrunnen (Wasserweg 30, Farger Str. 21), wurde die laterale Begrenzung der Schadstofffahne in südwestliche Richtung ermittelt.

Zumindest für die bekannte Entnahmetiefen des Grundwassers in den Brunnen (Wasserweg 30: ca. 12 m; Farger Str. 21: ca. 15 m) waren BTEX nicht nachweisbar.

Im Brunnen Kapellenstr. 11 wurden BTEX in einer Konzentration von 26 µg/l nachgewiesen. Die Brunntiefe beträgt hier 8,0 m unter GOK. Die Entnahmetiefe der Wasserproben betrug 7 m. Da ein Wasserstand von nur 3,5 m unter GOK gemessen wurde, dürfte es sich bei dem hier aufgeschlossenen Wasser um einen oberflächennahen Wasserkörper handeln, der vermutlich nicht mit dem Hauptaquifer in Verbindung steht, der hier erst in der Tiefe von ca. 12 m – 13 m zu erwarten ist. Insofern steht der ermittelte BTEX-Befund vermutlich nicht im ursächlichen Zusammenhang mit der Grundwasserbelastung im Abstrom des Tanklagers.

Auf der Grundlage der Erkenntnisse aus den abgrenzenden Direct-Push-Sondierungen und den im Abstrom neu erstellten Grundwassermessstellen ist nicht auszuschließen, dass im tieferen Aquiferabschnitt der Privatbrunnen höhere BTEX-Gehalte anzutreffen sind.

5.5.3 Fazit

Mittels der neu eingerichteten Grundwassermessstellen wurde das Bild der vertikalen und lateralen Schadstoffausbreitung bestätigt. Die Hauptkontaminationsquelle für BTEX liegt im Bereich des Verladegleises II und weist dort lokal auch Leichtphasen im Tiefenabschnitt des Grundwasserspiegels auf.

Ausgehend vom Kontaminationszentrum liegt ein Abstrom der BTEX-Belastung im Grundwasser insbesondere nach Süden über die Grundstücksgrenze hinaus vor. In der Tiefe konzentriert sich die Belastung auf den Abschnitt von 15 m – 20 m. Bis zum Ende der Schadstofffahne (Bereich DP 57) verlagert sich der Schwerpunkt der BTEX-Belastung bis in den Tiefenbereich von 24 m – 25 m. Geringe Gehalte für BTEX wurden in der DP 59 auch noch in 29 m – 30 m (31 µg/l) ermittelt.

Die Belastung ist im Grundwasserabstrom mit den DP 56, DP 59, DP 61 und DP 62 in südliche Richtung abschließend abgegrenzt.

In den Anlagen 4 - 7 wurde die anhand der Direct-Push Sondierungen und der Grundwassermessstellen ermittelte Schadstoffverteilung für BTEX für verschiedene Tiefenzonen dargestellt.

6. Darstellung und Begründung der Bewertungskriterien und –Maßstäbe

Flächennutzung

Das Tanklager Farge soll auch weiterhin als Tanklager genutzt werden.

Bodenspezifisches Rückhaltevermögen

Für die angetroffenen vorwiegend feinsandigen Böden ist das bodenspezifische Rückhaltevermögen als mittel anzunehmen. Geringere Wasserwegsamkeiten und ein entsprechend höheres Rückhaltevermögen sind in Bereichen schluffiger Zwischenlagen möglich.

Beeinflussung durch Fremdverursacher und Umgebungsnutzung

Auswirkungen von außen auf die Liegenschaft, z.B. Schadstoffeinträge durch Fremdverursacher oder die Umgebungsnutzung, sind derzeit nicht bekannt.

Wirkungspfade

Nutzungsbedingt sind auf der Liegenschaft als relevante Wirkungspfade Boden – Grundwasser und Grundwasser-Mensch zu betrachten.

Gefährdungspfade Boden-Grundwasser

Mit den durchgeführten Untersuchungen wurde im Wesentlichen der wassergesättigte Bereich aufgeschlossen. Im Hinblick auf eine Beurteilung des Gefährdungspfades Boden-Grundwasser sind die folgenden Beurteilungsgrundlagen relevant:

- Prüfwerte der BBodSchV,
- Prüf- und Maßnahmenschwelldwerte der LAWA.

Gefährdungspfad Grundwasser -Mensch

Der Kontakt Grundwasser – Mensch ist nutzungsbedingt auf der Liegenschaft (Wasserförderung aus Brunnen) und außerhalb des Tanklagers (Grundwassernutzung in Privatbrunnen) von Bedeutung. Es sind die folgenden Beurteilungsgrundlagen relevant:

- Prüfwerte der BBodSchV,
- Prüf- und Maßnahmenschwelldwerte der LAWA.

Gefährdungspfad Boden-Mensch

Nicht relevant. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurde daher auf einen Vergleich der Analysenergebnisse mit den Werten der BBodSchV verzichtet, da der Kontakt Boden-Mensch nutzungsbedingt nicht von Bedeutung ist.

6.1.1 LAWA

Die LAWA-Empfehlungen [4] wurden gemäß Rundschreiben des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie vom 27.02.1996 für die Bewertung von Grundwasserschäden in Niedersachsen empfohlen.

Die Werte sind wie folgt definiert:

Prüfwerte:	Werte, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.
Maßnahmenschwellenwerte:	Werte, deren Überschreitung in der Regel weitere Maßnahmen, z. B. Sicherung oder Sanierung, auslöst.

Die Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte der LAWA sind Orientierungswerte, die rechtlich nicht verbindlich sind. Sie stellen als Vergleichsmaßstab eine Hilfe bei der Beurteilung, z.B. eines Verunreinigungsgrades, einer Belastung, eines Sanierungszieles u.a. dar und sind Ausgangspunkt für eine auf die örtlichen Bedingungen abgestimmte Einzelfallbewertung.

Zusätzlich wurden von der LAWA mit Stand Dezember 2004 **Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser** aufgestellt [5]. Sie dienen der bundeseinheitlichen Bewertung von Grundwasserverunreinigungen, die bereits eingetreten sind oder die es zu verhindern gilt.

Die Werte dienen als Maßstab, bis zu welchen Stoffkonzentrationen anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration eine Grundwasserverunreinigung (=Grundwasserschaden) vorliegt.

6.1.2 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Die BBodSchV [7] ist das Kernstück des untergesetzlichen Regelwerks zum BBodSchG [6]. Das BBodSchG gilt nur für die wasserungesättigte Bodenzone. Anhang 2 der BBodSchV enthält Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte, die den Indikator für das Erfordernis von Prüfungen, Gefahrenabwehr- und Sanierungsmaßnahmen oder zu treffende Vorsorgemaßnahmen darstellen.

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) werden die folgenden vier Nutzungsarten unterschieden:

- Kinderspielflächen,
- Wohngebiete,
- Park- und Freizeitanlagen sowie
- Industrie- und Gewerbegrundstücke.

Bei der Überschreitung der nutzungsspezifischen Prüfwerte ist eine weitergehende Einzelfallprüfung vorzunehmen und festzustellen, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Werden Prüfwerte unterschritten, ist der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung ausgeräumt.

Für die Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser sieht die BBodSchV die Durchführung einer Sickerwasserprognose vor. Da sich die Prüfwerte der BBodSchV auf den Ort der Beurteilung, d.h. den Übergang von der wasserungesättigten zur gesättigten Bodenzone, beziehen und dieser nur schwer und mit großem Aufwand zu erreichen ist, wurde im Zuge der orientierenden Erkundung auf entsprechende Untersuchungen verzichtet.

Für die qualitative Beurteilung der Grundwasserqualität wurde stattdessen auf Grundwasseruntersuchungen zurückgegriffen.

Der Vergleich der in der BBodSchV genannten Prüfwerte für das Sickerwasser mit Schadstoffgehalten im Grundwasser kann in diesem Fall für eine orientierende Bewertung herangezogen werden. Bei Nachweis einer Grundwasserbelastung kann davon ausgegangen werden, dass auch am Ort der Beurteilung der Prüfwert im Sickerwasser überschritten wurde.

Zusammengefasst gelten gemäß der zuvor genannten Bewertungsmaßstäbe folgende Werte:

Tabelle 9: Prüf- und Schwellenwerte der LAWA

Parameter	BTEX [$\mu\text{g/l}$]	MKW [mg/l]
LAWA-Empfehlungen		
Prüfwert	10 - 30	0,1 - 0,2
Maßnahmschwellenwert	50 - 120	0,4 - 1,0
LAWA Geringfügigkeitsschwellenwert		
Schwellenwert	20	0,1
BBodSchV		
Prüfwert	20	0,2

6.2 Eigenschaften relevanter Schadstoffe

Die charakteristischen Eigenschaften der in beurteilungsrelevanten Konzentrationen nachgewiesenen Schadstoffe sind nachfolgend zusammengefasst.

Tabelle 10: Eigenschaften relevanter Schadstoffe

Schadstoff		Einstufung der Mobilität	
Mineralölkohlenwasserstoffe [MKW]		hohe Mobilität:	Ottokraftstoffe
		mittlere Mobilität:	Dieselmotoren, Heizöl
		geringe Mobilität:	Schmieröl
Wirkung auf den Menschen		Verhalten im Untergrund	
<p>Toxisch</p> <p>Gering behandelte und unbehandelte Mineralöle sind krebserzeugende und hochraffinierte Mineralölprodukte hinsichtlich der Krebserzeugung beim Menschen nicht klassifizierbar.</p>		<p>Die Mobilität der MKW hängt stark von der Kettenlänge der Komponenten ab. Mit zunehmender Kettenlänge nehmen die Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit ab und die Viskosität zu. Die Ausbreitung der MKW im Untergrund erfolgt i.d.R. als Ölphase. Wenn der Druck der Ölphase auf das Grundwasser groß genug ist, können MKW in das Grundwasser eindringen. Wegen der geringen Dichte reichern sich die MKW i.d.R. im Kapillarraum an.</p> <p>Die Wasserlöslichkeit beträgt zwischen 5 mg/l (Diesel, Heizöl) und ca. 100 mg/l (Ottokraftstoff).</p>	

Schadstoff		Einstufung der Mobilität	
Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)		hohe Mobilität:	Benzol, Toluol
		mittlere Mobilität:	Xylole, Ethylbenzole, übrige
Wirkung auf den Menschen		Verhalten im Untergrund	
<p>Toxisch</p> <p>Benzol: krebserzeugend und erbgutverändernd</p>		<p>Die Mobilität von BTEX ist aufgrund des hohen Dampfdruckes (insbesondere Benzol) hoch, was u.a. zu einer weiträumigen Verteilung in der Bodenluft führen kann.</p> <p>Die geringe Viskosität begünstigt beim Vorliegen von Phasen die Versickerung und den Transport mit dem Sicker- und Grundwasser. Die Adsorption an org. Bestandteile und Tonminerale sind mäßig. Nach Durchdringen der ungesättigten Bodenzone reichern sich BTEX aufgrund der geringen Dichte im Kapillarraum an (aufschwimmende Phase)</p>	

7. Gefährdungsabschätzung und Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Befunden des 1. und 2. Erkundungsschrittes lässt sich folgende Gesamtbewertung ableiten:

1. Das Zentrum der Grundwasserkontamination durch BTEX liegt im Geländeabschnitt des Verladegleises II (vergl. Anlagen 4 - 8). Der Belastungsschwerpunkt liegt hier im Tiefenabschnitt von 15 m – 20 m unter GOK. Die tiefengestaffelten Beprobungen des Wassers zeigen, dass eine Verlagerung der BTEX auch in größere Tiefen erfolgt ist. Im Belastungszentrum im Bereich Verladegleis II reicht die Kontamination durch BTEX noch in Tiefen von 30 m – 35 m unter GOK.
2. Vom Belastungszentrum ausgehend hat sich für BTEX eine Schadstofffahne über die Liegenschaftsgrenze hinaus nach Süden entwickelt. In Verbindung mit der Grundwasserfließrichtung lässt sich eine zusammenhängende Grundwasserkontamination auskartieren (vergl. Anlagen 4 - 8).

Die Kernfahne für BTEX (vergl. Anlagen 4 und 5) reicht hierbei über die Grundwassermessstelle GWMS 09/09 hinaus bis etwa in den Bereich der Sondierung DP 57, in der in der Tiefe 24 m – 25 m noch 1.561 µg/l BTEX nachgewiesen wurden, so dass insgesamt, beginnend an der Südgrenze der Liegenschaft des Tanklagers, eine Fahnenlänge von ca. 750 m besteht. Westlich und östlich der Kernfahne zeigt sich eine zunehmend diffuse Verteilung.

Die Begrenzung der Kontamination unter Berücksichtigung der Geringfügigkeitsschwelle für BTEX gemäß der LAWA wurde in den Anlagen 4 – 7 dargestellt.

Die Begrenzung der Abstromfahne wurde durch den 2. Erkundungsschritt abschließend ermittelt.

3. Die Kontamination durch BTEX hat sich innerhalb des Grundwasserabstromes weiter in die Tiefe verlagert. Innerhalb des Tiefenabschnittes 19 – 20 m wurde die BTEX-Belastung entlang der gesamten, bisher ermittelten Schadstofffahne bis zu der Sondierung DP 57 nachgewiesen (vergl. Anlage 5).

Im Geländeabschnitt zwischen der GWMS 09/09 und DP 57 reicht die BTEX-Belastung bis in den Tiefenabschnitt von 24 m – 25 m (vergl. Anlagen 5 und 6). Lokal wurde auch noch in 29 m – 30 m Tiefe (DP 58; vergl. Anlage 7) BTEX in der Größenordnung von ca. 200 µg/l festgestellt.

Eine vertikale Verlagerung der BTEX bis in 30 m – 35 m Tiefe unter GOK war in vergleichsweise geringem Umfang an der südlichen Liegenschaftsgrenze in Richtung der Sondierungen DP 38 und DP 40 zu erkennen (vergl. Anlage 7). Ursache für die hier nach Südosten orientierte Schadstoffverlagerung sind vermutlich lokal höhere Durchlässigkeiten und damit bevorzugte Wegsamkeiten innerhalb des Aquifers.

4. Unter Berücksichtigung der BTEX-Gehalte im Grundwasser im Schadenszentrum sowie des vorhandenen Phasenkörpers im Bereich des Verladegleises II ist ein großer Schadstoffvorrat ermittelt worden. Dieser ist geeignet, auch in Zukunft eine Verunreinigung des Grundwassers durch BTEX zu verursachen, so dass ein anhaltender Abstrom von belastetem Grundwasser über die Liegenschaftsgrenze hinaus nach Süden zu besorgen ist.
5. Die Befunde für BTEX liegen mit ca. 10.000 µg/l bis 15.000 µg/l (Bereich GWMS 01/09 bis GWMS 03/09) und ca. 33.000 µg/l in GWMS 02/08 erheblich über der Geringfügigkeitsschwelle, die von der LAWA als Größenordnung für die Einstufung als „Grundwasserschaden“ angesetzt wird.

Die Grundwasserverunreinigung belegt außerdem, dass bezüglich der BBodSchV eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung (in ca. 14 m – 15 m unter GOK) vorliegt. Es besteht Handlungsbedarf.

6. Die ermittelten Grundwasserbelastungen stellen innerhalb der Liegenschaft derzeit keine Beeinträchtigung der bestehenden und geplanten Nutzung als Tanklager dar. Ein Kontakt mit belastetem Boden und Grundwasser ist aufgrund der Tiefenlage der Kontamination und dadurch, dass keine Wasserförderung innerhalb der ermittelten Kontamination erfolgt, nicht gegeben. Eine Gefährdung über den Direktkontakt mit Bodenmaterial oder Grundwasser ist derzeit nicht zu erkennen.

Gefahr über den Transfer Boden-Mensch/Grundwasser-Mensch durch Direktkontakt mit durch BTEX verunreinigtem Boden/Grundwasser ist erst dann zu besorgen, wenn durch tiefergreifende Maßnahmen der belastete Boden bzw. das Grundwasser in dem ermittelten Kontaminationsbereich aufgeschlossen wird.

7. Außerhalb der Liegenschaft ist im ausgewiesenen Bereich mit BTEX-Gehalten > 20 µg/l eine Gefährdung von Menschen durch private Grundwassernutzungen zu besorgen.

Gemäß Schreiben der Freien Hansestadt Bremen, Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa vom 06.05.2009 (Az.: 624-40-031/1), wurde für einen ausgewählten Bereich empfohlen, Grundwasser aus

vorhandenen Privatbrunnen nicht mehr zu nutzen. Der hiervon betroffene Bereich wurde in den Lageplänen der Anlagen 4 - 7 dargestellt.

Auf der Grundlage der Befunde aus dem 2. Erkundungsschritt ist die Schadstoffausbreitung lateral geringer ausgebildet als nach Abschluss des 1. Erkundungsschrittes vermutet wurde. Insbesondere im Abschnitt der Straßen Am Rottpohl und Wilhelm-Wege-Str. ist auf der Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse nicht mit einer Verunreinigung des Grundwassers durch BTEX zu rechnen.

Insofern ist die Einschränkung der Grundwassernutzung innerhalb des ausgewiesenen Bereiches nach wie vor zu empfehlen, kann jedoch auf einen weniger ausgedehnten Abschnitt, wie etwa den Bereich innerhalb der Grenzen der Geringfügigkeitsschwelle, konzentriert werden. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die dargestellten Begrenzungen auf Interpolation der Daten aus den Direct-Push Sondierungen beruhen und nicht im Detail die genauen Werte auf den einzelnen Grundstücken wiedergeben.

8. Das Erfordernis einer Sanierung wurde anhand der Befunde aus dem 2. Erkundungsschritt bestätigt und ist aus unserer Sicht aufgrund folgender Kriterien gegeben:
 - Die vorliegenden Schadstoffe (BTEX mit Schwerpunkt bei der Einzelsubstanz Benzol) sind aufgrund ihrer stoffspezifischen Eigenschaften (geringe Viskosität, Toxizität, Wassergefährdungsklasse 3) einer hohen Umweltbelastung zuzuordnen.
 - Es liegt eine Kontamination des Grundwassers vor. Die nachteilige Beeinflussung des Grundwassers durch BTEX ist zu unterbinden.
 - Die bestehende Grundwasserkontamination ist nicht lokal auf die Liegenschaft des Tanklagers Farge beschränkt, sondern hat bereits eine erhebliche Ausdehnung in Richtung des Grundwasserabstromes erfahren.
 - Aus Sicht des Gewässerschutzes und unter dem Aspekt der Erhaltung des Grundwassers als Grundlage der Trink- und Nutzwassergewinnung ist daher eine Sanierung zu empfehlen. Sie muss einerseits die Kontaminationsursachen (Schadensschwerpunkt) erfassen, sollte aber auch den Abstrom einbeziehen, um eine zunehmende diffuse Streuung der Kontamination innerhalb einer Schadstofffahne zu verhindern.

8. Empfehlungen für das weitere Vorgehen

- Die Befunde aus den Direct-Push-Sondierungen aus dem 2. Erkundungsschritt sollten durch permanente Messstellen und eine qualifizierte Grundwasserbeprobung verifiziert werden. Zusätzlich sollen die Grundwassermessstellen Wiederholungsbeprobungen im Zuge der Überwachung der Grundwasserqualität ermöglichen. Da diese, im Grundwasserabstrom der Liegenschaft befindlichen Messstellen ausschließlich für ein Grundwassermonitoring genutzt werden sollen, ist ein Ausbaudurchmesser von 50 mm ausreichend. Die Messstellen sollten als Messstellenbündel errichtet werden, wobei die relevanten Tiefenabschnitte (ca. 15 - 20 m, 25 – 30 m, 30 – 35 m) jeweils durch eine separate Messstelle erfasst werden. Die Lage der neu zu erstellenden Messstellen ist in der Anlage 3 ersichtlich.
- Es sind Maßnahmen einzuleiten, um den Abstrom des belasteten Grundwassers vom Gelände des Tanklagers zu unterbinden.

Gemäß der Abstimmung zwischen SUBVE-Geschäftsbereich Bundesbau, SUBVE-Referat 24, der Wehrbereichsverwaltung Nord und der OFD-Hannover am 20.04.2009, ist eine Maßnahme durchzuführen, die den Abstrom des belasteten Grundwassers über die Grundstücksgrenze minimiert.

- Gemäß den vorliegenden Erkenntnissen aus dem 1. und 2. Erkundungsschritt ist zum jetzigen Zeitpunkt für die Sanierung das Verfahren der hydraulisch unterstützten Phasenabschöpfung zu empfehlen. Hierbei sollte zumindest im Kontaminationszentrum aus mehreren Brunnen Grundwasser gefördert werden, um eine Phasenabschöpfung flächenhaft zu ermöglichen und hierdurch eine nachhaltige Entfrachtung des wassergesättigten Bodens bzw. des Überganges wassergesättigte/wasserungesättigte Bodenzone zu ermöglichen.

Die entsprechende Konzipierung einer hydraulischen Maßnahme wird im folgenden Kapitel 9 dargestellt.

9. Konzept für eine hydraulische Maßnahme im Bereich Verladegleis II

Anhand der vorliegenden Ergebnisse aus dem 1. und 2. Erkundungsschritt werden nachfolgende Angaben über den Umfang einer hydraulischen Maßnahme im Bereich Verladegleis II dargestellt, insbesondere über:

- technische Durchführung der hydraulischen Maßnahme
- Eckdaten der notwendigen Wasserreinigungsanlage

- Überwachungsmöglichkeiten und Überwachungsumfang bei der Sanierung (begleitende Probenahmen und Analytik).

9.1 Vorbemerkungen

Es ist geplant, an einem zentralen Standort eine Sanierungsanlage aufzustellen und von derzeit 4 Brunnen kontaminiertes Wasser (insgesamt zunächst ca. 2 – 3 m³/h) aus dem Untergrund zu entnehmen und in der Reinigungsanlage zu dekontaminieren. Grundwasser sollte im Kontaminationszentrum aus mehreren Brunnen gefördert werden, um eine Phasenabschöpfung flächenhaft zu ermöglichen.

Die Position der Förderbrunnen und die zunächst geplanten Fördermengen resultieren aus einer modellhaften Betrachtung im 1. Erkundungsschritt, bei der beispielhaft dargestellt wurde, wie sich in diesem Falle unter der Annahme der Förderraten von ca. 0,5 m³/h je Brunnen die hydraulischen Bedingungen einstellen dürften.

Die Ableitung des gereinigten Wassers soll in einen bestehenden Graben als Versickerung erfolgen.

Die Anlage soll neben der Aufbereitung und Abreinigung des geförderten Grundwassers auch Komponenten zur Phasenabschöpfung und Phasensammlung beinhalten. Das System zur Phasenabschöpfung wird ex-geschützt ausgelegt. Je nach Entwicklung der hydraulischen Maßnahme wird zu einem späteren Zeitpunkt die Phasenabschöpfung ggf. um weitere Brunnen erweitert.

Ob die Anlage um zusätzliche Komponenten (z.B. zusätzliche Stripppkolonne, zusätzlicher Aktivkohlefilter) erweitert wird, soll von dem Verlauf des Betriebes innerhalb der ersten Monate abhängig gemacht werden.

9.2 Technische Anforderungen und Umfang der geplanten Sanierung

Die Sanierung des Grundwassers wird mittels einer hydraulischen Maßnahme an den Brunnen GWMS 01-09, GWMS 02-09, GWMS 03-09 und GWMS 02-08 durchgeführt (Position der Brunnen vergl. Anlage 10).

Die zu erwartenden Grundwasserbelastungen in den für die Wasserförderung vorgesehenen Brunnen stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 11: Analysenbefunde

Brunnen	BTEX in µg/l	MKW in mg/l	Eisen in mg/l
GWMS 01-09	10.650	0,8	13
GWMS 02-09	15.820	0,4	13
GWMS 03-09	10.616	0,2	17
GWMS 02-08	33.180	0,4	nicht bestimmt

Aus dem zusätzlich zu den Hauptschadstoffen BTEX und MKW untersuchten Parameter Eisen lässt sich ableiten, dass aufgrund der ermittelten Konzentrationen bei dem Betrieb technischer Einrichtungen wie Förderpumpen, Rohrleitungen und Filterelementen mit Verockerungen zu rechnen ist.

9.2.1 Entnahme des Grundwassers

Ziel der Sanierung ist es, das kontaminierte Grundwasser aus dem Aquifer abzupumpen sowie noch an Bodenpartikeln anhaftende Schadstoffe zu lösen und mit dem Grundwasser auszutragen.

Zur Optimierung dieser aufzubereitenden Wassermengen sind die Wasserströme räumlich zusammenzufassen. Hierfür werden die Wasserströme aus den 4 Brunnen zusammengeführt und der Sanierungsanlage zugeleitet.

Die Förderbrunnen werden zunächst mit folgenden Förderraten und Entnahmetiefen betrieben:

Tabelle 12: Geplante Fördermengen

Brunnen	Einbautiefe Pumpe (Meter u. GOK)	Förderrate min. (m ³ /h)	Förderrate max. (m ³ /h)	Derzeit geplante Förderrate bei der Sanierung (m ³ /h)
GWMS01-09	16,0	0,5	1,0	0,5
GWMS 02-09	13,0	0,5	1,0	0,5
GWMS 03-09	12,0	0,5	1,0	0,5
GWMS 02-08	20,0	1,0	2,0	1,0

Somit wird das Grundwasser zunächst kontinuierlich mit einer Rate von insgesamt ca. 2,5 m³/h aus den Brunnen gepumpt. Die Anlagenkomponenten werden für größere Fördermengen (vergl. Tab. 12) ausgelegt, um bei Bedarf den Förderbetrieb anpassen zu können.

Das verunreinigte Grundwasser wird aus den Brunnen unabhängig voneinander gefördert. In allen Brunnen ist eine Unterwasserpumpe einzusetzen, die das Wasser über eine Steigleitung aus der entsprechenden Tiefe fördert.

Die Förderleitungen werden unterflur in ca. 60 cm Tiefe unter GOK frostfrei von den Brunnen zum Standort der Wasseraufbereitung verlegt (vergl. Anlage 10). Die betroffenen Flächen sind unbefestigt.

Die Pumpenleistungen werden so gewählt, dass die zu überbrückenden Entfernungen bis zur Aufbereitungsanlage bewältigt werden ohne dass die o.g. Förderraten beeinträchtigt werden.

Die Einstellung des Volumenstroms sowie die Messung der Wasserströme/Mengen erfolgt über entsprechende Mess- und Regeleinrichtungen. An allen erforderlichen Stellen (Rohwasserzulauf jedes einzelnen Förderbrunnens, Ablauf der Strippkolonnen, gereinigtes Ablaufwasser und Abluft nach jedem Filterelement) werden Beprobungsmöglichkeiten eingerichtet.

9.2.2 **Aufbereitung des Grundwassers**

Für die Reinigung des geförderten kontaminierten Grundwassers ist geplant, dass unter Berücksichtigung der vorhandenen Schadstoffe der BTEX eine kombinierte Aufbereitung mittels Strippanlage und Aktivkohlefiltration zum Einsatz kommt.

Um einen optimalen Reinigungseffekt zu erzielen, wird die Wasseraufbereitung als zweistufige Strippanlage mit nachgeschalteter zweistufiger Aktivkohlefiltration des Wassers sowie der Abluftreinigung aus der Strippanlage mittels dreistufiger Aktivkohlefiltration vorgesehen.

Stripptechnik

Das Funktionsprinzip der Gegenstrom-Desorptionsanlage (Strippanlage) basiert darauf, das geförderte Grundwasser über Füllkörper in einer Stripkolonne zu verrieseln. Im Gegenstrom wird Frischluft durch die Kolonne gedrückt oder gesaugt. Die leichtflüchtigen Schadstoffe treten durch die Belüftung in die Gasphase über und werden über den Luftpfad ausgetragen. Die ausgetragene Abluft wird über Aktivkohle gereinigt, das Auslaufwasser der Strippkolonne wird über zwei Wasseraktivkohlefilter geleitet, die noch verbliebene Restgehalte der Schadstoffe aus dem Wasser filtern.

Wasseraktivkohlereinigung

Das Funktionsprinzip der Wasserreinigung mittels Aktivkohle basiert darauf, dass das geförderte Grundwasser die Aktivkohlefilter von oben nach unten durchströmt. Die Schadstoffe werden dabei an der Oberfläche der grenzflächenaktiven Aktivkohle angelagert und aufgrund physikalischer Bindungskräfte (VAN-DER-WAALS-Kräfte) reversibel gebunden.

Durch zwei in Reihe geschaltete Filter (1 Arbeitsfilter, 1 Polizeifilter) ist gewährleistet, dass der erste Filter bis auf das Maximum der Beladepazität mit Schadstoffen beaufschlagt werden kann. Bei einem Wechsel wird der zweite Filter nach vorne geschaltet und der zweite an die erste Stelle, so dass auf jeden Fall immer gewährleistet ist, dass der zweite Filter unbeladen ist und nur als Polizeifilter fungiert. Das Wasser verlässt gereinigt die Adsorberkonstellation.

Die Größe der Aktivkohlefilter für die Reinigung des Wassers wird zunächst auf eine Fördermenge von ca. 5 m³/h ausgelegt, so dass im Laufe der Maßnahme ggf. weitere Förderbrunnen zugeschaltet werden können.

Ableitung des gereinigten Grundwassers

Das anfallende, gereinigte Wasser wird über eine frostsicher verlegte Leitung zur Versickerung abgeführt.

Bei der Ableitung des Grundwassers werden als Grenzwerte für die Einleitung als Versickerung folgende Konzentrationen eingehalten:

BTEX (Benzol)	= 1 µg/l
BTEX	= 5 µg/l
MKW	= 100 µg/l

Gereinigte Abluft der Luftaktivkohlefilter:

BTEX	= 1 mg/m ³
------	-----------------------

Da im geförderten Grundwasser mit Eisen-Ausfällungen beim Pumpbetrieb zu rechnen ist, wird den Aktivkohlefiltern eine Enteisung, bestehend aus 2 Sandfiltern sowie einer automatischen Rückspüleinrichtung vorgeschaltet.

Das gereinigte Wasser wird über eine frostsicher verlegte Leitung zur Versickerung abgeleitet.

9.2.3 Phasenabschöpfung

Die Phasenabschöpfung soll zunächst in 4 Brunnen erfolgen, die derzeit (ohne Förderbetrieb) folgende Phasenmächtigkeiten aufweisen:

Tabelle 13: Phasenmächtigkeiten

Brunnen	Phasenmächtigkeit in cm
GWMS 01-09	10
GWMS 02-09	201
GWMS 01-06	8
GWMS 02-08	96

Durch die Grundwasserförderung wird der Wasserspiegel abgesenkt, so dass mit einer Zunahme der Phasenmächtigkeit in den betroffenen Brunnen zu rechnen ist.

Die abgeschöpfte Phase wird in einem geeigneten Vorlagebehälter direkt an dem jeweiligen Brunnen aufgefangen und gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt.

Da es sich bei der geringviskosen Phase um kraftstoffartige Produkte handelt, wird das Phasenabschöpfsystem ex-geschützt konzipiert. Das Abschöpfsystem wird automatisch betrieben, d.h. es erfolgt eine automatische Nachjustierung der Absaug-/Abschöpfereinheiten, je nach Wasserstand bzw. Mächtigkeit der Phasenschicht, sowie ein Abschalten der Förderung bei Erreichen des maximalen Füllstandes der Vorlagebehälter.

9.2.4 Standort der Sanierungsanlage

In der Anlage 10 ist die zurzeit geplante Position der Sanierungsanlage dargestellt. Die betroffene Fläche wird für die Aufstellung der Anlage entsprechend standsicher und eben, z.B. durch eine verdichtete Schotterauflage, hergestellt.

Für die Standorte der Vorlagebehälter und ggf. geplanter zusätzlicher Einrichtungen bei der Phasenabschöpfung, werden Stellplätze ebenfalls standsicher und eben hergestellt.

9.3 Sanierungsüberwachung

Die Kontrolle der Grundwassersanierung umfasst die monatliche Beprobung und Analyse des ungefilterten Rohwassers aus den jeweiligen Förderbrunnen, des gereinigten Ablaufwassers der beiden Strippkolonnen und des gefilterten Ablaufwassers nach den beiden Aktivkohlefiltern.

Zusätzlich wird die gereinigte Abluft der drei Luftaktivkohlefilter kontrolliert.

Zu Beginn der Maßnahme ist eine wöchentliche Kontrolle des Rohwassers sowie des gereinigten Ablaufwassers und der Abluft zum Nachweis der einwandfreien Funktion bzw. Reinigungsleistung der Anlage vorgesehen.

Eine Überprüfung der Phasenmächtigkeiten in den betroffenen Brunnen sowie der geförderten Phasenmengen erfolgt parallel zu den Kontrolluntersuchungen der Reinigungsanlage.

Mittels eines Grundwassermonitorings an ausgewählten Messstellen wird die Entwicklung der Schadstoffgehalte im Grundwasserabstrom überprüft. Hierdurch soll dargestellt werden, ob und in welchem Umfang die hydraulische Maßnahme zu der geplanten Minimierung des Abstromes von belastetem Grundwasser führt. In das Monitoring sind folgende Messstellen einzubinden:

- GWMS 01/06
- GWMS 03/07
- GWMS 04/07
- GWMS 01/08
- GWMS 04/09
- GWMS 05/09
- GWMS 06/09
- GWMS 07/09
- GWMS 08/09
- GWMS 09/09
- 2 - 3 zusätzliche neue GWMS im Abstrom (Bereiche DP 57, DP 59, DP 63)

Die Untersuchung der Beobachtungspegel erfolgt im halbjährlichen Abstand (vgl. nachfolgende Tabelle):

Die Ergebnisse der Sanierung werden regelmäßig in Berichten dokumentiert:

Tab. 14: Geplante Kontrolle der Grundwassersanierung in den ersten 12 Monaten des Sanierungsbetriebes

Monat	Woche	Förderbrunnen	Beobachtungsmessstellen (13 Stück)	Gereinigtes Ablaufwasser und gereinigte Abluft
1	1	X		X
	2	X		X
	3	X		X
	4	X		X
2		X		X
3		X		X
4		X		X
5		X		X
6		X	X	X
7		X		X
8		X		X
9		X		X
10		X		X
11		X		X
12		X	X	X

Ob und über welchen Zeitraum der Sanierungs- und Überwachungsmodus in dem hier konzipierten Umfang aufrechterhalten wird, ist von den Ergebnissen abhängig zu machen, die im Zuge der Maßnahme selbst gewonnen werden. Bei Bedarf sind Veränderungen in der Anlagentechnik und bei den Kontrolluntersuchungen vorzunehmen, um die Sanierung so effizient wie möglich zu betreiben.

9.4 Sanierungsziel

Mit der Grundwassersanierung wird beabsichtigt, das vorhandene Schadstoffpotential in der wassergesättigten Zone und im Übergang wassergesättigte/wasserungesättigte Bodenzone soweit wie möglich mit verhältnismäßigem Aufwand zu verringern.

Langfristig ist hierbei eine regressive, d.h. rückläufige Entwicklung der Schadstoffgehalte zu erreichen (Trendumkehr). Zusätzlich ist anzustreben, die Schadstoffgehalte im Grundwasser soweit zu reduzieren, das auch für verbleibende Restkontaminationen (nach Beendigung der aktiven Grundwasserentnahme) gesichert ist, dass für das Grundwasser und sonstige im Abstrom liegende Schutzgüter dauerhaft keine Gefahren ausgehen.

