



SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Clever Tannen 10 • 23611 Bad Schwartau

Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V.
Torstraße 1
22525 Hamburg

SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Sachverständige gemäß § 18 BBodSchG, Asbest- und Gefahrstoffsachverständige, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren gemäß RAB 30 und BGR 128, Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- Altlastenuntersuchung
- Sanierungsplanung
- Projektsteuerung
- Geotechnik
- Asbest/Gefahrstoffe
- Bauingenieurwesen
- Arbeitssicherheit
- BlmSchG-Verfahren
- Schallgutachten
- Umweltverträglichkeit
- Biotop-Analyse
- Landschaftsgestaltung

Tel.: 0451 / 2 14 59 • Fax: 0451 / 2 14 69
info@mueckegmbh.de • www.mueckegmbh.de

Büro Hamburg
Blomkamp 109
22549 Hamburg
Tel.: 040 / 63 94 91 43
Fax: 040 / 63 94 91 44
hamburg@mueckegmbh.de

Büro Schleswig
Dingblock 7
24357 Fleckeby
Tel.: 04354 / 99 61 13
Fax: 04354 / 99 61 964
schleswig@mueckegmbh.de

20.12.2016
gul1125/pet

GUTACHTEN Nr.: 1611 125

Inhalt:

Wohnbauliche Umnutzung
einer Altablagerungsfläche

Orientierende Untersuchungen
nach § 2 Nr. 3 BBodSchV

Standort:

Bornwischen
(Flurstücke 4/9 und 18/168)
in 23795 Bad Segeberg

Auftraggeber:

Freikirchlicher Bund
der Gemeinde Gottes e. V.
Torstraße 1
22525 Hamburg

Auftrag vom:
24.11.2016

Dieses Gutachten umfasst
22 Seiten und 5 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	4
1.1. AUFTRAG.....	4
1.2. VERANLASSUNG / UNTERSUCHUNGSKONZEPT.....	4
1.3. UNTERLAGEN	6
2. UNTERSUCHUNGSGEBIET	7
3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN	7
4. ERGEBNISSE	9
4.1. GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE	9
4.2. ANALYSENERGEBNISSE	10
4.3. SICKERWASSERPROGNOSE	11
4.3.1. Allgemeines	11
4.3.2. Abschätzung der Schadstoffsituation am Ort der Beurteilung	13
5. BEWERTUNG	14
5.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	14
5.1.1. Wirkungspfad Boden – Mensch	14
5.1.2. Wirkungspfad Boden – Grundwasser	15
5.1.3. Deponiegas.....	16
5.2. ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG.....	17
5.3. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG.....	19
6. EMPFEHLUNGEN ZUR WEITEREN VORGEHENSWEISE	20
7. ZUSAMMENFASSUNG	21

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Lagepläne (Maßstab 1 : 750)
Anlage 1.1:.....	Lageplan Voruntersuchungen
Anlage 1.2:.....	Lageplan aktuelle Untersuchungen
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen
Anlage 2.1:.....	geologische Aufschlüsse Voruntersuchungen
Anlage 2.2:.....	geologische Aufschlüsse aktuelle Untersuchungen
Anlage 3:	Laborberichte
Anlage 4:	Probenahmeprotokoll Oberboden
Anlage 5:	Gegenüberstellung LAGA-Zuordnungsklassen/Analyseergebnisse



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

KVF	–	Kontaminationsverdachtsfläche
BS	–	Kleinrammbohrung (KRB)
GOK	–	Geländeoberkante
PAK	–	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
MKW	–	Mineralölkohlenwasserstoffe (analytisch bestimmt als KW-Index)
BTEX	–	BTEX-Aromaten (Benzol, Toluol, Etylbenzol, Xylol)
SM	–	Schwermetalle (hier: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Nickel, Quecksilber, Zink, Kupfer)
k. S.	–	keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze



1. EINLEITUNG

1.1. AUFTRAG

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH erhielt am 24.11.2016 vom Freikirchlichen Bund der Gemeinde Gottes e. V., Torstraße 1 in 22525 Hamburg, den Auftrag, im Rahmen einer geplanten wohnbaulichen Umnutzung einer Ablagerungsfläche in der Straße „Bornwischen“ (Flurstücke 4/9 und 18/168) in 23795 Bad Segeberg eine orientierende Untersuchung nach § 2 Nr. 3 BBodSchV durchzuführen.

1.2. VERANLASSUNG / UNTERSUCHUNGSKONZEPT

Der Freikirchliche Bund der Gemeinde Gottes e. V. plant, im Bereich der Straße „Bornwischen“ die Flurstücke 4/9 und 18/168 in 23795 Bad Segeberg (vgl. Abbildung 1, Abbildung 2) wohnbaulich umzunutzen.

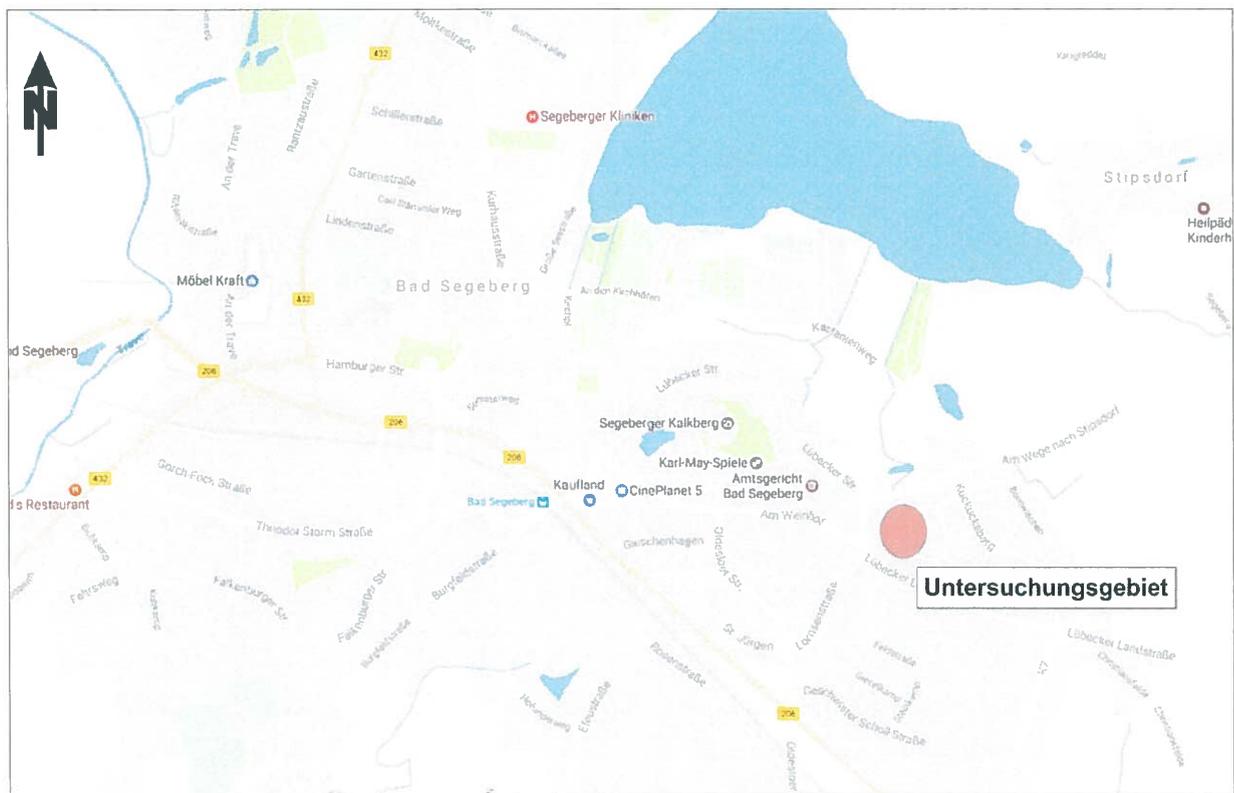


Abbildung 1: Übersichtslageplan

Bei Baugrunduntersuchungen der betreffenden Flurstücke 4/9 / 8 / und 18/168 / 9 / wurden bauschuttdurchsetzte Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 1,5 m unter GOK angetroffen. Müllreste sind bei den Bodenansprachen nicht dokumentiert. In der Gesamtschau

musste man davon ausgehen, dass flächig Auffüllungen mit unbekannter Zusammensetzung auf den betrachteten Flurstücken zur Ablagerung gekommen waren. Daher war zu klären, ob sich auf den Flurstücken 4/9 und 18/168 Altablagerungssedimente befinden, von denen eine Gefährdung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse ausgeht. Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde ein Untersuchungsumfang erarbeitet, der den formulierten Anforderungen der Unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg (E-Mail vom 17.11.2016) entsprach:

- Anlegen von Baggerschürfen zur Bodenansprache der Auffüllungen und Bodenprobenentnahme
- Errichtung von temporären Bodenluftmessstellen zur Messung auf das etwaige Vorhandensein von Deponiegasen,
- Entnahme von Bodenluftproben und Analyse auf BTEX-Aromaten und LCKW
- Entnahme von Oberbodenproben aus dem Tiefenhorizont 0,0–0,35 m unter GOK zur Beurteilung des Wirkungspfad des Boden – Mensch gemäß BBodSchV
- Analyse ausgesuchter Boden/Bodenmischproben auf relevante Parameter (u. a. gemäß LAGA)

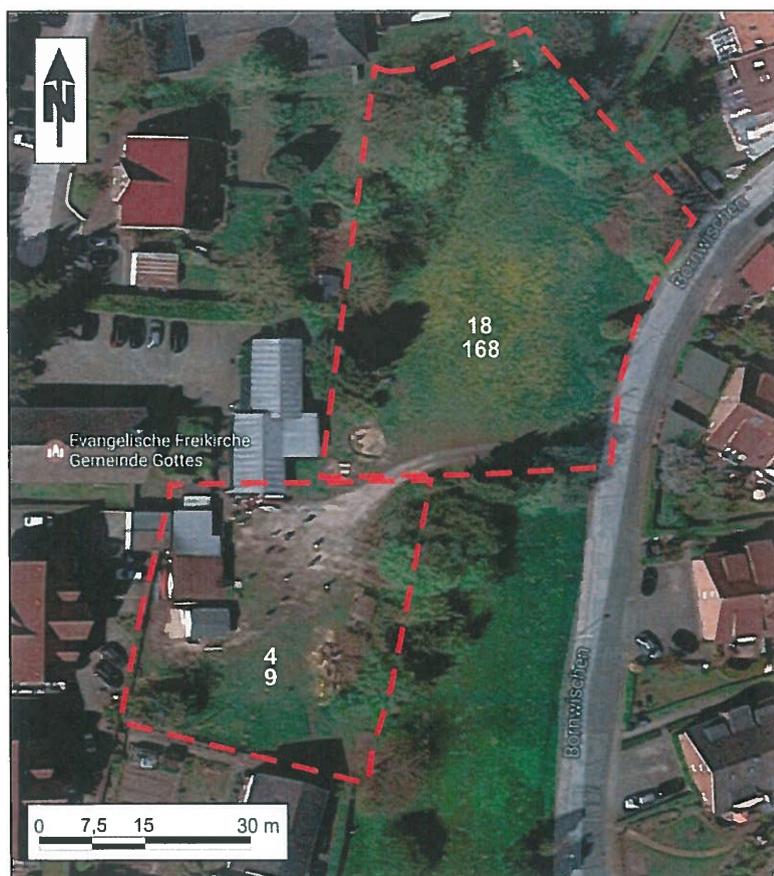


Abbildung 2: Lage Untersuchungsgebiet (Detail)



Das vorliegende Gutachten stellt die Ergebnisse der orientierenden Erkundungen für das Untersuchungsgelände vor.

1.3. UNTERLAGEN

- / 1 / Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- / 2 / LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1993): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
- / 3 / BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (21.03.2006): Bewertungsgrundlage für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug
- / 4 / LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (12.2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser
- / 5 / LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (10.10.2007): Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen des Altlastenausschusses (ALA) der Bundes-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
- / 6 / BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (07.2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen
- / 7 / LAGA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (05.11.2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR-Boden)
- / 8 / GBU GESELLSCHAFT FÜR BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN UND UMWELTSCHUTZ MBH (19.03.2015): BV Neubau einer Wohnhauses, BO Bornwischen, (Flurstück (4/9), 23795 Bad Segeberg, Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung
- / 9 / GBU GESELLSCHAFT FÜR BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN UND UMWELTSCHUTZ MBH (05.03.1993): BV Neubau von zwei Einfamilienhäusern auf dem Gelände des Freizeitheimes „Gemeinde Gottes“ im Bornwischen, W-2360 Bad Segeberg, Baugrundbeurteilung
- / 10 / SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH (15.12.1998) Bodenuntersuchung Flurstück 6/6 Bornwischen Bad Segeberg (Gutachten Nr. 9811 109)



2. UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das zu untersuchende Gelände ist 4.000 m² (Flurstück 18/168 = 2.600 m² und Flurstück 4/9 = 1.400 m²) groß. Von Norden, Süden und Westen wird das Untersuchungsgelände durch Wohngrundstücke begrenzt. Im Osten grenzt die Straße Bornwischen sowie eine Brachfläche (Flurstück 6/6) an. Zu dem Flurstück 6/6 liegt eine Bodenuntersuchung vor / 10 /. Hier wurden ebenfalls Altablagerungssedimente bis zu einer Mächtigkeit von 1,9 m unter GOK angetroffen.

Das Untersuchungsgelände ist eben mit einer mittleren Höhe von 43 m NN und hat einen mittleren Rechts- und Hochwert von 5669482/5976886.

Im Norden befinden sich die nächsten Vorfluter. Das ca. 250 m entfernte Niederungsgebiet des Großen Segeberger Sees fungiert hierbei als nächster Hauptvorfluter.

3. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde die Untersuchungsfläche am 05.12.2016 durch einen Mitarbeiter und Sachverständigen gemäß §18 BBodSchG des Sachverständigen-Ringes begutachtet, um die Lage der Sondieransatzpunkte und Baggerschürfe festzulegen und zu markieren.

Die Kleinrammbohrungen und Baggerschürfe wurden durch den Erkundungstrupp des Sachverständigen-Ringes am 05.12.2016 unter Begleitung eines Diplom-Geologen und Sachverständigen gemäß §18 BBodSchG des Sachverständigen-Ringes durchgeführt.

Kleinrammbohrungen

Je Flurstück wurden drei Kleinrammbohrungen gemäß DIN 4021 bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK ausgeführt. Die mittels der Kleinrammbohrungen gewonnenen Kerne wurden vor Ort nach DIN 4022 angesprochen und die ermittelte Petrographie und Stratigraphie als Profilsäule gemäß DIN 4023/DIN EN ISO 14688 dargestellt (Anlage 2.2). Die Ansatzpunkte wurden nach ihrer Lage im Gelände eingemessen (Anlage 1.2). Den Kernen der Kleinrammbohrungen BS 01 bis BS 06 wurden bei Schichtenwechsel, meterweise oder bei sensorischen Auffälligkeiten Bodenproben entnommen. Die Bohrkern wurden nach dem Ziehen sofort aufgearbeitet. Die Proben wurden dabei aus dem Innern der Bohrkern entnommen und in 850 ml Braungläser mit teflondichtetem Schraubverschluss eingefüllt. Die beprobten Bodenbereiche wurden in den Profilsäulen der Anlage 2.2 dokumentiert.

Baggerschürfe

Neben der Ausführung der Kleinrammbohrungen wurden je Flurstück drei Baggerschürfe im Bereich bis im Mittel 1,5 m unter GOK ausgeführt. Die mittels der Baggerschürfe erstellten Aufschlüsse wurden vor Ort nach DIN 4022 angesprochen und die ermittelte



Petrographie und Stratigraphie als Profilsäule gemäß DIN 4023/DIN EN ISO 14688 dargestellt (Anlage 2.2). Die Baggerschürfe wurden nach ihrer Lage im Gelände eingemessen (Anlage 1.2). Dem Baggergut der Baggerschürfe wurden bei Schichtenwechsel oder bei sensorischen Auffälligkeiten Bodenproben entnommen. Die Bodenproben wurden in Braunglasflaschen (850 ml) mit teflondichtetem Schraubverschluss überführt. Die beprobten Bodenbereiche wurden in den Profilsäulen der Anlage 2.2 dokumentiert.

