



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
- BImSchG-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

20.03.2018
gu02127/pet

GUTACHTEN Nr.: 1802 127

Inhalt:

Wohnbauliche Umnutzung einer
Altablagerungsfläche

Ergänzende 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:

26.02.2018

Dieses Gutachten umfasst
21 Seiten und 6 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	4
1.1. AUFTRAG/ VERANLASSUNG	4
1.2. UNTERLAGEN	6
2. VORUNTERSUCHUNGEN	7
2.1. ERGEBNISSE UND BEWERTUNGEN	7
2.2. BEHÖRDLICHE STELLUNGNAHME ZU DEN VORUNTERSUCHUNGEN.....	10
3. UNTERSUCHUNGSKONZEPT	12
4. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN	13
4.1. GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN	13
4.2. BODENLUFTUNTERSUCHUNGEN.....	14
5. ERGEBNISSE	15
5.1. GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE	15
5.2. ANALYSENERGEBNISSE.....	16
5.3. ERGEBNIS DER BODENLUFTMESSUNGEN	17
6. BEWERTUNG	18
6.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	18
6.1.1. Grundwasser	18
6.1.2. Bodenluft / Deponiegas	18
6.2. DISKUSSION / GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	18
6.2.1. Grundwasser	18
6.2.2. Bodenluft	19
7. EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN	20
7.1. GRUNDWASSER	20
7.2. BODENLUFT.....	20
8. ZUSAMMENFASSUNG	20



ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1:**..... **Lageplan (Maßstab 1 : 750)**
- Anlage 2:**..... **Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen/Ausbauten**
- Anlage 3:**..... **Grundwasser-Probenahmeprotokoll**
- Anlage 4:**..... **Laborbericht**
- Anlage 5:**..... **Protokoll der Bodenluftmessungen**
- Anlage 6:**..... **Stellungnahmen zum B-Plan Nr. 35, 9. Änderung**

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 |
| uBB | – | Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg |



1. EINLEITUNG

1.1. AUFTRAG/ VERANLASSUNG

Der Freikirchliche Bund der Gemeinde Gottes e. V., Torstraße 1 in 22525 Hamburg, plant für die Flurstücke 4/9 und 18/168 in der Straße „Bornwischen“ in 23795 Bad Segeberg eine wohnbauliche Umnutzung (vgl. Abbildung 1, Abbildung 2).