Welcher genaue Zielwert im Grundwasser hierbei mit verhältnismäßigen Mitteln zu erreichen ist, sollte von dem Verlauf der Sanierungsmaßnahme abhängig gemacht werden.

Eine Entscheidung über den Fortgang oder Abschluss einer Sanierung kann erfahrungsgemäß erst im Laufe der Maßnahmen selbst, unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte, getroffen werden.

9.5 Erforderliche Zulassungen

Für die Entnahme des Grundwassers und die Ableitung des gereinigten Wassers sind wasserrechtliche Anträge bei der zuständigen Behörde zu stellen.

10. Zusammenfassung

Die HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG wurde von der Freien Hansestadt Bremen, Senatorin für Finanzen, Geschäftsbereich Bundesbau mit dem 2. Schritt der Detailerkundung (Phase IIb) der Grundwasserkontamination im Bereich Verladebahnhof II auf der Liegenschaft des Tanklagers Bremen Farge beauftragt. Die Arbeiten erfolgten im Zeitraum August – Dezember 2009.

Anlass der durchzuführenden Untersuchungen auf der Liegenschaft war die Lokalisierung der Eintragsquelle für die Grundwasserverunreinigung durch BTEX und eine flächenhafte Kartierung mit Abgrenzung der maximalen Ausdehnung in der wassergesättigten Bodenzone.

Geologisch/hydrogeologisch befindet sich die betroffene Liegenschaft im Bereich holozäner und pleistozäner Sedimente. Es handelt sich hierbei um holozäne Flugsande bzw. glazivluviatile Beckensande, in die auch tonige Horizonte (Lauenburger Ton) eingeschaltet sein können.

Bis in die Tiefe von 40 m stehen überwiegend dicht gelagerte Feinsande an. Lokal können schluffige, tonige Feinsande eingeschaltet sein, die aber keine wirksame Stockwerkstrennung zwischen oberem und unterem Bereich des Grundwasserleiters darstellen dürften.

Der Hauptgrundwasserleiter ist innerhalb der holozänen/glazifluviatilen Sande ausgebildet. Das Grundwasser steht in Tiefen von ca. 13 m – 15 m unter Geländeoberkante an.

Die Grundwasserfließrichtung ist im Bereich des Tanklagers nach Süden Richtung Weser orientiert, wobei die Fließrichtung zwischen Südwest und Südost schwanken kann.

Anhand der Ergebnisse aus dem 1. und 2. Erkundungsschritt wurde die Hauptkontaminationsquelle für BTEX im Bereich der Verladegleise lokalisiert und lateral sowie vertikal abgegrenzt.

Ausgehend vom Kontaminations-Zentrum wurde ein Abstrom der BTEX-Belastung im Grundwasser insbesondere nach Süden über die Grundstücksgrenze hinaus auf einer Länge von ca. 750 m festgestellt. In der Tiefe konzentriert sich die Belastung auf den Abschnitt von 15 m – 20 m.

Die Kontamination durch BTEX hat sich innerhalb des Grundwasserabstromes weiter in die Tiefe verlagert. Innerhalb des Tiefenabschnittes 19 – 20 m wurde die BTEX-Belastung entlang der gesamten, bisher ermittelten Schadstofffahne bis zu der Sondierung DP 57 nachgewiesen.

Im Geländeabschnitt zwischen der GWMS 09/09 und DP 57 reicht die BTEX-Belastung bis in den Tiefenabschnitt von 24 m – 25 m (vergl. Anlagen 5 und 6). Lokal wurde auch noch in 29 m – 30 m Tiefe (DP 58; vergl. Anlage 7) BTEX in der Größenordnung von ca. 200 µg/l festgestellt.

Im Grundwasserabstrom zeigt sich in den Sondierungen DP 56, DP 59, DP 61 und DP 62 die südliche Begrenzung der Grundwasserbelastung.

Die Begrenzung der Abstromfahne wurde durch den 2. Erkundungsschritt abschließend ermittelt.

Unter Berücksichtigung der ermittelten BTEX-Gehalte im Schadenszentrum sowie des vorhandenen Phasenkörpers im Bereich des Verladegleises II ist ein großer Schadstoffvorrat ermittelt worden. Dieser ist geeignet, auch in Zukunft eine anhaltende Verunreinigung des Grundwassers durch BTEX zu verursachen, so dass ein anhaltender Abstrom von belastetem Grundwasser über die Liegenschaftsgrenze hinaus nach Süden zu besorgen ist.

Es besteht eine Gefährdung für bestehende bzw. künftige Grundwassernutzungen.

Das Erfordernis für Sanierungsmaßnahmen ist gegeben, wobei durch entsprechende Maßnahmen insbesondere der derzeit anhaltende Schadstoffabstrom von der Liegenschaft zu minimieren ist.

Es ist geplant, an einem zentralen Standort eine Sanierungsanlage, bestehend aus einer kombinierten Anlage zur Wasseraufbereitung mittels Strippanlage und Aktivkohlefiltration sowie einer Enteisenung, aufzustellen und von derzeit 4 Brunnen kontaminiertes Wasser (insgesamt zunächst ca. 2 – 3 m³/h) aus dem Untergrund zu entnehmen und in der Reinigungsanlage zu dekontaminieren. Die Ableitung des gereinigten Wassers soll in einen bestehenden Graben als Versickerung erfolgen.

Die Anlage soll neben der Aufbereitung und Abreinigung des gefördert Grundwassers auch Komponenten zur Phasenabschöpfung und Phasensammlung beinhalten.

Neben der regelmäßigen Kontrolle der Reinigungsleistung der Anlage wird mittels eines Grundwassermonitorings an ausgewählten Messstellen die Entwicklung der Schadstoffgehalte im Grundwasserabstrom überprüft. Hierdurch soll dargestellt werden, ob und in welchem Umfang die hydraulische Maßnahme zu der geplanten Minimierung des Abstromes von belastetem Grundwasser führt.

11. Literaturverzeichnis

- [1] Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr
Dokumentation über den Bau der Grundwassermessstellen GWM 01/06 tief und GWM 01/06 flach auf der Bundeswehr-Liegenschaft Tanklager Bremen-Farge (Kiel, August 2006).
- [2] Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr
Dokumentation über Bodenuntersuchungen im Bereich des Verladebahnhofs II auf der Bundeswehr-Liegenschaft Tanklager Bremen-Farge (Kiel, September 2006).
- [3] Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr
Grundwassermonitoring im Bereich der ehemaligen Kanisterbefüllstation, der ehemaligen Kanisterreinigungsstation und des Verladebahnhofs II Tanklager Bremen-Farge (Kiel, Juni 2006).
- [4] Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr
Grundwassermonitoring im Bereich der ehemaligen Kanisterbefüllstation, der ehemaligen Kanisterreinigungsstation und des Verladebahnhofs II Tanklager Bremen-Farge (Kiel, November 2006).
- [5] Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr
Grundwassermonitoring im Bereich der ehemaligen Kanisterbefüllstation, der ehemaligen Kanisterreinigungsstation und des Verladebahnhofs II Tanklager Bremen-Farge (Kiel, April 2007).
- [6] Projektdokumentation Feuerlöschbrunnen III (neu) und Feuerlöschbrunnen III (alt) (Dalrup & Söhne AG, 2007)
- [7] Schichtenverzeichnisse der Grundwassermessstellen 01/07 flach, 01/07 tief; 03/07 flach, 03/07 tief; 04/07 flach, 04/07 tief (Thade Gerdes GmbH, Juli 2007)
- [8] Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserschadensfällen“, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Januar 1994.
- [9] Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen für das Grundwasser, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Dezember 2004.
- [10] „Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)“, 17.03.1998, BGBl. I 1998.
- [11] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 12.07.1999, BGBl. I 1999.

- [12] Gringarten, A. C., Bourdet, D., Landell, P. A., Kniazeff, V. J., Comparison between different skin and wellbore storage type curves for early time transient analysis presented at the SPE-AIME 54th anual technical conference and exhibition.- Society of petroleum engineer, SPE 8205, Las Vegas, Nevada 1979.
- [13] Bericht der HPC AG vom 26.01.2009: *Tanklager Bremen-Farge LKNr. 220 038, Detailerkundung der Grundwasserkontamination (Phase IIb) im Bereich Verladebahnhof II*

Dr. A. R. Behbehani

Dipl. Geol. O. Böcker

Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten nach § 18
Bundes-Bodenschutzgesetz
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Kontaminationen von Boden, Bodenluft und Grundwasser

Anlagen

- 1 Übersichtslageplan

- 2 **Lageplan mit Darstellung der Position von Grundwassermessstellen und Grundwasserfließrichtung am 20.11.2008**

- 3 **Lageplan: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen vom Oktober 2009 und Lage der Direct-Push-Sondierungen sowie geplanter Grundwassermessstellen im Abstrom**

- 4 **Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 15 m – 16 m**

- 5 **Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 19 m – 20 m**

- 6 **Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 24 m – 25 m**

- 7 **Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte für Direct-Push Sondierungen und Ausdehnung der Grundwasserbelastung durch BTEX im Tiefenbereich 29 m – 30 m**

- 8 Geländeschnitt mit Darstellung der Schadstoffverteilung

- 9 Geländeschnitt (Bodenaufbau)

- 10 **Lageplan mit Darstellung des geplanten Standortes einer Sanierungsanlage und Verlauf von Förderleitungen**

- 11 **Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Ausbaupläne
neuer Grundwassermessstellen**

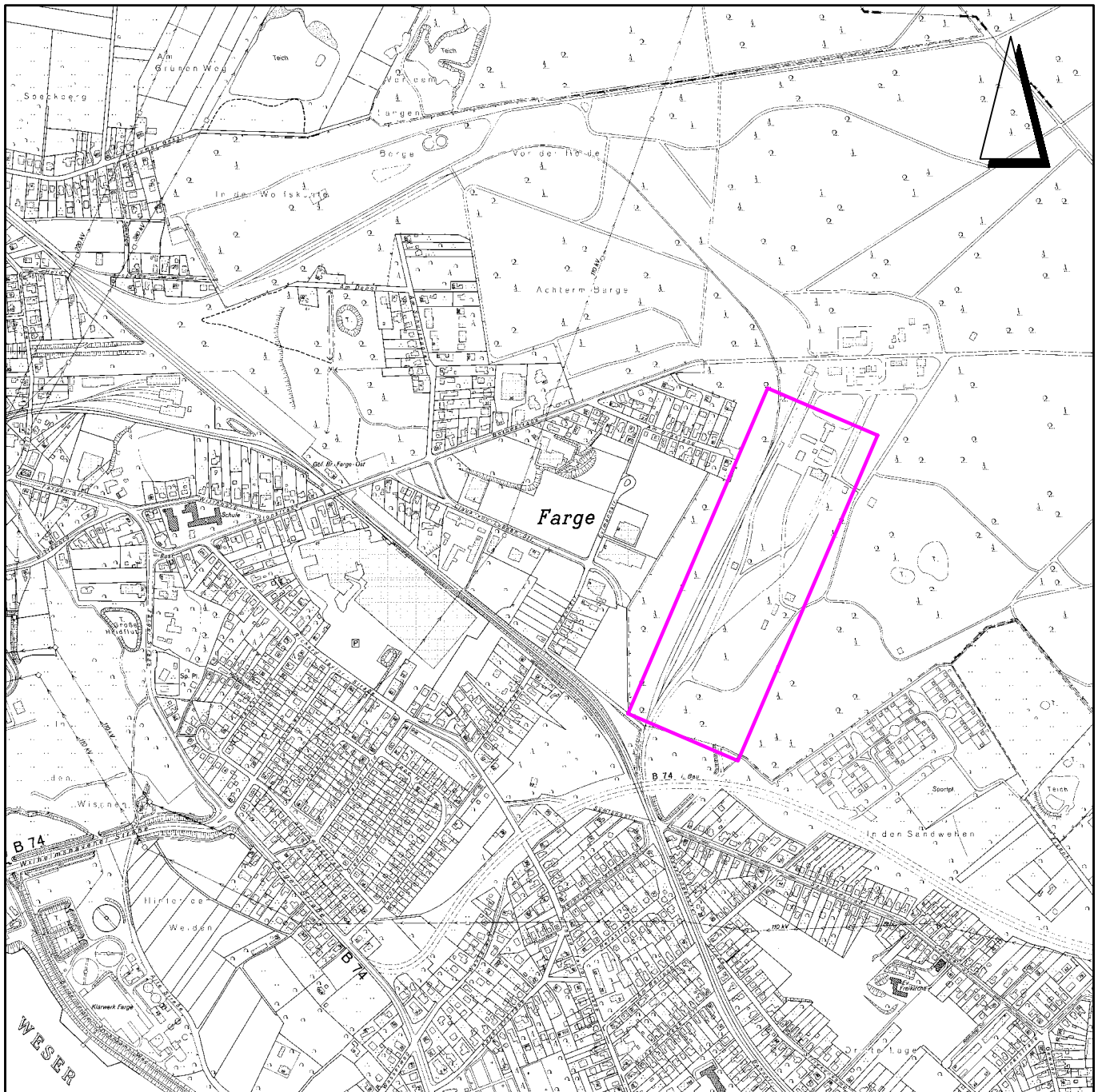
**- 12 Protokolle der Wasserbeprobung aus
Grundwassermessstellen**

**- 13 Protokolle der Wasserbeprobung aus Direct-Push
Sondierungen**

**- 14 Laborberichte der Grundwasseranalysen
(Grundwassermessstellen)**

**- 15 Laborberichte der Grundwasseranalysen aus Direct-Push
Sondierungen**


- 16 **Daten zur Vermessung der Direct-Push-Sondierungen und Grundwassermessstellen aus dem 2. Erkundungsschritt**

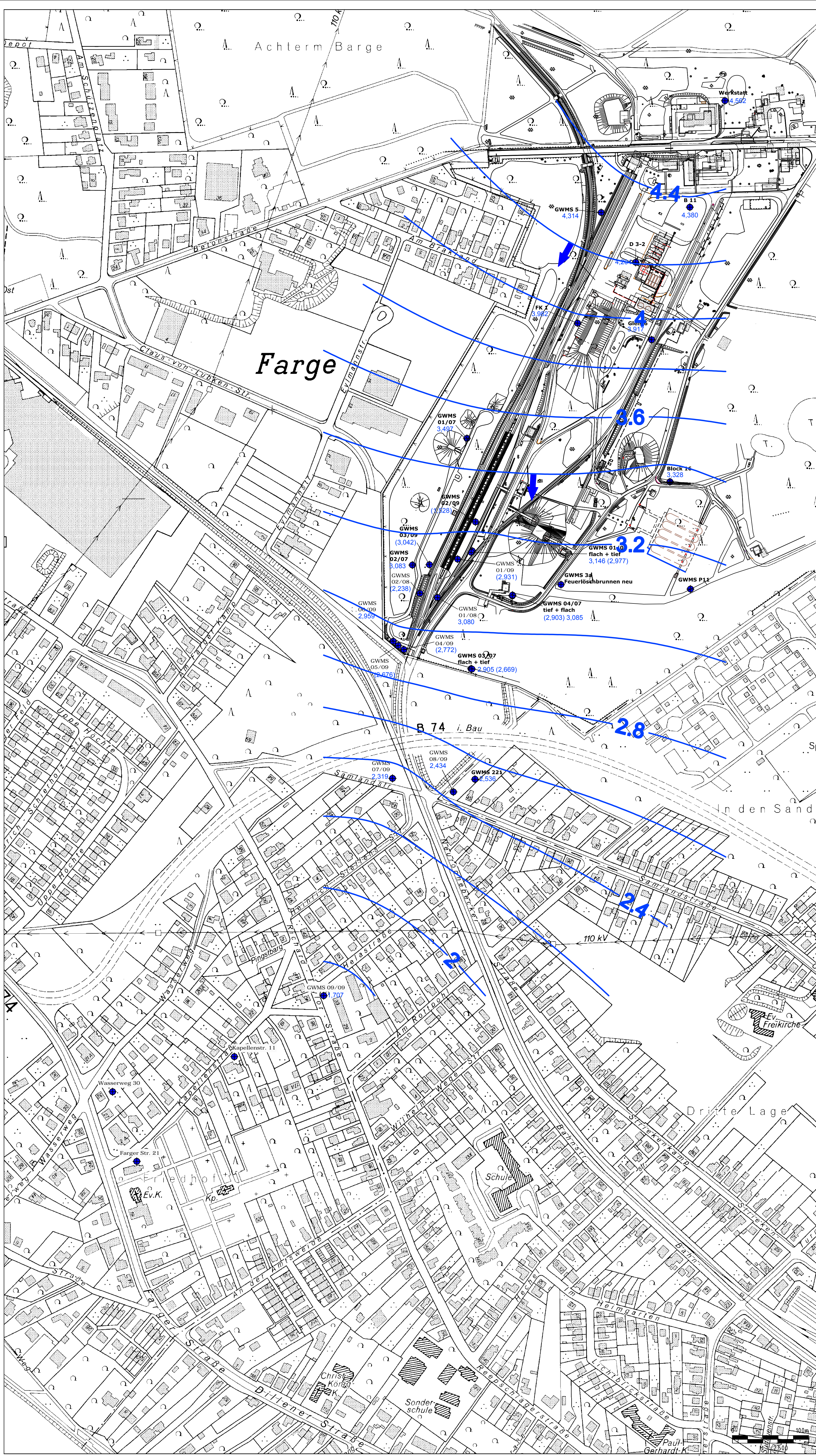


Legende:

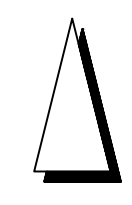


Untersuchungsfläche

Projekt:		Tanklager Bremen-Farge LgKNr.: 2200385507	
Darstellung:	Anlage:	1	
	Maßstab:	ohne	
	Zeichnungs-Nr.:	2080303_K	
		Datum	Name
	gezeichnet:	17.12.2008	fia
	geprüft:		
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:	
Freie Hansestadt Bremen Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau Hanseatenhof 5 28195 Bremen		 HARRESS PICKEL CONSULT HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Fahrenheitstr. 8, 28359 Bremen Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010	



- Legende:**
- GWMS 01/07 ● 3.497 vorhandene Grundwassermessstelle mit Angabe des Wasserstandes in m ü. NN
 - 2.8 Grundwassergleichelinie mit Angabe des Wasserstandes in m ü. NN
 - ➔ Grundwasserfließrichtung

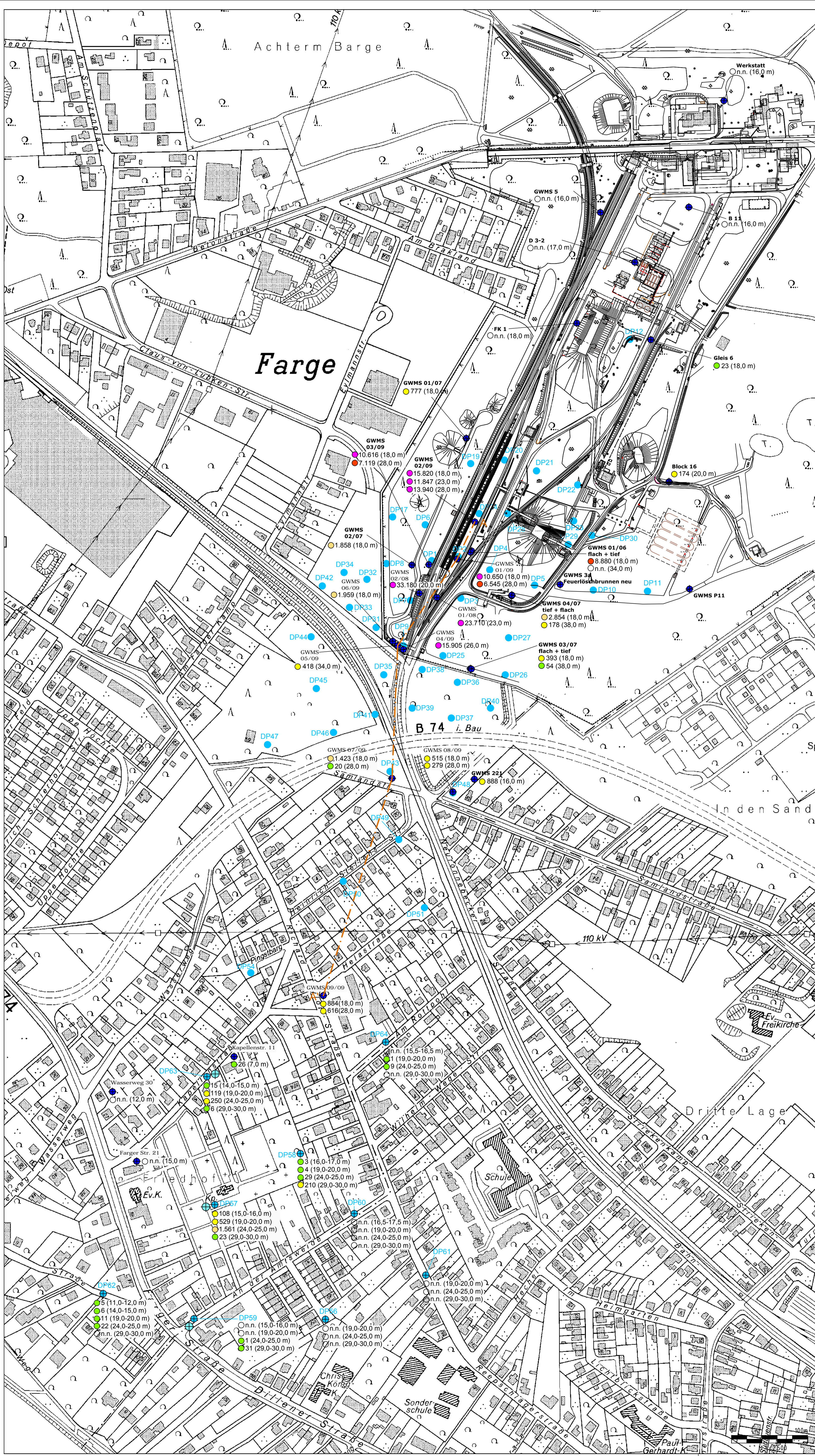


Projekt: **Tanklager Bremen-Farge**
LgKNr.: 2200385507

Darstellung:	Lageplan mit Darstellung Grundwasserhöhen, Grundwassergleichen und Grundwasserfließrichtung vom 16.12.2009	Anlage:	2
Maßstab:	1:2500	Zeichnungs-Nr.:	2000385_3
gezeichnet:	17.12.2009	geprüft:	fia

Bauherr/Auftraggeber: Freie Hansestadt Bremen
Senatoren für Finanzen
Geschäftsbereich Bundesbau
Hanseatenhof 5
28195 Bremen

Planverfasser: **HPC**
HARRISS PICKEL CONSULT AG
Wilhelm-Herbel-Straße 5, 28359 Bremen
Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010



Legende:

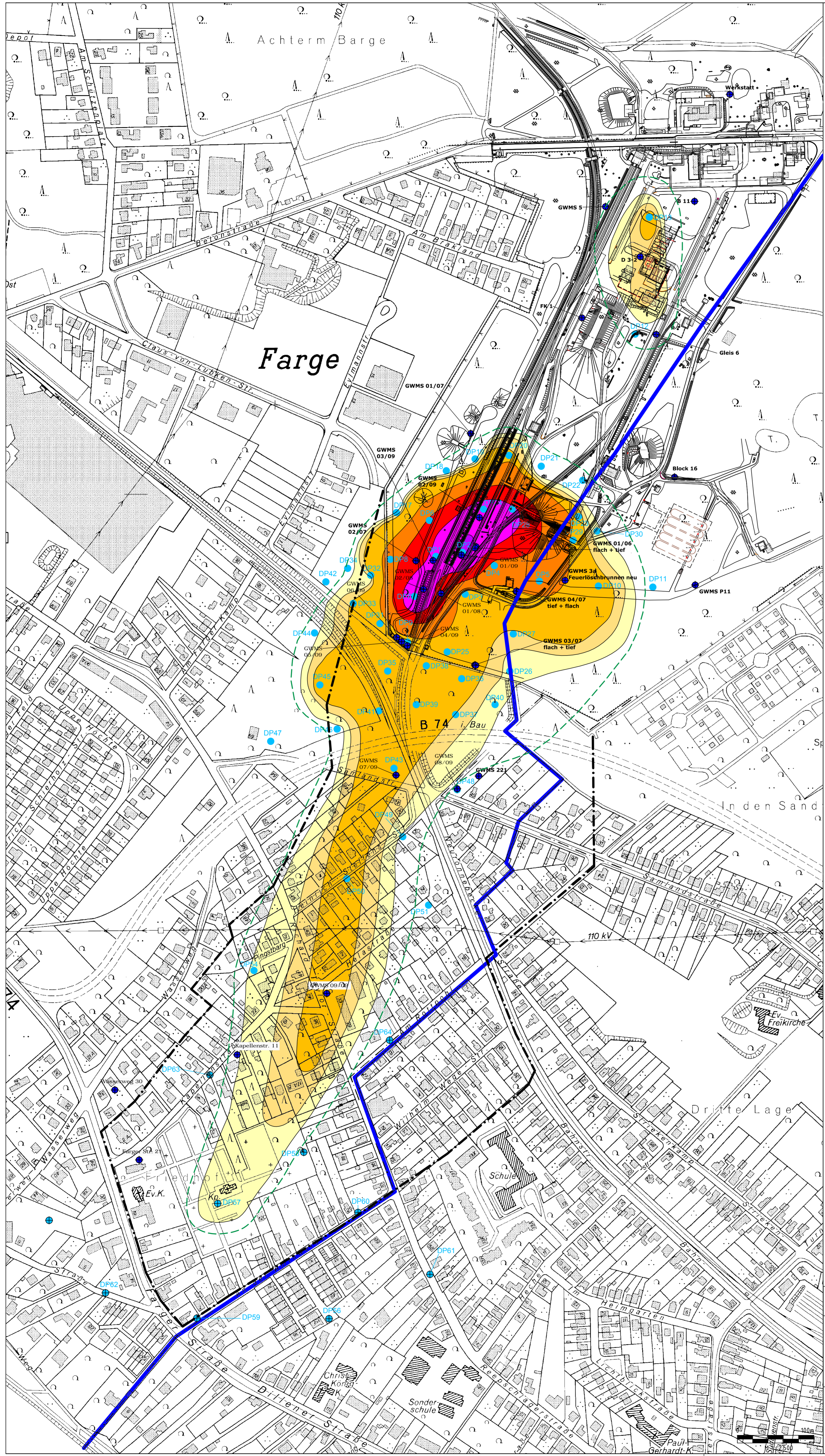
- GWMS 01/07 Grundwassermessstelle mit Befund der Wasseranalysen für BTEX in µg/l
 - n.n. (nicht nachweisbar)
 - - 100
 - - 1.000
 - - 5.000
 - - 10.000
 - > 10.000
- DP56 - DP 64 Direct-Push-Sondierungen, 2. Erkundungsschritt mit Befund der Wasseranalysen für BTEX in µg/l und Angabe der Entnahmetiefe in Meter unter Gelände
 - n.n. (nicht nachweisbar)
 - - 100
 - - 1.000
 - - 5.000
 - - 10.000
 - > 10.000
- DP1 - DP55 Direct-Push-Sondierungen, 1. Erkundungsschritt
- Geländeschnitt A-A'
- ⊕ geplante Grundwassermessstellen

Projekt: **Tanklager Bremen-Farge**
LgKNr.: 2200385507

Darstellung:	Anlage: 3
Lageplan	Maßstab: 1:2500
Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen Oktober 2009 und Direct-Push-Sondierungen	Zeichnungs-Nr.: 2009032_W
	Datum: 10.12.2009
	Name: fia
	gezeichnet: 10.12.2009
	geprüft:

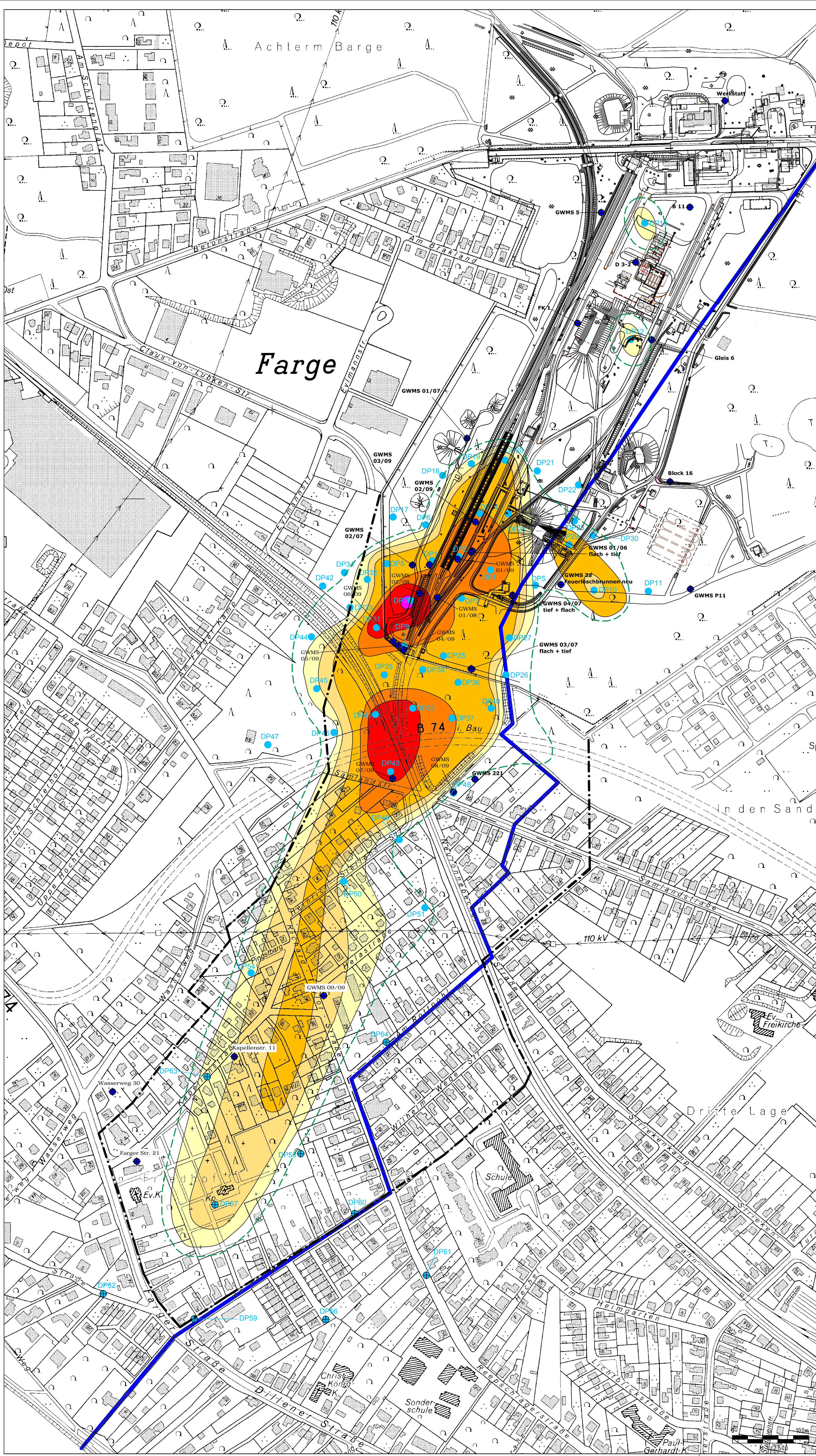
Bauherr/Auftraggeber: Freie Hansestadt Bremen
Senatorin für Finanzen
Geschäftsbereich Bundesbau
Hanseatenhof 5
28195 Bremen

Planverfasser: **HPC**
HARRISS PICKEL CONSULT AG
Wilhelm-Herbel-Straße 5, 28359 Bremen
Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010



- Legende:**
- GWMS 01/07 vorhandene Grundwassermessstelle
 - DP1 - DP55 Direct-Push-Sondierung, 1. Erkundungsschritt
 - DP56 - DP64 Direct-Push-Sondierung, 2. Erkundungsschritt
- BTEX-Gehalte im Grundwasser in µg/l
- 100 - 500
 - 500 - 1.000
 - 1.000 - 5.000
 - 5.000 - 10.000
 - 10.000 - 15.000
 - 15.000 - 20.000
 - >20.000
- Geringfügigkeitsschwelle gemäß LAWA für BTEX (20 µg/l)
 - Grenze Wasserschutzgebiet Blumenthal III A
 - Darstellung des Bereiches, für den empfohlen wurde, Grundwasser aus Privatbrunnen nicht zu nutzen

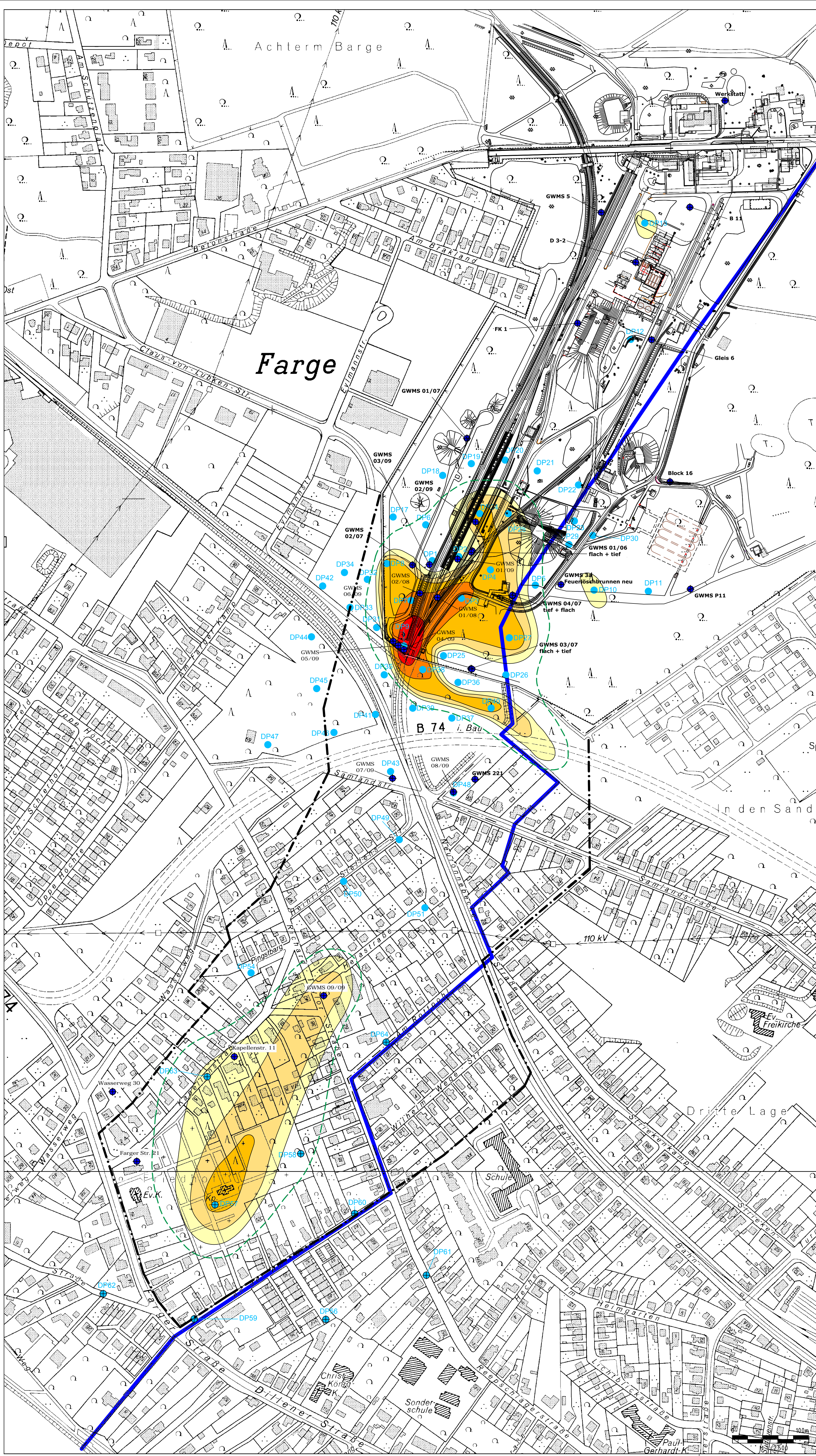
Projekt:		Tanklager Bremen-Farge LgKNr.: 2200385507	
Darstellung:	Lageplan mit Darstellung der Direct-Push-Sondierungen und BTEX-Gehalten im Grundwasser (Tiefenabschnitt 14,0-16,0 m)	Anlage:	4
		Maßstab:	1:2.500
		Zeichnungs-Nr.:	2080303_X
		Datum:	10.12.2009
		Name:	fia
		gezeichnet:	
		geprüft:	
Bauherr/Auftraggeber:	Freie Hansestadt Bremen Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau Hanseatenhof 5 28195 Bremen	Planverfasser:	HPC HARRISS PICKEL CONSULT AG Wilhelm-Herbst-Strasse 5, 28359 Bremen Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010