Zur Beurteilung einer möglichen Gefährdung des Wirkungspfades Boden – Mensch ausgehend von den oberflächennahen Bodenhorizonten (< 0,35 m unter GOK) wurde je Flurstück eine Oberflächenmischprobe (Bezeichnung: OB 1, OB 2) entnommen. Hierbei wurde aus 15 Einzeleinstichen aus dem Tiefenhorizont 0,0–0,35 m unter GOK jeweils eine Oberbodenmischprobe erstellt. Die Oberbodenprobenahme wurden protokolliert (vgl. Anlage 3).

Zur abfalltechnischen Deklarationsuntersuchung der oberflächennahen Auffüllungen wurden zwei Bodenmischproben (Bezeichnung: MP1, MP2) erstellt. Die Mischproben setzen sich aus folgenden Einzelproben der Baggerschürfe zusammen (vgl. Anlage 2.2):

MP1 aus S2-2, S3-2
MP2 aus S4-1, S5-1, S6-1

Die entnommenen Bodenproben wurden unter Kühlung und Lichtabschluss per Kurier dem Laboratorium UCL Umwelt Control Labor GmbH zugestellt. Im Labor wurden die Bodenproben auf PAK, Schwermetalle und Mineralölkohlenwasserstoffe gemäß Tabelle 1 analysiert. Die Proben MP1 und MP2 wurden gemäß Parameterumfang der LAGA TR Boden / 7 /, Tabelle II. 1.2-1 analysiert. Die Analysenverfahren sind in den beigelegten Laborberichten dokumentiert (vgl. Anlage 4).

Deponiegasmessungen

Im Bereich der Kleinrammbohrungen sollte in den Bohrlöchern jeweils eine Deponiegasmessung aus einer temporären Bodenluftsonde durchgeführt werden. Ferner sollten Bodenluftproben entnommen und auf LCKW und BTEX-Aromaten analysiert werden. Auf Grund des durchgängigen bindigen Untergrundaufbaus im gesamten Untersuchungsgebiet ab im Mittel 1,0 m unter GOK war es nicht möglich, Deponiegasmessung und Bodenluftbeprobungen durchzuführen.



Tabelle 1: analysierte Bodenproben

Proben-bezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	LAGA*	SM	PAK	KW-Index
OB1	0,0-0,35		X	X	X
OB2	0,0-0,35		X	X	X
MP1		X			
MP2		X			
BS1-4	1,3-1,9		X	X	X
BS2-3	0,7-1,8		X	X	X
BS3-3	1,2-2,0		X	X	X
BS4-2	0,6-1,4		X	X	X
BS5-3	1,6-2,4		X	X	X
BS6-2	1,1-2,0		X	X	X

4. ERGEBNISSE

4.1. GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE

In Tabelle 2 ist der mit den durchgeführten Kleinrammbohrungen und Baggerschürfen der aktuellen Untersuchung und der Voruntersuchungen / 8 / 9 / (vgl. Anlage 1.1, 2.1) aufgeschlossene Untergrunderbau dargestellt.

Tabelle 2: Geologischer Aufbau im Untersuchungsgebiet

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit [m]	Tiefenbereich [m u. GOK]
1a	Fein-/Mittelland, humos, Ziegel/Beton <5 Vol.-%	Auffüllung	0,9	0,0-0,9
1b	Schluff, sandig, z. T. humos-/Mittelsand, humos, Ziegel/Beton <5 Vol.-%	Auffüllung	0,9	0,9-1,8
2	Schluff, sandig, tonig	Geschiebemergel	>6,2	1,8->8,0

Lokal werden die Auffüllungen durch Anmoorsedimente (Torf, Mudde) mit einigen Dezimetern Mächtigkeit unterlagert.

Bei den angetroffenen Auffüllungen handelt es sich ausschließlich um Bodenauffüllungen mit sehr geringen Bauschuttanteilen. Organische Müllreste wurden im Rahmen der Untersuchung nicht angetroffen. Die Sedimente waren durchweg sensorisch unauffällig.

Im Rahmen der Erkundung wurde Grundwasser als Stauwasser auf dem Geschiebemergel (Schicht 2) in einer Tiefe von im Mittel 1,2 m unter GOK angetroffen.



4.2. ANALYSENERGEBNISSE

In Tabelle 3 sind die ermittelten Schadstoffgehalte des Bodens dargestellt. In der durchgeführten Probenahmekampagne wurden im Boden in allen untersuchten Bodenproben nur sehr geringe Schwermetallgehalte festgestellt.

In keiner der zehn untersuchten Proben konnten MKW festgestellt werden.

In acht der zehn untersuchten Proben konnten geringe bis gering erhöhte PAK-Gehalte von 0,1 mg/kg TS bis 6,0 mg/kg TS festgestellt werden. Hierbei schwanken die Benzo[a]pyren-Gehalte zwischen 0,07 mg/kg TS und 0,3 mg/kg TS.

Tabelle 3: Analysenergebnisse Boden

Schadstoffe	Einheit	OB01	OB02	MP1	MP2
Beprobungstiefe [m u. GOK]		0,0-0,35	0,0-0,35	0,0-1,9	0,0-1,9
Arsen	mg/kg TS	5	7,2	4,3	3,3
Blei	mg/kg TS	18	23	15	59
Cadmium	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrom	mg/kg TS	13	9,2	12	6,6
Kupfer	mg/kg TS	10	10	9,9	57
Nickel	mg/kg TS	9,1	6,9	10	4,9
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	0,43
Zink	mg/kg TS	46	74	42	7
EOX	mg/kg TS	-	-	<1	<1
KW-Index	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50
PAK	mg/kg TS	1,0	2,1	0,3	0,9
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,07	0,2	<0,05	0,1

Schadstoffe	Einheit	B1-4	B2-3	B3-5	B4-2	B5-3	B6-2
Beprobungstiefe [m u. GOK]		1,3-1,9	0,7-1,8	1,2-2,0	0,6-1,4	1,6-2,4	1,1-2,0
Arsen	mg/kg TS	4,4	4,6	3,3	3,8	4,3	4,4
Blei	mg/kg TS	28	11	14	11	15	28
Cadmium	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrom	mg/kg TS	20	17	14	18	11	20
Kupfer	mg/kg TS	14	9,8	10	10	9,2	14
Nickel	mg/kg TS	14	12	12	14	8,7	14
Quecksilber	mg/kg TS	0,56	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,56
Zink	mg/kg TS	66	36	55	38	38	66
KW-Index	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	<50	<50
PAK	mg/kg TS	6,0	k.S.	4,4	k.S.	0,3	6,0
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,3	<0,05	0,3	<0,05	<0,05	0,3

k. S. = keine Summenbildung möglich

- = nicht analysiert bzw. nicht bestimmt



4.3. SICKERWASSERPROGNOSE

4.3.1. Allgemeines

Gemäß BBodSchV ist zur Bewertung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser eine Sickerwasserprognose durchzuführen. Mit Hilfe der Sickerwasserprognose sollen die Gefahren für das Grundwasser abgeschätzt und beurteilt werden, die von bestehenden Altlasten und Kontaminationsverdachtsflächen bzw. von kontaminierten Materialien ausgehen können. Dazu gehört die Ermittlung bzw. Abschätzung der realen oder potentiellen Emission aus dem Bereich der ungesättigten Zone (Quellstärke) und der Konzentration und Frachten im Sickerwasser am Übergang von der ungesättigten zur gesättigten Zone (Ort der Beurteilung).

Bei einem freien Grundwasserspiegel ist der Ort der Beurteilung innerhalb des Grundwasserleiters im Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Zone beim höchsten bekannten Grundwasserstand als Bemessungswasserstand in einer Tiefe anzusetzen. Bei gespannten Grundwasserverhältnissen befindet sich der Ort der Beurteilung an der Basis des überlagernden Grundwasserstauers. Der oberste grundwasserführende Horizont befindet sich im Liegenden der angetroffenen Geschiebemergelablagerung in einer Tiefe von $>8,0$ m unter GOK, somit befindet sich der Ort der Beurteilung an der Basis der oberflächennah angetroffenen Geschiebemergelablagerungen in unbekannter Tiefe $>8,0$ m unter GOK.

Die Sickerwasserprognose soll gemäß BBodSchV anhand praxiserprobter Verfahren durchgeführt werden. Hierbei bieten sich bei dem derzeitigen Stand der Technik vier Verfahrensweisen an (vgl. Abbildung 3):

- Bodenuntersuchungen
- Sickerwasserbeprobungen
- in-situ-Untersuchungen
- Grundwasseruntersuchungen

Unabhängig vom gewählten Verfahren erfolgt die Sickerwasserprognose im Rahmen der orientierenden Untersuchung zur Abschätzung des Schadstoffeintrages in das Grundwasser in der Regel verbal-argumentativ. Hierbei sind folgende Überlegungen anzustellen:

- Beschreibung des Schadstoffinventars
- Ermittlung des Freisetzungsverhaltens
- Transportprognose (Abbau/Rückhalt von Schadstoffen, Schutzfunktion der ungesättigten Zone)
- Abschätzung der Prüfwertüberschreitung zum aktuellen Zeitpunkt
- Abschätzung einer Prüfwertüberschreitung für die überschaubare Zukunft

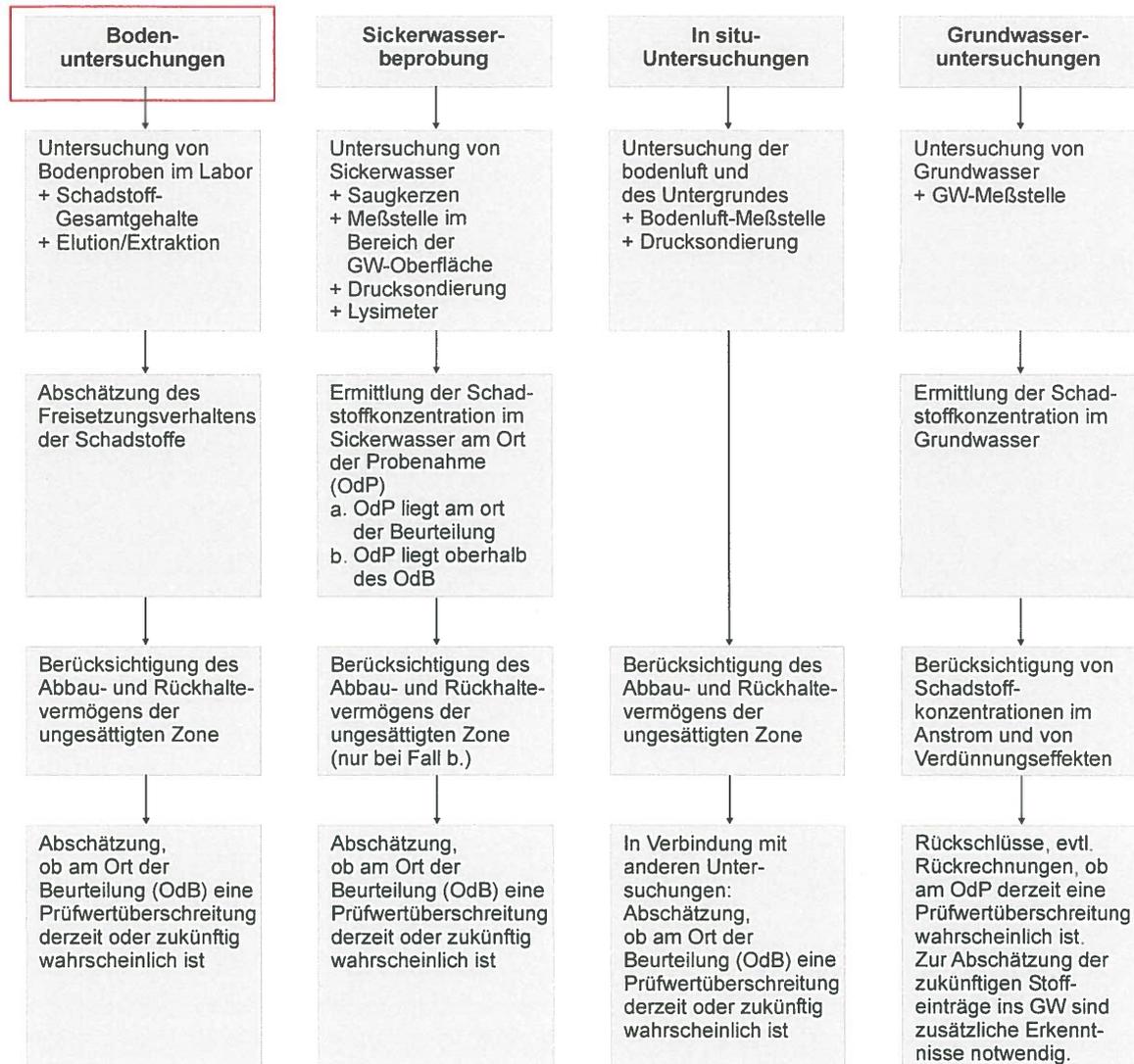


Abbildung 3: Verfahrenswesen der Sickerwasserprognose nach BBodSchV
(Quelle: LABO 07/2003; / 6 /) - rot markiert die angewandten Methoden



4.3.2. Abschätzung der Schadstoffsituation am Ort der Beurteilung

In der vorliegenden orientierenden Untersuchung basiert die Sickerwasserprognose auf der Beurteilung der Sickerwasserkonzentration aus den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen.

MKW und Schwermetalle konnten im Feststoff des Bodens gar nicht oder nur in sehr geringen Gehalten nachgewiesen werden. Ausgehend von dem festgestellten Schadstoffpotential im Boden sind keine erhöhten Sickerwassergehalte für MKW am Ort der Probenahme anzunehmen.

Im Feststoff des Bodens der oberflächennahen Auffüllungen wurden geringe PAK-Gehalte von maximal 6,0 mg/kg TS festgestellt. Die PAK sind aller Wahrscheinlichkeit nach auf inerte Bestandteile innerhalb der Auffüllungen (z. B. teerhaltiger Asphaltbruchstücke) zurückzuführen. Untermauert wird diese Annahme von der PAK-Einzelzusammensetzung, indem die mobilen PAK-Anteile (v. a. Naphthalin) ganz fehlen bzw. nur in sehr geringen Gehalten nachweisbar waren. Daher ist nicht von einer relevanten Elution der PAK und somit auch nicht von erhöhten Sickerwassergehalten am Ort der Probenahme auszugehen.

Abschätzung der Schadstoffsituation am Ort der Beurteilung

- Schadstoffinventar: Es gibt Hinweise auf geringe Verunreinigungen des Untergrundes durch PAK.
- Transportprognose: Schadstoffe wurden bei der Verfüllung von vornehmlich Boden mit geringen Anteilen an Bauschutt in den Untergrund eingebracht und sind dabei mit dem wasserungesättigten Boden in Kontakt gekommen. Ein weiterer Transport von Schadstoffen durch den stark wasserstauenden Geschiebemergel im Liegenden der Auffüllungen mit dem Sickerwasser bis zum Ort der Beurteilung ist auszuschließen.
- Abschätzung der Prüfwertüberschreitung/Prüfwertgrößenordnung zum aktuellen Zeitpunkt: Unter Zuhilfenahme der o. g. Verfahrensweisen ist eine Prüfwertüberschreitung durch die untersuchten Schadstoffe am Ort der Beurteilung nicht wahrscheinlich.
- Abschätzung der Prüfwertüberschreitung/Prüfwertgrößenordnung für die überschaubare Zukunft: Unter Zuhilfenahme der o. g. Verfahrensweisen ist eine Prüfwertüberschreitung durch die untersuchten Schadstoffe für die überschaubare Zukunft nicht wahrscheinlich, da anhand der Bodenuntersuchungen nachgewiesen werden konnte, dass kein relevantes Schadstoffpotential vorhanden ist und ein relevanter Transport von Schadstoffen mit dem Sickerwasser durch den stark wasserstauenden Geschiebemergel verhindert wird.



5. BEWERTUNG

5.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

Bezüglich einer potentiellen Gefährdung der Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser wird das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) sowie die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) / 1 / als Bewertungsgrundlage herangezogen.

Im Rahmen der vorliegenden orientierenden Untersuchung sind bei einer Gefährdungsabschätzung die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser gemäß BBodSchV zu berücksichtigen.