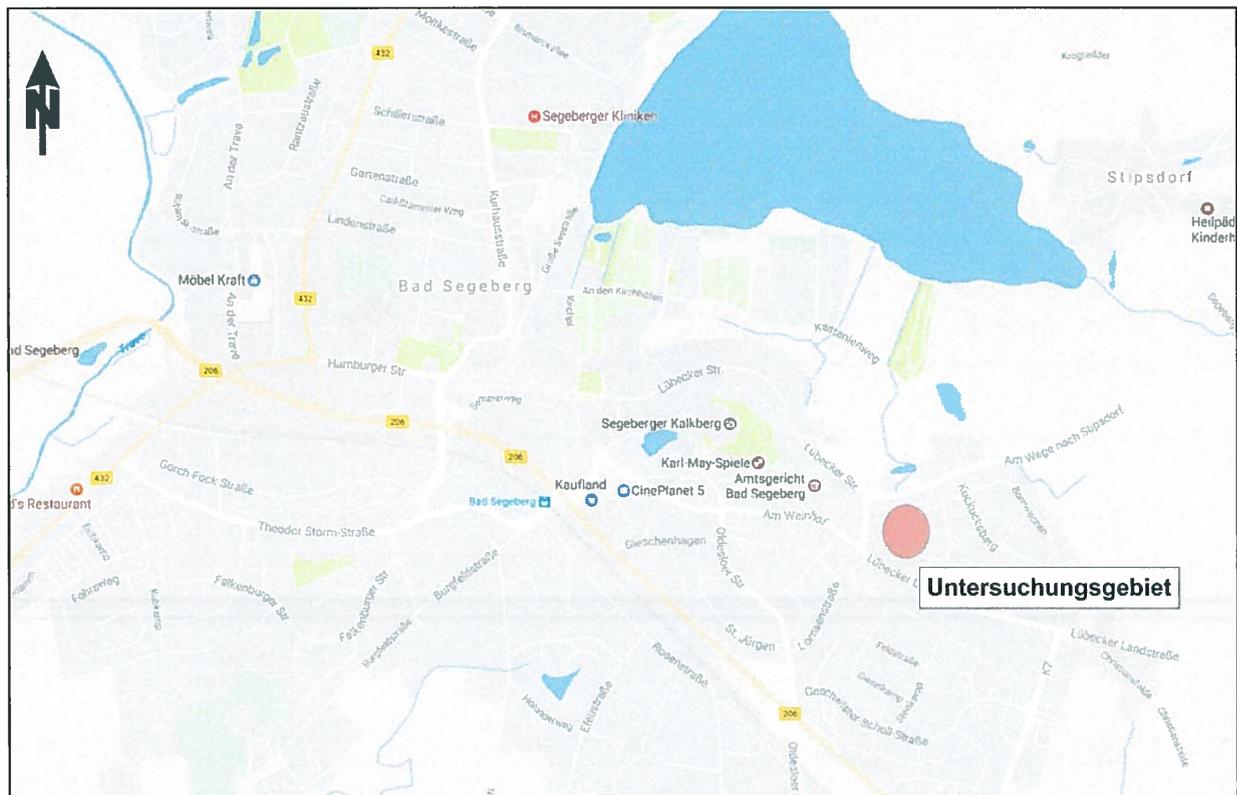


Abbildung 1: Übersichtslageplan

Bei Baugrunduntersuchungen der betreffenden Flurstücke 4/9 / 1 / und 18/168 / 2 / wurden bauschuttdurchsetzte Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 1,5 m unter GOK angetroffen. Müllreste wurden bei den Bodenansprachen nicht dokumentiert. In der Gesamtschau musste man davon ausgehen, dass flächig Auffüllungen mit unbekannter Zusammensetzung auf den betrachteten Flurstücken abgelagert wurden. Es war daher zu klären, ob sich auf den Flurstücken Altablagerungssedimente befinden, von denen eine Gefährdung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse ausgeht. Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde im Dezember 2016 durch den Sachverständigen-Ring orientierende Untersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV durchgeführt / 5 /.

Im Nachgang zu den Untersuchungen wurde zum Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse auf den Flurstücken 4/9 und 18/168 durch die zuständige Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg ein Nachuntersuchungsbedarf für eine

mögliche Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Grundwasser ausgehend von einer Altablagerung auf dem angrenzenden Flurstück 6/6 ermittelt.

Der Sachverständigen-Ring wurde beauftragt diese ergänzenden orientierenden Untersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV durchzuführen.