Legende:

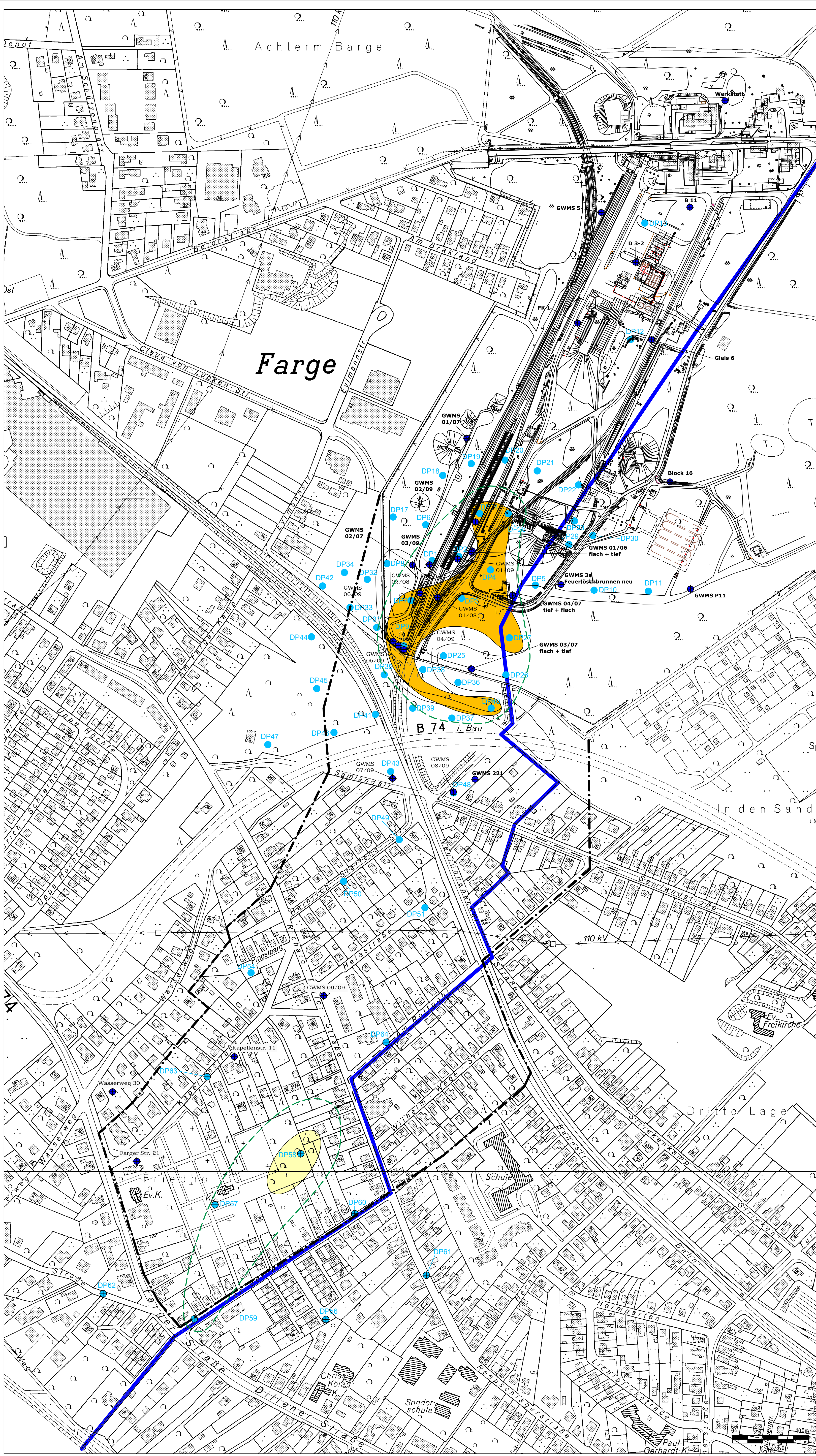
- GWMS 01/07 vorhandene Grundwassermessstelle
- DP1 - DP55 Direct-Push-Sondierung, 1. Erkundungsschritt
- DP56 - DP64 Direct-Push-Sondierung, 2. Erkundungsschritt
- BTEX-Gehalte im Grundwasser in µg/l
 - 100 - 500
 - 500 - 1.000
 - 1.000 - 5.000
 - 5.000 - 10.000
 - 10.000 - 15.000
 - 15.000 - 20.000
 - >20.000
- Geringfügigkeitsschwelle gemäß LAWA für BTEX (20 µg/l)
- Grenze Wasserschutzgebiet Blumenthal III A
- Darstellung des Bereiches, für den empfohlen wurde, Grundwasser aus Privatbrunnen nicht zu nutzen

Projekt:		Tanklager Bremen-Farge LgNr.: 2200385507	
Darstellung: Lageplan mit Darstellung der Direct-Push-Sondierungen und BTEX-Gehalten im Grundwasser (Tiefenabschnitt 19,0-20,0 m)	Anlage: 5 Maßstab: 1:2500 Zeichnungs-Nr.: 2000393_Y Datum: 10.12.2009 Name: fia gezeichnet: geprüft:		
Bauherr/Auftraggeber: Freie Hansestadt Bremen Senat für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau Hanseatenhof 5 28195 Bremen		Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Wilhelm-Herbel-Straße 5, 28359 Bremen Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010	



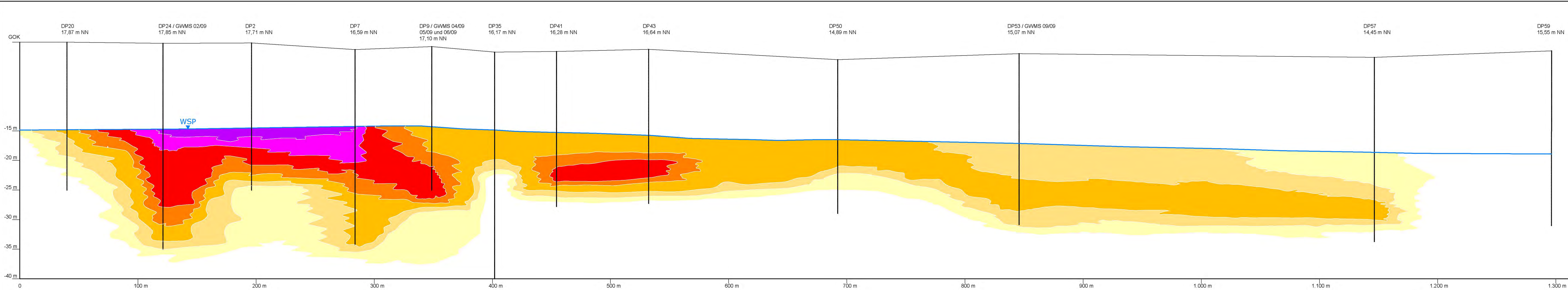
- Legende:**
- GWMS 01/07 vorhandene Grundwassermessstelle
 - DP1 - DP55 Direct-Push-Sondierung, 1. Erkundungsschritt
 - DP56 - DP64 Direct-Push-Sondierung, 2. Erkundungsschritt
 - BTEX-Gehalte im Grundwasser in µg/l
 - 100 - 500
 - 500 - 1.000
 - 1.000 - 5.000
 - 5.000 - 10.000
 - 10.000 - 15.000
 - 15.000 - 20.000
 - >20.000
 - Geringfügigkeitsschwelle gemäß LAWA für BTEX (20 µg/l)
 - Grenze Wasserschutzgebiet Blumenthal III A
 - Darstellung des Bereiches, für den empfohlen wurde, Grundwasser aus Privatbrunnen nicht zu nutzen


Projekt:		Tanklager Bremen-Farge LgNr.: 2200385507	
Darstellung:	Lageplan mit Darstellung der Direct-Push-Sondierungen und BTEX-Gehalten im Grundwasser (Tiefenabschnitt 24,0-25,0 m)	Anlage:	6
Maßstab:	1:2500	Zeichnungs-Nr.:	2000393_Z
gezeichnet:	10.12.2009	geprüft:	
Bauherr/Auftraggeber:	Freie Hansestadt Bremen Senatort für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau Hanseatenhof 5 28195 Bremen	Planverfasser:	HPC HARRISS PICKEL CONSULT AG Wilhelm-Herbel-Straße 5, 28359 Bremen Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010



- Legende:**
- GWMS 01/07 vorhandene Grundwassermessstelle
 - DP1 - DP55 Direct-Push-Sondierung, 1. Erkundungsschritt
 - DP56 - DP64 Direct-Push-Sondierung, 2. Erkundungsschritt
- BTEX-Gehalte im Grundwasser in µg/l
- 100 - 500
 - 500 - 1.000
 - 1.000 - 5.000
 - 5.000 - 10.000
 - 10.000 - 15.000
 - 15.000 - 20.000
 - >20.000
- Geringfügigkeitsschwelle gemäß LAWA für BTEX (20 µg/l)
 - Grenze Wasserschutzgebiet Blumenthal III A
 - - - Darstellung des Bereiches, für den empfohlen wurde, Grundwasser aus Privatbrunnen nicht zu nutzen

Projekt:		Tanklager Bremen-Farge LgNr.: 2200385507	
Darstellung:	Lageplan mit Darstellung der Direct-Push-Sondierungen und BTEX-Gehalten im Grundwasser (Tiefenabschnitt 29,0-30,0 m)	Anlage:	7
Maßstab:	1:2500	Zeichnungs-Nr.:	2000385_M_2
gezeichnet:	21.12.2009	geprüft:	fia
Bauherr/Auftraggeber:	Freie Hansestadt Bremen Senat für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau Hanseatenhof 5 28195 Bremen	Planverfasser:	HPC HARRISS PICKEL CONSULT AG Wilhelm-Herbel-Str. 5, 28359 Bremen Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010



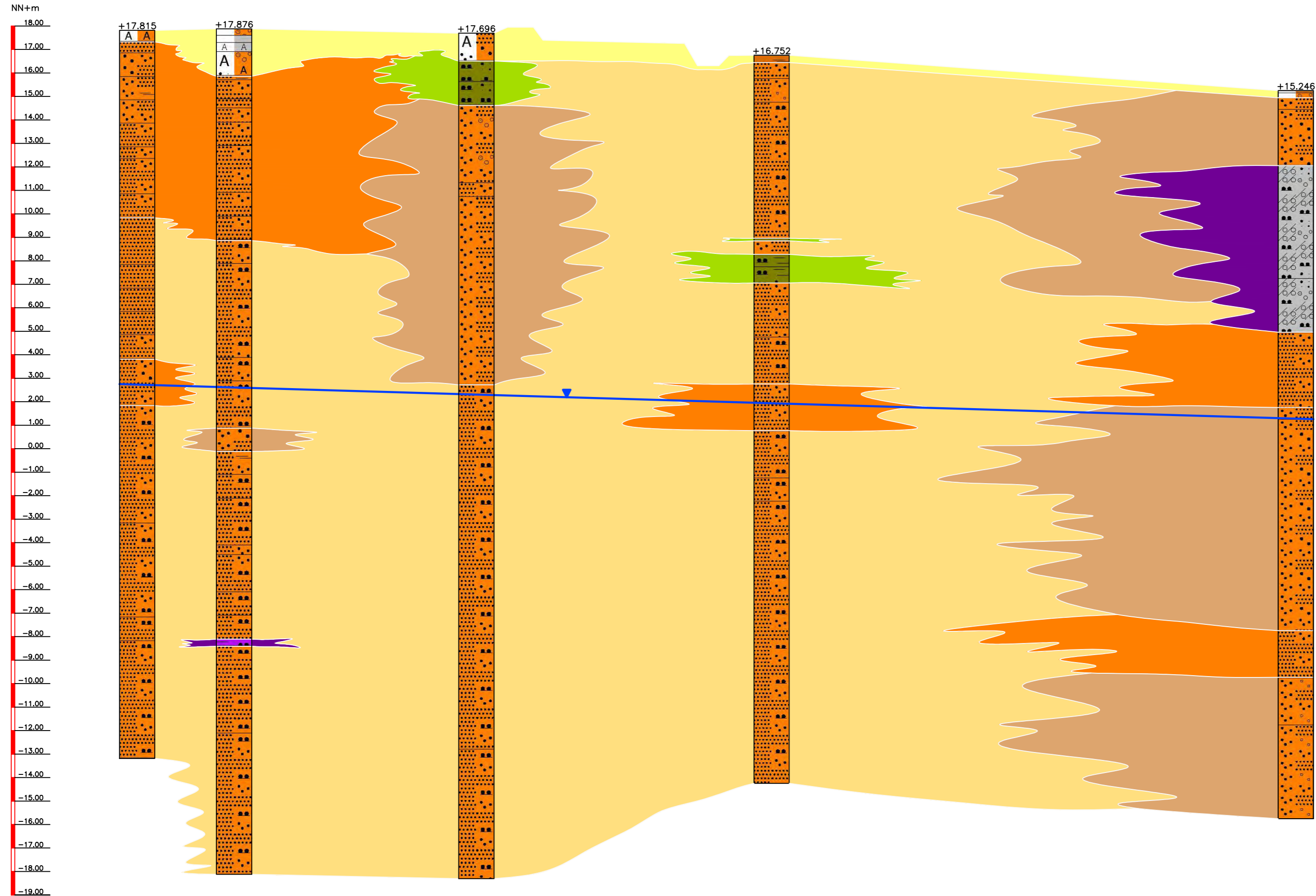
Legende: DP1-DP53 Direct-Push-Sondierungen		Projekt: Tanklager Bremen-Farge LgKNr.: 2200385507	
BTEX-Gehalte im Grundwasser in µg/l 100 - 500 500 - 1.000 1.000 - 5.000 5.000 - 10.000 10.000 - 15.000 15.000 - 20.000 >20.000		Darstellung: Lageplan mit Darstellung der vertikalen Verteilung für BTEX in Direct-Push-Sondierungen	
		Anlage: 8 Maßstab: L = 1:1.250 H = 1:250 Zeichnungs-Nr.: 2080303_T_2	
		Datum: 14.12.2009 Name: fia gezeichnet: . geprüft: .	
Bauherr/Auftraggeber: Freie Hansestadt Bremen Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau Hanseatenhof 5 28195 Bremen		Planverfasser:  HPC HARRISS PICKEL CONSULT AG Wilhelm-Herbst-Straße 5, 28359 Bremen Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010	

GWMS 1/09 GWMS 2/09

GWMS 5/09

GWMS 7/09

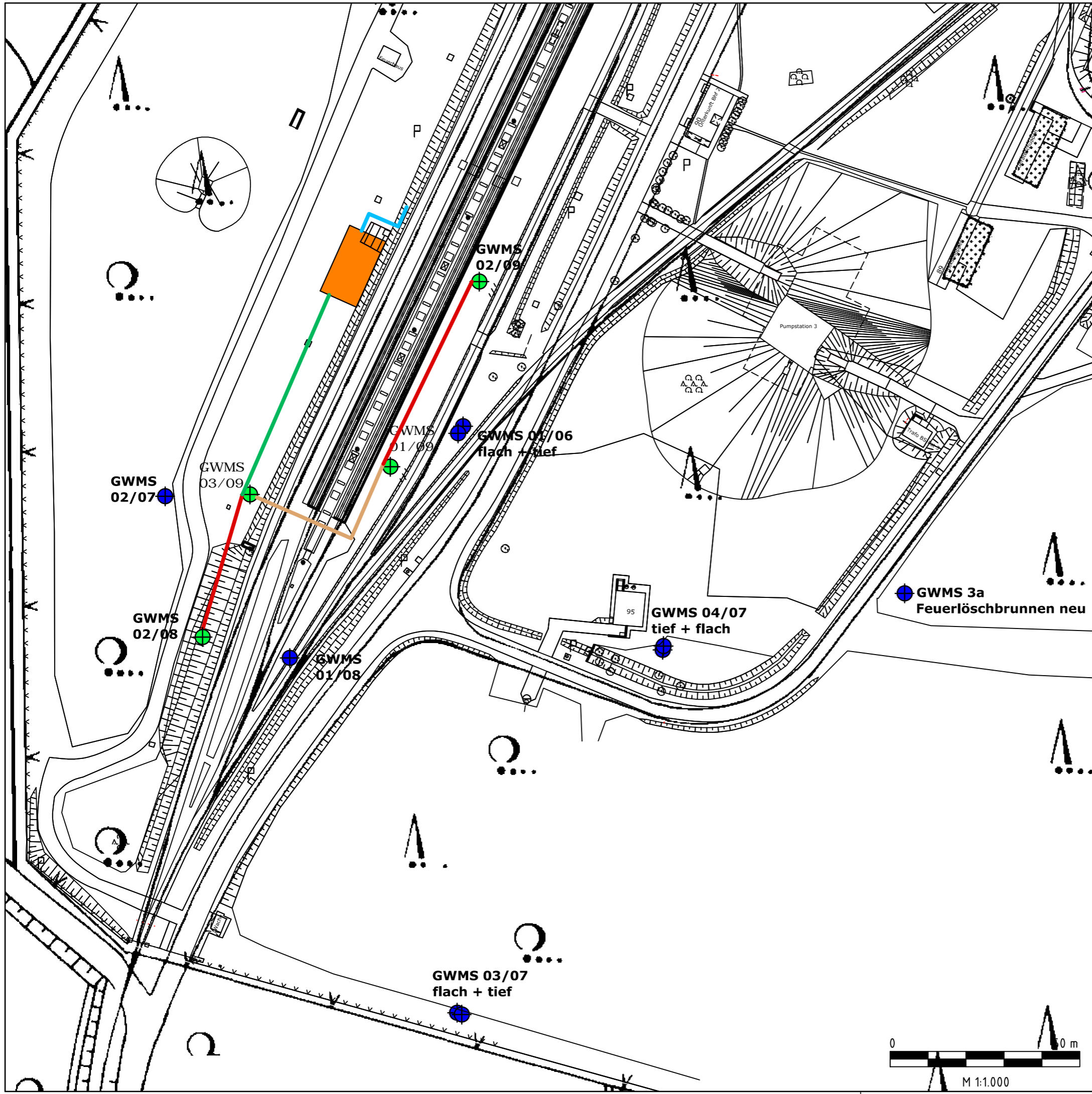
GWMS 9/09



Legende:

- Künstliche Auffüllung
- überwiegend Feinsand, lokal schluffig
- überwiegend Feinsand, lokal mittelsandig
- überwiegend Mittelsand, feinsandig, lokal grobsandig
- Schluff, sandig
- Ton, schluffig / Schluff, tonig
- Grundwasser

Projekt:		Tanklager Bremen-Farge LgKNr.: 2200385507	
Darstellung: Geländeschnitt A-A'	Anlage:	9	
	Maßstab:	L = 1 : 2.000 H = 1 : 150	
	Zeichnungs-Nr.:	2080303_0_2	
		Datum	Name
	gezeichnet:	16.12.2009	fia
	geprüft:		
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:	
Freie Hansestadt Bremen Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau Hanseatenhof 5 28195 Bremen		 HARRESS PICKEL CONSULT HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Wilhelm-Herbst-Straße 5, 28359 Bremen Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010	



Legende:

- GWMS 02/07 vorhandene Grundwassermessstelle
- GWMS 01/09 geplante Förderbrunnen
- geplanter Standort Sanierungsanlage
- Verlegen von 1 HDPE Rohr (Förderleitung)
- Verlegen von 2 HDPE Rohren (Förderleitung)
- Verlegen von 4 HDPE Rohren (Förderleitung)
- Ablaufleitung


Projekt: **Tanklager Bremen-Farge**
LgKNr.: 2200385507

Darstellung: Lageplan mit Darstellung geplanter Standort Sanierungsanlage und Verlauf von Förderleitungen	Anlage:	10
	Maßstab:	1 : 1.000
	Zeichnungs-Nr.:	2080303_U
	Datum	Name
	gezeichnet:	26.10.2009
geprüft:	26.10.2009	.

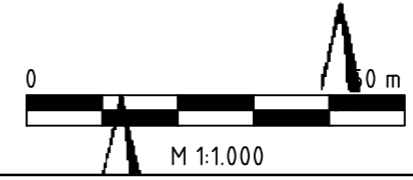
Bauherr/Auftraggeber:

Freie Hansestadt Bremen
Senatorin für Finanzen
Geschäftsbereich Bundesbau
Hanseatenhof 5
28195 Bremen

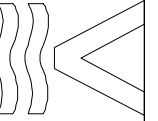
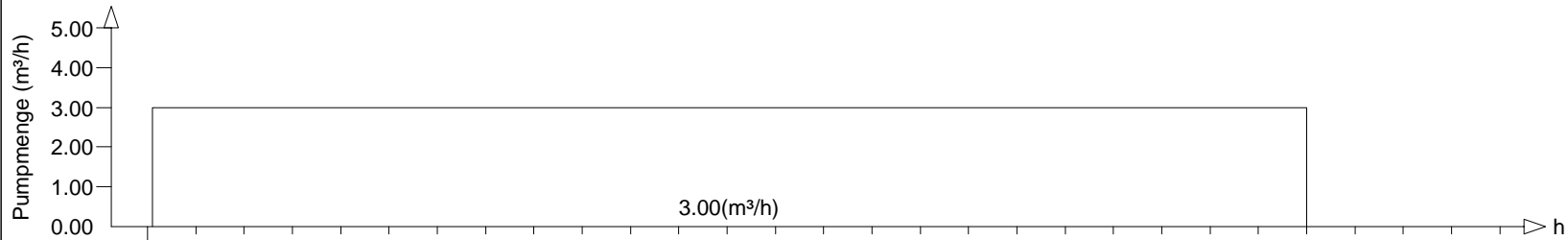
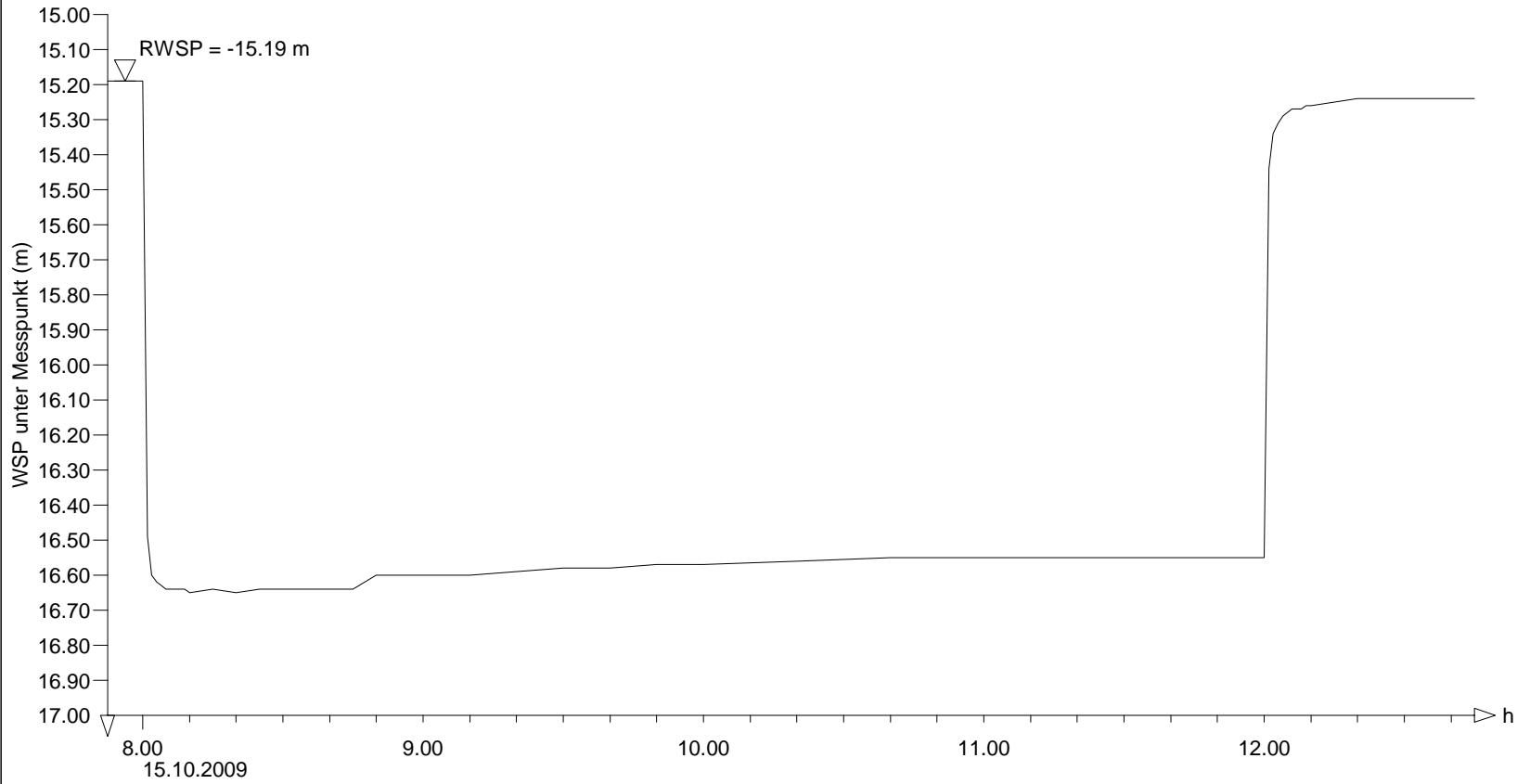
Planverfasser:



HPC
HARRESS PICKEL CONSULT AG
Wilhelm-Herbst-Straße 5, 28359 Bremen
Telefon: 0421/202430-0, Fax: 0421/217010



GWMS 1/09



VORMANN UND PARTNER	Projekt:	Bremen - Tanklager Farge
BOHRGESELLSCHAFT mbH	Projektnr.:	09/09/5109
18437 STRALSUND	Datum:	15.10.2009
03831/4494-0 FAX 4494-20	Messpkt.:	OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 1/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)**

Blatt 1

Ruhewasserspiegel am **15.10.2009** um **8.00 Uhr 15.19 m** unter Messpunkt

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben						
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m ³ /h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m ³	Trübung	Pumpstufe	
15.10.2009	8.00	0h00	15,19	0,00							2	Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.01	0h01	16,49	1,30		3,00					2	Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.02	0h02	16,60	1,41		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.03	0h03	16,62	1,43		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.04	0h04	16,63	1,44		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.05	0h05	16,64	1,45		3,00					1	Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.06	0h06	16,64	1,45		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.07	0h07	16,64	1,45		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.08	0h08	16,64	1,45		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.09	0h09	16,64	1,45		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.10	0h10	16,65	1,46		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.15	0h15	16,64	1,45		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.20	0h20	16,65	1,46		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.25	0h25	16,64	1,45		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.30	0h30	16,64	1,45		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.35	0h35	16,64	1,45		3,00					0	Stufe 1	30.00-29.00 m
15.10.2009	8.40	0h40	16,64	1,45		3,00						Stufe 2	29.20-28.20 m
15.10.2009	8.45	0h45	16,64	1,45		3,00					0	Stufe 2	29.20-28.20 m
15.10.2009	8.50	0h50	16,60	1,41		3,00						Stufe 3	28.40-27.40 m
15.10.2009	8.55	0h55	16,60	1,41		3,00					0	Stufe 3	28.40-27.40 m
15.10.2009	9.00	1h00	16,60	1,41		3,00						Stufe 4	27.60-26.60 m
15.10.2009	9.10	1h10	16,60	1,41		3,00					0	Stufe 4	27.60-26.60 m
15.10.2009	9.20	1h20	16,59	1,40		3,00					0	Stufe 5	26.80-25.80 m
15.10.2009	9.30	1h30	16,58	1,39		3,00					0	Stufe 6	26.00-25.00 m
15.10.2009	9.40	1h40	16,58	1,39		3,00					0	Stufe 7	25.20-24.20 m
15.10.2009	9.50	1h50	16,57	1,38		3,00					0	Stufe 8	24.40-23.40 m

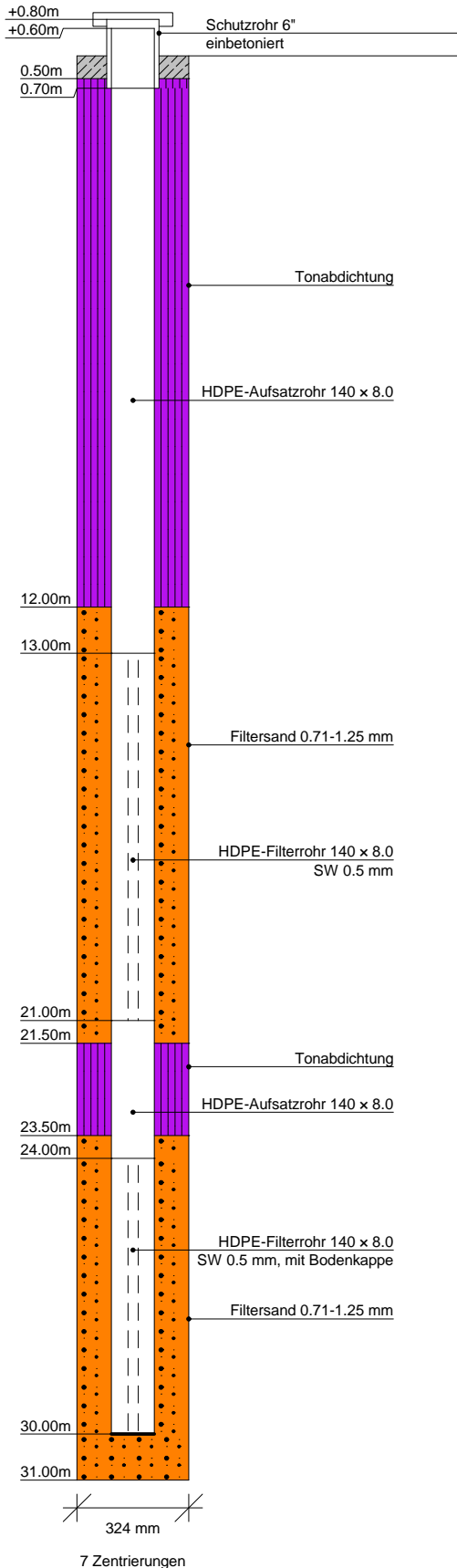


VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt : Bremen - Tanklager Farge
 Projektnr. : 09/09/5109
 Datum : 01.10.2009
 Maßstab : 1: 150 / 1: 20

GWMS 1/09

Ansatzpunkt: +GOK



GW ▽ 14.50m

Depth (m)	Stratigraphic Unit	Description
0.00m	A A	A, Schotter, S
0.50m		locker, grau
1.00m		fs
		mitteldicht, gelb, rot
2.00m		gS, ms, fs, fg, mg
		dicht, braungelb
3.00m		mS, fs, h
		dicht, dunkelbraun
4.00m		mS, fs
		dicht, hellgrau
5.00m		fs, ms'
		starker Geruch ab 4.00 m
5.50m		dicht, rotbraungelb
		fs, ms'
		dicht, rotbraungrau
7.00m		fs, ms'
		dicht, grau
8.00m		fs, ms'
		dicht, hellgrau
10.00m		fs
		dicht, grau
11.00m		fs
		dicht, graubraun
12.00m		fs
		dicht, hellgrau
13.00m		fs
		dicht, braungrau
14.00m		fs, ms'
		dicht, braun
16.00m		fs, ms', gs'
		dicht, graubraun
21.00m		fs, ms', u'
		Schluffbänder
		dicht, graugelb
25.00m		fs, ms', u''
		dicht, hellbraungrau
26.00m		fs, u
		dicht, grau
31.00m		fs, u, ms'
		dicht, hellgrau
31.00m		Endtiefe



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **6**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 1/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **28.09.2009** bis: **01.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleiter: **Herr Matz, W.**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **1996**

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

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	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	31.00	BP	rot	Spi	270	G		324	296	31.00	
			schlag	Ven	270	SE	WS				

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1					
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2					
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3					
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4					
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/						
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 14.50 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 14.50 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm				Sperrschicht von m bis m Art			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	13.00	21.00	125	Filtersand	12.00	21.50	0.7-1.25	0.00	0.50	Beton	+ 0.37
	24.00	30.00	125	Filtersand	23.50	31.00	0.7-1.25	0.50	12.00	Ton	
								21.50	23.50	Ton	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.10.2009** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

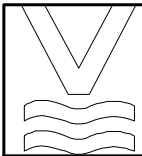
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 1/09

Blatt 1

Datum:
**28.09.2009-
01.10.2009**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt				
0.50	a) Auffüllung, Schotter, Sand				Rohre Spi Ven			
	b)							
	c) locker	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) o				
1.00	a) Feinsand							
	b)							
	c) mitteldicht	d) mittel bohrbar	e) gelb, rot					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
2.00	a) Grobsand, mittelsandig, feinsandig, feinkiesig, mittelkiesig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braungelb					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
3.00	a) Mittelsand, feinsandig, humos							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Sand	g)	h)	i)				
4.00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i)				



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

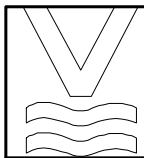
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 1/09

Blatt 2

Datum:
**28.09.2009-
01.10.2009**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt				
5.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig							
	b) starker Geruch ab 4.00 m							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) rotbraungelb					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
5.50	a) Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) rotbraungrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
7.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
8.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
10.00	a) Feinsand							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

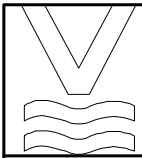
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 1/09

Blatt 3

Datum:
28.09.2009-
01.10.2009

1	2				3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					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	
11.00	a) Feinsand									
	b)									
	c) dicht		d) mittel bohrbar						e) graubraun	
	f) Sand		g)						h)	
12.00	a) feinsandig									
	b)									
	c) dicht		d) mittel bohrbar						e) hellgrau	
	f) Sand		g)						h)	
13.00	a) Feinsand									
	b)									
	c) dicht		d) mittel bohrbar						e) braungrau	
	f) Sand		g)						h)	
14.00	a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig									
	b)									
	c) dicht		d) mittel bohrbar						e) braun	
	f) Sand		g)						h)	
16.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach grobsandig				Grundwasser 14.50m u. AP					
	b)									
	c) dicht		d) mittel bohrbar						e) graubraun	
	f) Sand		g)						h)	