Die BBodSchV definiert für die Beurteilung der verschiedenen Wirkungspfade Prüfwerte bezüglich einiger ausgewählter Parameter. Laut BBodSchG besteht bei Überschreitung eines Prüfwertes die Besorgnis, dass eine schädliche Bodenveränderung vorliegen könnte. Bei einer Besorgnis ist im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung einzelfallbezogen zu prüfen, ob eine schädliche Bodenveränderung besteht, bei der eine Gefährdung der Wirkungspfade nachweisbar ist. Bei Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung sind Maßnahmen zur Gefahrenabwehr (Sanierungserfordernis) zu ergreifen.

5.1.1. Wirkungspfad Boden – Mensch

Bei einer Gefährdungsabschätzung des Wirkungspfades Boden – Mensch hinsichtlich eines Direktkontaktes für den relevanten oberflächennahen Bodenhorizont (0–max. 35 cm, je nach Nutzung gemäß BBodSchV; Anhang 1, Tabelle 1) sind in der vorliegenden Untersuchung die ermittelten Bodengehalte heranzuziehen.

Die BBodSchV gibt bei der Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch nur für einige Parameter im Feststoff des Bodens Prüfwerte vor. Die durch die BBodSchV definierten Prüfwerte der für diese Untersuchung relevanten Schadstoffe sind in Tabelle 5 dargestellt. Prüfwerte für den Summenparameter PAK und MKW werden hierbei nicht benannt.



Tabelle 4: Prüfwerte der BBodSchV zur Beurteilung des Wirkungspfades
Boden – Mensch (alle Angaben in mg/kg TS)

Parameter	Prüfwerte			
	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park-/ Freizeitanlagen	Industrie-/ Gewerbegrund- stücke
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1.000	2.000
Cadmium	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60
Chrom ges.	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	80
Cyanide	50	50	50	100
Benzo-[a]-pyren	2	4	10	12

5.1.2. Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Bei der Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser werden für die in dieser Untersuchung primär relevanten Schadstoffe (MKW, Schwermetalle, PAK) gemäß BBodSchV, Anhang 2, Punkt 3.1, Prüfwerte für den Ort der Beurteilung benannt (vgl. Tabelle 5). Laut BBodSchG besteht bei Überschreitung eines Prüfwertes die Besorgnis, dass eine schädliche Bodenveränderung vorliegen könnte.

Bei der folgenden Bewertung werden auch die Geringfügigkeitsschwellenwerte der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser / 4 / herangezogen (vgl. Tabelle 5). Der Geringfügigkeitsschwellenwert wird als die Stoffkonzentration definiert, bis zu welcher anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration eine schädliche Grundwasserunreinigung vorliegt. Die Geringfügigkeitsschwelle ist die Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.



Tabelle 5: Prüfwerte und Maßnahmenschwellenwerte nach BBodSchV und LAWA

Parameter	Prüfwert BBodSchV [µg/l]	LAWA Geringfügig- keitsschwellenwert [µg/l]
∑ PAK	0,2	0,2
Naphthalin	2	---
∑ Naphthalin, Methylnaphthaline	---	1
Anthracen, Benzo[a]pyren, Dibenz(a,h)anthracen	---	jeweils 0,01
Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]-fluoranthen, Benzo[ghi]perylen, Fluoranthen, Indeno(123-cd)pyren	---	jeweils 0,025
MKW	---	100
Arsen	10	10
Blei	25	7
Cadmium	5	0,5
Kupfer	50	14
Quecksilber	1	0,2

--- = kein Wert angegeben

5.1.3. Deponiegas

Als Deponiegas werden die im Deponiekörper durch mikrobielle Abbauprozesse entstandenen gasförmigen Stoffwechselprodukte, soweit sie nicht gelöst werden, sowie die in die Gasphase übergegangenen abgelagerten Stoffe bezeichnet. Nach dieser Definition zählt Deponiegas zu den Biogasen bzw. Faul- oder Sumpfgasen. Entsprechend der Gasproduktion durch biologische Abbauvorgänge im Deponiekörper enthält das entstandene Gasgemisch vor allem Methan- und Kohlendioxid.

In Deponien, die mit Hausmüll oder hausmüllähnlichen Abfällen verfüllt werden, kommt es nach einer gewissen Zeit infolge von im Deponiekörper unter Ausschluss von Sauerstoff (anaerober Abbau) ablaufenden mikrobiologischen Umsetzungsprozessen zur Gasbildung. Dabei werden die in den eingelagerten Abfällen, speziell im Hausmüll enthaltenen Biomassen, wie z. B. Lebensmittelreste, Speiseabfälle, Grünabfälle, Papier, Textilien, Holz, Hausabfälle etc., zersetzt. Neben den durch diese biologischen Abbauprozesse entstehenden Gasbestandteilen Methan (CH₄) und Kohlendioxid (CO₂) können im Deponiegas noch weitere Komponenten vorkommen, die aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften (z. B. Dampfdruck) zum Übertritt aus den abgelagerten Stoffen in die Gasphase tendieren. So können im Deponiegas u. a. auch eine Vielzahl von Kohlenwasserstoffen nachgewiesen werden. Verlässt das im Deponiekörper gebildete Biogas die Ablagerung als unkontrollierte Emission, kann es zur Gefahr für die Umwelt werden.



Methan ist ein brennbares Gas, das bei Zumischung bestimmter Mengen Luft ein explosionsfähiges Gemisch bildet. Der Explosionsbereich von Methan allein liegt bei Luftzumischung bezogen auf das Gesamtgemisch zwischen der unteren Explosionsgrenze (UEG) 5 Vol-% und der oberen Explosionsgrenze (OEG) 15 Vol-%. Dieser Explosionsfähigkeit wirkt Kohlendioxid und Wasserdampf entgegen (inertisierende Wirkung). Der Eintritt einer Explosion ist nur möglich bei gleichzeitigem Auftreten eines explosionsfähigen Gas-/Luft-Gemisches und einer wirksamen Zündquelle (z. B. offene Flamme, Funke etc.). Erstickungsgefahr ist dann gegeben, wenn Sauerstoff durch Deponiegas verdrängt wird. Dies ist besonders in Gebäuden (Keller, Gruben) möglich. Ob Deponiegas schwerer oder leichter als Luft ist, hängt vom Mischungsverhältnis der beiden Hauptkomponenten Methan (leichter als Luft) und Kohlendioxid (schwerer als Luft) ab. Eine Entmischung findet jedoch nicht statt.

5.2. ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG

Zur abfalltechnischen Klassifikation von Boden ist die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) / 7 / heranzuziehen.

In der TR Boden werden drei Einbauklassen auf der Grundlage der folgenden Zuordnungskriterien definiert:

- Zuordnungswert Z 0/Z0*: uneingeschränkter Einbau/Verwertung
- Zuordnungswert Z 1: eingeschränkter offener Einbau/Verwertung unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen
- Zuordnungswert Z 2: eingeschränkter Einbau/Verwertung mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbau-Obergrenze)

In den Tabellen 6 und 7 sind die jeweiligen Zuordnungswerte für Boden dargestellt.



Tabelle 6: Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial Z0/Z0*

Parameter	Einheit	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,0
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300
TOC	(Masse%)	0,5	0,5	0,5	0,5
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) ¹⁾
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6

1) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.



Tabelle 7: Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial Z1/Z2

Parameter	Einheit	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	45	150
Blei	mg/kg TS	210	700
Cadmium	mg/kg TS	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	180	600
Kupfer	mg/kg TS	120	400
Nickel	mg/kg TS	150	500
Thallium	mg/kg TS	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	1,5	5
Zink	mg/kg TS	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	3	10
TOC	(Masse%)	1,5	5
EOX	mg/kg TS	3 ¹⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	300 (600) ¹⁾	1000 (2000) ¹⁾
BTEX-Aromaten	mg/kg TS	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1
PCB	mg/kg TS	0,15	0,5
PAK	mg/kg TS	3 (9)	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,9	3

1) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt C10-C40, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

5.3. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Alt-Abblagerungssedimente konnten anhand der durchgeführten Aufschlüsse identifiziert werden. Es handelt sich um ausschließlich Bodenauffüllungen mit sehr geringen Bau-schuttanteilen (v. a. Ziegel) bis maximal 5 Vol.-%. In den Auffüllungen konnten keine Hausmüllreste und/oder Gewerbeabfälle festgestellt werden. Die abfalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Auffüllungen der LAGA-Zuordnungsklasse Z0/Z1 zuzuordnen wären (vgl. Anlage 5).

Analytisch wurden in den Bodenproben nur lokal geringe nutzungsbedingte Verunreinigungen des Untergrundes durch PAK festgestellt. Die hierbei festgestellten Verunreinigungen sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf teerhaltige Asphaltbestandteile innerhalb des Auffüllungskörpers zurückzuführen und stellen kein relevantes Gefährdungspotential dar.



Im beurteilungsrelevanten Tiefenbereich für den Wirkungspfad Boden – Mensch von 0,0–0,35 m unter GOK konnten im Feststoff des Bodens keine auffälligen Schadstoffgehalte festgestellt werden. Alle ermittelten Schadstoffgehalte unterschreiten die Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen.

Hinweise auf erhöhte Schadstoffansammlungen (z. B. organische Müllkörper) im oberflächennahen Bodenhorizont wurden in der vorliegenden Untersuchung und in Voruntersuchungen nicht festgestellt. Aufgrund der stofflichen Zusammensetzung des Auffüllungskörpers, weswegen eine Deponiegasmessung und Bodenluftbeprobung auch nicht möglich war (vgl. Abschnitt 3), ist die Entstehung von Deponiegas (insbesondere Methangas) und eine daraus abzuleitenden Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch auszuschließen.

Ein relevantes Schadstoffpotential kann anhand der Bodenuntersuchungen ausgeschlossen werden. Im Rahmen der Sickerwasserprognose wurde argumentiert, dass eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung weder aktuell noch in der überschaubaren Zukunft zu erwarten ist. Insgesamt ist auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser nicht ableitbar.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, dass im Untersuchungsbereich keine schädlichen Bodenveränderungen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 2 Abs. 3 vorliegen. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch für die aktuelle Nutzung sowie eine geplante wohnbauliche Nutzung und über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser ist auszuschließen.

6. EMPFEHLUNGEN ZUR WEITEREN VORGEHENSWEISE

Grundsätzlich empfehlen wir, auf dem Betriebsgelände alle Erdarbeiten im Rahmen geplanter baulicher Neugestaltungen des Geländes, die mit Eingriffen ins Erdreich verbunden sind fachgutachterlich begleiten zu lassen.

Anfallendes Bodenmaterial ist abfalltechnisch zu deklarieren und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Es wird empfohlen, alle Daten zu dem untersuchten Standort im Boden- und Altlastenkataster gemäß § 5 Abs. 3 LBodSchG mit besonderer Kennzeichnung, dass der Altlastenverdacht ausgeräumt wurde, zu archivieren.



7. ZUSAMMENFASSUNG

Der Freikirchliche Bund der Gemeinde Gottes e. V., Torstraße 1 in 22525 Hamburg, plant, im Bereich der Straße „Bornwischen“ die Flurstücke 4/9 und 18/168 in 23795 Bad Segeberg wohnbaulich umzunutzen. Bei Baugrunduntersuchungen der betreffenden Flurstücke 4/9 und 18/168 wurden bauschuttdurchsetzte Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 1,5 m unter GOK angetroffen. Müllreste sind bei den Bodenansprachen nicht dokumentiert. In der Gesamtschau musste man davon ausgehen, dass flächig Auffüllungen mit unbekannter Zusammensetzung auf den betrachteten Flurstücken zur Ablagerung gekommen waren. Daher war zu klären, ob sich auf den Flurstücken 4/9 und 18/168 Alt-ablagerungssedimente befinden, von denen eine Gefährdung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse ausgeht.

Daher wurde eine orientierende Erkundung gemäß § 2 Nr. 3 BBodSchV durchgeführt. Es wurden Bodenproben entnommen und in einem Untersuchungslabor auf unterschiedliche Schadstoffe untersucht. Deponiegasmessungen konnten auf Grund des durchgängigen bindigen Untergrundaufbaus im gesamten Untersuchungsgebiet ab im Mittel 1,0 m unter GOK nicht durchgeführt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Hinweise auf erhöhte Schadstoffansammlungen im oberflächennahen Bodenhorizont nicht festgestellt wurden. Im südwestlichen Teilbereich der Untersuchungsfläche wurden in der Bodenluft erhöhte bis stark erhöhte Methan-Gehalte bis zu 67,5 Vol.-% nachgewiesen. Da im Rahmen der Untersuchungen kein typischer Deponiekörper angetroffen wurde, der geeignet ist Deponiegase in relevanten Mengen durch biochemische Abbauprozesse zu bilden, sind die festgestellten erhöhten Methangehalte auf Sumpfgasbildung der teilweise anmoorigen Auffüllungen und der die Auffüllungen unterlagernden Anmoorablagerungen zurückzuführen. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird über die Bodenoberfläche Methan lediglich in Spuren emittiert. Nach Verlassen der Bodenmatrix tritt ein sofortiger starker Verdünnungseffekt durch die atmosphärische Luft ein, so dass auf den Freiflächen keine Explosionsgefahr zu besorgen ist. Ausgehend von den im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen erhöhten Methankonzentrationen im Untergrund kann aktuell eine Gefährdung für den Menschen ausgeschlossen werden. In der Gesamtschau hat sich ein Verdacht der Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch nicht bestätigt.

Ein relevantes Schadstoffpotential kann anhand der Bodenuntersuchungen ausgeschlossen werden. Im Rahmen einer Sickerwasserprognose wurde argumentiert, dass eine Prüf-wertüberschreitung am Ort der Beurteilung weder aktuell noch in der überschaubaren Zukunft zu erwarten ist. Insgesamt ist auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser nicht ableitbar.



Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, dass im Untersuchungsbereich keine schädlichen Bodenveränderungen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 2 Abs. 3 vorliegen. Eine Gefährdung über die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser in der aktuellen Nutzung ist auszuschließen. Hinweise auf erhöhte Schadstoffansammlungen (z. B. organische Müllkörper) im oberflächennahen Bodenhorizont wurden in der vorliegenden Untersuchung und in Voruntersuchungen nicht festgestellt. Aufgrund der stofflichen Zusammensetzung des Auffüllungskörpers ist die Entstehung von Deponiegas (insbesondere Methangas) und eine daraus abzuleitenden Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch auszuschließen. Ein relevantes Schadstoffpotential kann anhand der Bodenuntersuchungen ausgeschlossen werden. Im Rahmen der Sickerwasserprognose wurde argumentiert, dass eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung weder aktuell noch in der überschaubaren Zukunft zu erwarten ist. Insgesamt ist auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser nicht ableitbar.

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, dass im Untersuchungsbereich keine schädlichen Bodenveränderungen gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) §2 Abs. 3 vorliegen. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch für die aktuelle Nutzung sowie eine geplante wohnbauliche Nutzung und über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser ist auszuschließen.