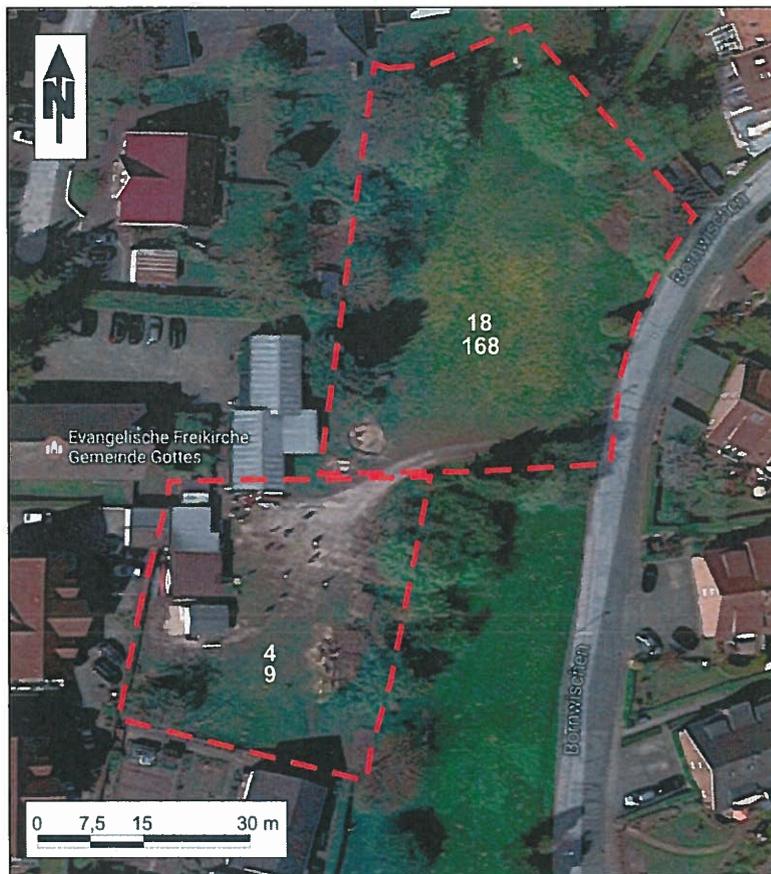


Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebiets (Detail)



1.2. UNTERLAGEN

- / 1 / GBU GESELLSCHAFT FÜR BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN UND UMWELTSCHUTZ MBH (19.03.2015): BV Neubau eines Wohnhauses, BO Bornwischen, (Flurstück (4/9), 23795 Bad Segeberg, Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung
- / 2 / 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.
- / 3 / SACHVERSTÄNDIGEN-RING DIPL.-ING. H.-U. MÜCKE GMBH (15.12.1998) Bodenuntersuchung Flurstück 6/6 Bornwischen Bad Segeberg (Gutachten Nr. 9811 109).
- / 4 / LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (12.2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser
- / 5 / SACHVERSTÄNDIGEN-RING DIPL.-ING. H.-U. MÜCKE GMBH (20.12.2016) Wohnbauliche Umnutzung einer Altablagerungsfläche, Ergänzende orientierende Untersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV, Standort: Bornwischen (Flurstücke 4/9 und 18/168) in 23795 Bad Segeberg (Gutachten Nr. 1611 125).
- / 6 / Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001), "Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001 (BGBl. I S. 959), Stand: Neugefasst durch Bek. v. 10.3.2016 I 459; zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 17.7.2017 I 2615.
- / 7 / : FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH, PROGRAMMGRUPPE SYSTEMFORSCHUNG UND TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNG (PROJEKTLEITUNG), HYDOR CONSULT GMBH, BERLIN, BRANDENBURGISCHE-TECHNISCHE UNIVERSITÄT COTTBUS (Dezember 2002): Die natürliche Grundwasserbeschaffenheit ausgewählter hydrostratigrafischer Einheiten in Deutschland Endbericht eines FuE-Vorhabens im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser und Boden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.



2. VORUNTERSUCHUNGEN

2.1. ERGEBNISSE UND BEWERTUNGEN

Im Rahmen der orientierenden Voruntersuchungen im Jahr 2016 auf den Flurstücken 4/9 und 18/168 / 5 / wurden Bodenproben an sechs Ansatzpunkten aus Kleinrammbohrungen und Baggerschürfen entnommen und in einem Untersuchungslabor auf unterschiedliche Schadstoffe untersucht (vgl. Abbildung 3).