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

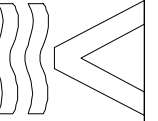
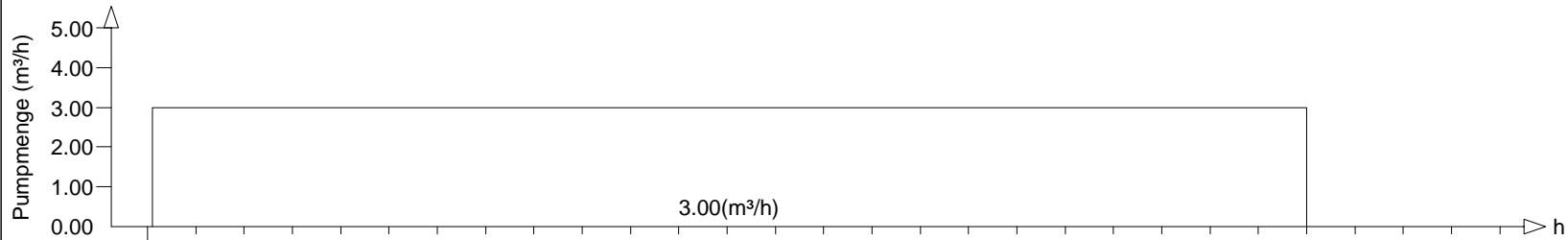
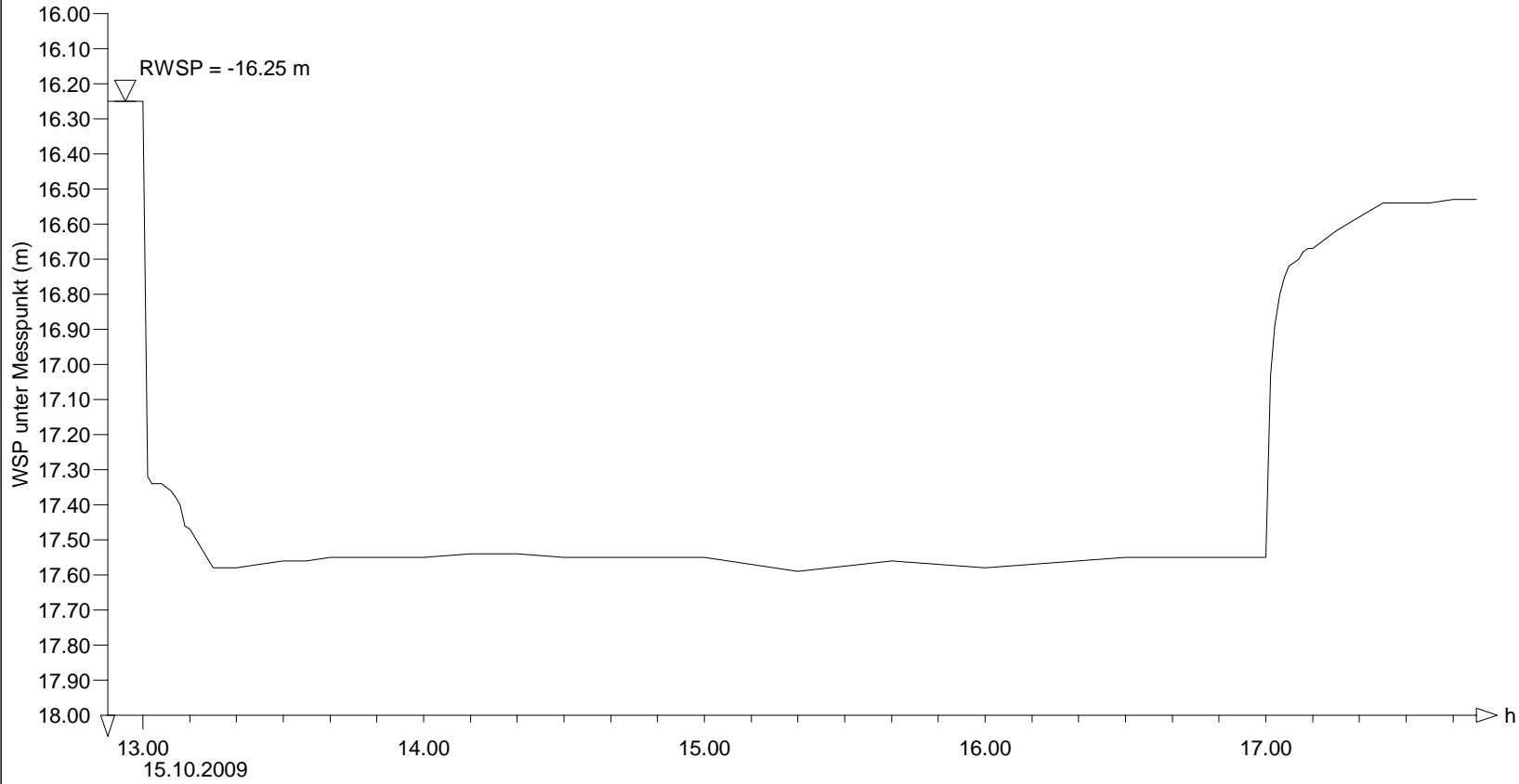
Bohrung Nr. GWMS 1/09

Blatt 4

Datum:
**28.09.2009-
01.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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) Kalk-gehalt
21.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig						
	b) Schluffbänder						
	c) dicht	d) mittel bis schwer bohrbar	e) graugelb				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
25.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
26.00	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
31.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) hellgrau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			

GWMS 2/09



VORMANN UND PARTNER	Projekt: Bremen - Tanklager Farge
BOHRGESELLSCHAFT mbH	Projektnr.: 09/09/5109
18437 STRALSUND	Datum: 15.10.2009
03831/4494-0 FAX 4494-20	Messpkt.: OK Sebakappe

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 2/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Sebakappe**

Blatt 1

Ruhewasserspiegel am **15.10.2009** um **13.00 Uhr 16.25 m** unter Messpunkt

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben						
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m ³ /h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m ³	Trübung	Pumpstufe	
15.10.2009	13.00	0h00	16,25	0,00							2	Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.01	0h01	17,32	1,07		3,00					2	Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.02	0h02	17,34	1,09		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.03	0h03	17,34	1,09		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.04	0h04	17,34	1,09		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.05	0h05	17,35	1,10		3,00					1	Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.06	0h06	17,36	1,11		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.07	0h07	17,38	1,13		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.08	0h08	17,40	1,15		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.09	0h09	17,46	1,21		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.10	0h10	17,47	1,22		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.15	0h15	17,58	1,33		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.20	0h20	17,58	1,33		3,00						Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.25	0h25	17,57	1,32		3,00					0	Stufe 1	35.00-34.00 m
15.10.2009	13.30	0h30	17,56	1,31		3,00						Stufe 2	34.20-33.20 m
15.10.2009	13.35	0h35	17,56	1,31		3,00					0	Stufe 2	34.20-33.20 m
15.10.2009	13.40	0h40	17,55	1,30		3,00						Stufe 3	33.40-32.40 m
15.10.2009	13.45	0h45	17,55	1,30		3,00					0	Stufe 3	33.40-32.40 m
15.10.2009	13.50	0h50	17,55	1,30		3,00						Stufe 4	32.60-31.60 m
15.10.2009	13.55	0h55	17,55	1,30		3,00					0	Stufe 4	32.60-31.60 m
15.10.2009	14.00	1h00	17,55	1,30		3,00					0	Stufe 5	31.80-30.80 m
15.10.2009	14.10	1h10	17,54	1,29		3,00					0	Stufe 6	31.00-30.00 m
15.10.2009	14.20	1h20	17,54	1,29		3,00					0	Stufe 7	28.20-27.20 m
15.10.2009	14.30	1h30	17,55	1,30		3,00					0	Stufe 8	27.40-26.40 m
15.10.2009	14.40	1h40	17,55	1,30		3,00					0	Stufe 9	26.60-25.60 m
15.10.2009	14.50	1h50	17,55	1,30		3,00					0	Stufe 10	25.80-24.80 m

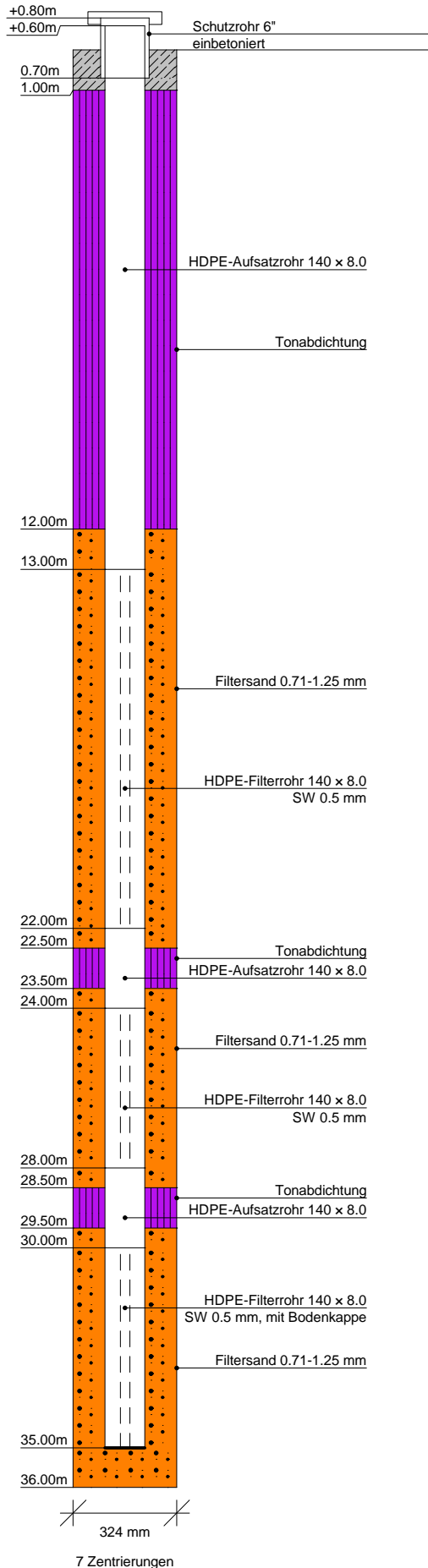


VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

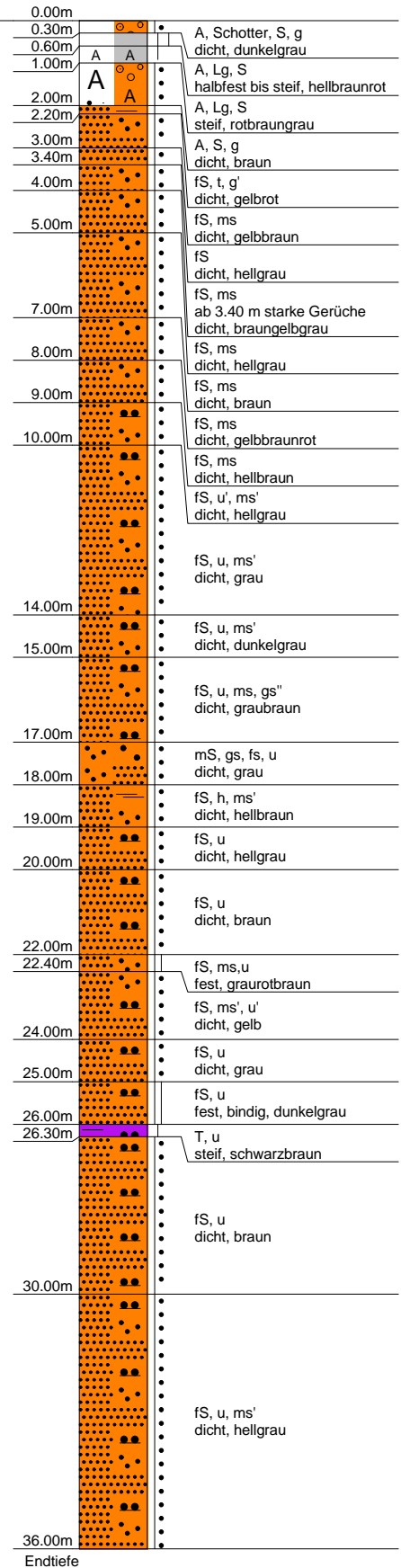
Projekt : Bremen - Tanklager Farge
 Projektnr. : 09/09/5109
 Datum : 07.10.2009
 Maßstab : 1: 160 / 1: 20

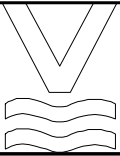
GWMS 2/09

Ansatzpunkt: +GOK



GW ∇ 14.50m





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **8**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 2/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **01.10.2009** bis: **07.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Matz, W.**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **1996**

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

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	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	36.00	BP	rot	Spi	270	G		324	296	26.00	
			schlag	Ven	270	SE	WS				

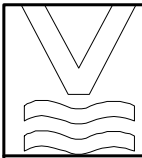
9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel							
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 14.50 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 14.50 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	13.00	22.00	125	Filtersand	12.00	22.50	0.7-1.25	0.00	1.00	Beton	+ 0.40
	24.00	28.00	125	Filtersand	23.50	28.50	0.7-1.25	1.00	12.00	Ton	
	30.00	35.00	125	Filtersand	29.50	36.00	0.7-1.25	22.50	23.50	Ton	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.10.2009** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

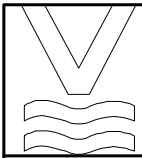
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 2/09

Blatt 1

Datum:
**01.10.2009-
07.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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) Kalk- gehalt
0.30	a) Auffüllung, Schotter, Sand, kiesig						Rohre Spi Ven
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau				
	f) Auffüllung	g)	h)	i) o			
0.60	a) Auffüllung, Geschiebelehm, Sand						
	b)						
	c) halbfest bis steif	d) schwer zu bohren				e) hellbraunrot	
	f) Auffüllung	g)				h)	i) o
1.00	a) Auffüllung, Geschiebelehm, Sand						
	b)						
	c) steif	d) schwer zu bohren				e) rotbraungrau	
	f) Auffüllung	g)				h)	i) o
2.00	a) Auffüllung, Sand, kiesig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) braun	
	f) Auffüllung	g)				h)	i) o
2.20	a) Feinsand, tonig, schwach kiesig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) gelbrot	
	f) Sand	g)				h)	i) o



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

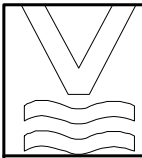
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 2/09

Blatt 2

Datum:
**01.10.2009-
07.10.2009**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk-gehalt				
3.00	a) Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar	e) gelbbraun					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
3.40	a) Feinsand							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
4.00	a) Feinsand, mittelsandig							
	b) ab 3.40 m starke Gerüche							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braungelbgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
5.00	a) Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
7.00	a) Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h)	i) o				



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

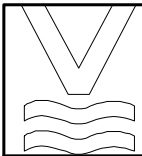
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 2/09

Blatt 3

Datum:
**01.10.2009-
07.10.2009**

1	2				3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt			
8.00	a) Feinsand, mittelsandig									
	b)									
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) gelbbraunrot							
	f) Sand	g)	h)	i) o						
9.00	a) Feinsand, mittelsandig									
	b)									
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun							
	f) Sand	g)	h)	i) o						
10.00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig									
	b)									
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau							
	f) Sand	g)	h)	i) o						
14.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig									
	b)									
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau							
	f) Sand	g)	h)	i)						
15.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig				Grundwasser 14.50m u. AP					
	b)									
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau							
	f) Sand	g)	h)	i) o						



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

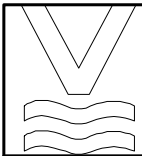
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 2/09

Blatt 4

Datum:
**01.10.2009-
07.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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) Kalk- gehalt
17.00	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, sehr schwach grobsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Sand	g)	h)	i)			
18.00	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schluffig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
19.00	a) Feinsand, humos, schwach mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
20.00	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
22.00	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

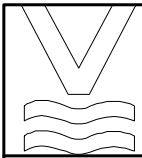
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 2/09

Blatt 5

Datum:
**01.10.2009-
07.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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) Kalk- gehalt
22.40	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig						
	b)						
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) graurotbraun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
24.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) gelb	
	f) Sand	g)				h)	i) o
25.00	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) grau	
	f) Sand	g)				h)	i) o
26.00	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c) fest, bindig	d) schwer zu bohren				e) dunkelgrau	
	f) Sand	g)				h)	i) o
26.30	a) Ton, schluffig						
	b)						
	c) steif	d) schwer zu bohren				e) schwarzbraun	
	f) Ton	g)				h)	i) o



VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
 Bericht:
 Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

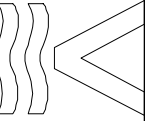
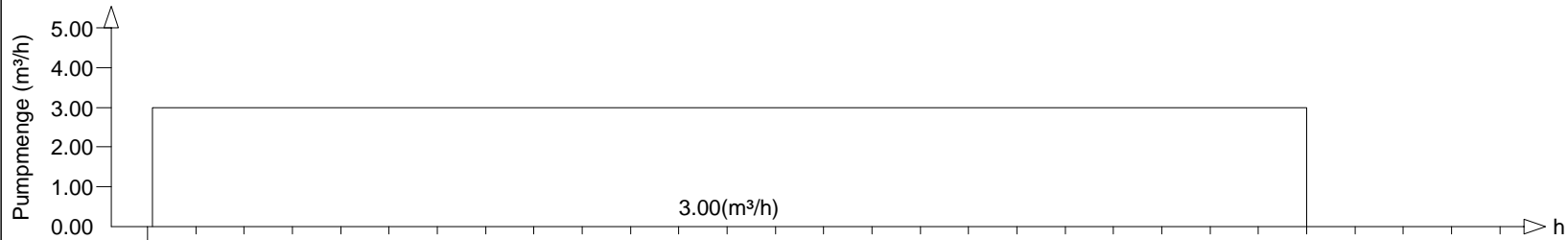
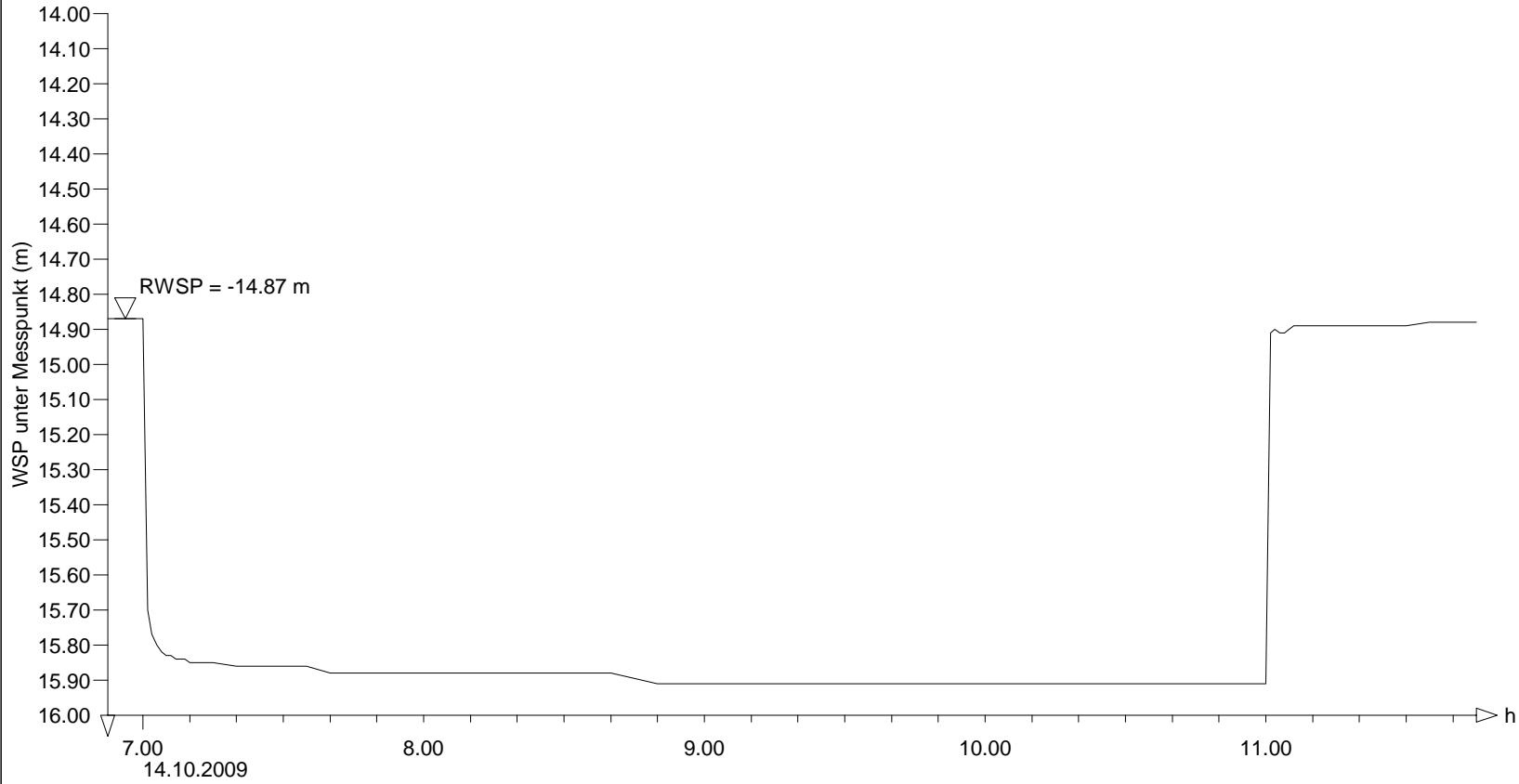
Bohrung Nr. GWMS 2/09

Blatt 6

Datum:
01.10.2009-
07.10.2009

1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
30.00	a) Feinsand, schluffig					
	b)					
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) braun
	f) Sand	g)				h)
36.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig					
	b)					
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) hellgrau
	f) Sand	g)				h)

GWMS 3/09



VORMANN UND PARTNER	Projekt:	Bremen - Tanklager Farge
BOHRGESELLSCHAFT mbH	Projektnr.:	09/09/5109
18437 STRALSUND	Datum:	14.10.2009
03831/4494-0 FAX 4494-20	Messpkt.:	OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 3/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)**

Ruhewasserspiegel am **14.10.2009** um **7.00 Uhr 14.87 m** unter Messpunkt

Blatt 1

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben						
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m ³ /h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m ³	Trübung	Pumpstufe	
14.10.2009	7.00	0h00	14,87	0,00							2	Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.01	0h01	15,70	0,83		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.02	0h02	15,77	0,90		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.03	0h03	15,80	0,93		3,00					2	Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.04	0h04	15,82	0,95		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.05	0h05	15,83	0,96		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.06	0h06	15,83	0,96		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.07	0h07	15,84	0,97		3,00					1	Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.08	0h08	15,84	0,97		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.09	0h09	15,84	0,97		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.10	0h10	15,85	0,98		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.15	0h15	15,85	0,98		3,00					1	Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.20	0h20	15,86	0,99		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.25	0h25	15,86	0,99		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.30	0h30	15,86	0,99		3,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.35	0h35	15,86	0,99		3,00					0	Stufe 1	30.00-29.00 m
14.10.2009	7.40	0h40	15,88	1,01		3,00						Stufe 2	29.20-28.20 m
14.10.2009	7.45	0h45	15,88	1,01		3,00					0	Stufe 2	29.20-28.20 m
14.10.2009	7.50	0h50	15,88	1,01		3,00						Stufe 3	28.40-27.40 m
14.10.2009	7.55	0h55	15,88	1,01		3,00					0	Stufe 3	28.40-27.40 m
14.10.2009	8.00	1h00	15,88	1,01		3,00						Stufe 4	27.60-26.60 m
14.10.2009	8.10	1h10	15,88	1,01		3,00					0	Stufe 4	27.60-26.60 m
14.10.2009	8.20	1h20	15,88	1,01		3,00					0	Stufe 5	26.80-25.80 m
14.10.2009	8.30	1h30	15,88	1,01		3,00					0	Stufe 6	26.00-25.00 m
14.10.2009	8.40	1h40	15,88	1,01		3,00					0	Stufe 7	25.20-24.20 m
14.10.2009	8.50	1h50	15,91	1,04		3,00					0	Stufe 8	24.40-23.40 m

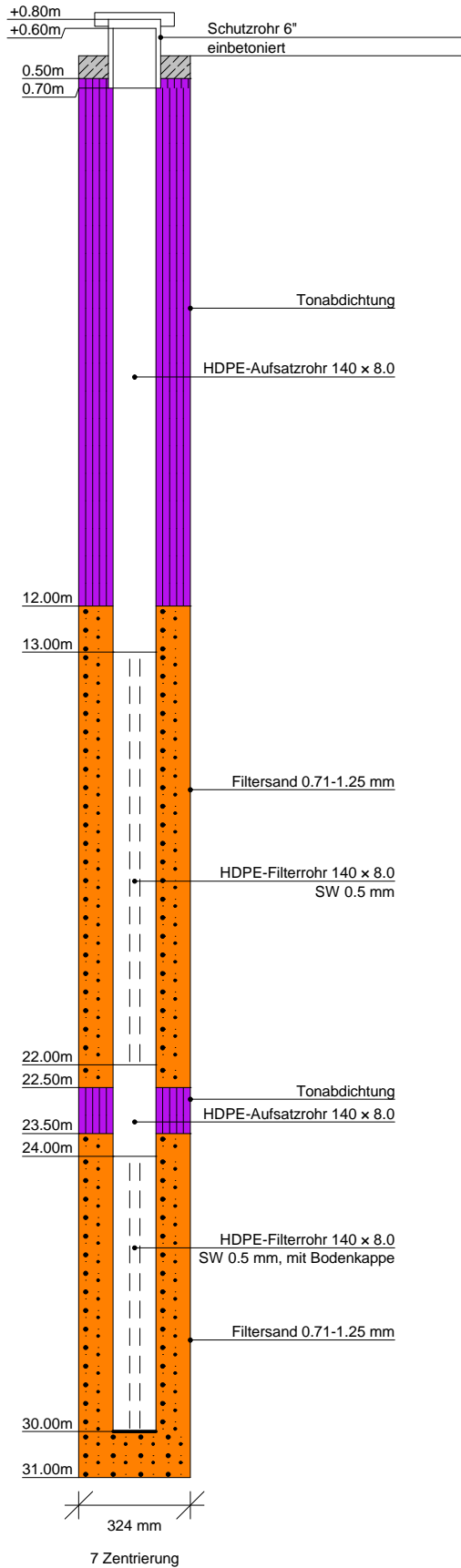


VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

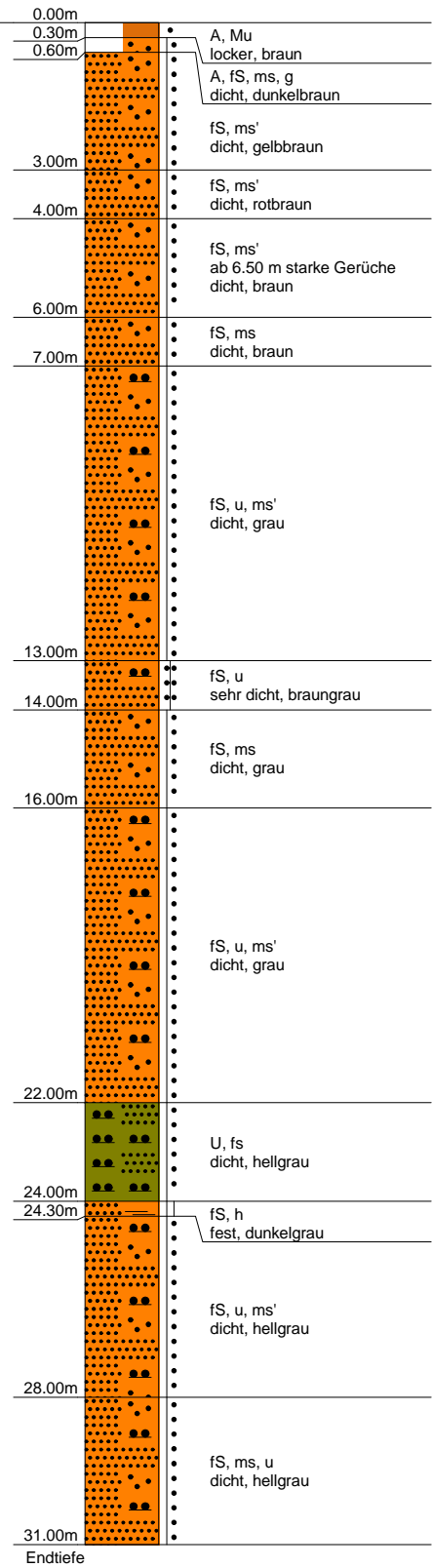
Projekt : Bremen - Tanklager Farge
 Projektnr. : 09/09/5109
 Datum : 12.10.2009
 Maßstab : 1: 150 / 1: 20

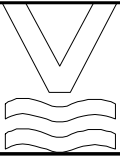
GWMS 3/09

Ansatzpunkt: +GOK



GW ∇ 14.80m





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **5**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 3/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **07.10.2009** bis: **12.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleführer: **Herr Matz, W.**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteleführer:

Qualifikation:

Geräteleführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **1996**

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

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	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	31.00	BP	rot	Spi	270	G		324	296	31.00	
			schlag	Ven	270	SE	WS				

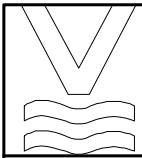
9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1					
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2					
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3					
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4					
5	Nr:	ø Außen/Innen: /						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 14.80 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 14.80 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	13.00	22.00	125	Filtersand	12.00	22.50	0.7-1.25	0.00	0.50	Beton	+ 0.30
	24.00	30.00	125	Filtersand	23.50	31.00	0.7-1.25	0.50	12.00	Ton	
								22.50	23.50	Ton	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.10.2009** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

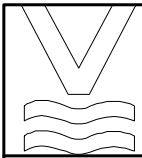
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 3/09

Blatt 1

Datum:
07.10.2009-
12.10.2009

1	2	3	4	5	6			
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Auffüllung, Mutterboden		Rohre Spi Ven					
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren				e) braun		
	f) Auffüllung	g)				h)	i) o	
0.60	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, kiesig							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar				e) dunkelbraun		
	f) Auffüllung	g)				h)	i) o	
3.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) mittel bohrbar				e) gelbbraun		
	f) Sand	g)				h)	i) o	
4.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) rotbraun		
	f) Sand	g)				h)	i) o	
6.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig							
	b) ab 6.50 m starke Gerüche							
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) braun		
	f) Sand	g)				h)	i) o	



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 3/09

Blatt 2

Datum:
**07.10.2009-
12.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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) Kalk- gehalt
7.00	a) Feinsand, mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
13.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
14.00	a) Feinsand, schluffig						
	b)						
	c) sehr dicht	d) schwer zu bohren	e) braungrau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
16.00	a) Feinsand, mittelsandig		Grundwasser 14.80m u. AP				
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) grau	
	f) Sand	g)				h)	i) o
22.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

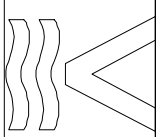
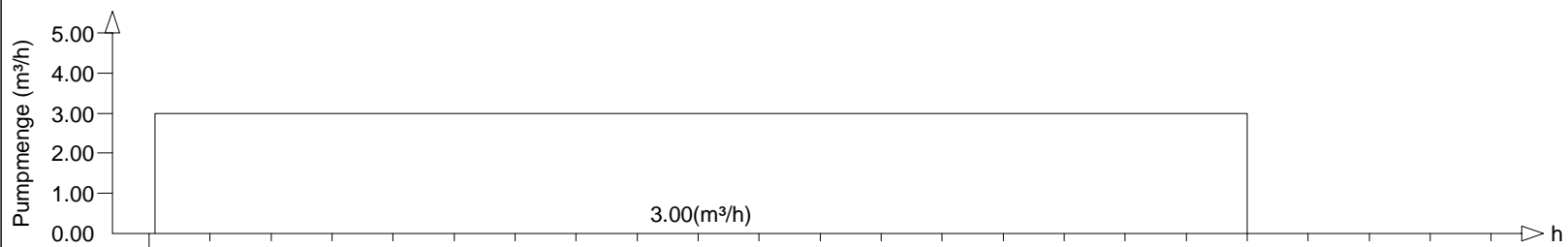
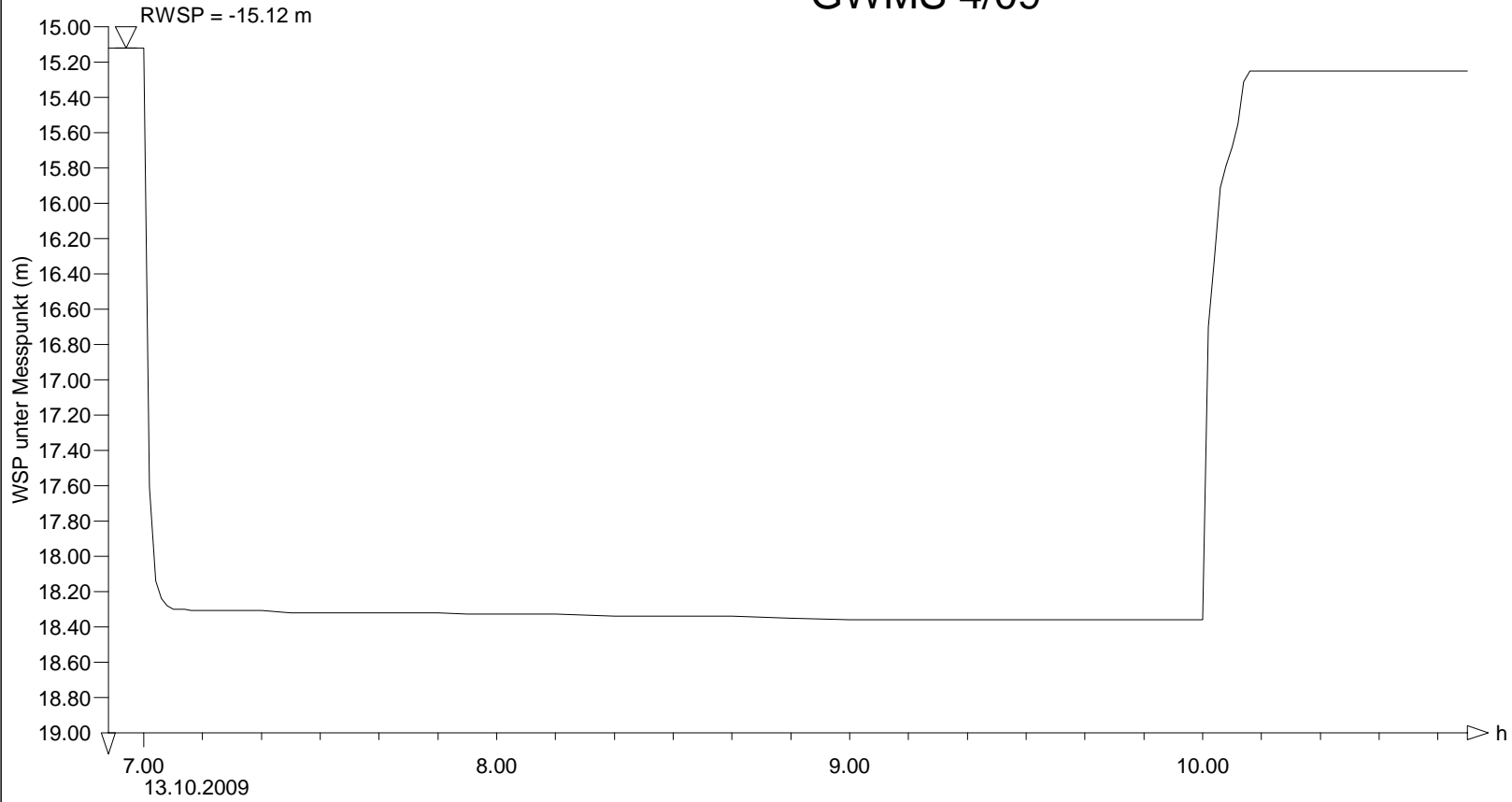
Bohrung Nr. GWMS 3/09