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mücke
(Geschäftsführer)



Dipl.-Geol. Marcus Petersen
(Sachverständiger §18 BBodSchG)



ANLAGE 01

Lagepläne
(Maßstab 1 : 750)

Anlage 01.1
Lageplan Voruntersuchungen

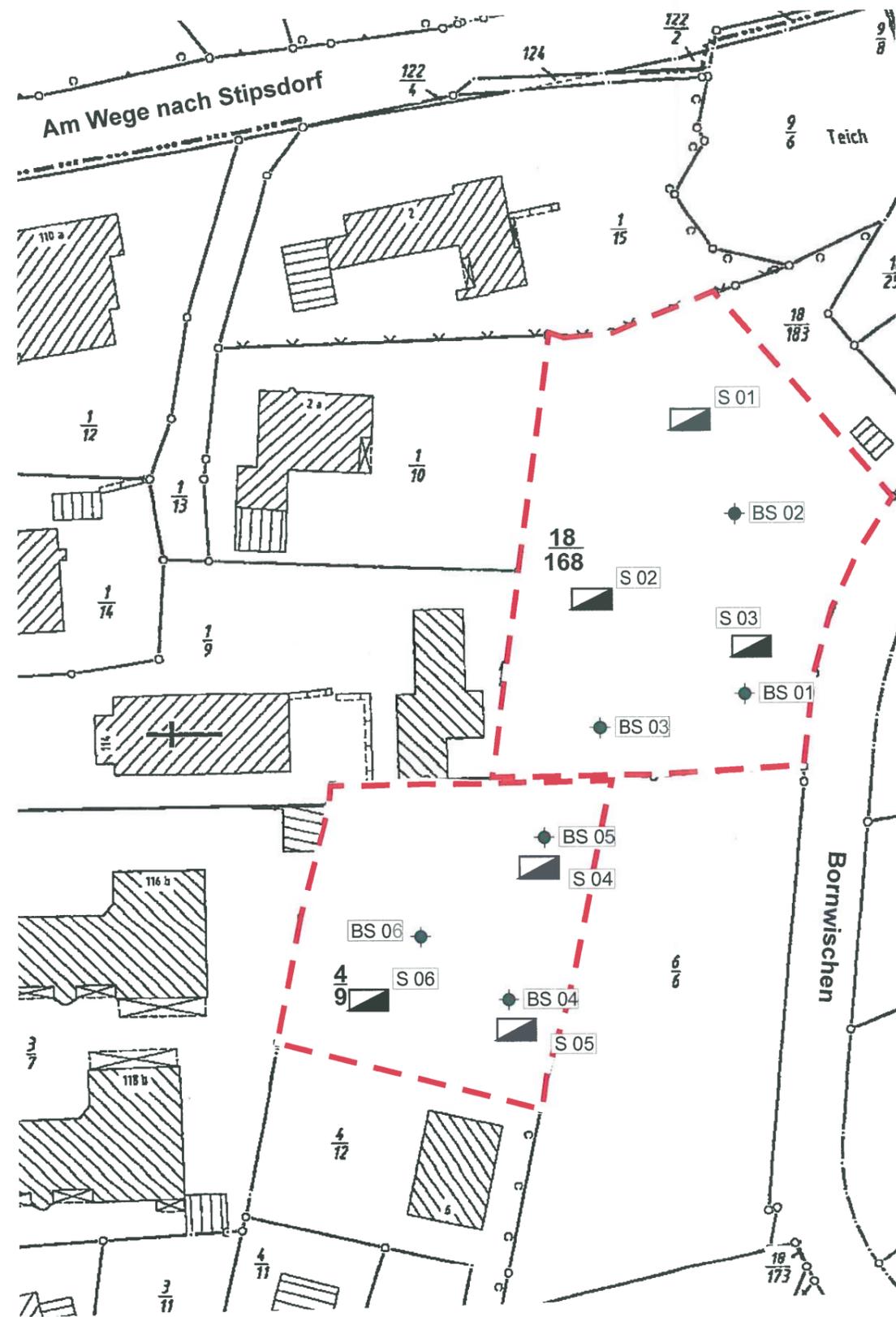


	Untersuchungsflächen		
	Kleinrammbohrungen 2015		
	Kleinrammbohrungen 1993		
 			
Datum:	Maßstab:	Gutachten	Anlage:
20.12.2016	1:750	1611 125	01.1
 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH Clever Tannen 10 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 21 45 9 Fax 04 51 / 2 14 69			
Bearbeiter: Dipl.-Geol. M. Petersen			
Lageplan Voruntersuchungen			
Lokalität: Orientierende Untersuchungen § 2 Nr. 3 BBodSchV Bornwischen (Flurstücke 4/9 und 18/168) in 23795 Bad Segeberg			



Anlage 01.2

Lageplan aktuelle Untersuchungen



	Untersuchungsflächen		
	Kleinrammbohrungen 2016		
	Baggerschürfe		
			
Datum: 20.12.2016	Maßstab: 1:750	Gutachten 1611 125	Anlage: 01.2
 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH Clever Tannen 10 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 21 45 9 Fax 04 51 / 2 14 69			
Bearbeiter: Dipl.-Geol. M. Petersen			
Lageplan aktuelle Untersuchungen			
Lokalität: Orientierende Untersuchungen § 2 Nr. 3 BBodSchV Bornwischen (Flurstücke 4/9 und 18/168) in 23795 Bad Segeberg			



ANLAGE 02

Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen

Anlage 02.1

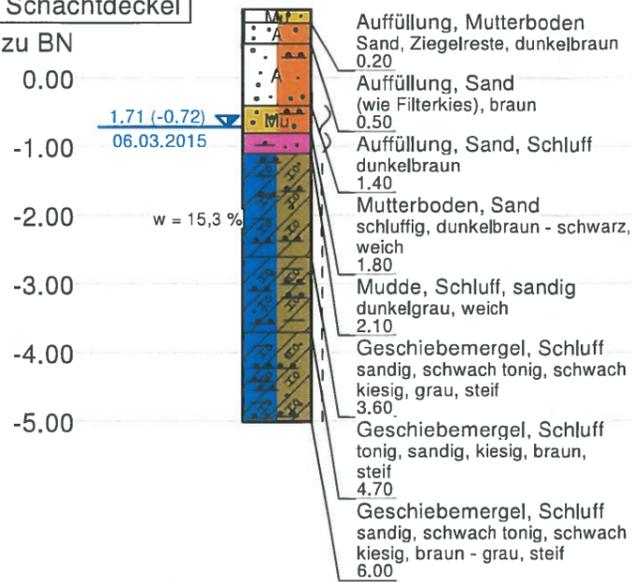
geologische Aufschlüsse Voruntersuchungen

BN = OK Schachtdeckel



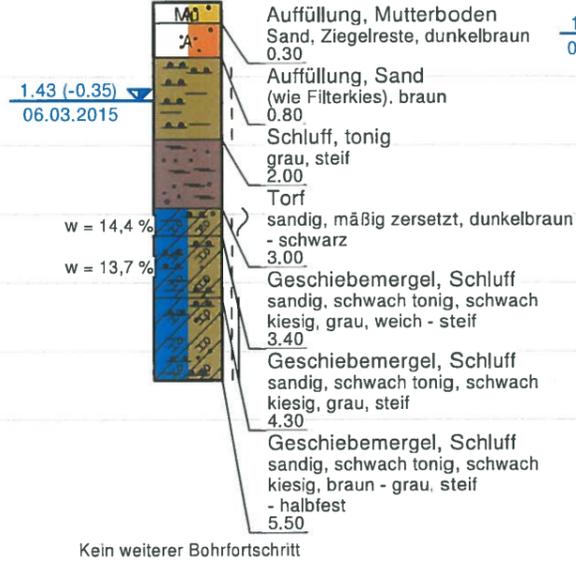
BS 1

+0,99 m zu BN



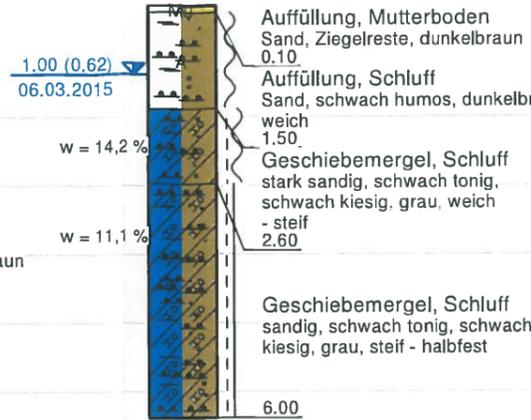
BS 2

+1,08 m zu BN



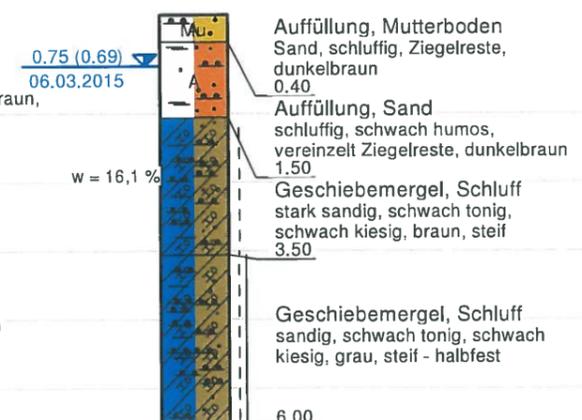
BS 3

+1,62 m zu BN

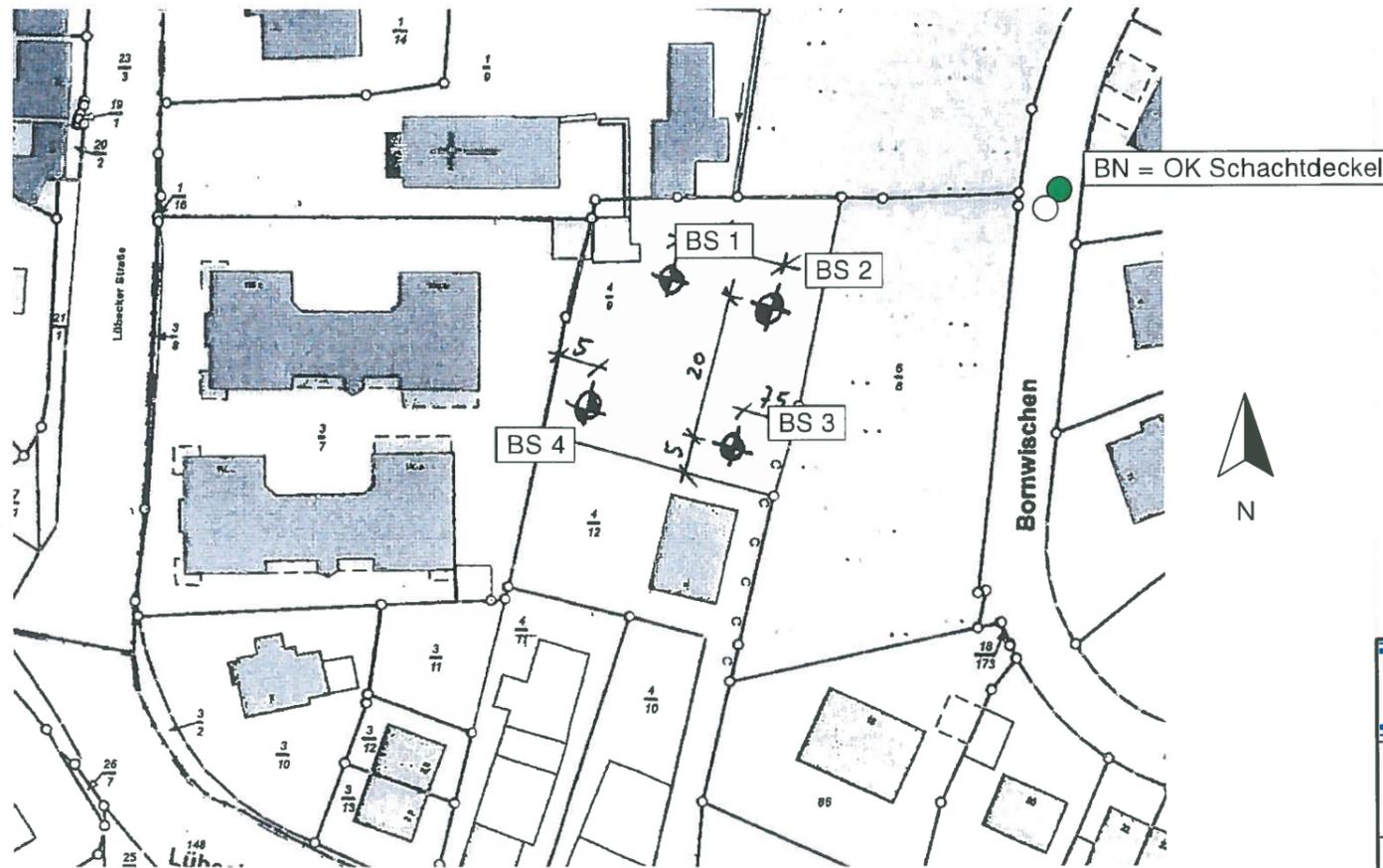


BS 4

+1,44 m zu BN



Lageskizze: M ca. 1 : 1.000



Legende



Legende

BS - Kleinrammbohrung
 BN - Bezugsniveau (OK Schachtdeckel)
 w - Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18121

06.03.2015 GW bei Bohrende in m u. Gelände und (m zu BN)

GBU Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug		Tel.: 04551 / 96 85 26, Fax: 04551 / 96 85 28	
Objekt:	Neubau einer Wohnbebauung ohne Unterkellerung Bornwischen, Flurstück 4/9, 23795 Bad Segeberg	Anlage:	1
Träger:	Die ev. Freikirche in der Lübecker Straße Gemeinde Gottes - Bad Segeberg	Auftrags-Nr.:	295001
Bohrprofile:	Lübecker Str. 114, 23795 Bad Segeberg	Maßstab d.H.:	1:100
Datum:	19.03.2015	Gez.:	Ar
Bohrprofile und Lageskizze der Kleinrammbohrungen		Projekt: 2015/2950/295001 Datei: Anlage 1 BS+LP.bop	