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch und damit einer möglichen Gefährdung ausgehend von den oberflächennahen Bodenhorizonten (< 0,35 m unter GOK) wurde je Flurstück eine Oberflächenmischprobe (Bezeichnung: OB 1, OB 2) entnommen. Zur abfalltechnischen Vor-Deklarationsuntersuchung der oberflächennahen Auffüllungen wurden zwei Bodenmischproben (Bezeichnung: MP1, MP2) erstellt. Die Mischproben setzen sich aus den Einzelbodenproben der Baggerschürfe S2-2 und S3-2 für die MP1 und S4-1, S5-1, S6-1 für MP2 zusammen. Ausgesuchte Bodeneinzelproben und die Bodenmischproben wurden auf PAK, Schwermetalle und Mineralölkohlenwasserstoffe analysiert. Die Proben MP1 und MP2 wurden zusätzlich gemäß Parameterumfang der LAGA TR Boden, Tabelle II. 1.2-1, analysiert.

Deponiegasmessungen konnten aufgrund des durchgängigen bindigen Untergrundaufbaus ab im Mittel 1,0 m unter GOK im gesamten Untersuchungsgebiet nicht durchgeführt werden. Ferner wurde nur in einem von sechs Aufschlusspunkten Stau-/Schichtenwasser als Grundwasser angetroffen. Ein durchgehender zusammenhängender Grundwasserhorizont wurde im Rahmen der Untersuchung nicht angetroffen. Daher konnten auch keine Grundwasserproben entnommen werden.

Im Rahmen der orientierenden Untersuchung wurden anhand der durchgeführten Aufschlüsse Altlablagerungssedimente identifiziert. Es handelte sich um ausschließlich Bodenauffüllungen mit sehr geringen Bauschuttanteilen (v. a. Ziegel) bis maximal 5 Vol.-%. In den Auffüllungen wurden keine Hausmüllreste und/oder Gewerbeabfälle festgestellt.