Blatt 3

Datum:
**07.10.2009-
12.10.2009**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt	
24.00	a) Schluff, feinsandig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Schluff	g)	h)	i) o				
24.30	a) Feinsand, humos							
	b)							
	c) fest	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
28.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
31.00 Endtiefe	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig							
	b)							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				

GWMS 4/09



VORMANN UND PARTNER	Projekt: Bremen - Tanklager Farge
BOHRGESELLSCHAFT mbH	Projektnr.: 09/09/5109
18437 STRALSUND	Datum: 13.10.2009
03831/4494-0 FAX 4494-20	Messpkt.: OK Sebakappe

PUMPVERSUCH



VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH
 Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
 Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 4/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Sebakappe**

Blatt 1

Ruhewasserspiegel am **13.10.2009** um **7.00 Uhr 15.12 m** unter Messpunkt

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben					
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m³/h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m³	Trübung	Pumpstufe
13.10.2009	7.00	0h00	15,12	0,00							2	
13.10.2009	7.01	0h01	17,61	2,49		3,00					2	
13.10.2009	7.02	0h02	18,14	3,02		3,00						
13.10.2009	7.03	0h03	18,24	3,12		3,00						
13.10.2009	7.04	0h04	18,28	3,16		3,00						
13.10.2009	7.05	0h05	18,30	3,18		3,00					1	
13.10.2009	7.06	0h06	18,30	3,18		3,00						
13.10.2009	7.07	0h07	18,30	3,18		3,00						
13.10.2009	7.08	0h08	18,31	3,19		3,00						
13.10.2009	7.09	0h09	18,31	3,19		3,00						
13.10.2009	7.10	0h10	18,31	3,19		3,00						
13.10.2009	7.15	0h15	18,31	3,19		3,00					1	
13.10.2009	7.20	0h20	18,31	3,19		3,00						
13.10.2009	7.25	0h25	18,32	3,20		3,00						
13.10.2009	7.30	0h30	18,32	3,20		3,00					0	
13.10.2009	7.35	0h35	18,32	3,20		3,00						
13.10.2009	7.40	0h40	18,32	3,20		3,00						
13.10.2009	7.45	0h45	18,32	3,20		3,00						
13.10.2009	7.50	0h50	18,32	3,20		3,00						
13.10.2009	7.55	0h55	18,33	3,21		3,00						
13.10.2009	8.00	1h00	18,33	3,21		3,00						
13.10.2009	8.10	1h10	18,33	3,21		3,00						
13.10.2009	8.20	1h20	18,34	3,22		3,00						
13.10.2009	8.30	1h30	18,34	3,22		3,00						
13.10.2009	8.40	1h40	18,34	3,22		3,00						
13.10.2009	8.50	1h50	18,35	3,23		3,00						

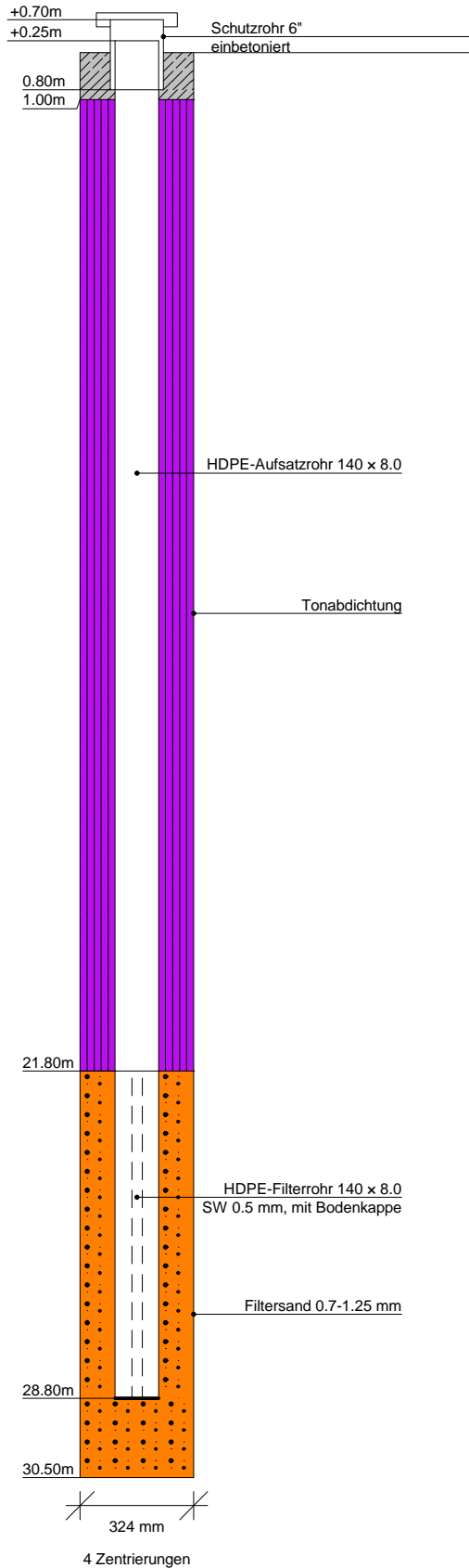


VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

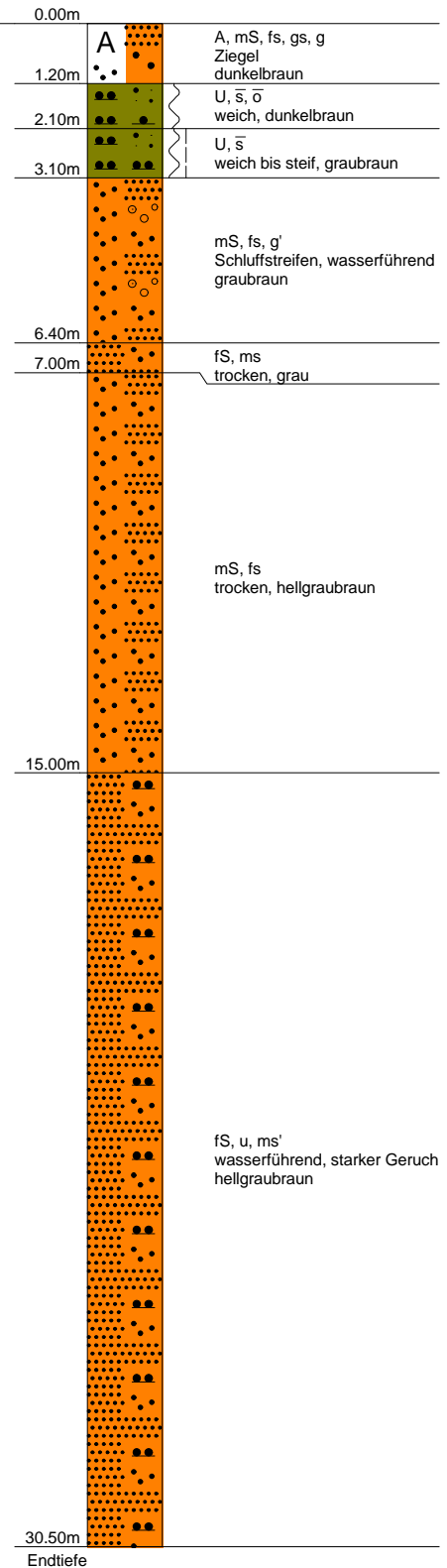
Projekt : Bremen - Tanklager Farge
 Projektnr. : 09/09/5109
 Datum : 01.10.2009
 Maßstab : 1: 150 / 1: 20

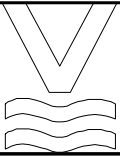
GWMS 4/09

Ansatzpunkt: +GOK



GW ▽ 6.40m





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfbblatt nach DIN 4022
für Bohrungen
Baugrundbohrung

zum Schichtenverzeichnis

Archiv-Nr:

Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:

Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses:

4

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 4/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **29.09.2009** bis: **01.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleiter: **Herr Quaas, Th.**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **2008**

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter 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	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	30.50	BP	rot	Spi	280	G		324	300	30.50	
			schlag	Ven	280	SE	WS				

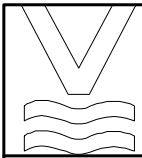
9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 6.40 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 6.40 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	21.80	28.80	125	Filtersand	21.80	30.50	0.7-1.25	0.00	1.00	Beton	+ 0.30
								1.00	21.80	Ton	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.10.2009** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 4/09

Blatt 1

Datum:
29.09.2009-
01.10.2009

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen			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
1.20	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig		Rohre Spi Ven				
	b) Ziegel						
	c)	d) mittel bohrbar		e) dunkelbraun			
	f) Auffüllung	g)		h)	i) <input type="radio"/>		
2.10	a) Schluff, stark sandig, stark org. Beimengung						
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Schluff	g)	h)	i) <input type="radio"/>			
3.10	a) Schluff, stark sandig						
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun				
	f) Schluff	g)	h)	i) <input type="radio"/>			
6.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig		Grundwasser 6.40m u. AP				
	b) Schluffstreifen, wasserführend						
	c)	d) leicht zu bohren		e) graubraun			
	f) Sand	g)		h)	i) <input type="radio"/>		
7.00	a) Feinsand, mittelsandig						
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f) Sand	g)	h)	i) <input type="radio"/>			



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

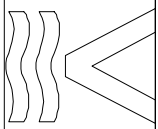
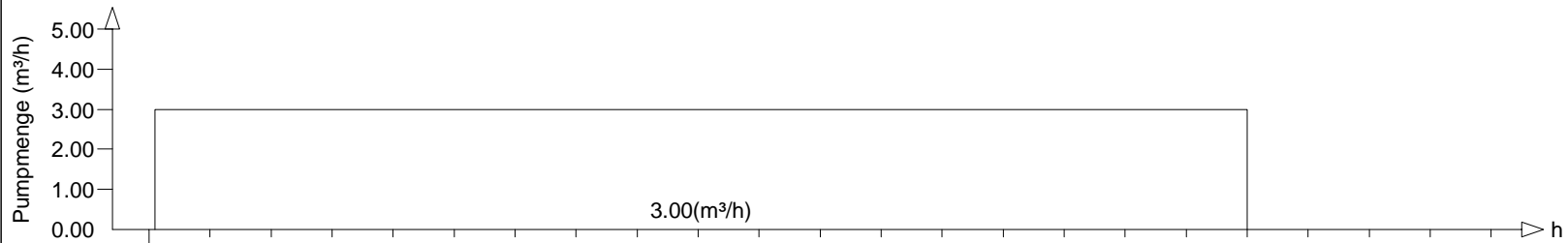
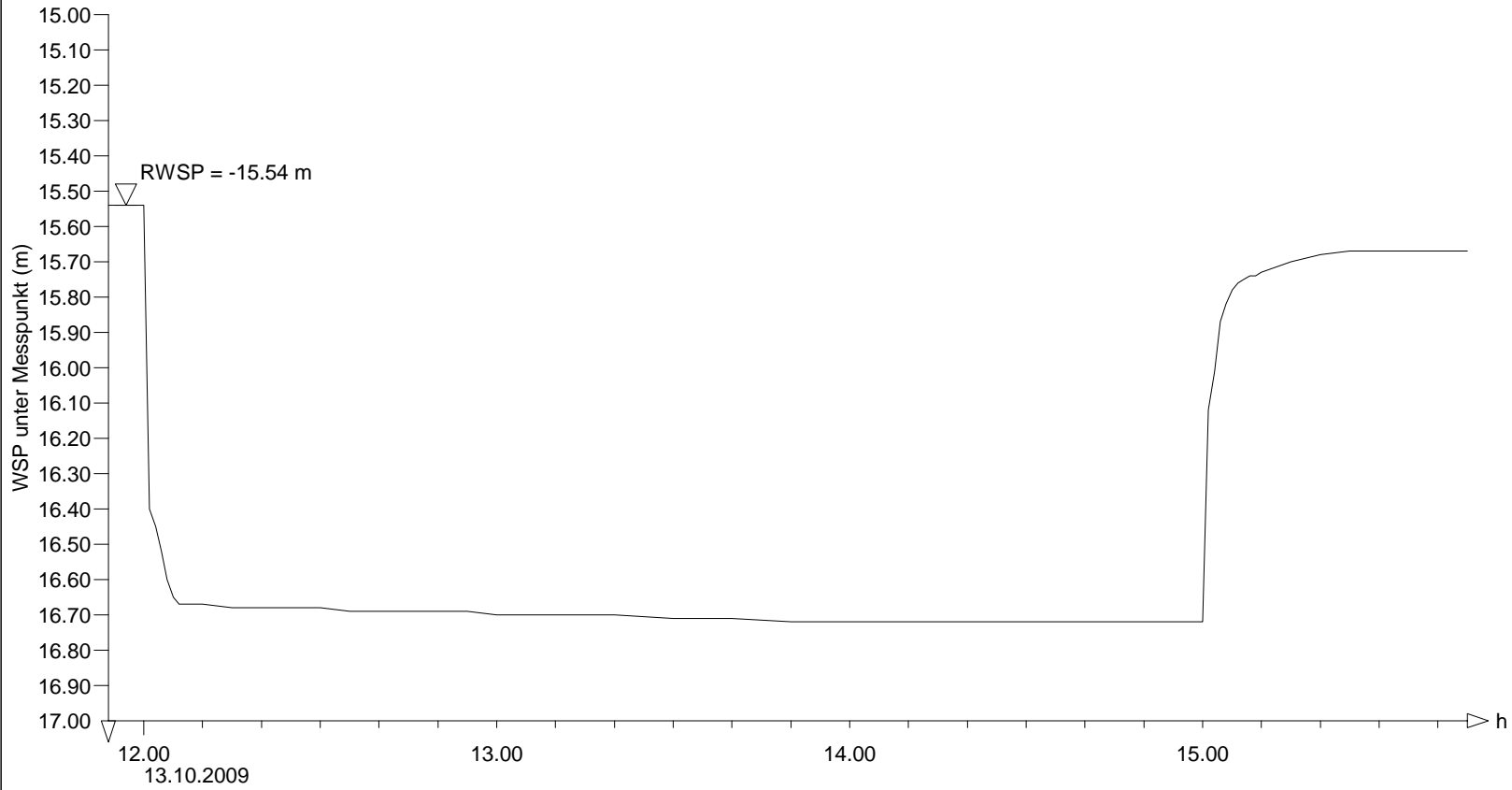
Bohrung Nr. GWMS 4/09

Blatt 2

Datum:
**29.09.2009-
01.10.2009**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt				
15.00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) hellgraubraun					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
30.50 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig				Rohre drehen sehr schwer			
	b) wasserführend, starker Geruch							
	c)	d) schwer zu bohren	e) hellgraubraun					
	f) Sand	g)	h)	i) o				

GWMS 5/09



VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt: Bremen - Tanklager Farge
 Projektnr.: 09/09/5109
 Datum: 13.10.2009
 Messpkt.: OK Sebakappe

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 5/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Sebakappe**

Blatt 1

Ruhewasserspiegel am **13.10.2009** um **12.00 Uhr 15.54 m** unter Messpunkt

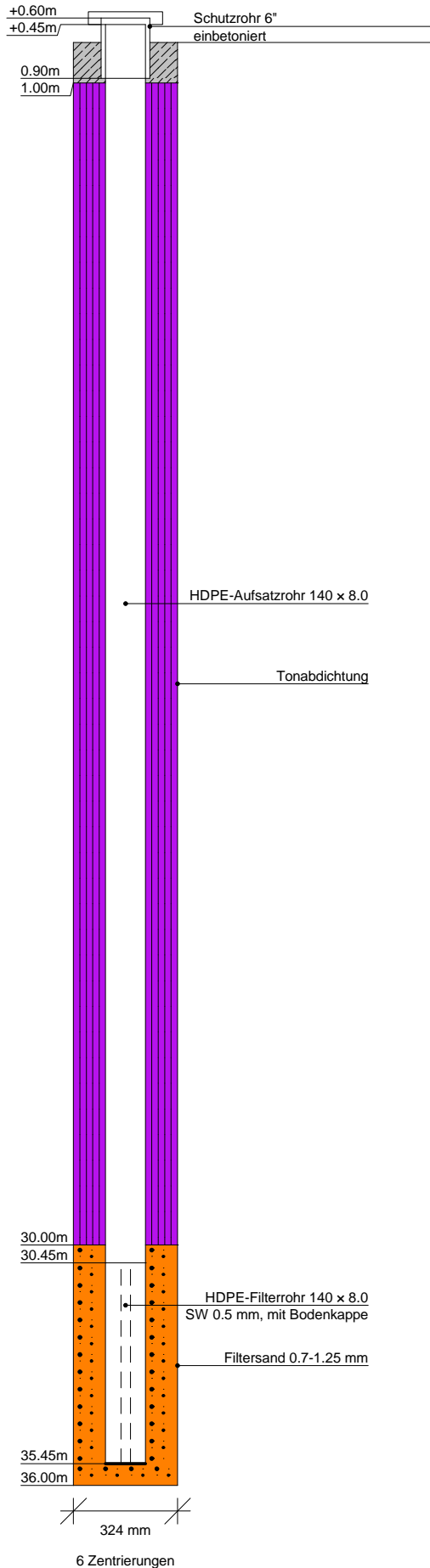
Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben					
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m³/h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m³	Trübung	Pumpstufe
13.10.2009	12.00	0h00	15,54	0,00							2	
13.10.2009	12.01	0h01	16,40	0,86		3,00					2	
13.10.2009	12.02	0h02	16,45	0,91		3,00						
13.10.2009	12.03	0h03	16,52	0,98		3,00						
13.10.2009	12.04	0h04	16,60	1,06		3,00						
13.10.2009	12.05	0h05	16,65	1,11		3,00						
13.10.2009	12.06	0h06	16,67	1,13		3,00						
13.10.2009	12.07	0h07	16,67	1,13		3,00						
13.10.2009	12.08	0h08	16,67	1,13		3,00					1	
13.10.2009	12.09	0h09	16,67	1,13		3,00						
13.10.2009	12.10	0h10	16,67	1,13		3,00						
13.10.2009	12.15	0h15	16,68	1,14		3,00						
13.10.2009	12.20	0h20	16,68	1,14		3,00						
13.10.2009	12.25	0h25	16,68	1,14		3,00					1	
13.10.2009	12.30	0h30	16,68	1,14		3,00						
13.10.2009	12.35	0h35	16,69	1,15		3,00						
13.10.2009	12.40	0h40	16,69	1,15		3,00					0	
13.10.2009	12.45	0h45	16,69	1,15		3,00						
13.10.2009	12.50	0h50	16,69	1,15		3,00						
13.10.2009	12.55	0h55	16,69	1,15		3,00						
13.10.2009	13.00	1h00	16,70	1,16		3,00						
13.10.2009	13.10	1h10	16,70	1,16		3,00						
13.10.2009	13.20	1h20	16,70	1,16		3,00						
13.10.2009	13.30	1h30	16,71	1,17		3,00						
13.10.2009	13.40	1h40	16,71	1,17		3,00						
13.10.2009	13.50	1h50	16,72	1,18		3,00						



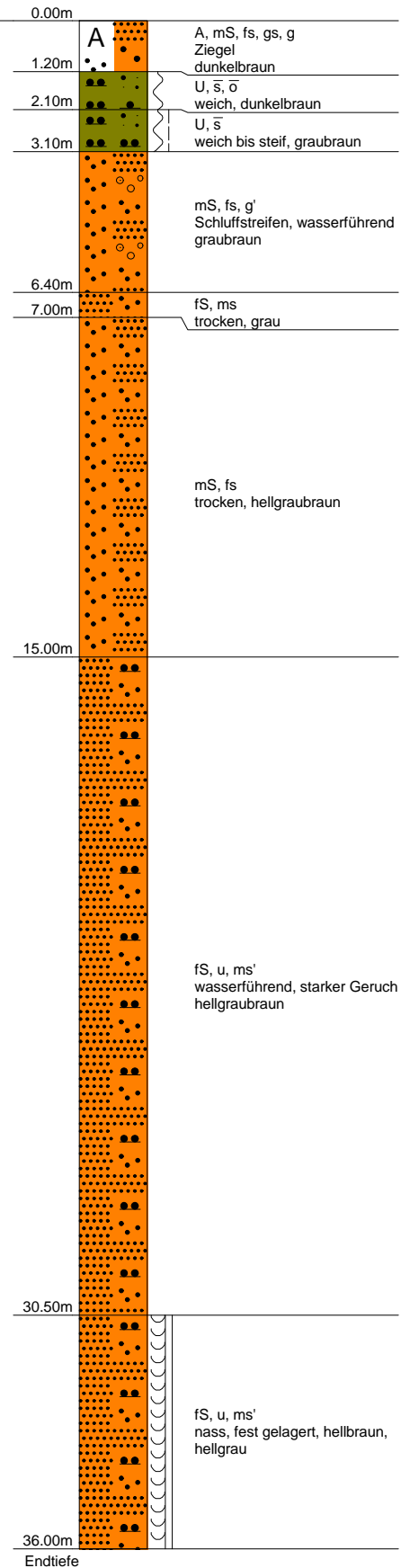
VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

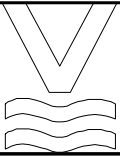
Projekt : Bremen - Tanklager Farge
Projektnr. : 09/09/5109
Datum : 06.10.2009
Maßstab : 1: 160 / 1: 20

GWMS 5/09



Ansatzpunkt: +GOK





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfblatt nach DIN 4022
für Bohrungen
Baugrundbohrung

zum Schichtenverzeichnis

Archiv-Nr:

Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:

Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses:

4

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 5/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **02.10.2009** bis: **06.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Quaas, Th.**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer: **Herr Jordan, D.**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **2008**

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter 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	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	36.00	BP	rot	Spi	280	G		324	300	36.00	
			schlag	Ven	280	SE					

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1					
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2					
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3					
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4					
5	Nr:	ø Außen/Innen: /						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 15.00 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 15.00 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	30.45	35.45	125	Filtersand	30.00	36.00	0.7-1.25	0.00	1.00	Beton	+ 0.47
								1.00	30.00	Ton	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.10.2009** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 5/09

Blatt 1

Datum:
**02.10.2009-
06.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Tiefe in m (Unter- kante)				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				h) Gruppe	i) Kalk- gehalt
1.20	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig		Rohre Spi Ven				
	b) Ziegel						
	c)	d) mittel bohrbar				e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung	g)				h)	i) o
2.10	a) Schluff, stark sandig, stark org. Beimengung						
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren				e) dunkelbraun	
	f) Schluff	g)				h)	i) o
3.10	a) Schluff, stark sandig						
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren				e) graubraun	
	f) Schluff	g)				h)	i) o
6.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig						
	b) Schluffstreifen, wasserführend						
	c)	d) leicht zu bohren				e) graubraun	
	f) Sand	g)				h)	i) o
7.00	a) Feinsand, mittelsandig						
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren				e) grau	
	f) Sand	g)				h)	i) o



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

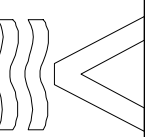
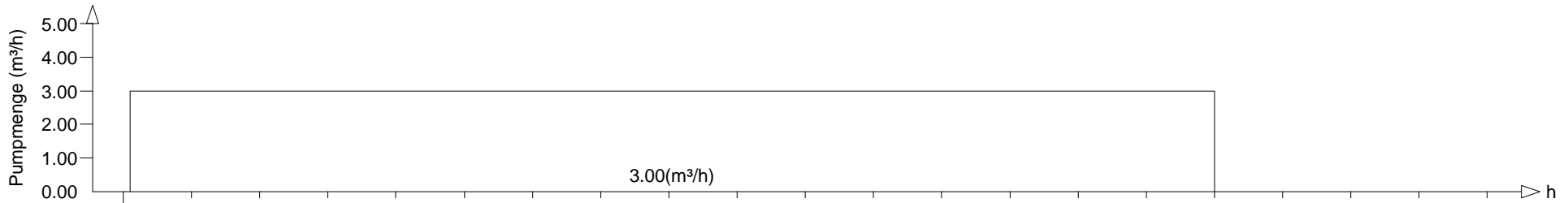
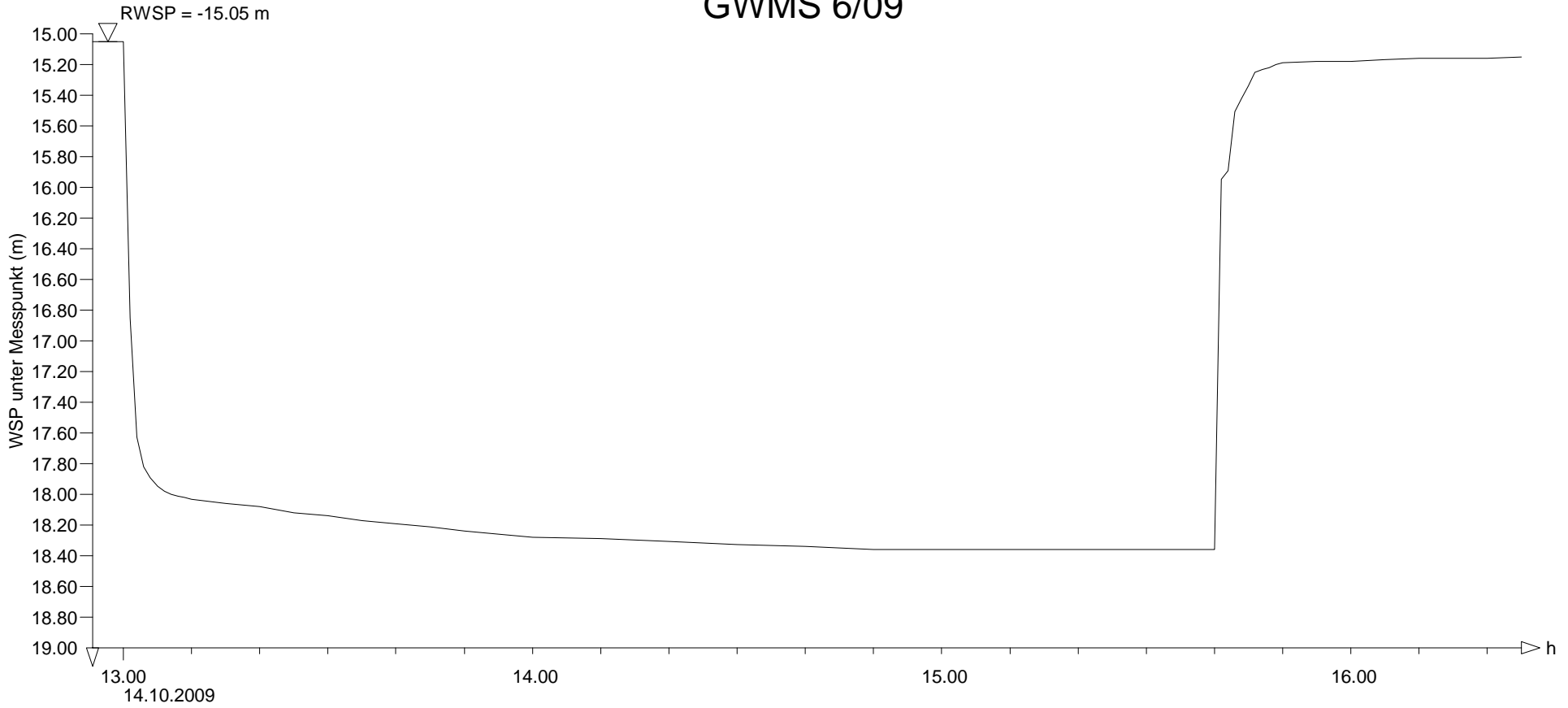
Bohrung Nr. GWMS 5/09

Blatt 2

Datum:
02.10.2009-
06.10.2009

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				i) Kalk- gehalt
15.00	a) Mittelsand, feinsandig		Grundwasser 15.00m u. AP				
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren				e) hellgraubraun	
	f) Sand	g)				h)	i) o
30.50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b) wasserführend, starker Geruch						
	c)	d) schwer zu bohren				e) hellgraubraun	
	f) Sand	g)				h)	i) o
36.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b)						
	c) nass, fest gelagert	d) mittel bohrbar				e) hellbraun, hellgrau	
	f) Sand	g)				h)	i) +

GWMS 6/09



VORMANN UND PARTNER	Projekt:	Bremen - Tanklager Farge
BOHRGESELLSCHAFT mbH	Projektnr.:	09/09/5109
18437 STRALSUND	Datum:	14.10.2009
03831/4494-0 FAX 4494-20	Messpkt.:	OK Sebakappe

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 6/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Sebakappe**

Blatt 1

Ruhewasserspiegel am **14.10.2009** um **13.00 Uhr 15.05 m** unter Messpunkt

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben					Pumpstufe
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m³/h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m³	Trübung	
14.10.2009	13.00	0h00	15,05	0,00							2	
14.10.2009	13.01	0h01	16,85	1,80		3,00					2	
14.10.2009	13.02	0h02	17,63	2,58		3,00						
14.10.2009	13.03	0h03	17,82	2,77		3,00						
14.10.2009	13.04	0h04	17,89	2,84		3,00						
14.10.2009	13.05	0h05	17,95	2,90		3,00						
14.10.2009	13.06	0h06	17,98	2,93		3,00						
14.10.2009	13.07	0h07	18,00	2,95		3,00					1	
14.10.2009	13.08	0h08	18,01	2,96		3,00						
14.10.2009	13.09	0h09	18,02	2,97		3,00						
14.10.2009	13.10	0h10	18,03	2,98		3,00						
14.10.2009	13.15	0h15	18,06	3,01		3,00						
14.10.2009	13.20	0h20	18,08	3,03		3,00						
14.10.2009	13.25	0h25	18,12	3,07		3,00						
14.10.2009	13.30	0h30	18,14	3,09		3,00					1	
14.10.2009	13.35	0h35	18,17	3,12		3,00						
14.10.2009	13.40	0h40	18,19	3,14		3,00						
14.10.2009	13.45	0h45	18,21	3,16		3,00					0	
14.10.2009	13.50	0h50	18,24	3,19		3,00						
14.10.2009	13.55	0h55	18,26	3,21		3,00						
14.10.2009	14.00	1h00	18,28	3,23		3,00						
14.10.2009	14.10	1h10	18,29	3,24		3,00						
14.10.2009	14.20	1h20	18,31	3,26		3,00						
14.10.2009	14.30	1h30	18,33	3,28		3,00						
14.10.2009	14.40	1h40	18,34	3,29		3,00						
14.10.2009	14.50	1h50	18,36	3,31		3,00						

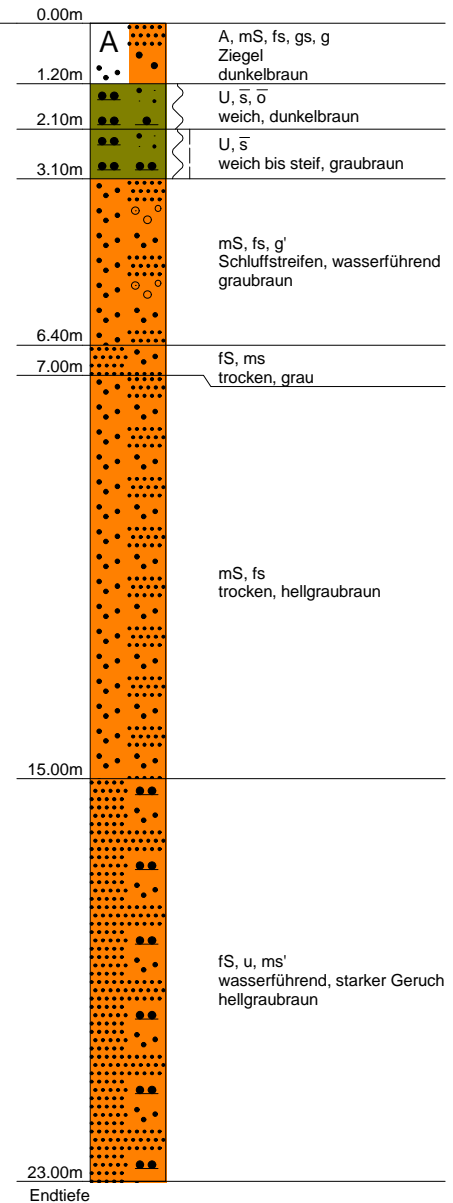
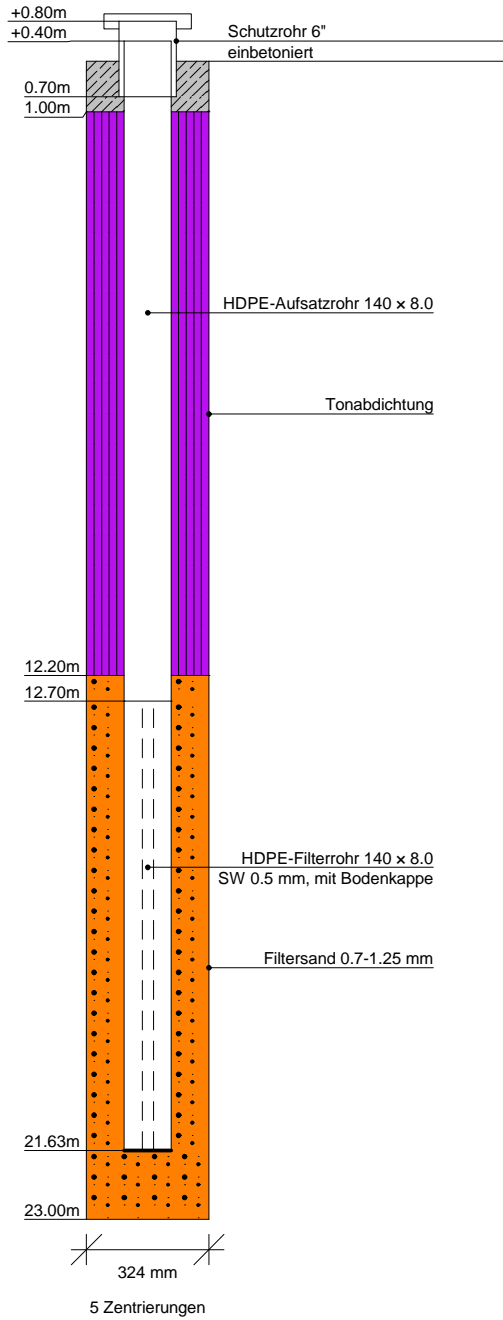


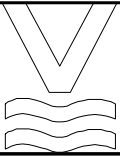
VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt : Bremen - Tanklager Farge
 Projektnr. : 09/09/5109
 Datum : 08.10.2009
 Maßstab : 1: 150 / 1: 20

GWMS 6/09

Ansatzpunkt: +GOK





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfbblatt nach DIN 4022
für Bohrungen
Baugrundbohrung

zum Schichtenverzeichnis

Archiv-Nr:

Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:

Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses:

4

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 6/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **07.10.2009** bis: **08.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Herr Jordan, D.**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **2008**