1.00 m

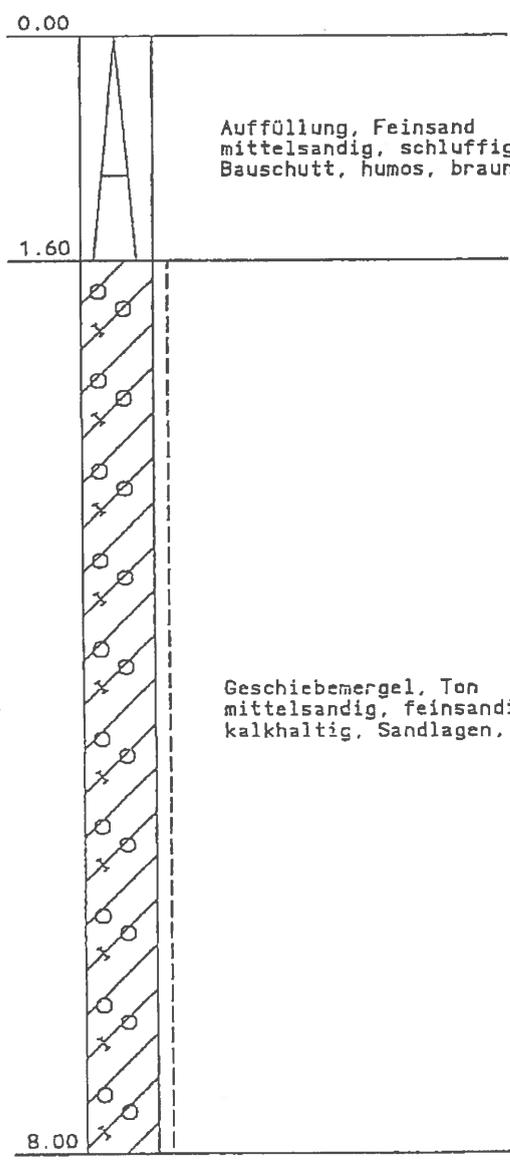
BS 1

Ansatzpunkt: 0.20 m

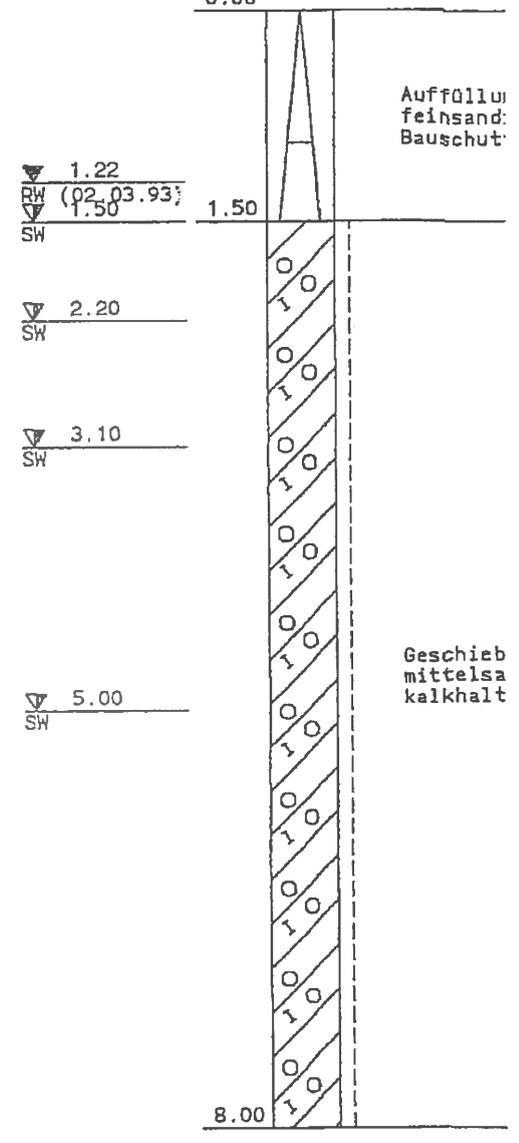
BS 2

Ansatzpunkt: -C

0.00



0.00



2.00

3.00

4.00

5.00

6.00

7.00

8.00

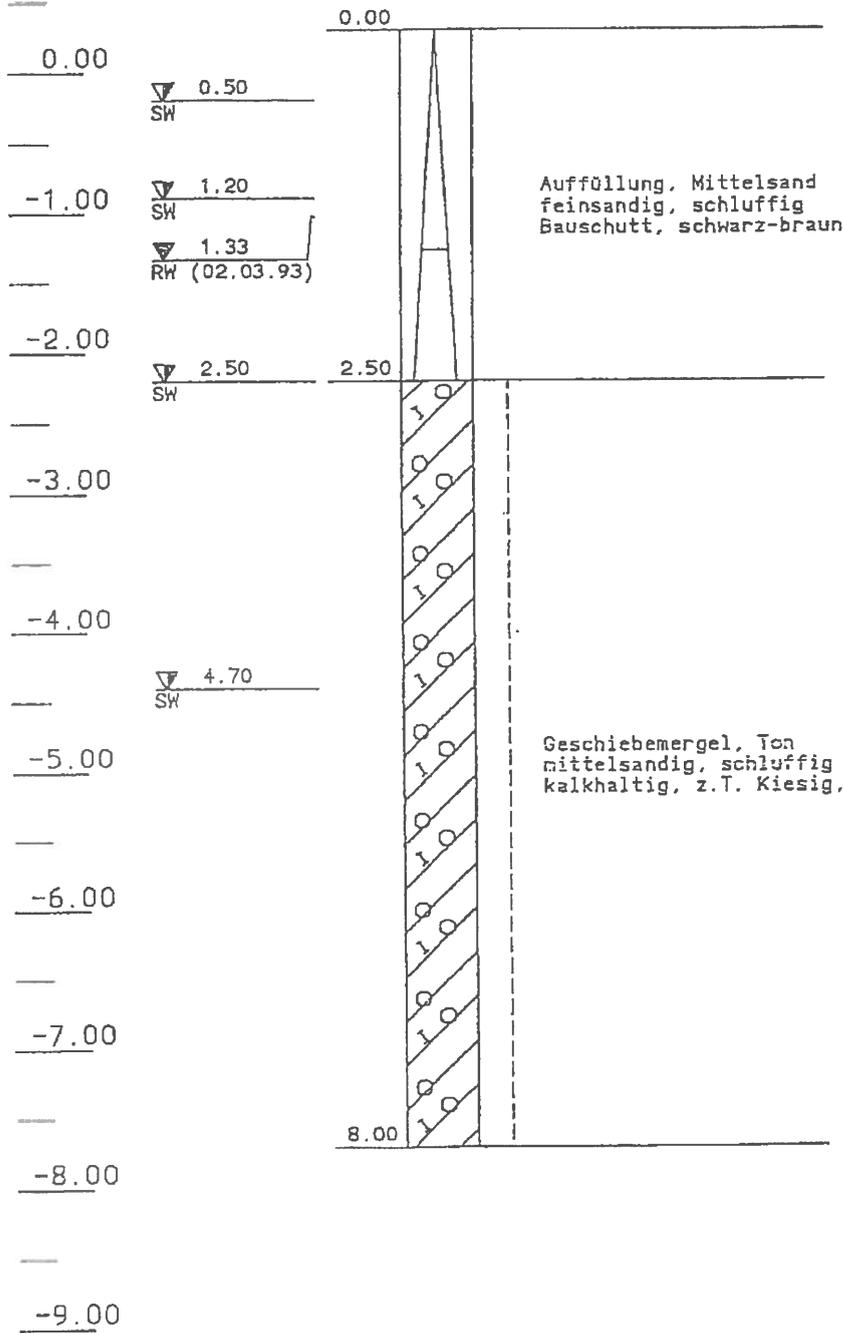
9.00

8.00

BS 4

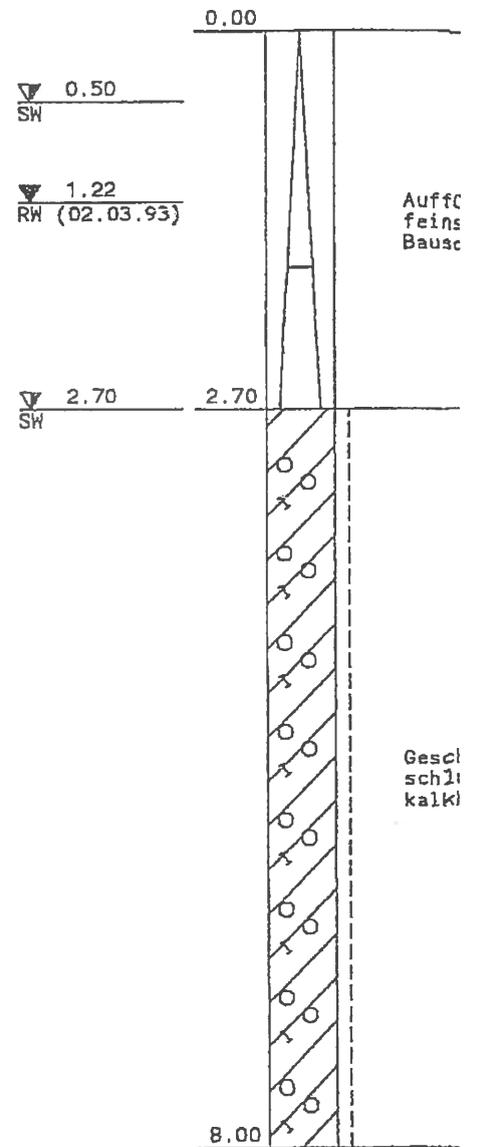
Ansatzpunkt: 0.30 m

1.00 m



BS 5

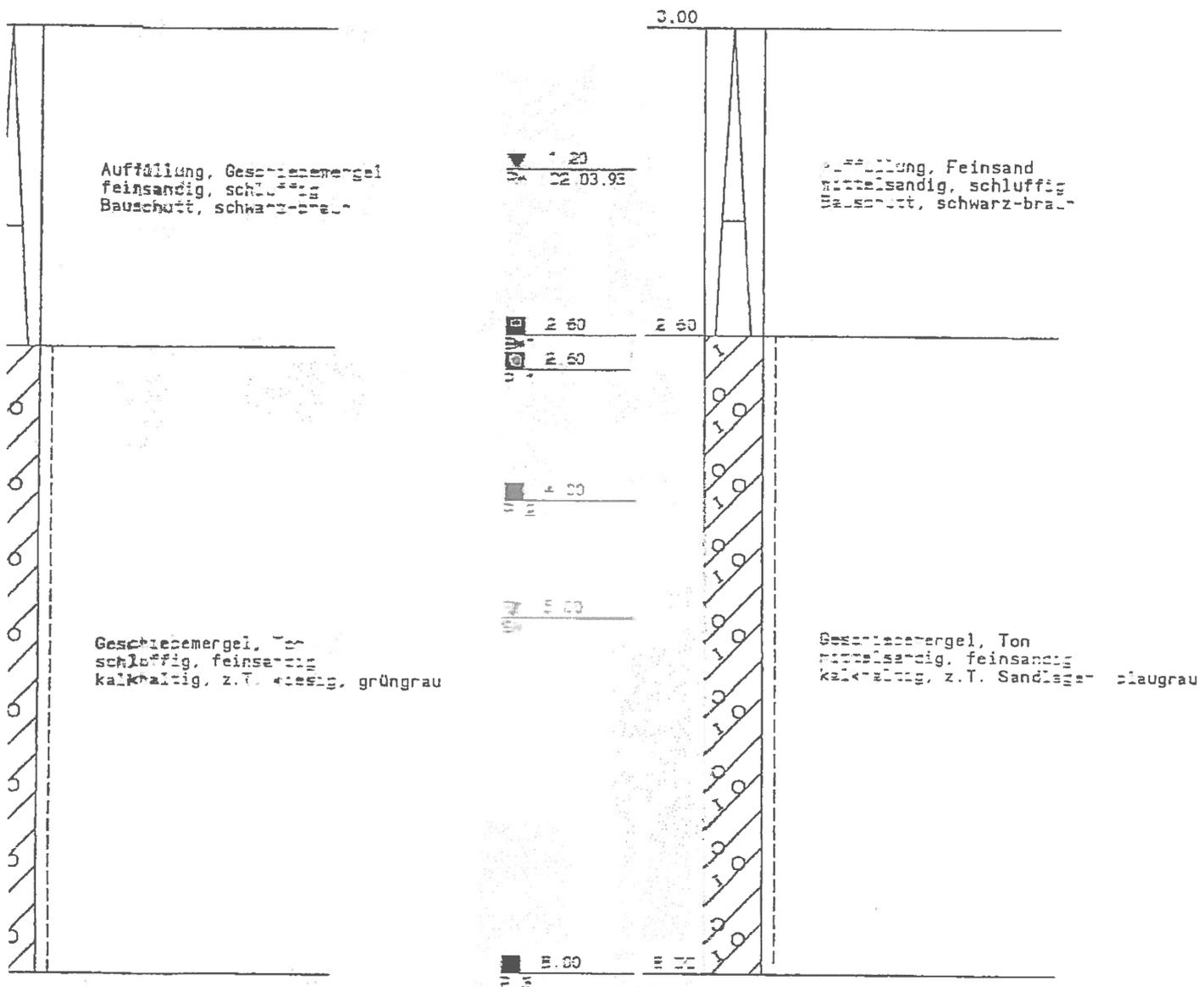
Ansatzpunkt:



Auftrag 1359E	Anlage 2
Ausgef. am : 02.03.93	
Bearb. von : v. Känel	

3 5
 Ansatzpunkt: -0.27 m

BS 6
 Ansatzpunkt: -0.24 m



Lage der Bohrpunkte
 nach Anlage 1

Bohrungen nach DIN 4021

Beschreibung der Bodenart und
 Bodenbeschaffenheit nach DIN 4023

Gesellschaft für Baugrundunter- suchungen und Umweltschutz mbH Hans-Dall-Str. 22a, 2362 Marilstedt Telefon (04554) 6546 Fax 2519
BV Bornaischen 2360 Bad Segeberg BAUGRUND
Bohrprofile M 1: 50

1.00

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

-4.00

-5.00

-6.00

-7.00

-8.00

-9.00

-10.00

BS 7

Ansatzpunkt: -0.51 m

BS 8

Ansatzpunkt

0.00

▽ 1.18
RW (02.03.93)

Auffüllung, Mittelsand
feinsandig, schluffig
Bauschutt, schwarz-braun

▽ 2.70
SW

2.70

▽ 4.60
SW

Geschiebemergei, Ton
mittelsandig, feinsandig
kalkhaltig, z.T. sandlagen, grüngrau

8.00

0.00

▽ 1.45
RW (02.03.93)

Auff
fein
Baus

■ 2.70
P 1
▽ 3.00
SW

2.70

▽ 3.80
SW

■ 4.40
BW2
■ 4.40
P 2

Gesc
mitt
kalk

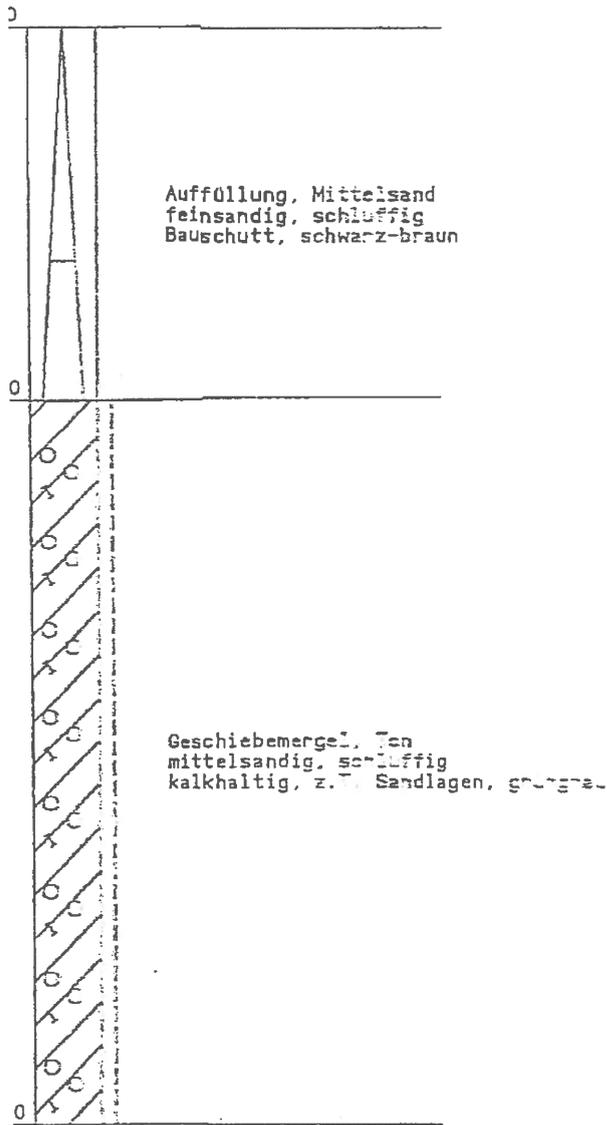
■ 8.00
P 3

8.00

Auftrag 13593	Anlage 2
Ausgef. am : 02.03.93	
Bearb. Dat.: v. Känel	

BS 8

Ansatzpunkt: -0.59 m



Lage der Bohrpunkte
nach Anlage 1

Bohrungen nach DIN 4121

Beschreibung der Bodenart und
Bodenbeschaffenheit nach DIN 4023

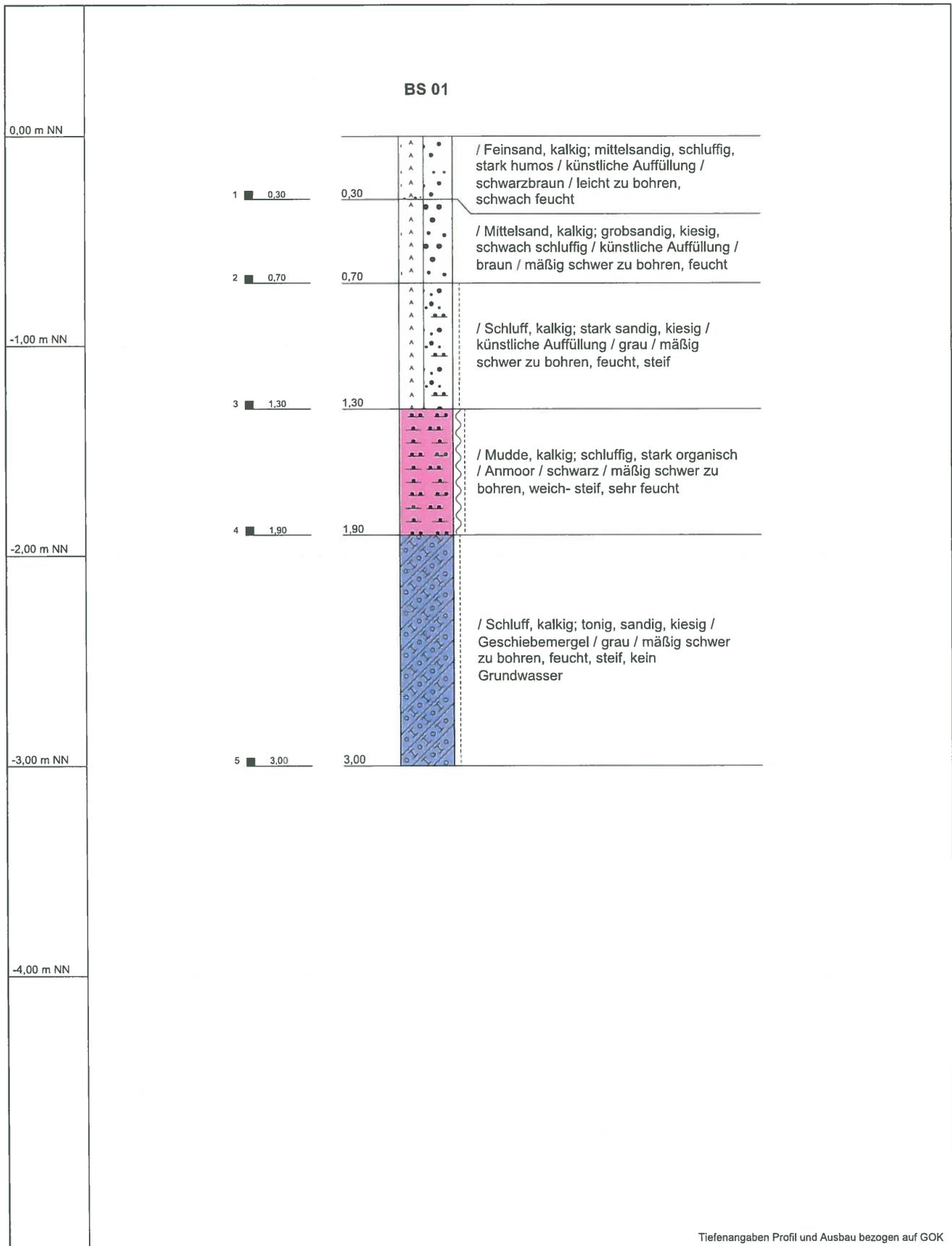
Gesellschaft für Baugrundunter-
suchungen und Umweltschutz mbH
Hans-Dall-Str. 22a, 2362 Wahlstedt
Telefon (04554) 6546, Fax 2519