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

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	

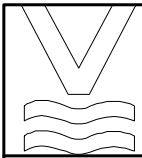
9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	23.00	BP	rot	Spi	280	G		324	300	23.00	
			schlag	Ven	280	SE					

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1					
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2					
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3					
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4					
5	Nr:	ø Außen/Innen: /						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 15.00 m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 15.00 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	12.70	21.63	125	Filtersand	12.20	23.00	0.7-1.25	0.00	1.00	Beton	+ 0.42
								1.00	12.20	Ton	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 28.10.2009 Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____											



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 6/09

Blatt 1

Datum:
07.10.2009-
08.10.2009

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt				
1.20	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig				Rohre Spi Ven			
	b) Ziegel							
		d) mittel bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) o				
2.10	a) Schluff, stark sandig, stark org. Beimengung							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Schluff	g)	h)	i) o				
3.10	a) Schluff, stark sandig							
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Schluff	g)	h)	i) o				
6.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig							
	b) Schluffstreifen, wasserführend							
	c)	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
7.00	a) Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i) o				



VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
 Bericht:
 Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

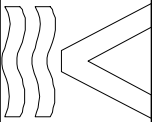
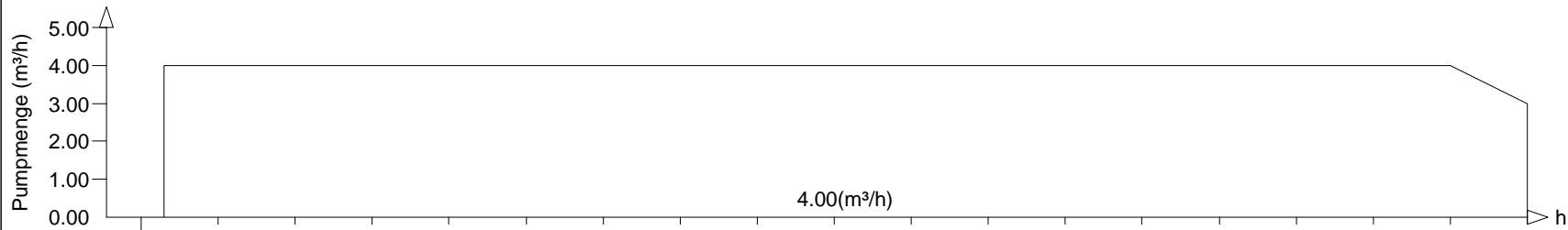
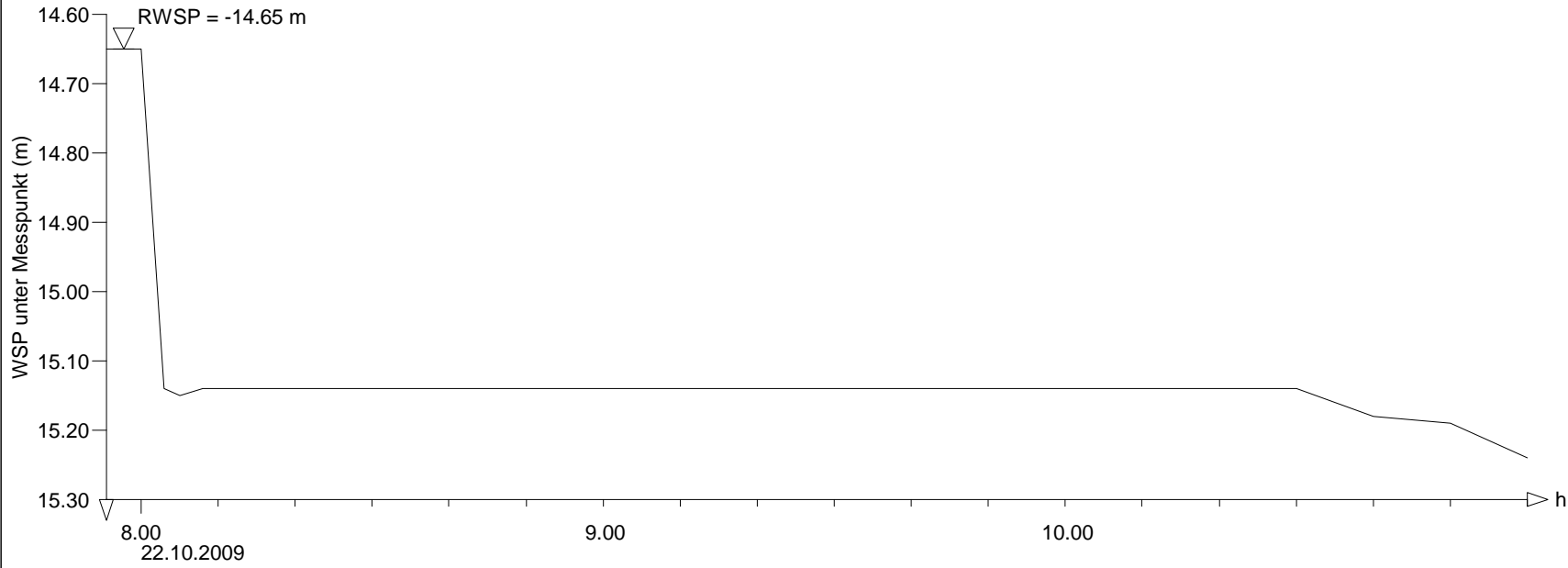
Bohrung Nr. GWMS 6/09

Blatt 2

Datum:
07.10.2009-
08.10.2009

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen			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
15.00	a) Mittelsand, feinsandig		Grundwasser 15.00m u. AP				
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren		e) hellgraubraun			
	f) Sand	g)		h)	i) o		
23.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b) wasserführend, starker Geruch						
	c)	d) schwer zu bohren	e) hellgraubraun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			

GWMS 7/09



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt: Bremen - Tanklager Farge
Projektnr.: 09/09/5109
Datum: 22.10.2009
Messpkt.: OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 7/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)**

Ruhewasserspiegel am **22.10.2009** um **8.00 Uhr 14.65 m** unter Messpunkt

Blatt 1

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben						
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m ³ /h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m ³	Trübung	Pumpstufe	
22.10.2009	8.00	0h00	14,65	0,00							2	Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.03	0h03	15,14	0,49		4,00					2	Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.05	0h05	15,15	0,50		4,00					1	Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.08	0h08	15,14	0,49		4,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.10	0h10	15,14	0,49		4,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.15	0h15	15,14	0,49		4,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.18	0h18	15,14	0,49		4,00						Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.30	0h30	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 1	30.00-29.00 m
22.10.2009	8.35	0h35	15,14	0,49		4,00						Stufe 2	29.00-28.00 m
22.10.2009	8.40	0h40	15,14	0,49		4,00						Stufe 2	29.00-28.00 m
22.10.2009	8.45	0h45	15,14	0,49		4,00						Stufe 2	29.00-28.00 m
22.10.2009	8.50	0h50	15,14	0,49		4,00						Stufe 2	29.00-28.00 m
22.10.2009	8.55	0h55	15,14	0,49		4,00						Stufe 2	29.00-28.00 m
22.10.2009	9.00	1h00	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 2	29.00-28.00 m
22.10.2009	9.15	1h15	15,14	0,49		4,00						Stufe 3	28.00-27.00 m
22.10.2009	9.20	1h20	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 3	28.00-27.00 m
22.10.2009	9.30	1h30	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 4	27.00-26.00 m
22.10.2009	9.45	1h45	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 5	26.00-25.00 m
22.10.2009	10.00	2h00	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 6	25.00-24.00 m
22.10.2009	10.20	2h20	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 7	22.00-21.00 m
22.10.2009	10.30	2h30	15,14	0,49		4,00					0	Stufe 8	21.00-20.00 m
22.10.2009	10.40	2h40	15,18	0,53		4,00					0	Stufe 9	20.00-19.00 m
22.10.2009	10.50	2h50	15,19	0,54		4,00					0	Stufe 10	19.00-18.00 m
22.10.2009	11.00	3h00	15,24	0,59		3,00					0	Stufe 11	18.00-17.00 m
22.10.2009	11.10	3h10	Messung nicht möglich			1,50					0	Stufe 12	16.00-15.00 m
22.10.2009	11.20	3h20	Messung nicht möglich			0,70					0	Stufe 13	15.00-14.00 m

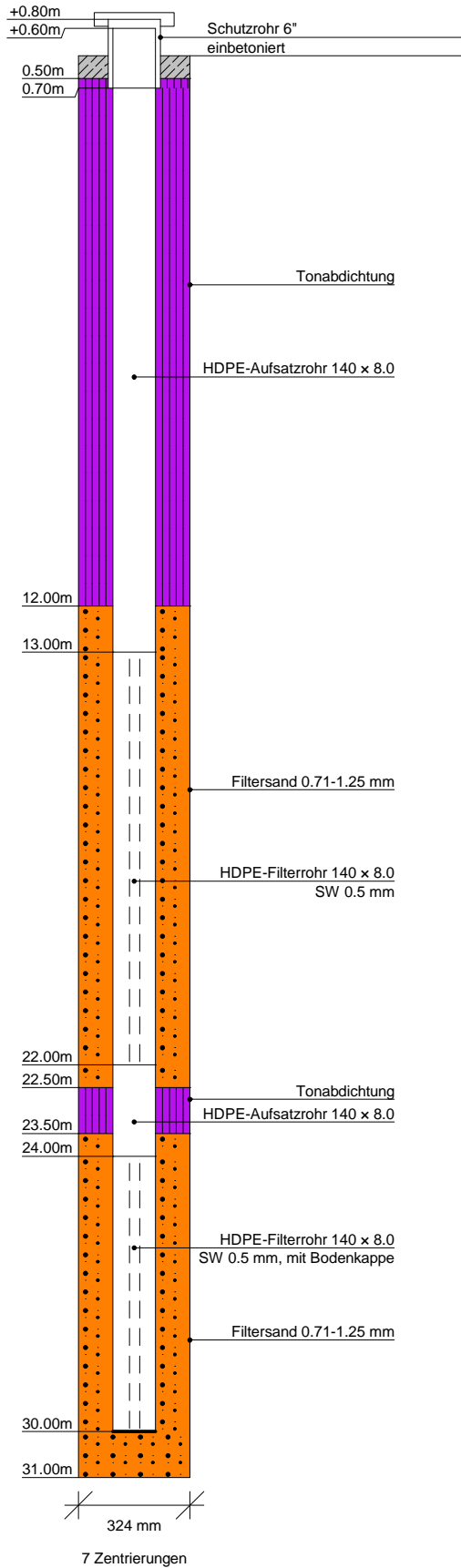


VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt : Bremen - Tanklager Farge
ProjektNr. : 09/09/5109
Datum : 16.10.2009
Maßstab : 1: 150 / 1: 20

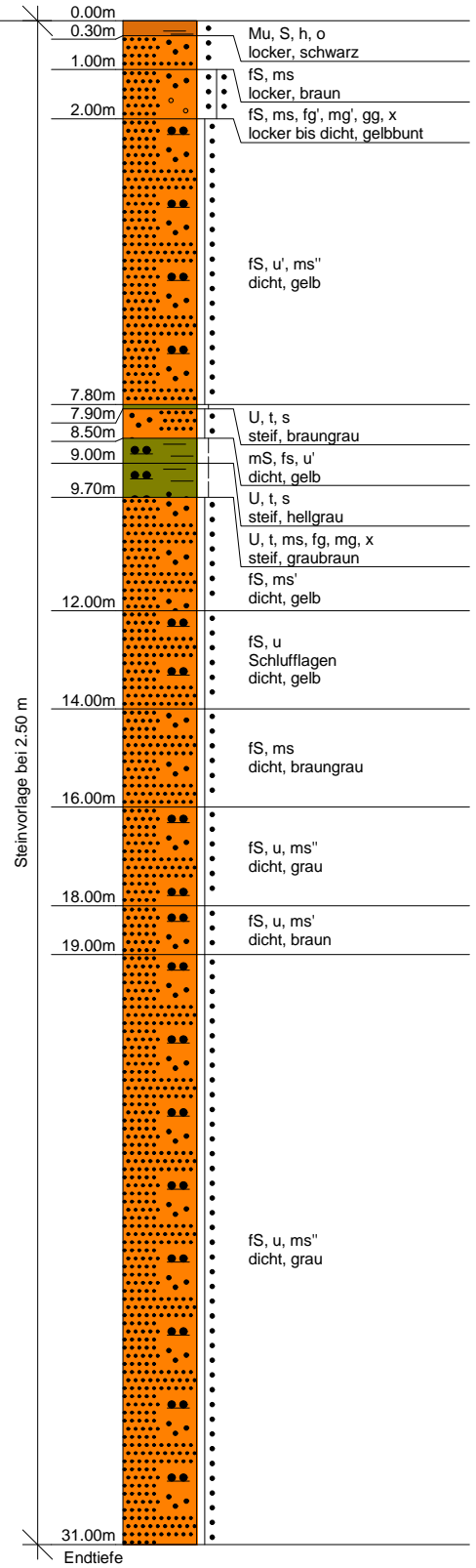
GWMS 7/09

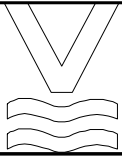
Ansatzpunkt: +GOK



1.GW ▽ 7.90m
1.GW ▽ 8.50m

2.GW ▽ 14.00m





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **5**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 7/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **12.10.2009** bis: **16.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleiter: **Herr Matz, W.**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **1996**

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

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	

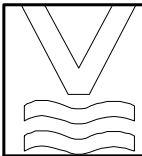
9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0.00	31.00	BP	rot	Spi	270	G		324	296	31.00	
			schlag	Ven	270	SE	WS				

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1					
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2					
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3					
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4					
5	Nr:	ø Außen/Innen: /						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 7.90 m, Abfall bis 8.50 m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 7.90 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	13.00	22.00	125	Filtersand	12.00	22.50	0.7-1.25	0.00	0.50	Beton	+ 0.30
	24.00	30.00	125	Filtersand	23.50	31.00	0.7-1.25	0.50	12.00	Ton	
								22.50	23.50	Ton	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 28.10.2009 Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____											
											DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 7/09

Blatt 1

Datum:
**12.10.2009-
16.10.2009**

1	2	3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalkgehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art Nr Tiefe in m (Unter- kante)		
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, org. Beimengung b) c) locker d) leicht zu bohren e) schwarz f) Mutterboden g) h) i) o	Rohre Spi Ven			
1.00	a) Feinsand, mittelsandig b) c) locker d) leicht zu bohren e) braun f) Sand g) h) i) o				
2.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, grobkiesig, steinig b) c) locker bis dicht d) schwer zu bohren e) gelbbunt f) Sand g) h) i) o				
7.80	a) Feinsand, schwach schluffig, sehr schwach mittelsandig b) c) dicht d) schwer zu bohren e) gelb f) Sand g) h) i) o				
7.90	a) Schluff, tonig, sandig b) c) steif d) schwer zu bohren e) braungrau f) Schluff g) h) i) o	Grundwasser 7.90m u. AP			



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

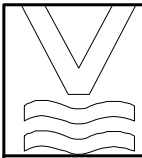
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 7/09

Blatt 2

Datum:
**12.10.2009-
16.10.2009**

1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
8.50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig		Wasserabfall 8.50m u. AP			
	b)					
	c) dicht	d) mittel bohrbar				e) gelb
	f) Sand	g)				h)
9.00	a) Schluff, tonig, sandig					
	b)					
	c) steif	d) mittel bohrbar				e) hellgrau
	f) Schluff	g)				h)
9.70	a) Schluff, tonig, mittelsandig, feinkiesig, mittelkiesig, steinig					
	b)					
	c) steif	d) schwer zu bohren				e) graubraun
	f) Schluff	g)				h)
12.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig					
	b)					
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) gelb
	f) Sand	g)				h)
14.00	a) Feinsand, schluffig		Grundwasser 14.00m u. AP			
	b) Schlufflagen					
	c) dicht	d) schwer zu bohren				e) gelb
	f) Sand	g)				h)



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

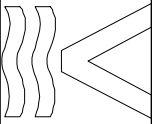
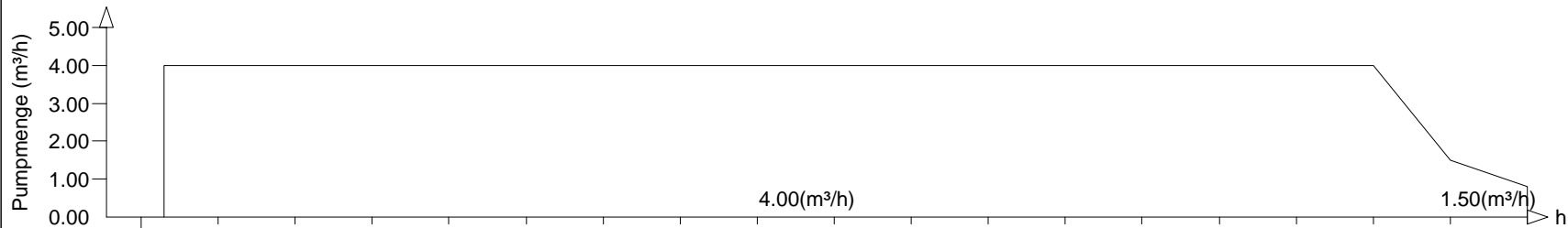
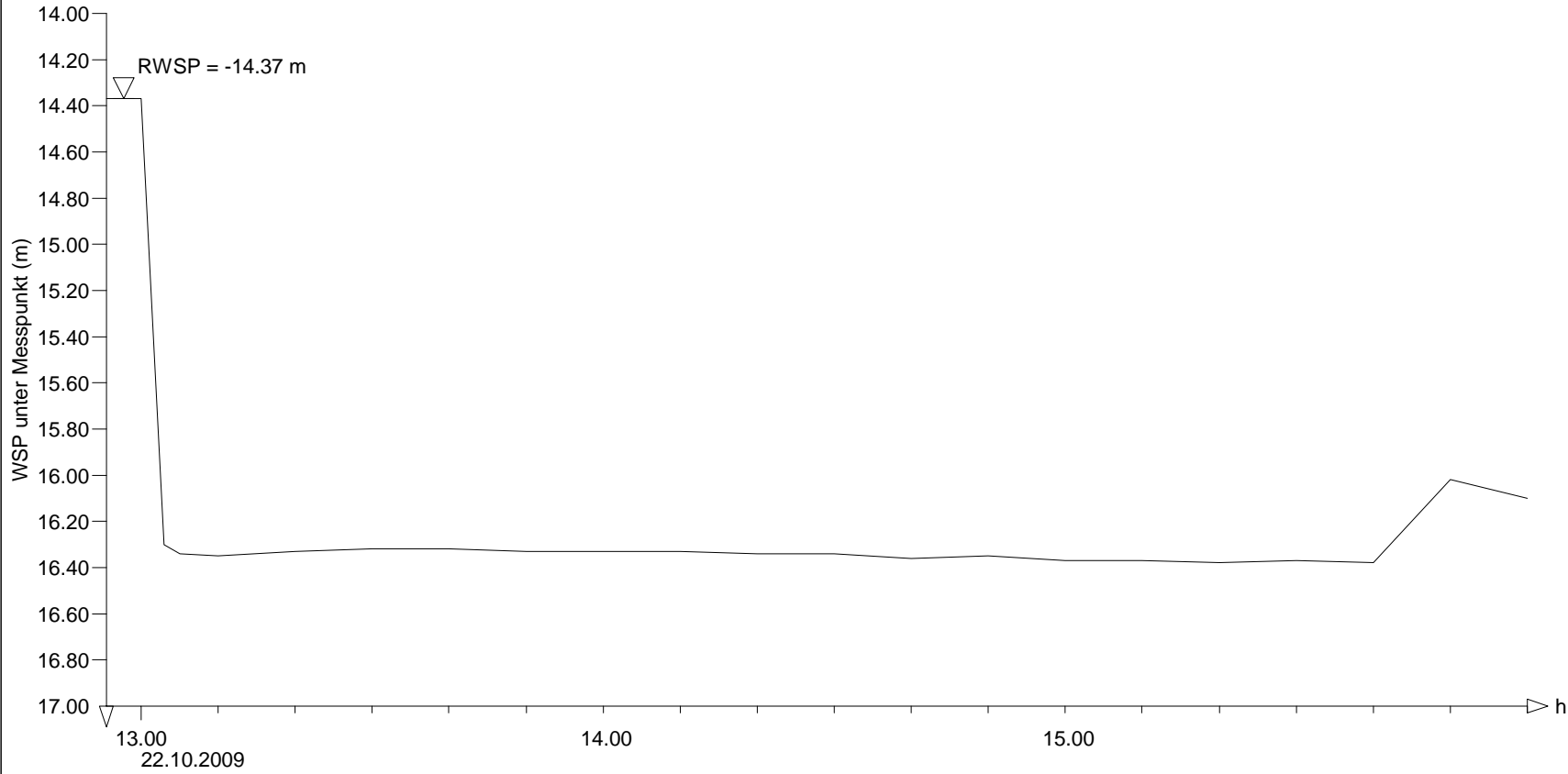
Bohrung Nr. GWMS 7/09

Blatt 3

Datum:
12.10.2009-
16.10.2009

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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) Kalk- gehalt
16.00	a) Feinsand, mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braungrau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
18.00	a) Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
19.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
31.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig						
	b)						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			

GWMS 8/09



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt: Bremen - Tanklager Farge
Projektnr.: 09/09/5109
Datum: 22.10.2009
Messpkt.: OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 8/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Aufsatzrohr (+ 0.60 m)**

Ruhewasserspiegel am **22.10.2009** um **13.00 Uhr 14.37 m** unter Messpunkt

Blatt 1

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben						
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m ³ /h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m ³	Trübung	Pumpstufe	
22.10.2009	13.00	0h00	14,37	0,00							2	Stufe 1	30.05-29.05 m
22.10.2009	13.03	0h03	16,30	1,93		4,00					2	Stufe 1	30.05-29.05 m
22.10.2009	13.05	0h05	16,34	1,97		4,00					1	Stufe 1	30.05-29.05 m
22.10.2009	13.10	0h10	16,35	1,98		4,00						Stufe 1	30.05-29.05 m
22.10.2009	13.20	0h20	16,33	1,96		4,00						Stufe 1	30.05-29.05 m
22.10.2009	13.30	0h30	16,32	1,95		4,00						Stufe 1	30.05-29.05 m
22.10.2009	13.40	0h40	16,32	1,95		4,00					0	Stufe 1	30.05-29.05 m
22.10.2009	13.50	0h50	16,33	1,96		4,00						Stufe 2	29.10-28.10 m
22.10.2009	14.00	1h00	16,33	1,96		4,00						Stufe 2	29.10-28.10 m
22.10.2009	14.10	1h10	16,33	1,96		4,00					0	Stufe 2	29.10-28.10 m
22.10.2009	14.20	1h20	16,34	1,97		4,00						Stufe 3	28.10-27.10 m
22.10.2009	14.30	1h30	16,34	1,97		4,00					0	Stufe 3	28.10-27.10 m
22.10.2009	14.40	1h40	16,36	1,99		4,00					0	Stufe 4	27.10-26.10 m
22.10.2009	14.50	1h50	16,35	1,98		4,00					0	Stufe 5	26.20-25.20 m
22.10.2009	15.00	2h00	16,37	2,00		4,00						Stufe 6	25.20-24.20 m
22.10.2009	15.10	2h10	16,37	2,00		4,00					0	Stufe 6	25.20-24.20 m
22.10.2009	15.20	2h20	16,38	2,01		4,00					0	Stufe 7	22.20-21.20 m
22.10.2009	15.30	2h30	16,37	2,00		4,00					0	Stufe 8	21.20-20.10 m
22.10.2009	15.40	2h40	16,38	2,01		4,00					0	Stufe 9	20.10-19.10 m
22.10.2009	15.50	2h50	16,02	1,65		1,50					0	Stufe 10	19.10-18.10 m
22.10.2009	16.00	3h00	16,10	1,73		0,80					0	Stufe 11	18.10-17.10 m
22.10.2009	16.10	3h10	Messung nicht möglich			0,70					0	Stufe 12	17.10-16.10 m
22.10.2009	16.20	3h20	Messung nicht möglich			0,60					0	Stufe 13	16.10-15.10 m
22.10.2009	16.30	3h30	Messung nicht möglich			0,50					0	Stufe 14	15.10-14.10 m
22.10.2009	16.35	3h35	Messung nicht möglich			0,50					0	Stufe 15	14.10-13.10 m

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 8/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**



VORMANN & PARTNER

BOHRGESELLSCHAFT mbH

Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund

Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Blatt 2

Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben					
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m ³ /h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m ³	Trübung	Pumpstufe

<i>keine Wiederanstiegsmessung</i>												
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

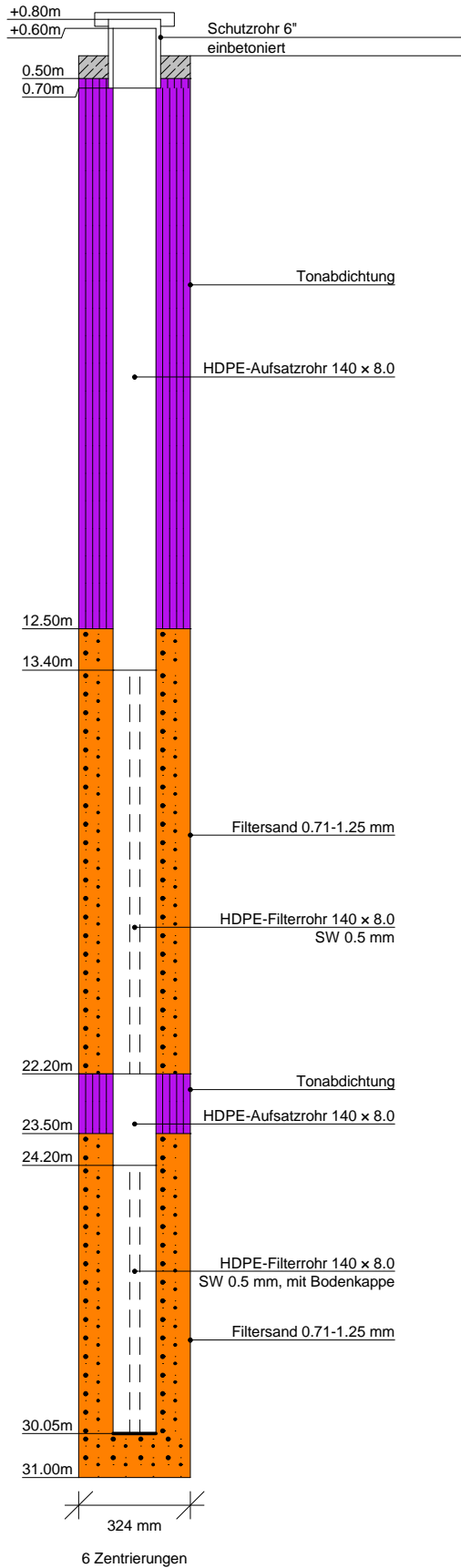


VORMANN UND PARTNER
 BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
 18437 STRALSUND
 03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt : Bremen - Tanklager Farge
 Projektnr. : 09/09/5109
 Datum : 13.10.2009
 Maßstab : 1: 150 / 1: 20

GWMS 8/09

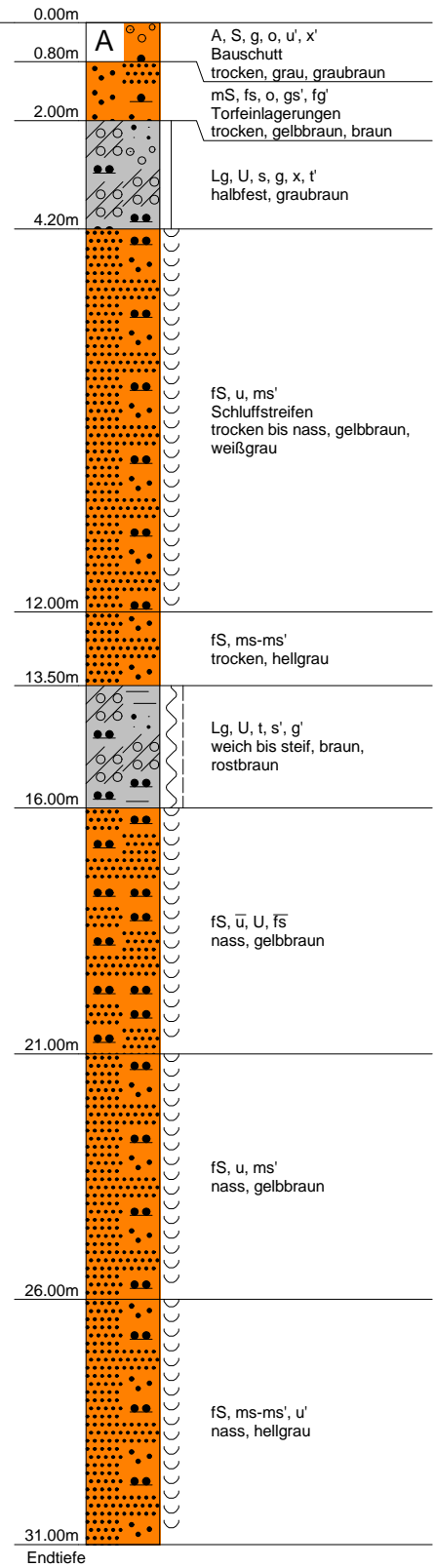
Ansatzpunkt: +GOK



1.GW ▽ 9.00m

2.GW ▽ 15.17m

2.GW ▽ 16.00m





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfblatt nach DIN 4022
für Bohrungen
Baugrundbohrung

zum Schichtenverzeichnis

Archiv-Nr:

Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:

Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses:

4

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 8/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **09.10.2009** bis: **13.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleiter: **Herr Jordan, D.**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **2008**

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter 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	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	31.00	BP	rot	Spi	280	G		324	300	31.00	
			schlag	Ven	280	SE					

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1		/	1					
2		/	2					
3		/	3					
4		/	4					
5		/						
6		/						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 9.00 m, Abfall bis 15.17 m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 9.00 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm				Sperrschicht von m bis m Art			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	13.40	22.20	125	Filtersand	12.50	22.20	0.7-1.25	0.00	0.50	Beton	+ 0.25
	24.20	30.05	125	Filtersand	23.50	31.00	0.7-1.25	0.50	12.50	Ton	
								22.20	23.50	Ton	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.10.2009** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

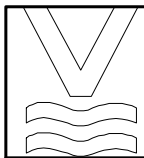
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 8/09

Blatt 1

Datum:
**09.10.2009-
13.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.80	a) Auffüllung, Sand, kiesig, org. Beimengung, schwach schluffig, schwach steinig		Rohre Spi Ven				
	b) Bauschutt						
	c) trocken	d) mittel bohrbar				e) grau, graubraun	
	f) Auffüllung	g)				h)	i) o
2.00	a) Mittelsand, feinsandig, org. Beimengung, schwach grobsandig, schwach feinkiesig						
	b) Torfeinlagerungen						
	c) trocken	d) leicht zu bohren				e) gelbbraun, braun	
	f) Sand	g)				h)	i) o
4.20	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, kiesig, steinig, schwach tonig						
	b)						
	c) halbfest	d) mittel bohrbar				e) graubraun	
	f) Lehm	g)				h)	i) o
12.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig		Grundwasser 9.00m u. AP				
	b) Schluffstreifen						
	c) trocken bis nass	d) leicht zu bohren				e) gelbbraun, weißgrau	
	f) Sand	g)				h)	i) o
13.50	a) Feinsand, mittelsandig bis schwach mittelsandig						
	b)						
	c) trocken	d) leicht zu bohren				e) hellgrau	
	f) Sand	g)				h)	i) o



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

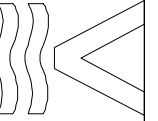
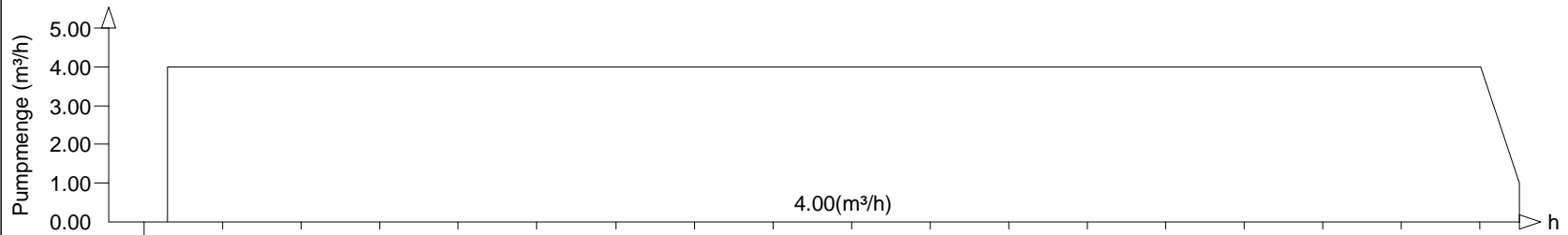
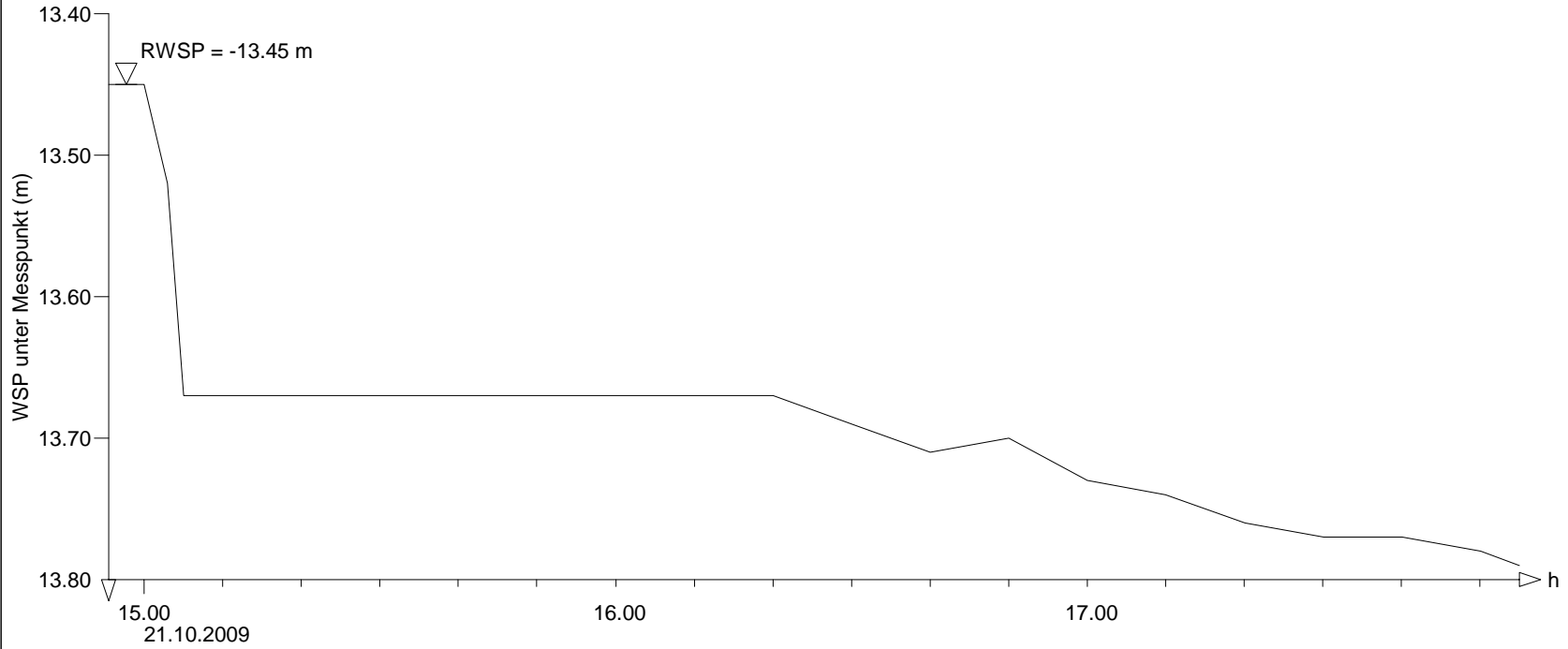
Bohrung Nr. GWMS 8/09