BV Bornwischen
2360 Bad Segeberg
BAUGRUND

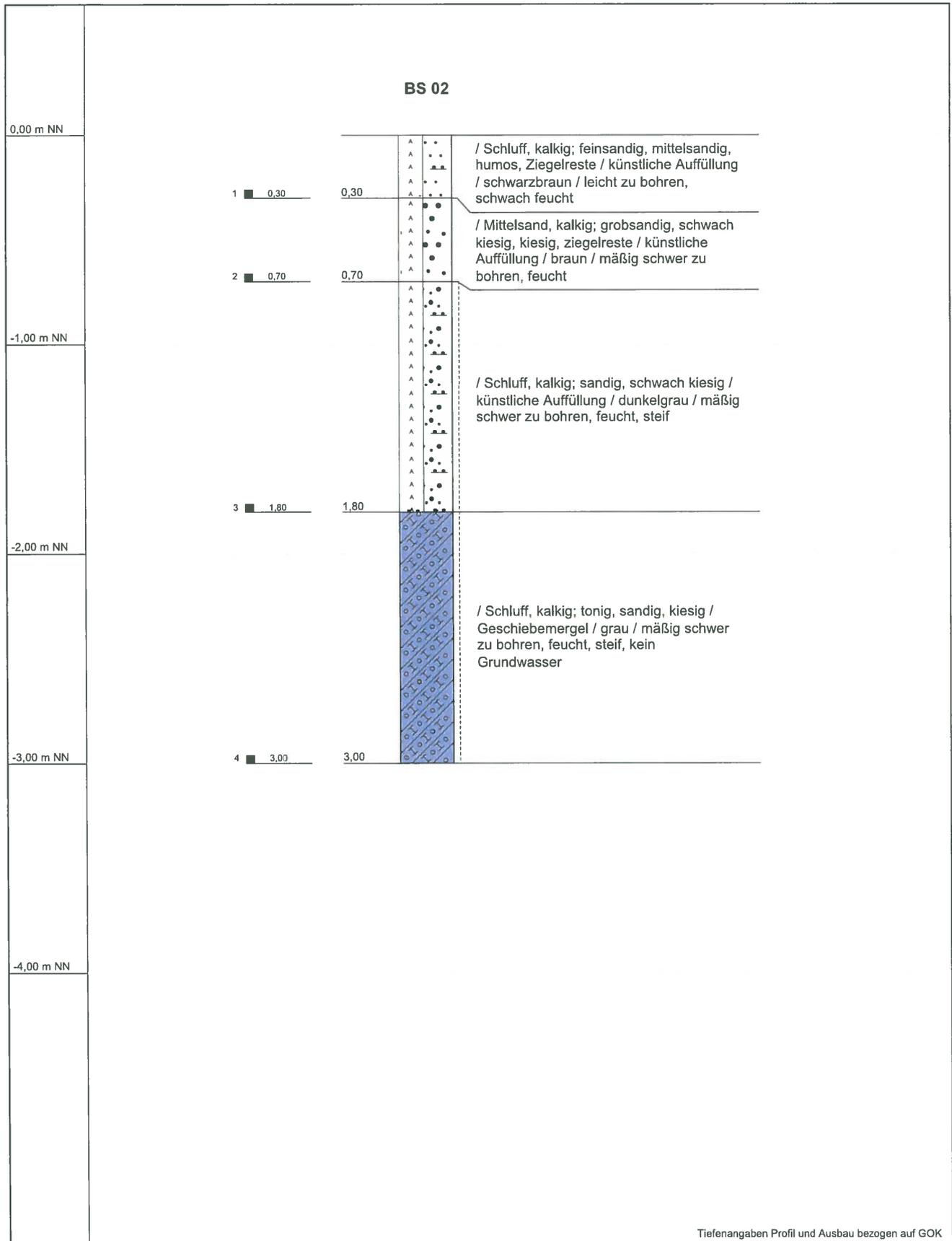
Bohrprofile M 1: 50



Anlage 02.2
geologische Aufschlüsse aktuelle Untersuchungen

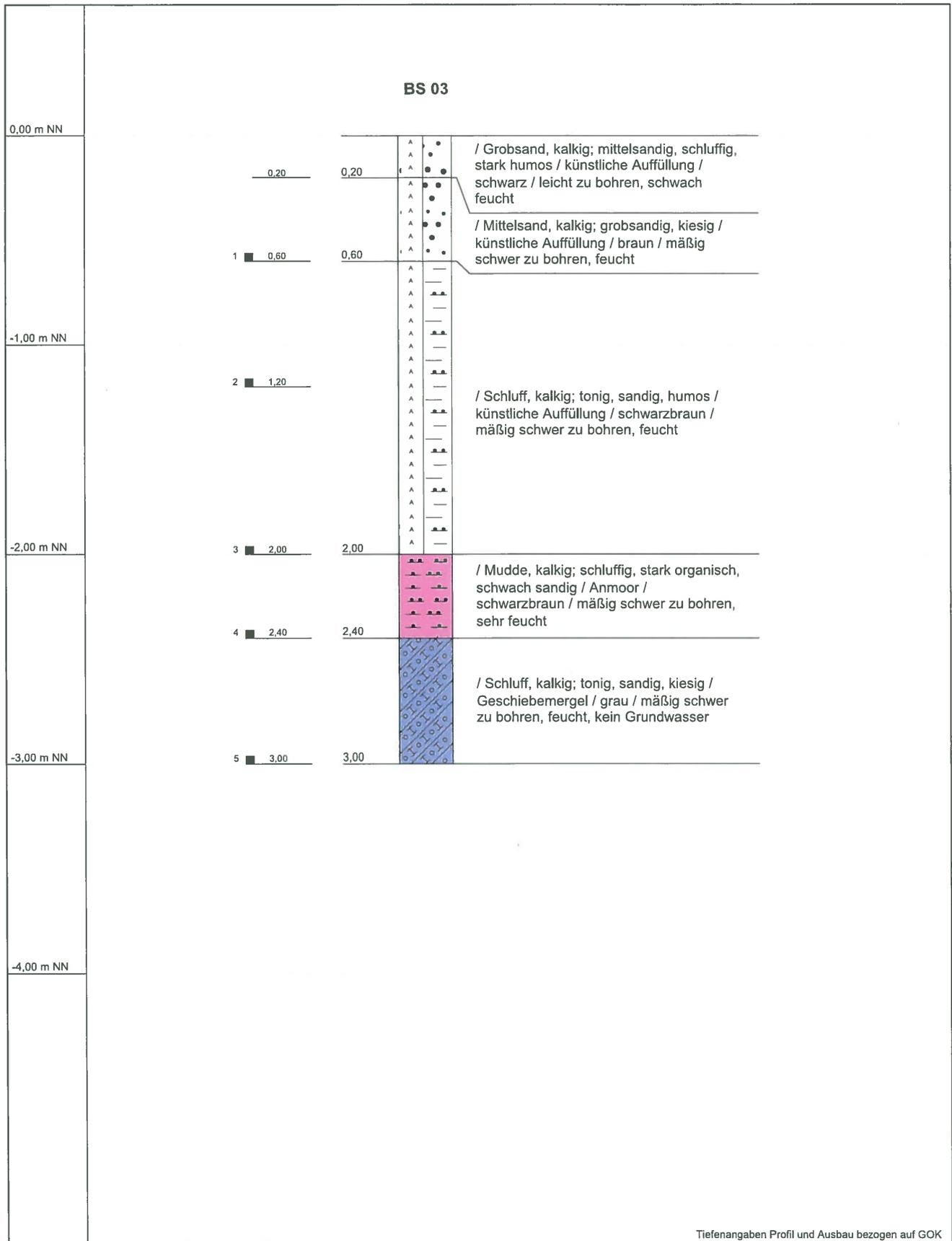


Name d. Bhrng.	BS 01		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH <small>Clevertor Immen 10 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 64 e-mail info@mueckegmbh.de</small>
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung		
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen		
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016	
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:25	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 02		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH <small>Cleverhannen 10 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69 e-mail info@mueckegmbh.de</small>
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung		
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen		
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016	
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:25	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 03		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH <small>Clever Timmen 10 · 23611 Bad Schwartau Telefon 04 51 - 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 60 e-mail: info@mueckegmbh.de</small>
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung		
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen		
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016	
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:25	

BS 04

0,00 m NN

-1,00 m NN

-2,00 m NN

-3,00 m NN

-4,00 m NN

1 ■ 0,60

0,60

2 ■ 1,40

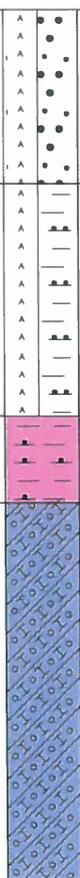
1,40

3 ■ 1,70

1,70

4 ■ 3,00

3,00



/ Mittelsand, kalkig; grobsandig, kiesig, sandig, ziegelreste / künstliche Auffüllung / schwarzbraun / leicht zu bohren, schwach feucht

/ Schluff, kalkig; tonig, stark sandig, Ziegelreste / künstliche Auffüllung / dunkelbraun / mäßig schwer zu bohren, feucht

/ Mudde, kalkig; tonig, stark organisch / Anmoor / schwarzbraun / mäßig schwer zu bohren, sehr feucht, steif

/ Schluff, kalkig; tonig, sandig, kiesig / Geschiebemergel / grau / mäßig schwer zu bohren, feucht, steif, Kein Grundwasser

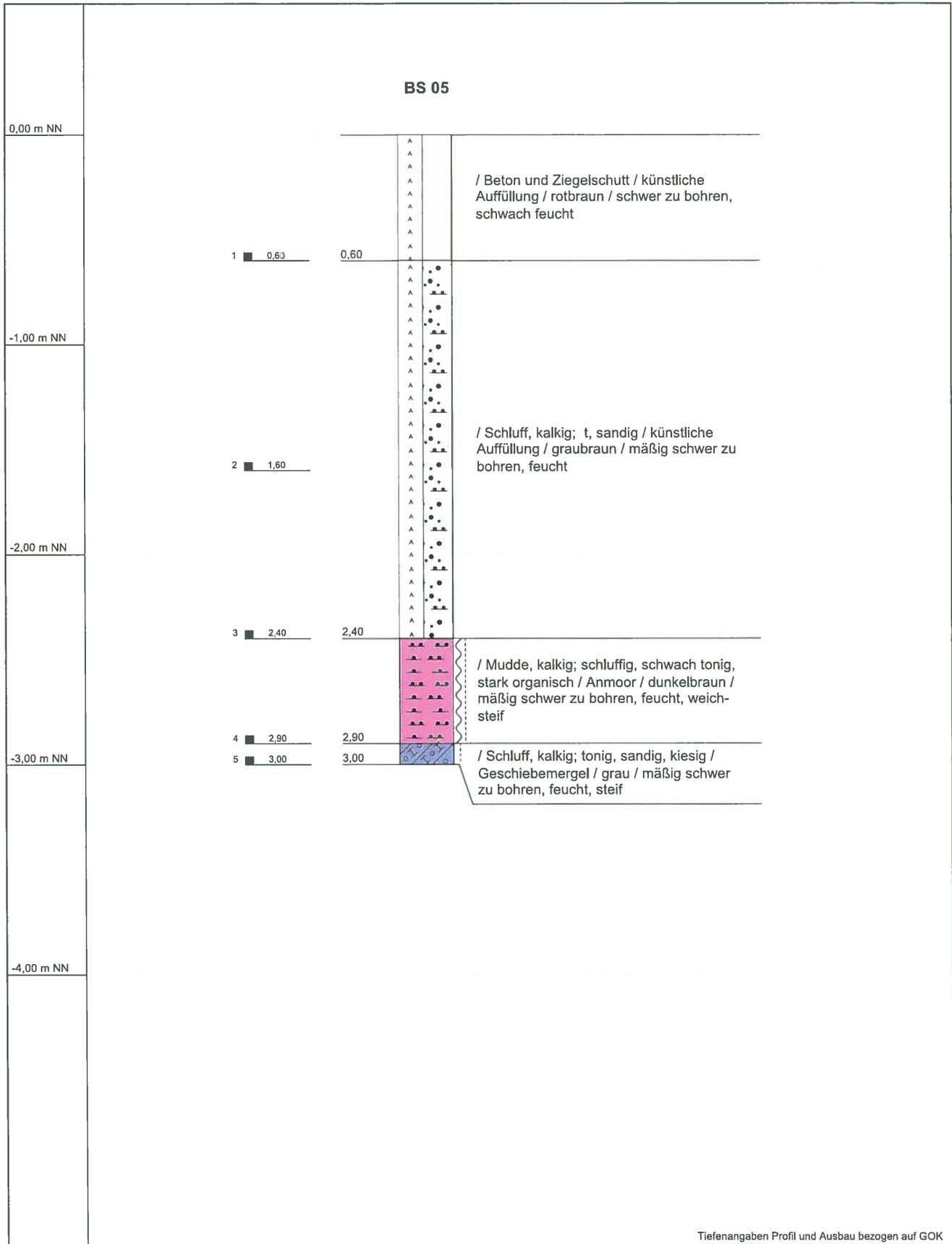
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 04	
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen	
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:25

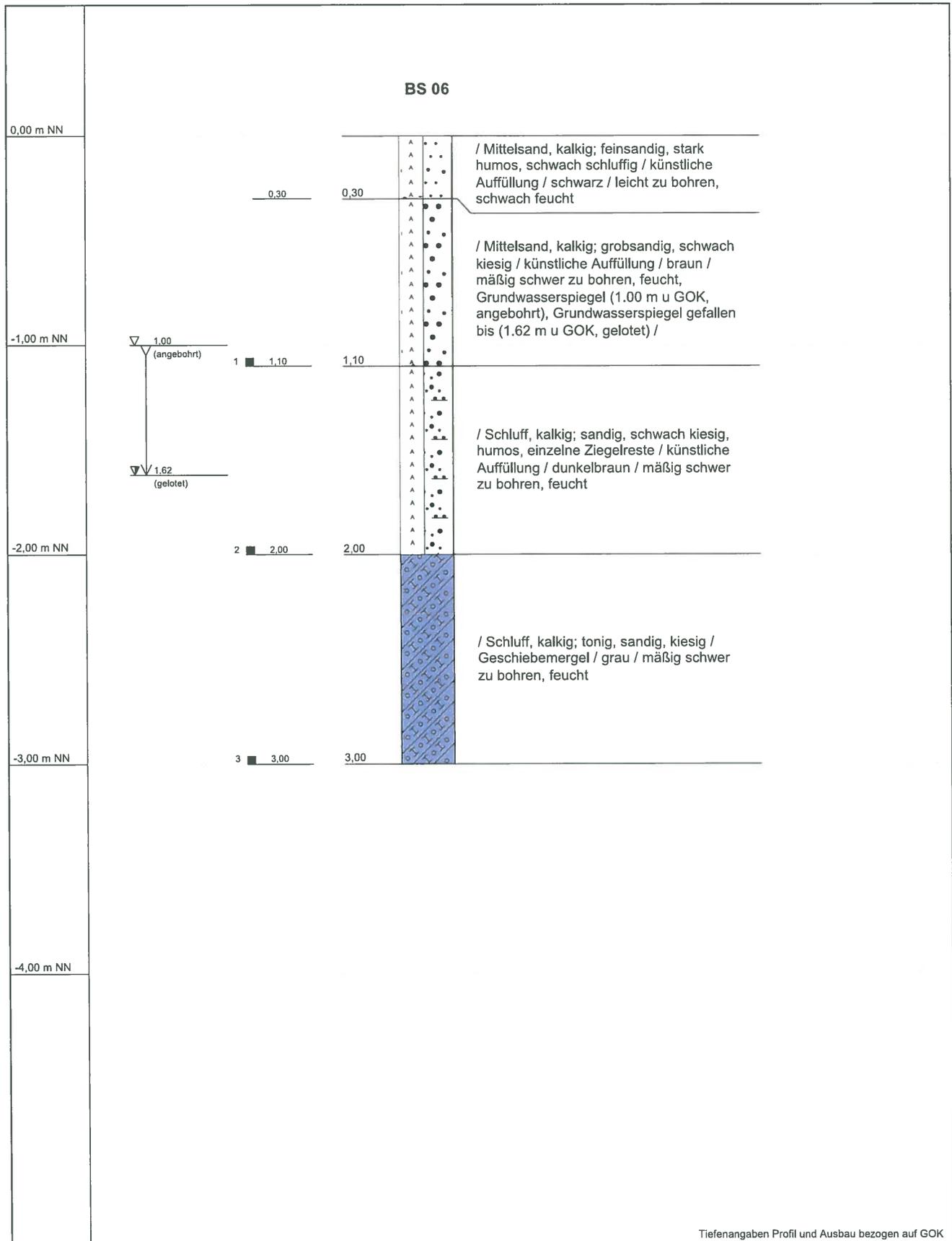


SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 23611 Bad Seewartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail info@mueckegmbh.de



Name d. Bhrng.	BS 05		 SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH <small>Clevertannen 10 23611 Bad Seibitzau Telefon 04 51 - 2 14 59 Fax 04 51 - 2 14 64 e-mail info@muc.kegnet@t.de</small>
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung		
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen		
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016	
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:25	



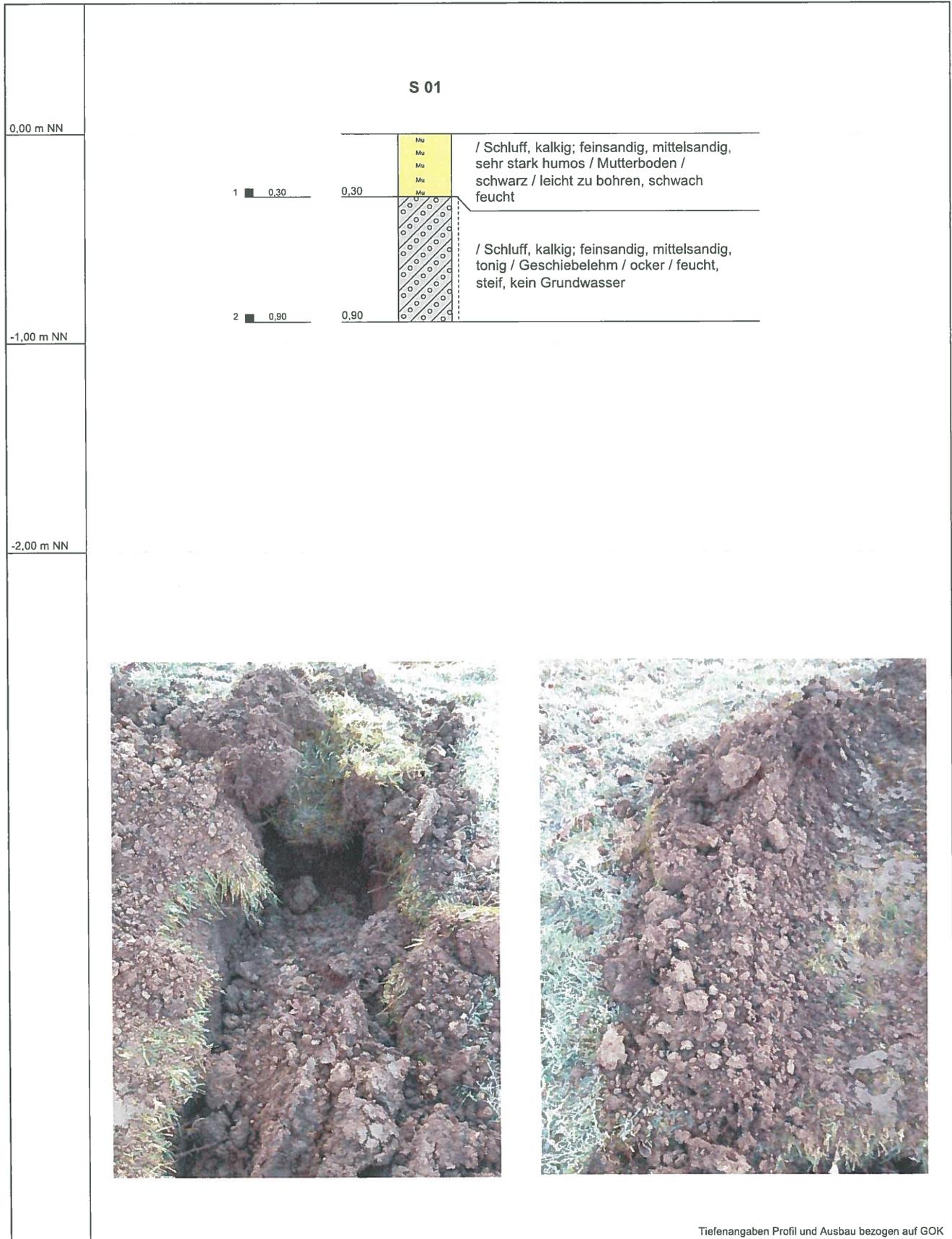
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 06	
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen	
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016
Verfasser:	J. Gronau	Maßstab : 1:25



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertürmen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail info@sachverstaendigenring.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	S 01	
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen	
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016
Verfasser:	M. Petersen	Maßstab : 1:25



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

S 02

0,00 m NN

1 ■ 0,20

0,20



/ Schluff, kalkig; feinsandig, mittelsandig, stark humos, Wurzeln / künstliche Auffüllung / schwarzbraun / schwach feucht- feucht

-1,00 m NN

/ Schluff, kalkig; feinsandig, schwach mittelsandig, 2% 'Ziegelreste, 1% Metall und Plastik' / künstliche Auffüllung / schwarzbraun / feucht

2 ■ 1,70

1,70

-2,00 m NN

-3,00 m NN



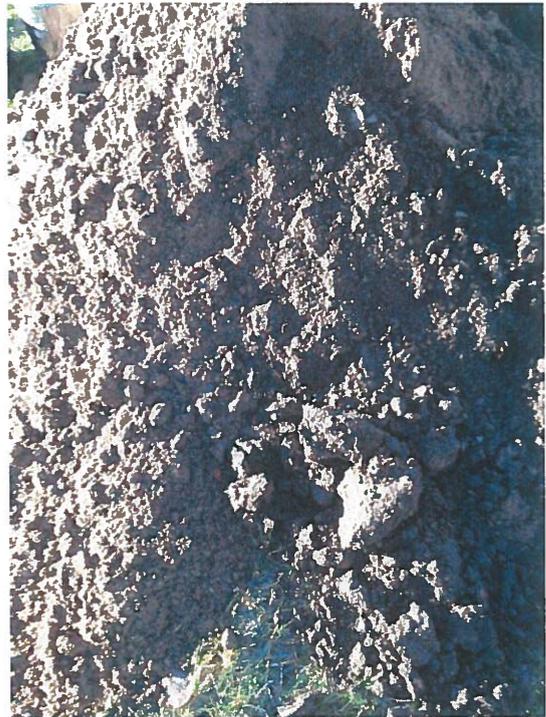
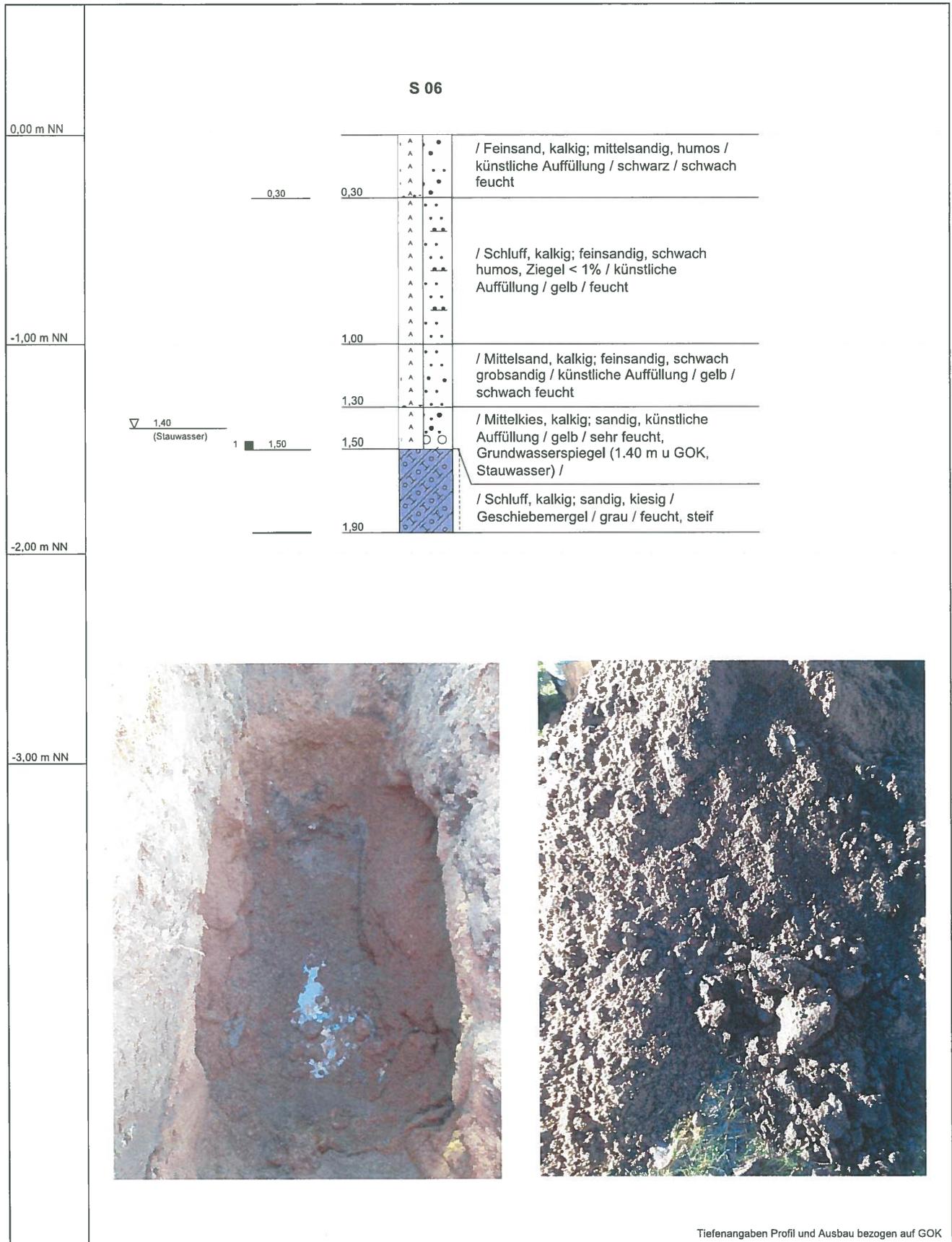
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	S 02	
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen	
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016
Verfasser:	M. Petersen	Maßstab : 1:25



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 - 2 14 59 · Fax 04 51 - 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	S 06	
Projekt:	1611 125 Orientierende Untersuchung	
Standort:	23795 Bad Segeberg, Bornwischen	
Auftraggeber:	Freikirchlicher Bund der Gem. Gottes e.V	Datum: 05.12.2016
Verfasser:	M. Petersen	Maßstab : 1:25


SACHVERSTÄNDIGEN-RING
 Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
 Tele/Fon 04 51 - 2 14 59 · Fax 04 51 2 14 69
 e-mail: info@sachmucke.de

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 01		RW: 0		ID: 1206		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, stark humos +			schwach feucht	1	0,00	0,30
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun				
0,70	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig, schwach schluffig +			feucht	2	0,30	0,70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
1,30	a) Schluff, stark sandig, kiesig +			feucht	3	0,70	1,30
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
1,90	a) Mudde, schluffig, stark organisch +			sehr feucht	4	1,30	1,90
	b)						
	c) weich- steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz				
3,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht, kein Grundwasser	5	1,90	3,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 02		RW: 0					
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0		ID: 1207			
				Seite: 1			
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, humos, Ziegelreste +			schwach feucht	1	0,00	0,30
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun				
0,70	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, kiesig, ziegelreste +			feucht	2	0,30	0,70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
1,80	a) Schluff, sandig, schwach kiesig +			feucht	3	0,70	1,80
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau				
3,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht, kein Grundwasser	4	1,80	3,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 03		RW: 0		ID: 1208		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,20	a) Grobsand, mittelsandig, schluffig, stark humos +			schwach feucht			
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +			
0,60	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig +			feucht	1	0,20	0,60
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +			
2,00	a) Schluff, tonig, sandig, humos +			feucht	2 3	0,60 1,20	1,20 2,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarzbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +			
2,40	a) Mudde, schluffig, stark organisch, schwach sandig +			sehr feucht	4	2,00	2,40
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarzbraun				
	f) Anmoor	g)	h)	i) +			
3,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht, kein Grundwasser	5	2,40	3,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 04		RW: 0		ID: 1209		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig, sandig, ziegelreste +			schwach feucht	1	0,00	0,60
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun				
1,40	a) Schluff, tonig, stark sandig, Ziegelreste +			feucht	2	0,60	1,40
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
1,70	a) Mudde, tonig, stark organisch +			sehr feucht	3	1,40	1,70
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarzbraun				
3,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht, Kein Grundwasser	4	1,70	3,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 05		RW: 0					
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0		ID: 1210 Seite: 1			
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,60	a) Beton und Ziegelschutt +			schwach feucht	1	0,00	0,60
	b)						
	c)	d) schwer zu bohren	e) rotbraun				
2,40	a) Schluff, sandig +			feucht	2 3	0,60 1,60	1,60 2,40
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
2,90	a) Mudde, schluffig, schwach tonig, stark organisch +			feucht	4	2,40	2,90
	b)						
	c) weich- steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
3,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht	5	2,90	3,00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: BS 06		RW: 0		ID: 1211		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Mittelsand, feinsandig, stark humos, schwach schluffig +			schwach feucht			
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
1,10	f) künstliche Auffüllung			g)	h)	i) +	
	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig +			feucht, Grundwasserspieg el(1.00 m u GOK, angebohrt), Grundwasserspieg el gefallen bis(1.62 m u GOK, gelotet)	1	0,30	1,10
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +				
2,00	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, humos, einzelne Ziegelreste +			feucht	2	1,10	2,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
3,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig +			feucht	3	2,00	3,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: S 01		RW: 0		ID: 1212		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, sehr stark humos, Mutterboden +			schwach feucht	1	0,00	0,30
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h)	i) +			
0,90	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, tonig +			feucht, kein Grundwasser	2	0,30	0,90
	b)						
	c) steif	d)	e) ocker				
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) +			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: S 02		RW: 0				ID: 1213		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0							
1	2				3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,20	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, stark humos, Wurzeln +				schwach feucht- feucht	1	0,00	0,20	
	b)								
	c)	d)	e) schwarzbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +					
1,70	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, 2% 'Ziegelreste, 1%Metall und Plastik' +				feucht	2	0,20	1,70	
	b)								
	c)	d)	e) schwarzbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i) +					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevert Tannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: S 03 **RW:** 0
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter **HW:** 0