Blatt 2

Datum:
**09.10.2009-
13.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen			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
16.00	a) Geschiebelehm, Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig		Wasseranstieg 15.17m u. AP Grundwasser 16.00m u. AP				
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren		e) braun, rostbraun			
	f) Lehm	g)		h)	i) o		
21.00	a) Feinsand, stark schluffig, Schluff, stark feinsandig						
	b)						
	c) nass	d) schwer zu bohren	e) gelbbraun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
26.00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig						
	b)						
	c) nass	d) mittel bohrbar	e) gelbbraun				
	f) Sand	g)	h)	i) o			
31.00 Endtiefe	a) Feinsand, mittelsandig bis schwach mittelsandig, schwach schluffig						
	b)						
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) hellgrau				
	f) Sand	g)	h)	i) o			

GWMS 9/09



VORMANN UND PARTNER	Projekt:	Bremen - Tanklager Farge
BOHRGESELLSCHAFT mbH	Projektnr.:	09/09/5109
18437 STRALSUND	Datum:	21.10.2009
03831/4494-0 FAX 4494-20	Messpkt.:	OK Sebakappe

PUMPVERSUCH



**VORMANN & PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH**
Werner-von-Siemens-Str. 16 * 18437 Stralsund
Tel.: 03831 / 4494-0 * Fax: 4494-20

Objekt: **Bremen - Tanklager Farge**

Brunnen: **GWMS 9/09**

Auftrags-Nr.: **09/09/5109**

Messpunkt: **OK Sebakappe**

Blatt 1

Ruhewasserspiegel am **21.10.2009** um **15.00 Uhr 13.45 m** unter Messpunkt

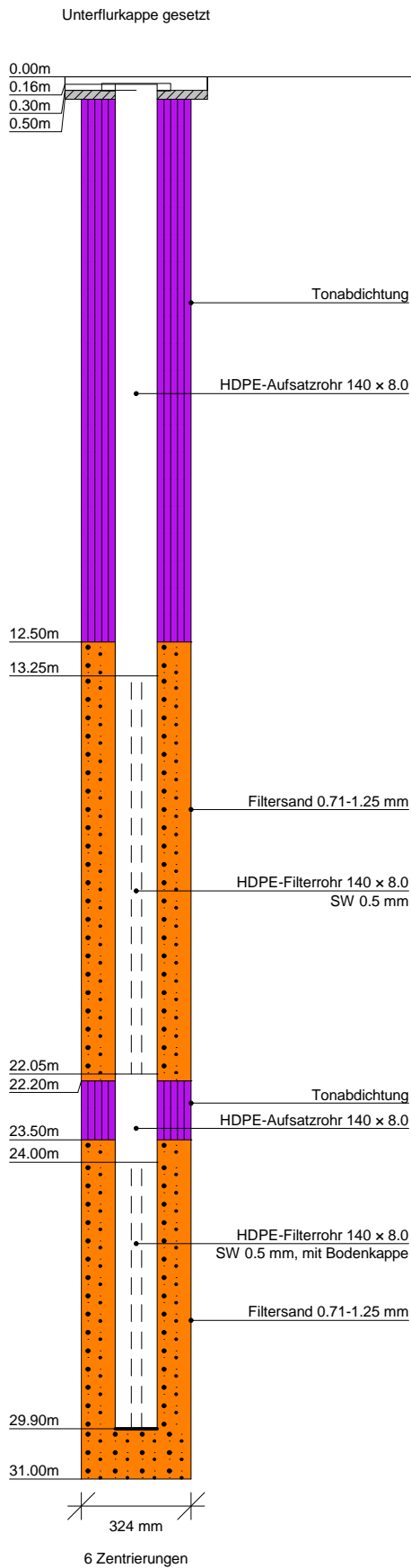
Zeitangaben			Wasserstandsangaben		Wassermengen.		Beschaffenheitsangaben						
Datum	Uhrzeit	Dauer seit Pumpbeginn	Wasserst. unter Meßpkt m	Ab-senkung m	Spezi-fischer Meßwert	Entnahme m ³ /h	Leit-fähigkeit µS/cm	pH-Wert	Tem-peratur °C	Sand-führung ml/m ³	Trübung	Pumpstufe	
21.10.2009	15.00	0h00	13,45	0,00							2	Stufe 1	29.90-28.90 m
21.10.2009	15.03	0h03	13,52	0,07		4,00					2	Stufe 1	29.90-28.90 m
21.10.2009	15.05	0h05	13,67	0,22		4,00					1	Stufe 1	29.90-28.90 m
21.10.2009	15.10	0h10	13,67	0,22		4,00						Stufe 1	29.90-28.90 m
21.10.2009	15.20	0h20	13,67	0,22		4,00						Stufe 1	29.90-28.90 m
21.10.2009	15.30	0h30	13,67	0,22		4,00					0	Stufe 1	29.90-28.90 m
21.10.2009	15.40	0h40	13,67	0,22		4,00					0	Stufe 2	28.90-27.90 m
21.10.2009	15.50	0h50	13,67	0,22		4,00					0	Stufe 3	27.90-26.90 m
21.10.2009	16.00	1h00	13,67	0,22		4,00						Stufe 4	26.90-25.90 m
21.10.2009	16.10	1h10	13,67	0,22		4,00					0	Stufe 4	26.90-25.90 m
21.10.2009	16.20	1h20	13,67	0,22		4,00					0	Stufe 5	25.90-24.90 m
21.10.2009	16.30	1h30	13,69	0,24		4,00					0	Stufe 6	24.90-23.90 m
21.10.2009	16.40	1h40	13,71	0,26		4,00					0	Stufe 7	22.05-21.05 m
21.10.2009	16.50	1h50	13,70	0,25		4,00					0	Stufe 8	21.10-20.10 m
21.10.2009	17.00	2h00	13,73	0,28		4,00					0	Stufe 9	20.10-19.10 m
21.10.2009	17.10	2h10	13,74	0,29		4,00					0	Stufe 10	19.10-18.10 m
21.10.2009	17.20	2h20	13,76	0,31		4,00					0	Stufe 11	18.10-17.10 m
21.10.2009	17.30	2h30	13,77	0,32		4,00						Stufe 12	17.10-16.10 m
21.10.2009	17.40	2h40	13,77	0,32		4,00					0	Stufe 12	17.10-16.10 m
21.10.2009	17.50	2h50	13,78	0,33		4,00						Stufe 13	16.10-15.10 m
21.10.2009	17.55	2h55	13,79	0,34		4,00					0	Stufe 13	16.10-15.10 m
21.10.2009	18.10	3h10	Messung nicht möglich			4,00						Stufe 14	15.10-14.10 m
21.10.2009	18.15	3h15	Messung nicht möglich			4,00					0	Stufe 14	15.10-14.10 m
21.10.2009	18.30	3h30	Messung nicht möglich			1,00					0	Stufe 15	14.10-13.10 m

keine Wiederanstiegsmessung



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Projekt : Bremen - Tanklager Farge
Projektnr. : 09/09/5109
Datum : 15.10.2009
Maßstab : 1: 150 / 1: 20

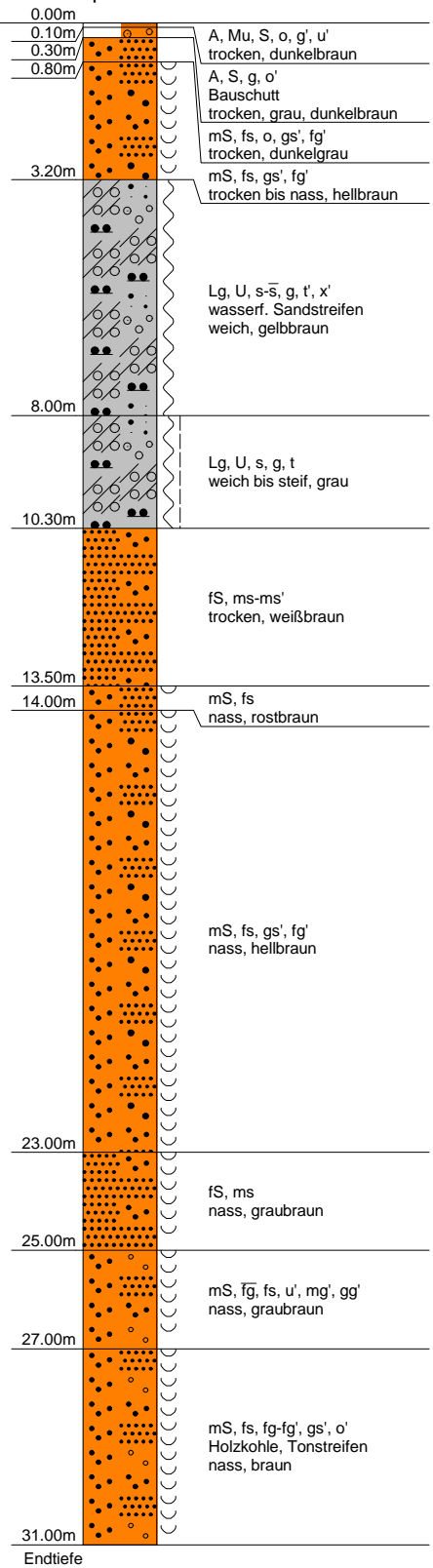


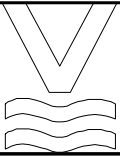
1.GW ∇ 2.80m

2.GW ∇ 13.50m
2.GW ∇ 13.65m

GWMS 9/09

Ansatzpunkt: +GOK





VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Kopfbblatt nach DIN 4022
für Bohrungen
Baugrundbohrung

zum Schichtenverzeichnis

Archiv-Nr:

Aktenzeichen: **09/09/5109**

Anlage:

Bericht:

1 Objekt **Bremen**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses:

5

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **GWMS 9/09**

Zweck: **Messbrunnen**

Ort: **Bremen - Tanklager Farge**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Senatorin für Finanzen der Freien Hansestadt Bremen -GBB-**

Fachaufsicht: **Immobilien Bremen, Anstalt des öffentl. Rechts, Schlachte 32, 28195 Bremen**

5 Bohrunternehmen: **VORMANN & PARTNER Bohrgesellschaft mbH & Co.KG Stralsund**

gebohrt von: **14.10.2009** bis: **15.10.2009**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteleiter: **Herr Jordan, D.**

Qualifikation: **Bohreräteführer**

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ: **DSB 1-3.5**

Baujahr: **2008**

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			Legeproben
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

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	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren Art		Bohrwerkzeug Art				Verrohrung Außen ø mm			Bemerkungen
bis		Lösen		ø mm				Innen ø mm			
0.00	31.00	BP	rot	Spi	280	G		324	300	31.00	
			schlag	Ven	280	SE					

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1		/	1						
2		/	2						
3		/	3						
4		/	4						
5		/							
6		/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 2.80 m, Abfall bis 13.65 m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 2.80 m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	13.25	22.05	125	Filtersand	12.50	22.20	0.7-1.25	0.00	0.50	Beton	- 0.16
	24.00	29.90	125	Filtersand	23.50	31.00	0.7-1.25	0.50	12.50	Ton	
								22.20	23.50	Ton	

11 Sonstige Angaben

Datum: **28.10.2009** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 9/09

Blatt 1

Datum:
14.10.2009-
15.10.2009

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt				
0.10	a) Auffüllung, Mutterboden, Sand, org. Beimengung, schwach kiesig, schwach schluffig				Rohre Spi Ven			
	b)							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) ◦				
0.30	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach org. Beimengung							
	b) Bauschutt							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) grau, dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) ◦+				
0.80	a) Mittelsand, feinsandig, org. Beimengung, schwach grobsandig, schwach feinkiesig							
	b)							
	c) trocken	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Sand	g)	h)	i) ◦				
3.20	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig				Grundwasser 2.80m u. AP			
	b)							
	c) trocken bis nass	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h)	i) ◦				
8.00	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig bis stark sandig, kiesig, schwach tonig, schwach steinig							
	b) wasserf. Sandstreifen							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun					
	f) Lehm	g)	h)	i) ◦				



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: 09/09/5109

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

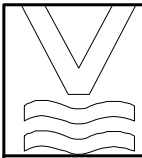
Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 9/09

Blatt 2

Datum:
**14.10.2009-
15.10.2009**

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Tiefe in m (Unter- kante)				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				Art	Nr
		Bemerkungen					
		Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges					
10.30	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, kiesig, tonig						
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f) Lehm	g)	h)	i) o			
13.50	a) Feinsand, mittelsandig bis schwach mittelsandig	Grundwasser 13.50m u. AP					
	b)						
	c) trocken				d) leicht zu bohren	e) weißbraun	
	f) Sand				g)	h)	i) o
14.00	a) Mittelsand, feinsandig	Wasserabfall 13.65m u. AP					
	b)						
	c) nass				d) leicht zu bohren	e) rostbraun	
	f) Sand				g)	h)	i) o
23.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig						
	b)						
	c) nass				d) leicht zu bohren	e) hellbraun	
	f) Sand				g)	h)	i) o
25.00	a) Feinsand, mittelsandig						
	b)						
	c) nass				d) mittel bohrbar	e) graubraun	
	f) Sand				g)	h)	i) o



VORMANN UND PARTNER
BOHRGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
18437 STRALSUND
03831/4494-0 FAX 4494-20

Anlage
Bericht:
Az.: **09/09/5109**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Bremen - Tanklager Farge**

Bohrung Nr. GWMS 9/09

Blatt 3

Datum:
**14.10.2009-
15.10.2009**

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					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) Kalk- gehalt				
27.00	a) Mittelsand, stark feinkiesig, feinsandig, schwach schluffig, schwach mittelkiesig, schwach grobkiesig							
	b)							
	c) nass	d) mittel bohrbar	e) graubraun					
	f) Sand	g)	h)	i) o				
31.00	a) Mittelsand, feinsandig, feinkiesig bis schwach feinkiesig, schwach grobsandig, schwach org. Beimengung							
	b) Holzkohle, Tonstreifen							
	c) nass	d) mittel bohrbar	e) braun					
Endtiefe	f) Sand	g)	h)	i) o				

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 772069
Auftrags Nr. 1519543
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 30.10.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 23.10.2009

Prüfzeitraum von 23.10.2009 bis 30.10.2009
erste laufende Probenummer 9568868
Probeneingang am 23.10.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 5

Tanklager Farge
2080303

 Prüfbericht Nr. 772069
Auftrag Nr. 1519543

 Seite 2 von 5
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9568868	9568869	9568870
Bezeichnung	GWMS 01-06 flach 20/21.10.09	GWMS 01-07 20/21.10.09	GWMS 03-07 tief 20/21.10.09
Eingangsdatum:	23.10.2009	23.10.2009	23.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	0,4	< 0,1	2,4	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	1700	32	15	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	2600	260	8	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	950	80	7	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	1100	100	4	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	1500	190	10	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	2600	290	14		
Summe BTEX	µg/l	7850	662	44		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	200	16	7	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	220	26	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	440	54	3	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	170	19	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	8880	777	54		

Tanklager Farge
2080303

 Prüfbericht Nr. 772069
Auftrag Nr. 1519543

 Seite 3 von 5
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9568871	9568872	9568873
Bezeichnung	GWMS 03-07 flach	GWMS 04-07 flach	GWMS 08-09 flach
Eingangsdatum:	20/21.10.09 23.10.2009	20/21.10.09 23.10.2009	20/21.10.09 23.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	8	580	240	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	100	290	14	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	43	470	13	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	56	570	13	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	110	430	120	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	166	1000	133		
Summe BTEX	µg/l	317	2340	400		
Styrol	µg/l	< 1	17 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	10	110	58	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	17	100	3	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	37	200	40	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	12	87	13	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	393	2854 ⁽¹⁾	515 ⁽¹⁾		

(1) überlagert

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 772069

Auftrag Nr. 1519543

Seite 4 von 5

30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9568874	9568875	9568876			
Bezeichnung	GWMS 08-09 tief 20/21.10.09	GWMS 09-09 flach 20/21.10.09	GWMS 09-09 tief 20/21.10.09	Eingangsdatum:	23.10.2009	
Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	28	570	530	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	81	80	19	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	24	30	6	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	35	39	6	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	72	83	21	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	107	122	27		
Summe BTEX	µg/l	240	802	582		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	8	41	28	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	6	9	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	18	24	6	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	7	8	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	279	884	616		

Tanklager Farge
2080303

 Prüfbericht Nr. 772069
Auftrag Nr. 1519543

 Seite 5 von 5
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

 Probennummer
Bezeichnung

 9568877
GWMS 211
20/21.10.09

Eingangsdatum:

23.10.2009

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	25	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	270	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	83	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	120	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	260	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	380		
Summe BTEX	µg/l	758		
Styrol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	16	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	26	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	67	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	21	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	888		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 772068
Auftrags Nr. 1520754
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 30.10.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 26.10.2009

Prüfzeitraum von 26.10.2009 bis 30.10.2009
erste laufende Probenummer 9571422
Probeneingang am 26.10.2009


Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Dr. Falk Wolf
Customer Service

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 772068
Auftrag Nr. 1520754

Seite 2 von 6
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9571422	9571423	9571424
Bezeichnung	GWMS03-09 flach 22/23.10.09	GWMS03-09 tief 22/23.10.09	Block16 22/23.10.09
Eingangsdatum:	26.10.2009	26.10.2009	26.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
Metalle :						
Eisen, ges.	mg/l	17	22	-	0,01	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/l	0,2	0,4	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	2200	1700	4	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	3400	2200	39	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	1100	730	19	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	950	610	25	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	2300	1400	55	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	3250	2010	80		
Summe BTEX	µg/l	9950	6640	142		
Styrol	µg/l	< 5	< 7	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	130	91	4	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	150	110	7	1	DIN 38407-9-1
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	290	210	16	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	96	68	5	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	10616	7119	174		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 772068
Auftrag Nr. 1520754

Seite 3 von 6
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9571425	9571426	9571427
Bezeichnung	GWMS07-09 flach	GWMS07-09 tief	GWMS01-09 flach
Eingangsdatum:	22/23.10.09 26.10.2009	22/23.10.09 26.10.2009	22/23.10.09 26.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
Metalle :						
Eisen, ges.	mg/l	-	0,53	13	0,01	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/l	0,2	< 0,1	0,8	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	800	8	2800	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	38	2	2600	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	81	2	850	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	260	4	1200	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	99	3	2600	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	359	7	3800		
Summe BTEX	µg/l	1278	19	10050		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	29	< 1	100	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	21	< 1	120	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	54	1	280	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	41	< 1	100	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	1423	20	10650		

Tanklager Farge
2080303

 Prüfbericht Nr. 772068
Auftrag Nr. 1520754

 Seite 4 von 6
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9571428	9571429	9571430
Bezeichnung	GWMS01-08	Gleis6	Farger Str.21
	22/23.10.09	22/23.10.09	22/23.10.09
Eingangsdatum:	26.10.2009	26.10.2009	26.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	1,4	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	6000	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	7500	3	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	1700	3	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	2800	3	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	4900	6	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	7700	9	-		
Summe BTEX	µg/l	22900	15	-		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	150	1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	160	1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	360	4	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	140	2	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	23710	23	-		

Tanklager Farge
2080303

 Prüfbericht Nr. 772068
Auftrag Nr. 1520754

 Seite 5 von 6
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Grundwasser				
Probennummer		9571431	9571432	9571433		
Bezeichnung		Kapellenstr.11 22/23.10.09	Wasserweg 30 22/23.10.09	GWMS01-09 tief 22/23.10.09		
Eingangsdatum:		26.10.2009	26.10.2009	26.10.2009		
Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
Untersuchungsergebnisse :						
Nitrat	mg/l	33,2	-	-	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Metalle :						
Eisen, ges.	mg/l	0,02	-	3,0	0,01	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	2	< 1	1600	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	6	< 1	2200	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	4	< 1	420	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	4	< 1	710	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	8	< 2	1300	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	12	-	2010		
Summe BTEX	µg/l	24	-	6230		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	36	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	62	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	2	< 1	160	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	57	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	26	-	6545		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 772068
Auftrag Nr. 1520754

Seite 6 von 6
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Grundwasser		
Probennummer		9571434		
Bezeichnung		GWMS02-07 22/23.10.09		
Eingangsdatum:		26.10.2009		
Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	0,3	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	260	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	580	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	170	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	120	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	200	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	320		
Summe BTEX	µg/l	1330		
Styrol	µg/l	8(1)	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	120	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	80	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	260	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	60	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	1858(1)		

(1) überlagert

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 772071
Auftrags Nr. 1523404
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 30.10.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 18.03.2009

Prüfzeitraum von 28.10.2009 bis 30.10.2009
erste laufende Probenummer 9577080
Probeneingang am 28.10.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 3

Tanklager Farge
2080303

 Prüfbericht Nr. 772071
Auftrag Nr. 1523404

 Seite 2 von 3
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Grundwasser				
Probennummer		9577080	9577081	9577082		
Bezeichnung		GWMS 02-08	GWMS 04-09	GWMS 05-09		
Eingangsdatum:		28.10.2009	28.10.2009	28.10.2009		
Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	0,4	0,5	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	7100	7700	200	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	14000	770	33	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	2100	1600	38	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	3000	2300	69	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	5400	2000	46	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	8400	4300	115		
Summe BTEX	µg/l	31600	14370	386		
Styrol	µg/l	110	45 ⁽¹⁾	3	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	210	190	4	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	290	280	6	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	720	760	13	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	250	260	6	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	33180	15905 ⁽¹⁾	418		

(1) überlagert

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 772071
Auftrag Nr. 1523404

Seite 3 von 3
30.10.2009

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Grundwasser

Probennummer 9577083
Bezeichnung GWMS 06-09

Eingangsdatum: 28.10.2009

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	0,3	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	230	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	29	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	200	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	710	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	360	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	1070		
Summe BTEX	µg/l	1529		
Styrol	µg/l	13	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	37	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	89	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	210	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	81	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	1959		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 768411
Auftrags Nr. 1518405
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



DAP-PL-2566.99
Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die
DAP Deutsches Akkreditierungssystem
Prüfwesen GmbH akkreditiertes
Prüflaboratorium

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 26.10.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 22.10.2009

Prüfzeitraum von 22.10.2009 bis 26.10.2009
erste laufende Probenummer 9566524
Probeneingang am 22.10.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 5

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 768411
Auftrag Nr. 1518405

Seite 2 von 5
26.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Wasser

Probennummer	9566524	9566525	9566526
Bezeichnung	Werkstatt 19/20.10.09	FK1 19/20.10.09	GWMS 4-07 tief 19/20.10.09
Eingangsdatum:	22.10.2009	22.10.2009	22.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	< 1	< 1	35	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	3	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	39	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	18	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	41	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	59		
Summe BTEX	µg/l	-	-	136		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	9	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	8	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	18	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	7	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-	-	178		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 768411
Auftrag Nr. 1518405

Seite 3 von 5
26.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Wasser

Probennummer	9566527	9566528	9566529
Bezeichnung	GWMS 2-09 flach	GWMS 2-09 mittel	GWMS 2-09 tief
Eingangsdatum:	19/20.10.09 22.10.2009	19/20.10.09 22.10.2009	19/20.10.09 22.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
Metalle :						
Eisen, ges.	mg/l	13	8,4	11	0,01	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/l	0,4	0,2	0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	2000	1600	1900	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	5500	3700	4300	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	1500	1100	1300	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	2000	1600	1800	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	4100	3200	3900	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	6100	4800	5700		
Summe BTEX	µg/l	15100	11200	13200		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	120	97	110	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	140	130	150	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	330	300	340	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	130	120	140	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	15820	11847	13940		

Tanklager Farge
2080303

 Prüfbericht Nr. 768411
Auftrag Nr. 1518405

 Seite 4 von 5
26.10.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Wasser

Probennummer	9566530	9566531	9566532
Bezeichnung	GWMS 1-06 tief 19/20.10.09	D3-2 19/20.10.09	B11 19/20.10.09
Eingangsdatum:	22.10.2009	22.10.2009	22.10.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	2	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	48	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	22	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	47	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	69	-		
Summe BTEX	µg/l	-	119	-		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	17	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	28	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	47	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	14	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-	225	-		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 768411
Auftrag Nr. 1518405

Seite 5 von 5
26.10.2009

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Wasser

Probennummer 9566533
Bezeichnung GWMS 5
19/20.10.09

Eingangsdatum: 22.10.2009

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-		
Summe BTEX	µg/l	-		
Styrol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 785717
Auftrags Nr. 1539111
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 20.11.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 18.11.2009

Prüfdatum am 19.11.2009
erste laufende Probenummer 9618648
Probeneingang am 19.11.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 2

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 785717
Auftrag Nr. 1539111

Seite 2 von 2
20.11.2009

Proben von Ihnen übergeben

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9618648	9618649	9618650
Bezeichnung	DP 56 19-20 PN: 18.11.2009	DP 56 24-25 PN: 18.11.2009	DP 56 29-30 PN: 18.11.2009
Eingangsdatum:	19.11.2009	19.11.2009	19.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	-	-	-		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-	-	-		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 787456
Auftrags Nr. 1540040
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 23.11.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 20.11.2009

Prüfzeitraum von 20.11.2009 bis 23.11.2009
erste laufende Probenummer 9622538
Probeneingang am 20.11.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 4

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 787456
Auftrag Nr. 1540040

Seite 2 von 4
23.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9622538	9622539	9622540
Bezeichnung	DP57 15-16 18-19.11.09	DP57 19-20 18-19.11.09	DP57 24-25 18-19.11.09
Eingangdatum:	20.11.2009	20.11.2009	20.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	100	500	1500	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	2	6	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	1	5	13	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	1	5	13		
Summe BTEX	µg/l	101	507	1519		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	5	14	19	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	2	5	17	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	3	6	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	108	529	1561		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 787456
Auftrag Nr. 1540040

Seite 3 von 4
23.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9622541	9622543	9622544
Bezeichnung	DP57 29-30 18-19.11.09	DP59 19-20 18-19.11.09	DP59 24-25 18-19.11.09
Eingangsdatum:	20.11.2009	20.11.2009	20.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	23	< 1	1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	23	-	1		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	23	-	1		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 787456
Auftrag Nr. 1540040

Seite 4 von 4
23.11.2009

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Grundwasser

Probennummer 9622545
Bezeichnung DP59
 29-30
 18-19.11.09
Eingangsdatum: 20.11.2009

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	31	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-		
Summe BTEX	µg/l	31		
Styrol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	31		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 787810
Auftrags Nr. 1541043
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 24.11.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 20.11.2009

Prüfzeitraum von 23.11.2009 bis 24.11.2009
erste laufende Probenummer 9625787
Probeneingang am 23.11.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


SGS INSTITUT FRESENIUS

Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 3

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 787810
Auftrag Nr. 1541043

Seite 2 von 3
24.11.2009

Proben von Ihnen übergeben

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9625787	9625788	9625789
Bezeichnung	DP 59 15-16m PN: 20.11.2009	DP 60 16,5-17,5m PN: 20.11.2009	DP 60 19-20m PN: 20.11.2009
Eingangsdatum:	23.11.2009	23.11.2009	23.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	-	-	-		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-	-	-		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 787810
Auftrag Nr. 1541043

Seite 3 von 3
24.11.2009

Proben von Ihnen übergeben

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9625790	9625791
Bezeichnung	DP 60 24-25m PN: 20.11.2009	DP 60 29-30m PN: 20.11.2009
Eingangsdatum:	23.11.2009	23.11.2009

Parameter	Einheit			Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :					
Benzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-		
Summe BTEX	µg/l	-	-		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-	-		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 789841
Auftrags Nr. 1544081
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 26.11.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 25.11.2009

Prüfzeitraum von 25.11.2009 bis 26.11.2009
erste laufende Probenummer 9631547
Probeneingang am 25.11.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


SGS INSTITUT FRESENIUS

Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 4

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 789841
Auftrag Nr. 1544081

Seite 2 von 4
26.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9631547	9631548	9631549
Bezeichnung	DP58 16-17m 24.11.09	DP58 19-20m 24.11.09	DP58 24-25m 24.11.09
Eingangsdatum:	25.11.2009	25.11.2009	25.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	3	4	29	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	3	4	29		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	3	4	29		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 789841
Auftrag Nr. 1544081

Seite 3 von 4
26.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9631550	9631551	9631552
Bezeichnung	DP58	DP61	DP61
	29-30m	19-20m	24-25m
	24.11.09	24.11.09	24.11.09
Eingangsdatum:	25.11.2009	25.11.2009	25.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	210	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	210	-	-		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	210	-	-		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 789841
Auftrag Nr. 1544081

Seite 4 von 4
26.11.2009

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Grundwasser

Probennummer 9631553
 Bezeichnung DP61
 29-30m
 24.11.09
 Eingangsdatum: 25.11.2009

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-		
Summe BTEX	µg/l	-		
Styrol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 790409
Auftrags Nr. 1545080
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 27.11.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 26.11.2009

Prüfzeitraum von 26.11.2009 bis 27.11.2009
erste laufende Probenummer 9633649
Probeneingang am 26.11.2009


Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 3

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 790409
Auftrag Nr. 1545080

Seite 2 von 3
27.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9633649	9633650	9633901
Bezeichnung	DP62	DP62	DP62
	11-12m	14-15m	19-20m
	25.11.09	25.11.09	25.11.09
Eingangsdatum:	26.11.2009	26.11.2009	26.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	5	6	11	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	5	6	11		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	5	6	11		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 790409
Auftrag Nr. 1545080

Seite 3 von 3
27.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9633902	9633903
Bezeichnung	DP62	DP62
	24-25m	29-30m
	25.11.09	25.11.09
Eingangsdatum:	26.11.2009	26.11.2009

Parameter	Einheit			Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :					
Benzol	µg/l	22	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-		
Summe BTEX	µg/l	22	-		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	22	-		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 791252
Auftrags Nr. 1546066
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 30.11.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 27.11.2009

Prüfzeitraum von 27.11.2009 bis 30.11.2009
erste laufende Probenummer 9637634
Probeneingang am 27.11.2009


Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Dr. Falk Wolf
Customer Service

Seite 1 von 3

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 791252
Auftrag Nr. 1546066

Seite 2 von 3
30.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9637634	9637635	9637636
Bezeichnung	DP63 14-15m 26.11.09	DP63 19-20m 26.11.09	DP63 24-25m 26.11.09
Eingangsdatum:	27.11.2009	27.11.2009	27.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	14	110	250	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	14	110	250		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	1	7	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	2	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	15	119	250		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 791252
Auftrag Nr. 1546066

Seite 3 von 3
30.11.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer 9637637
Bezeichnung DP63
29-30m
26.11.09
Eingangsdatum: 27.11.2009

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	6	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-		
Summe BTEX	µg/l	6		
Styrol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	6		

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Weidenbaumsweg 137 21035 Hamburg

HPC Harress Pickel Consult AG
Herrn Böcker
Wilhelm-Herbst-Straße 5
28359 Bremen

Prüfbericht 792377
Auftrags Nr. 1547026
Kunden Nr. 1478100

Herr Dr. Falk Wolf
Telefon +49 40-88309-451
Fax +49 40-88309-250



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Weidenbaumsweg 137
21035 Hamburg

Hamburg, den 01.12.2009

Ihr Auftrag/Projekt: Tanklager Farge
Ihr Bestellzeichen: 2080303
Ihr Bestelldatum: 30.11.2009

Prüfzeitraum von 30.11.2009 bis 01.12.2009
erste laufende Probenummer 9639511
Probeneingang am 30.11.2009

Sehr geehrter Herr Böcker,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

Dr. Falk Wolf
Customer Service

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 792377
Auftrag Nr. 1547026

Seite 2 von 3
01.12.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer	9639511	9639512	9639513
Bezeichnung	DP64	DP64	DP64
	15,5-16,5	19-20	24-25
	26.11.09	26.11.09	26.11.09
Eingangsdatum:	30.11.2009	30.11.2009	30.11.2009

Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :						
Benzol	µg/l	< 1	< 1	1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-	-	-		
Summe BTEX	µg/l	-	-	1		
Styrol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	1	8	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-	1	9		

Tanklager Farge
2080303

Prüfbericht Nr. 792377
Auftrag Nr. 1547026

Seite 3 von 3
01.12.2009

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Grundwasser

Probennummer
Bezeichnung

9639514
DP64
29-30
26.11.09

Eingangsdatum:

30.11.2009

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
BTEX Headspace :				
Benzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Toluol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Ethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
o-Xylol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	2	DIN 38407-9-1
Summe Xylole	µg/l	-		
Summe BTEX	µg/l	-		
Styrol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,4 -Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-		

20.11.2009

Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH
Frieslandstraße 2
26125 Oldenburg

Einmessung von 9 Direct-Push Bohrpunkten auf dem Friedhof und
Umgebung südlich des Tanklagers Farge am 20.11.2009.

Es handelt sich um Gauß-Krüger-Koordinaten und NN-Höhen.

Punkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe
DP56	3469074.768	5895804.029	17.89
DP57	3468931.662	5895955.788	14.45
DP58	3469045.725	5896014.051	19.94
DP59	3468901.873	5895807.768	15.55
DP60	3469108.035	5895942.163	17.81
DP61	3469205.681	5895861.673	18.67
DP62	3469265.831	5895997.111	21.68
DP63	3468915.294	5896123.684	12.72
DP64	3469141.284	5896164.273	16.87


David Dobbertin

Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH
Frieslandstraße 2
26125 Oldenburg
Tel.: 04 41 / 961 93-0
Fax: 04 41 / 961 93-18
e-mail: info@ing-nordwest.de

Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 24pt; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 01/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

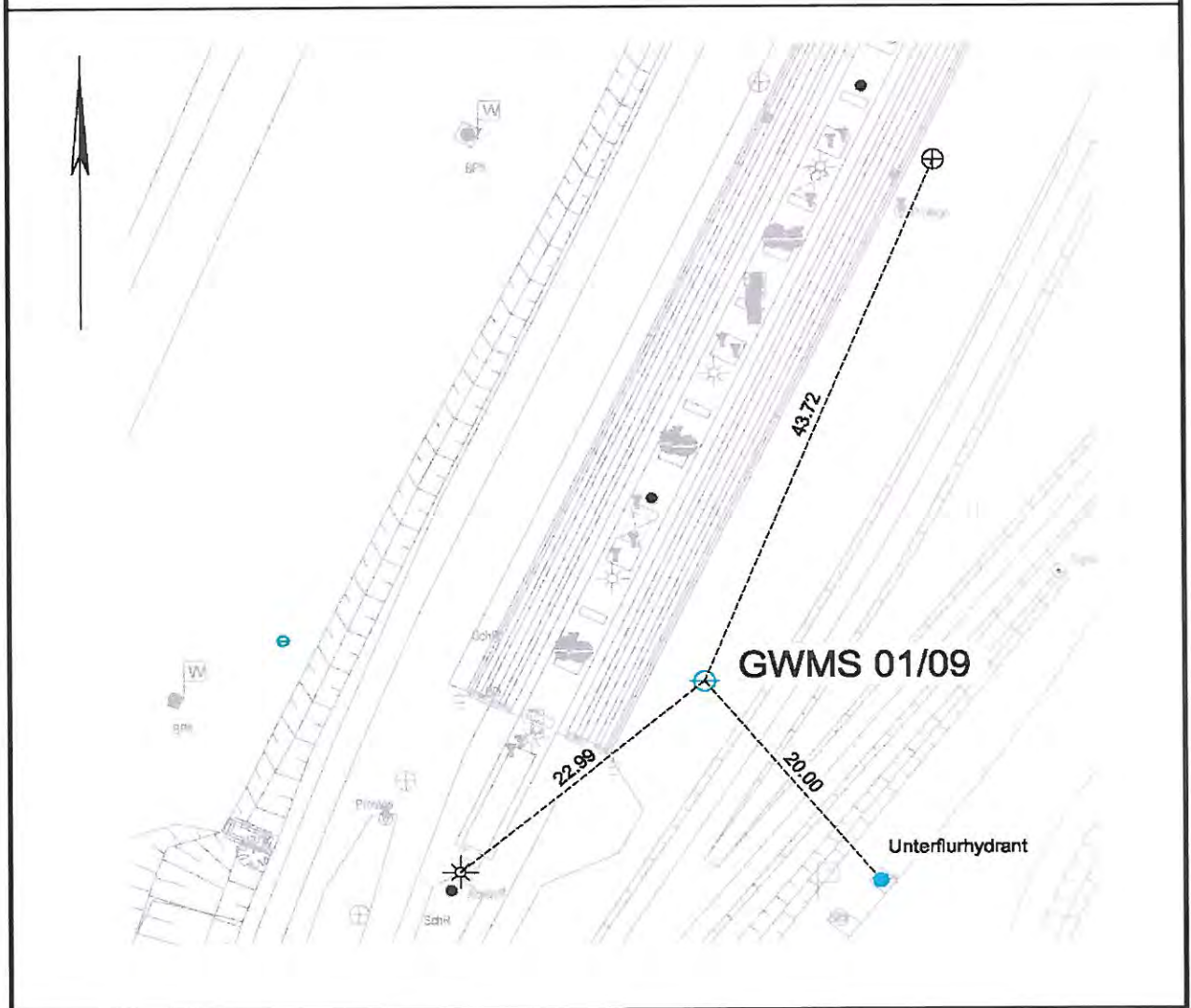


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 01/09 GOK	3469238,05	5896794,67	100	17,815	130
GWMS 01/09 DOK	3469238,05	5896794,67	100	18,631	130
GWMS 01/09 ROK	3469238,05	5896794,67	100	18,609	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :



Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 02/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

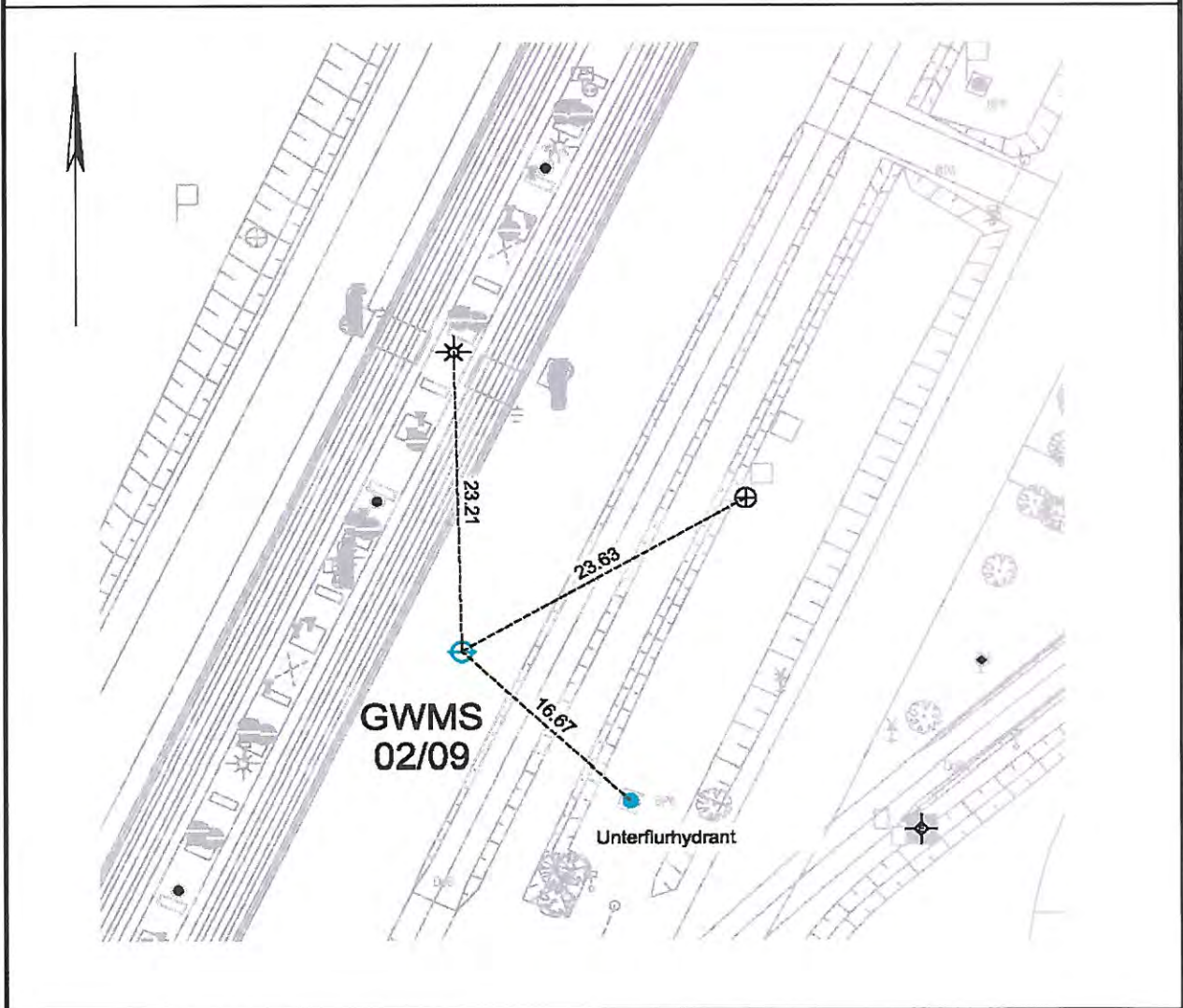


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 02/09 GOK	3469270,08	5896859,19	100	17,876	130
GWMS 02/09 DOK	3469270,08	5896859,19	100	18,728	130
GWMS 02/09 ROK	3469270,08	5896859,19	100	18,698	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :



Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 03/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

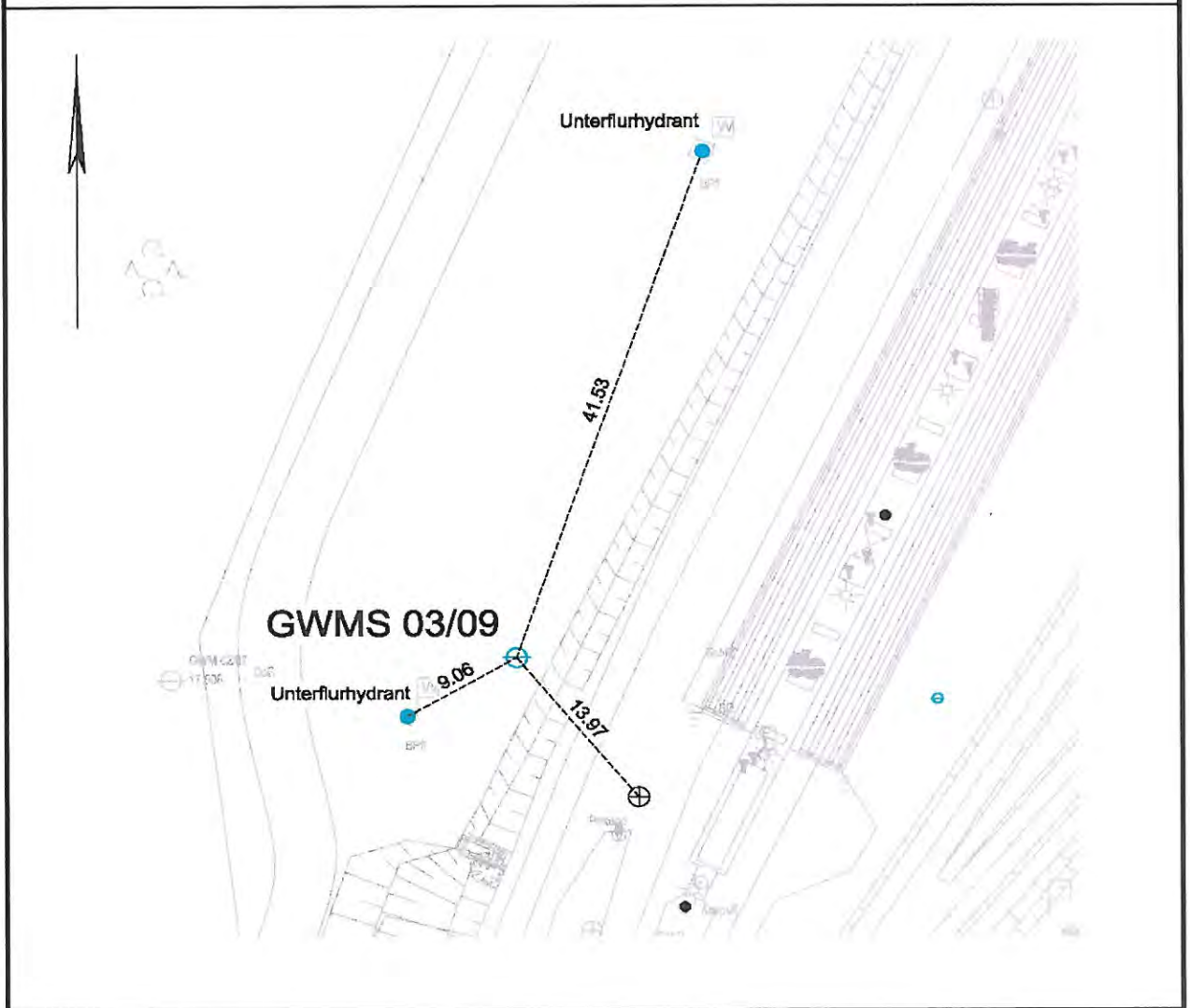


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 03/09 GOK	3469207,68	5896797,91	100	17,421	130
GWMS 03/09 DOK	3469207,68	5896797,91	100	18,302	130
GWMS 03/09 ROK	3469207,68	5896797,91	100	18,271	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :



Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 24pt; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 04/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

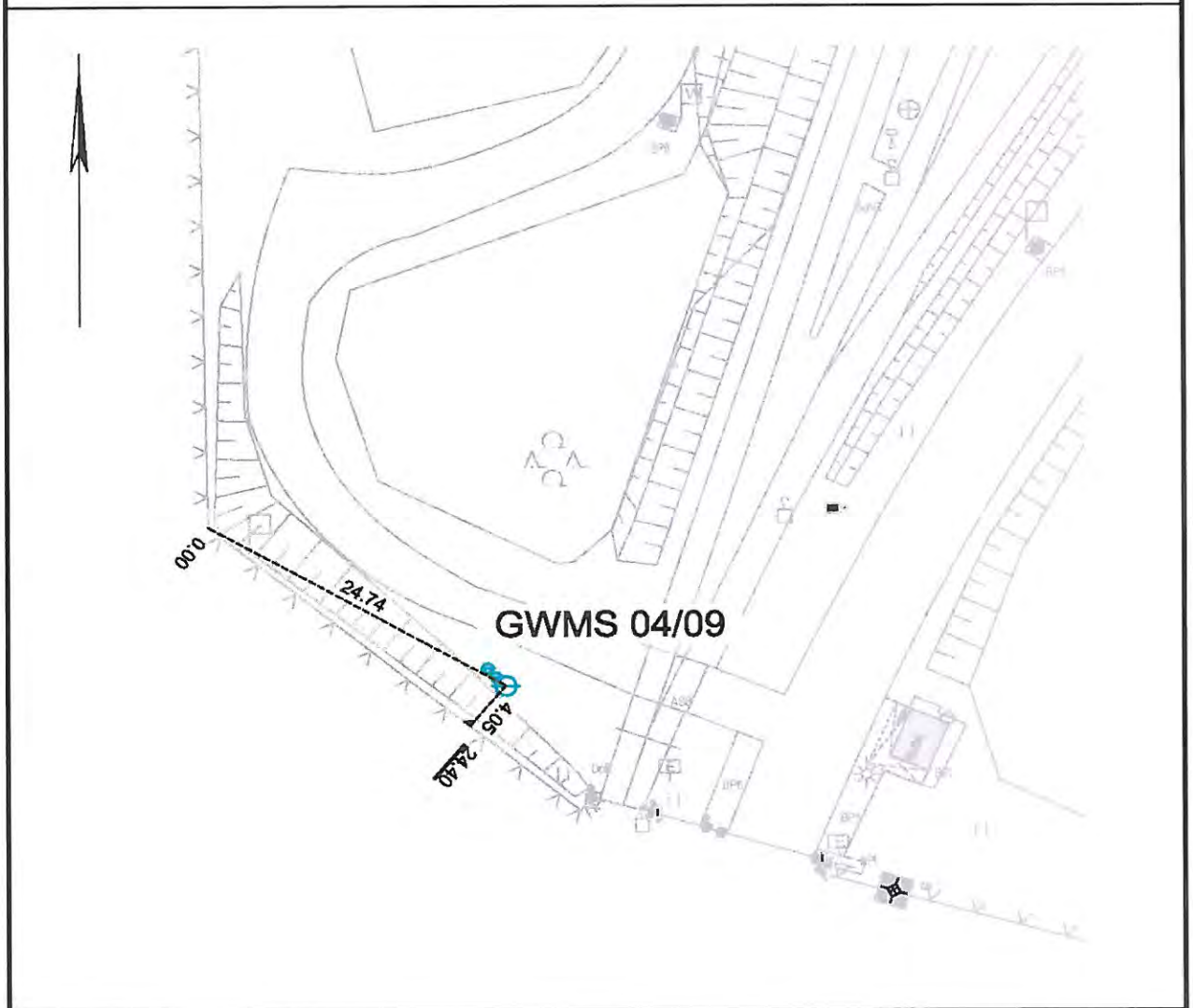


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 04/09 GOK	3469167,32	5896686,00	100	17,705	130
GWMS 04/09 DOK	3469167,32	5896686,00	100	18,372	130
GWMS 04/09 ROK	3469167,32	5896686,00	100	18,352	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :



Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 05/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

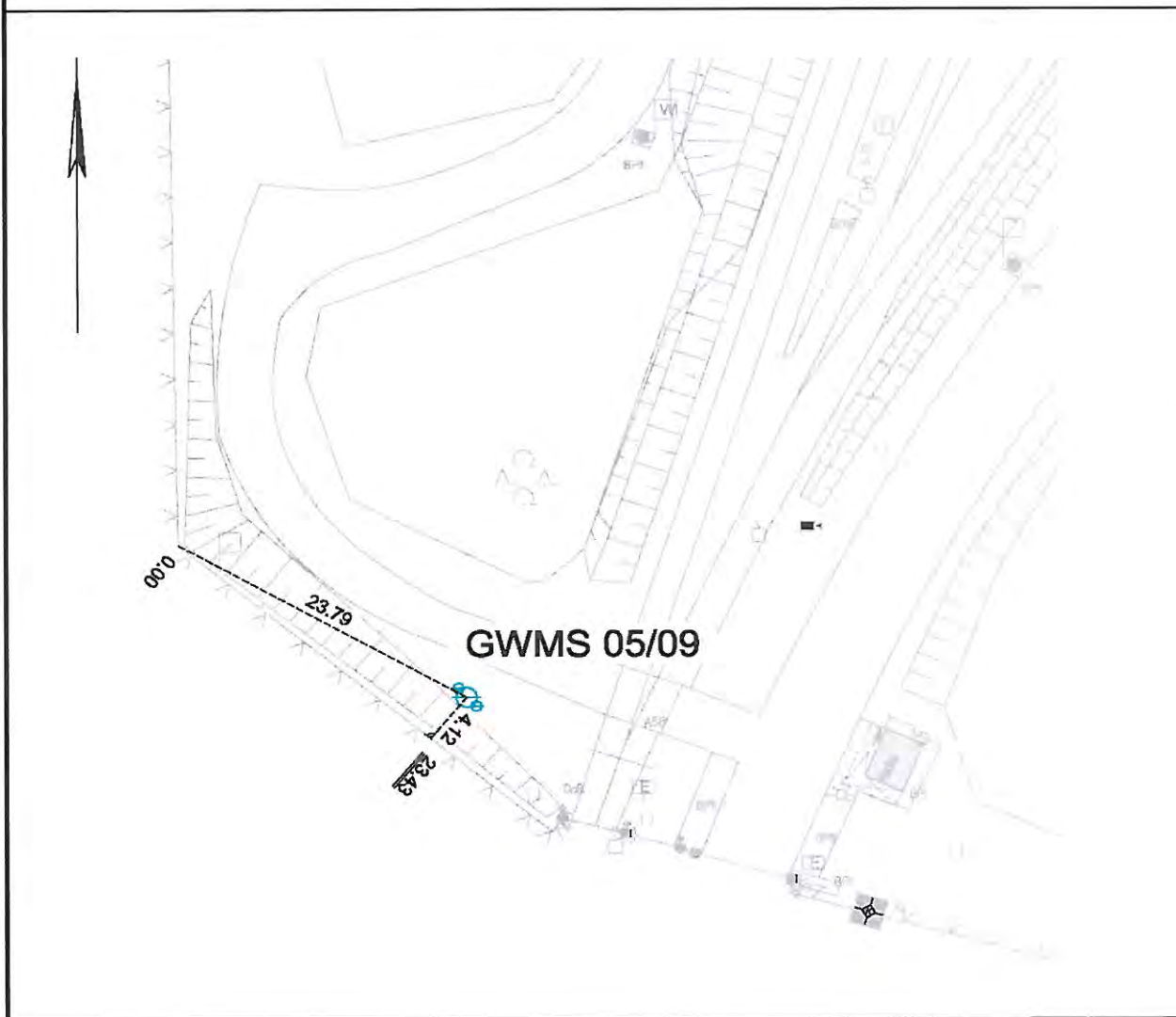


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 05/09 GOK	3469166,61	5896686,67	100	17,696	130
GWMS 05/09 DOK	3469166,61	5896686,67	100	18,506	130
GWMS 05/09 ROK	3469166,61	5896686,67	100	18,487	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich):



Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 24pt; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 06/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

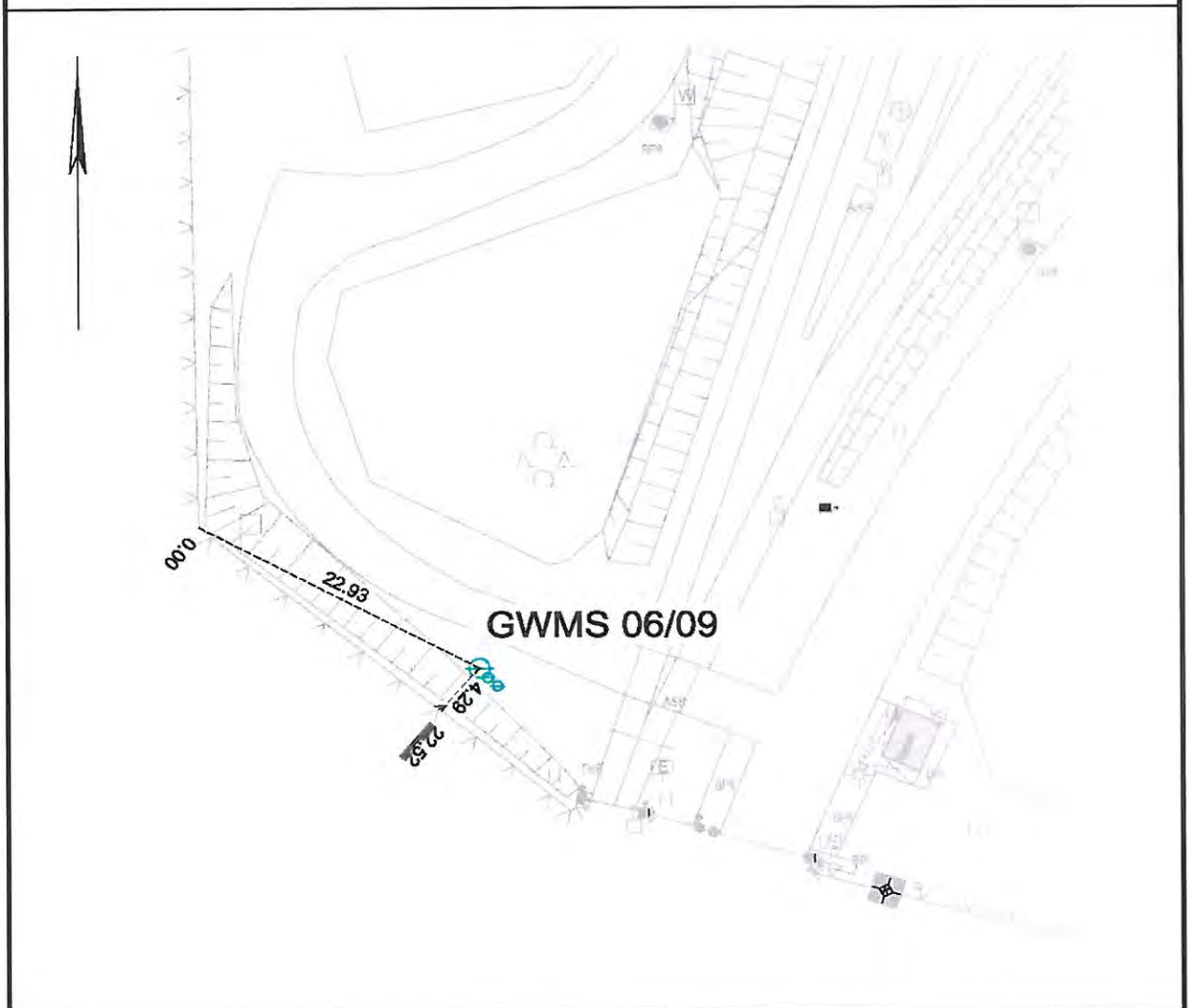


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 06/09 GOK	3469166,02	5896687,38	100	17,708	130
GWMS 06/09 DOK	3469166,02	5896687,38	100	18,324	130
GWMS 06/09 ROK	3469166,02	5896687,38	100	18,304	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :



Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr.
	GWMS 07/09
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

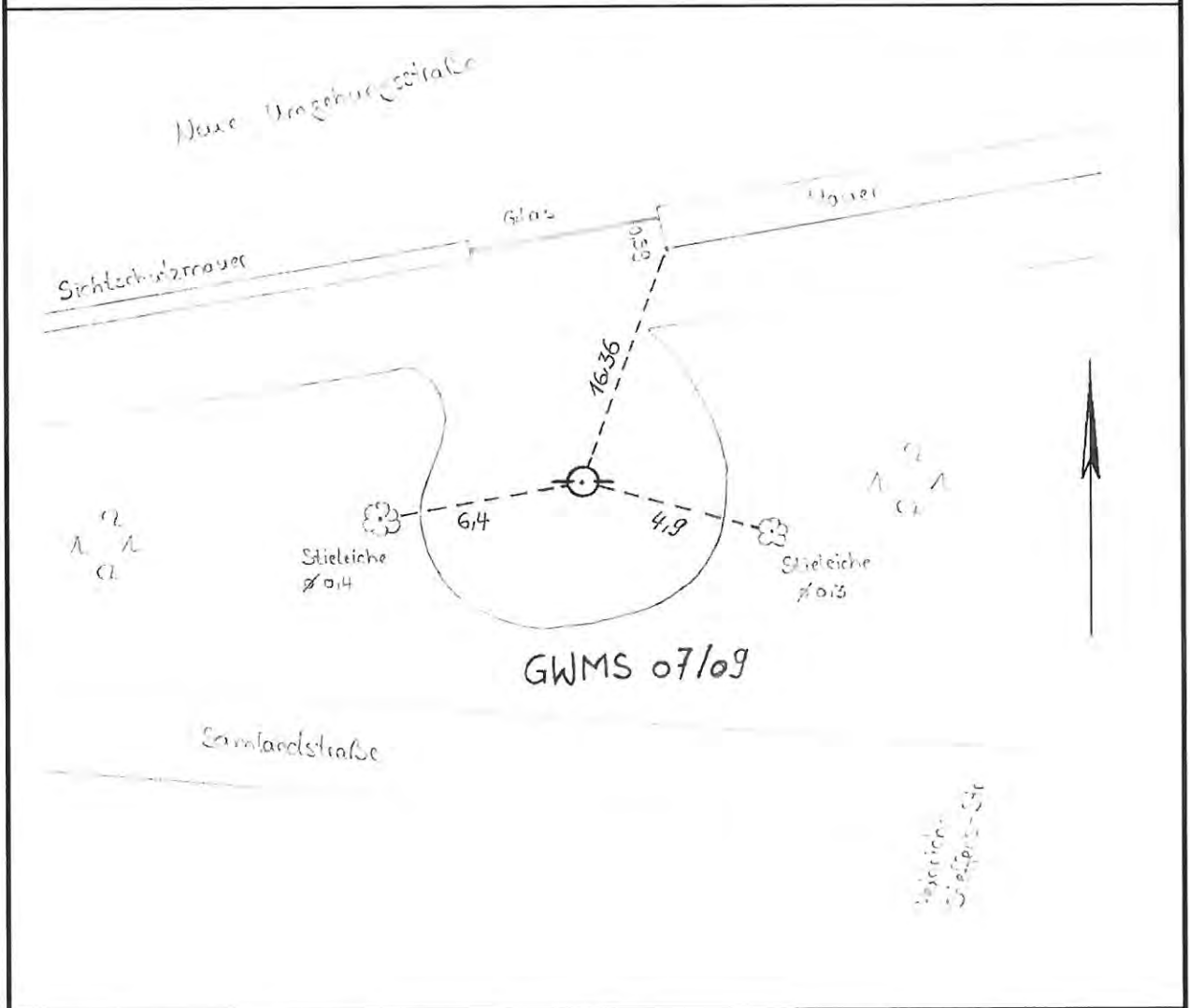


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 07/09 GOK	3469142,17	5896529,50	100	16,752	130
GWMS 07/09 DOK	3469142,17	5896529,50	100	17,569	130
GWMS 07/09 ROK	3469142,17	5896529,50	100	17,548	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :



Einmessung Grundwassermessstelle

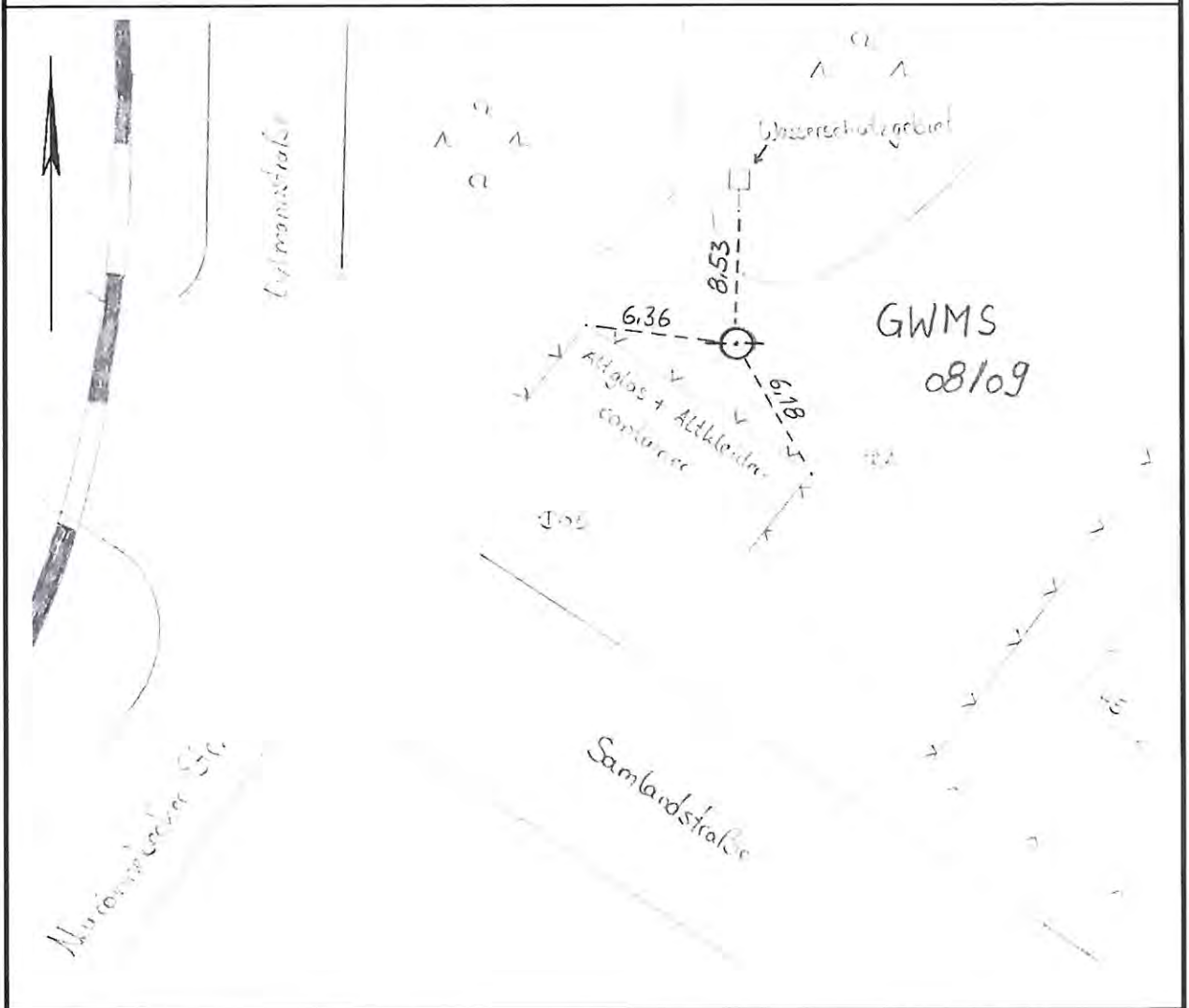
Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 08/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 08/09 GOK	3469237,36	5896501,79	100	17,302	130
GWMS 08/09 DOK	3469237,36	5896501,79	100	18,264	130
GWMS 08/09 ROK	3469237,36	5896501,79	100	18,232	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :



Einmessung Grundwassermessstelle

Liegenschaft: Tanklager Farge Bremen - Farge	GWMS-Nr. <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold; text-align: center;">GWMS 09/09</div>
Stadt: Bremen Bezirk: Farge	Dienststelle: Die Senatorin für Finanzen Geschäftsbereich Bundesbau

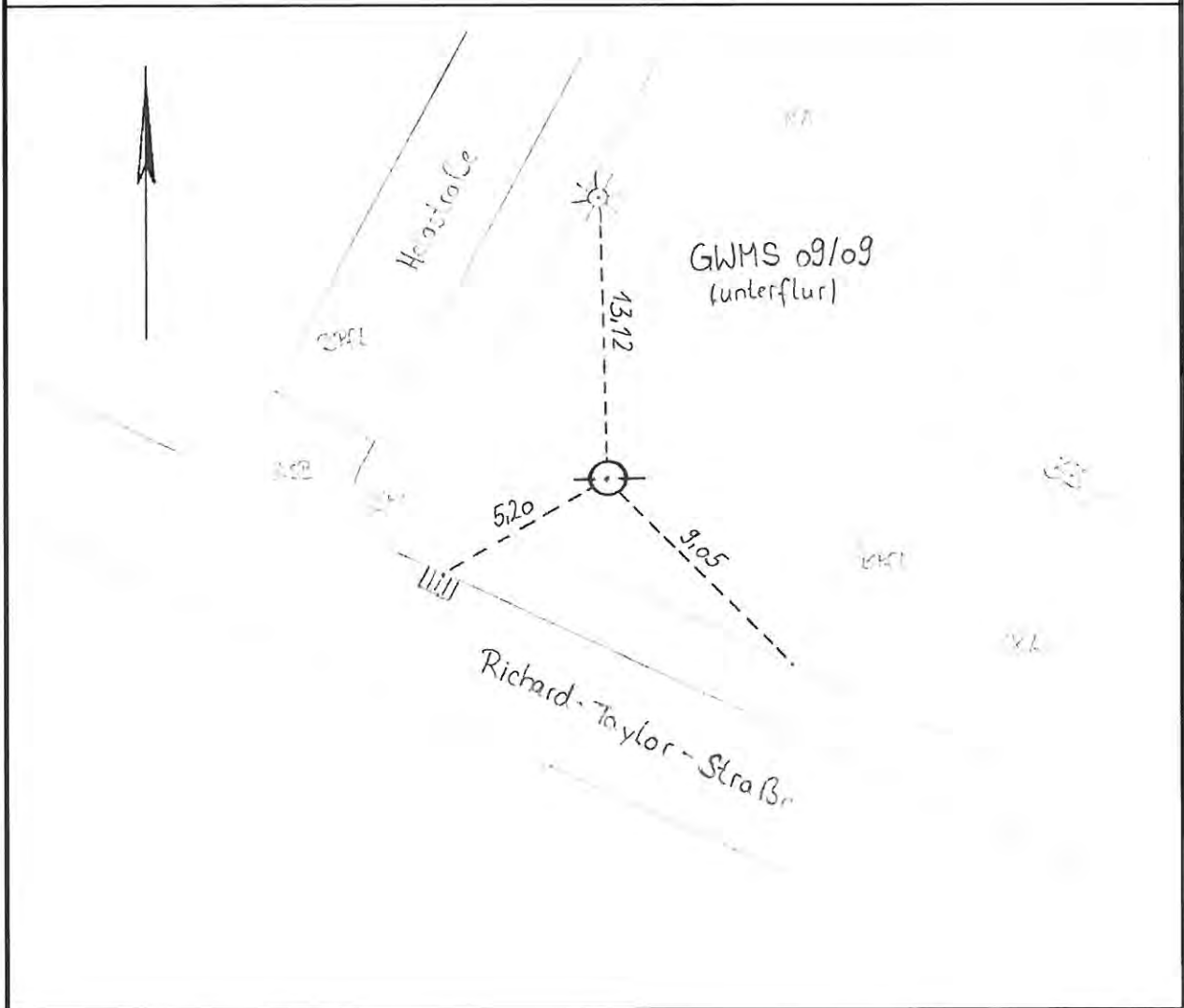


Datum der Einmessung: 21.10.2009

GWMS-Nr.	Gauß-Krüger 3. Meridianstreifen		Lagestatus / Netzsz.	Höhe ü. NN m	Höhenstatus
	Rechtswert m	Hochwert m			
GWMS 09/09 GOK	3469065,92	5896231,79	100	15,246	130
GWMS 09/09 DOK	3469065,92	5896231,79	100	15,129	130
GWMS 09/09 ROK	3469065,92	5896231,79	100	15,102	130

GOK = Geländeoberkante; DOK = Deckeloberkante; ROK = Rohroberkante (Aussenrohr)

Lageskizze (unmaßstäblich) :





Höhenbezeichnungen an den Grundwassermessstellen