ID: 1214 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, stark humos, Wurzeln +				feucht	1	0,00	0,30
	b)							
	c)	d)	e)					
1,20	f) künstliche Auffüllung, schwarz				feucht	2	0,30	1,20
	g)							
	c)	d)	e) grau- ocker					
	f) künstliche Auffüllung							
	g)							
	c)	d)	e) grau- ocker					
	f) künstliche Auffüllung							
	g)							
	c)	d)	e) grau- ocker					
	f) künstliche Auffüllung							
	g)							
	c)	d)	e) grau- ocker					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 · 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 · Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: S 04		RW: 0		ID: 1215		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,15	a) Schotter +			sehr schwach feucht	1	0,00	1,40
	b)						
	c)	d)	e) gelbbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
0,30	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, Tragschicht +			sehr schwach feucht			
	b)						
	c)	d)	e) gelb				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
0,50	a) Schluff, sehr stark humos, Holz +			feucht			
	b)						
	c)	d)	e) gelb				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				
1,40	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, humos, Holz, Ziegel, Fliese < 1% +			feucht			
	b)						
	c)	d)	e) schwarz				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clever Tannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: S 05		RW: 0							
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0							
		ID: 1216	Seite: 1						
1	2				3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +					Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)						Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Feinsand, mittelsandig, sehr schwach grobsandig, humos +					feucht			
	b)								
	c)		d)		e) schwarz				
f) künstliche Auffüllung		g)		h)	i) +				
0,70	a) Mittelsand, feinsandig, Ziegel < 1% +					feucht	1	0,30	1,30
	b)								
	c)		d)		e) braun				
f) künstliche Auffüllung		g)		h)	i) +				
1,30	a) Schluff, sandig, +					feucht			
	b)								
	c)		d)		e) schwarz				
f) künstliche Auffüllung		g)		h)	i) +				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

Clevertannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 / 2 14 59 Fax 04 51 / 2 14 69
e-mail: info@mueckegmbh.de

Bohrung: S 06		RW: 0		ID: 1217		Seite: 1	
Projekt: 1611 125 Orientierende Unter		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,30	a) Feinsand, mittelsandig, humos +			schwach feucht			
	b)						
	c)	d)	e) schwarz				
1,00	a) Schluff, feinsandig, schwach humos, Ziegel < 1% +			feucht	1	0,30	1,50
	b)						
	c)	d)	e) gelb				
1,30	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig +			schwach feucht			
	b)						
	c)	d)	e) gelb				
1,50	a) Mittelkies, sandig +			sehr feucht, Grundwasserspieg el(1.40 m u GOK, Stauwasser)			
	b)						
	c)	d)	e) gelb				
1,90	a) Schluff, sandig, kiesig +			feucht			
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			



ANLAGE 03

Probenahmeprotokoll Oberboden



PROTOKOLL ÜBER DIE ENTNAHME EINER MATERIALPROBE

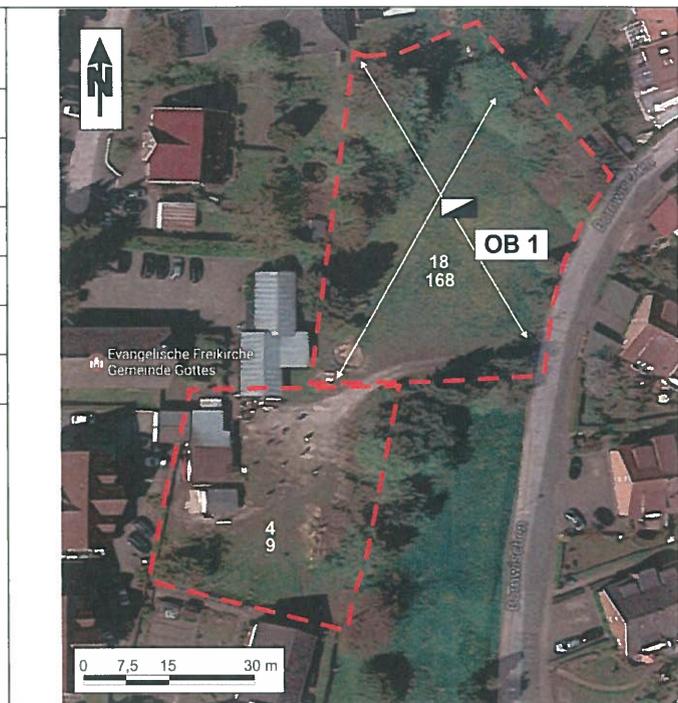
Projekt-Nr.: 1611 125	Probenehmer: Petersen
Auftraggeber: Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V. Bundesdirektor Ralf Klinner Torstraße 1 22525 Hamburg	
Zweck der Probenahme:	Bewertung Oberboden Wirkungspfad Boden – Mensch gemäß BBodSchV
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	Bornwischen, Flurstück 18/168, 23795 Bad Segeberg OB 1
Zeitpunkt der Probenahme (Datum/Uhrzeit): 05.12.2016	
Art der Probe: Mischprobe	
Entnahmegesetz: Spaten <input type="checkbox"/> Hand-Drehbohrgerät <input checked="" type="checkbox"/>	Probenahmekelle <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/>
Art der Probenahme: Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/>	
Probenahme gemäß: BBodSchV, Anhang 1, Abschnitt 2 (Probenahme)	

Probendaten:

Probenbezeichnung/ -nummer:	OB 1
Entnahmetiefe [m]:	0,0-0,35
Farbe:	schwarz - schwarzbraun
Geruch:	unauffällig
Probenmenge:	0,8 l
Probenbehälter:	2 x Glas, 0,4 l
beprobte Menge:	---

Bemerkungen:

Materialzusammensetzung:
Schluff, stark feinsandig,
mittelsandig, sehr stark humos,
Wurzeln



Unterschrift:



PROTOKOLL ÜBER DIE ENTNAHME EINER MATERIALPROBE

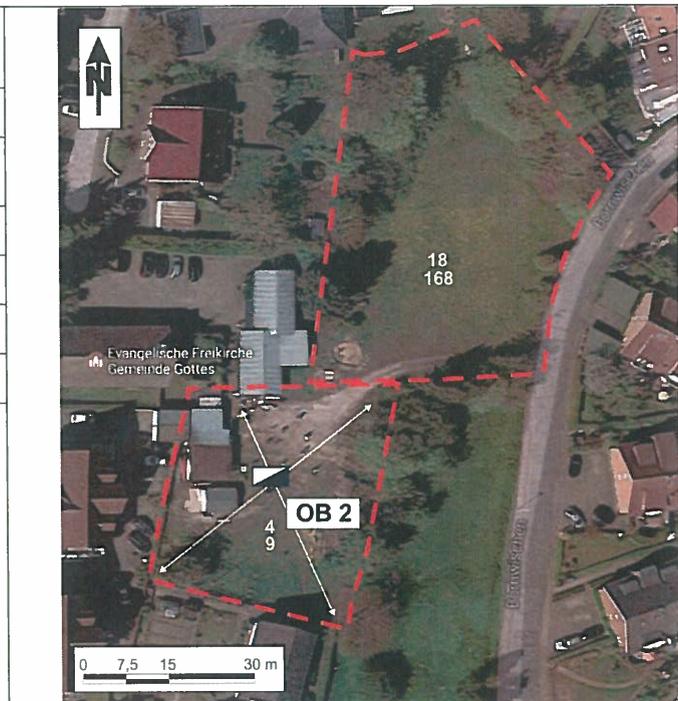
Projekt-Nr.: 1611 125	Probenehmer: Petersen
Auftraggeber: Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V. Bundesdirektor Ralf Klinner Torstraße 1 22525 Hamburg	
Zweck der Probenahme:	Bewertung Oberboden Wirkungspfad Boden – Mensch gemäß BBodSchV
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	Bornwischen, Flurstück 4/9, 23795 Bad Segeberg OB 2
Zeitpunkt der Probenahme (Datum/Uhrzeit): 05.12.2016	
Art der Probe: Mischprobe	
Entnahmegesetz: Spaten <input type="checkbox"/> Hand-Drehbohrgerät <input checked="" type="checkbox"/>	Probenahmekelle <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges <input type="checkbox"/>
Art der Probenahme: Einzelprobe <input type="checkbox"/> Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/>	
Probenahme gemäß: BBodSchV, Anhang 1, Abschnitt 2 (Probenahme)	

Probendaten:

Probenbezeichnung/ -nummer:	OB 2
Entnahmetiefe [m]:	0,0-0,35
Farbe:	gelbbraun- schwarzbraun
Geruch:	unauffällig
Probenmenge:	0,8 l
Probenbehälter:	2 x Glas, 0,4 l
beprobte Menge:	---

Bemerkungen:

Materialzusammensetzung:
Mittelsand, schluffig, stark
feinsandig, humos, z. T. Wurzeln



Unterschrift:



ANLAGE 04

Laborberichte

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

UCL Umwelt Control Labor GmbH
Standort Hamburg // Peutestrasse 51
20539 Hamburg // Deutschland

Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
- Herr Petersen -
Clever Tannen 10
23611 Bad Schwartau

Dirk Leisner
T 04078915510
F 04078915555
dirk.leisner@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 16-60060/1

Prüfgegenstand: 10 x Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH, Clever Tannen 10, 23611 Bad Schwartau / 58408
Projektbezeichnung: 1611 125 OU Bornwischen, Bad Segeberg
Probeneingang am / durch: 07.12.2016 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 07.12.2016 - 20.12.2016

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	OB 1 (0,00-0,35 m)	OB 2 (0,00-0,35 m)	Methode
		16-60060-001	16-60060-002	
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	80,9	90,7	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	5,0	7,2	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS	18	23	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS	<0,1	<0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	13	9,2	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS	10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS	9,1	6,9	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	<0,1	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS	46	74	DIN EN ISO 11885;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,20	0,20	DIN ISO 18287;L
Anthracen	mg/kg TS	0,09	0,10	DIN ISO 18287;L
Fluoranthren	mg/kg TS	0,20	0,40	DIN ISO 18287;L
Pyren	mg/kg TS	0,20	0,30	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,09	0,20	DIN ISO 18287;L
Chrysen	mg/kg TS	0,06	0,10	DIN ISO 18287;L
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg TS	0,10	0,30	DIN ISO 18287;L

20161220-12720925

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionschutzgesetz.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen - auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Seite 2 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-60060/1

20161220-12720925

Parameter	Probenbezeichnung	OB 1 (0,00-0,35 m)	OB 2 (0,00-0,35 m)	Methode
	Probe-Nr.	16-60060-001	16-60060-002	
	Einheit			
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	0,08	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,07	0,20	DIN ISO 18287;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	1,01	2,08	DIN ISO 18287;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+	+	DIN EN 13346 (S7a);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Seite 3 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-60060/1

20161220-12720925

Parameter	Probenbezeichnung	MP 1 (aus S 2-2 + S 2-3)	MP 2 (aus S 4-1 + S 5-1 + S 6-1)	Methode
	Probe-Nr.	16-60060-003	16-60060-004	
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Färbung		braun	braun	-,L
Geruch		schwach	schwach	-,L
Aussehen		erdig	erdig	-,L
Trockenrückstand 105°C	% OS	85,2	89,5	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	4,3	3,3	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS	15	59	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS	<0,1	<0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	12	6,6	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS	9,9	57	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS	10	4,9	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,43	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS	42	78	DIN EN ISO 11885;L
EOX	mg/kg TS	<1	<1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	<50	53	LAGA KW04;L
KW-Typ			SÖ	LAGA KW04;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	0,8	0,910	DIN ISO 10694;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,5	<0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,08	0,10	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	0,10	0,20	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	0,09	0,10	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	0,08	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	0,06	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	0,06	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	<0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,05	0,10	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	<0,05	0,09	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	<0,05	0,06	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,32	0,85	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+	+	DIN EN 13346 (S7a);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Seite 4 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-60060/1

20161220-12720925

Kommentare
KW-Typ (LAGA KW04)
004: Schmieröl

Seite 5 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-60060/1

20161220-12720925

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS 1-4 (1,30-1,90 m)	BS 2-3 (0,70-1,80 m)	Methode
		16-60060-005	16-60060-006	
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	78,9	84,3	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	3,2	4,4	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS	21	28	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS	0,13	<0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	18	20	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS	13	14	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS	11	14	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS	0,10	0,56	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS	46	66	DIN EN ISO 11885;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	0,08	DIN ISO 18287;L
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	1,2	DIN ISO 18287;L
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	0,40	DIN ISO 18287;L
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	1,2	DIN ISO 18287;L
Pyren	mg/kg TS	<0,05	0,80	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	<0,05	0,50	DIN ISO 18287;L
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	0,30	DIN ISO 18287;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	0,06	0,50	DIN ISO 18287;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	0,20	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,05	0,30	DIN ISO 18287;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	<0,05	0,20	DIN ISO 18287;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	<0,05	0,20	DIN ISO 18287;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0,110	5,98	DIN ISO 18287;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+	+	DIN EN 13346 (S7a);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe AG = Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Seite 6 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-60060/1

20161220-12720925

Parameter	Probenbezeichnung	BS 3-3 (1,20-2,00 m)	BS 4-2 (0,60-1,40 m)	Methode
	Probe-Nr.	16-60060-007	16-60060-008	
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	86,8	88,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	4,6	3,3	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS	11	14	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS	<0,1	<0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	17	14	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS	9,8	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS	12	12	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	<0,1	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS	36	55	DIN EN ISO 11885;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	0,08	DIN ISO 18287;L
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	0,90	DIN ISO 18287;L
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	0,30	DIN ISO 18287;L
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	0,90	DIN ISO 18287;L
Pyren	mg/kg TS	<0,05	0,60	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	<0,05	0,30	DIN ISO 18287;L
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	0,20	DIN ISO 18287;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	0,40	DIN ISO 18287;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,05	0,30	DIN ISO 18287;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Benzo[ghi]perylene*	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0	4,38	DIN ISO 18287;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+	+	DIN EN 13346 (S7a);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe AG = Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Seite 7 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-60060/1

20161220-12720925

Parameter	Probenbezeichnung	BS 5-3 (1,60-2,40 m)	BS 6-2 (1,10-2,00 m)	Methode
	Probe-Nr.	16-60060-009	16-60060-010	
Einheit				
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	87,1	82,0	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	3,8	4,3	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg TS	11	15	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg TS	<0,1	<0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	18	11	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	mg/kg TS	10	9,2	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg TS	14	8,7	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,10	DIN EN 1483;L
Zink	mg/kg TS	38	38	DIN EN ISO 11885;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	<50	<50	LAGA KW04;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	0,06	DIN ISO 18287;L
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	0,10	DIN ISO 18287;L
Pyren	mg/kg TS	<0,05	0,08	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	0,06	DIN ISO 18287;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	<0,05	<0,05	DIN ISO 18287;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	0	0,300	DIN ISO 18287;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+	+	DIN EN 13346 (S7a);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe AG = Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide



20.12.2016

Holger Petersen (Kundenbetreuer)



ANLAGE 05

Gegenüberstellung LAGA-Zuordnungs-klassen/
Analyseenergebnisse



Gegenüberstellung LAGA-Zuordnungsklassen / Analyseergebnisse

LAGA TR Boden Feststoff

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Boden				Probe OB 1	Klasse	Probe OB 2	Klasse	Probe MP 1	Klasse	Probe MP 2	Klasse
		Z0	Z0*	Z1	Z2								
Arsen	mg/kg TS	10	15	45	150	5	Z0	7,2	Z0	4,3	Z0	3,3	Z0
Blei	mg/kg TS	40	140	210	700	18	Z0	23	Z0	15	Z0	59	Z0*
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	3	10	<0,1	Z0	<0,1	Z0	<0,1	Z0	<0,1	Z0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	120	180	600	13	Z0	9,2	Z0	12	Z0	6,6	Z0
Kupfer	mg/kg TS	20	80	120	400	10	Z0	10	Z0	9,9	Z0	57	Z0
Nickel	mg/kg TS	15	100	150	500	9,1	Z0	6,9	Z0	10	Z0	4,9	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1	1,5	5	<0,1	Z0	<0,1	Z0	<0,1	Z0	0,43	Z0*
Zink	mg/kg TS	60	300	450	1500	46	Z0	74	Z0*	42	Z0	7	Z0
Cyanide	mg/kg TS	-	-	3	10	---	---	---	---	---	---	---	---
EOX	mg/kg TS	1	1	3	10	---	---	---	---	<1	Z0	<1	Z0
MKW C10-C20	mg/kg TS	100	200	300	1000	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0
MKW C10-C40	mg/kg TS	-	400	600	2000	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0	53	Z0
TOC	Masse%	0,5	0,5	1,5	5	---	---	---	---	0,8	Z1	0,9	Z1
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	---	---	---	---	---	---	---	---
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	---	---	---	---	---	---	---	---
PAK	mg/kg TS	3	3	3 (9)	30	1,0	Z0	2,1	Z0	0,3	Z0	0,9	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,6	0,9	3	0,07	Z0	0,2	Z0	<0,05	Z0	0,1	Z0
PCB	mg/kg TS	0,05	0,1	0,15	0,5	---	---	---	---	---	---	---	---