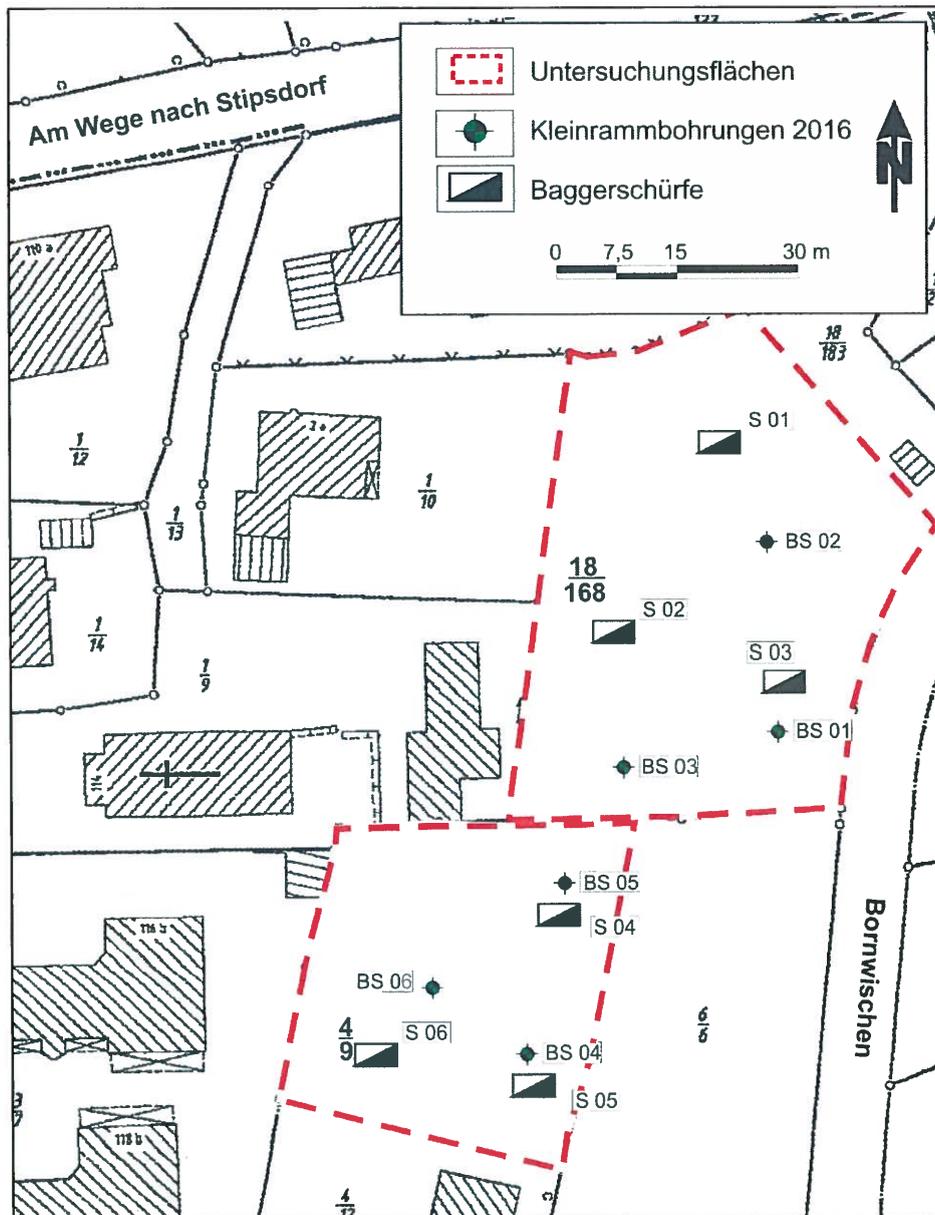


Abbildung 3: Lage der Erkundungspunkte aus der Voruntersuchung 2016

Analytisch wurden in den Bodenproben nur lokal geringe nutzungsbedingte Verunreinigungen des Untergrundes durch PAK festgestellt (vgl. Tabelle 1). Die hierbei festgestellten Verunreinigungen sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf teerhaltige Asphaltbestandteile innerhalb des Auffüllungskörpers zurückzuführen und stellen kein relevantes Gefährdungspotential dar.



Tabelle 1: Analysenergebnisse Boden aus den Voruntersuchung im Jahr 2016

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

k. S. = keine Summenbildung möglich

- = nicht analysiert bzw. nicht bestimmt

Fortsetzung Tabelle 1

Schadstoffe	Einheit	B1-4	B2-3	B3-3	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	3,2	4,4	4,6	3,3	3,8	4,3
Blei	mg/kg TS	21	28	11	14	11	15
Cadmium	mg/kg TS	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrom	mg/kg TS	18	20	17	14	18	11
Kupfer	mg/kg TS	13	14	9,8	10	10	9,2
Nickel	mg/kg TS	11	14	12	12	14	8,7
Quecksilber	mg/kg TS	0,10	0,56	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Zink	mg/kg TS	46	66	36	55	38	38
KW-Index	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	<50	<50
PAK	mg/kg TS	0,11	6,0	k.S.	4,4	k.S.	0,3
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,05	0,3	<0,05	0,3	<0,05	<0,05

k. S. = keine Summenbildung möglich

Im beurteilungsrelevanten Tiefenbereich für den Wirkungspfad Boden - Mensch von 0,0 m - 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 im oberflächennahen Bodenhorizont (z. B. durch einen organischen Müllkörper) wurden in der Untersuchung und in Voruntersuchungen (Baugrund) nicht festgestellt. Aufgrund der stofflichen Zusammensetzung des Auffüllungskörpers, weswegen eine Deponiegasmessung und



Bodenluftbeprobung auch nicht möglich war, wurde die Entstehung von Deponiegas (insbesondere Methangas) und eine daraus abzuleitende Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch ausgeschlossen.

Ein relevantes Schadstoffpotential konnte 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 wurde auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser abgeleitet.

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

2.2. BEHÖRDLICHE STELLUNGNAHME ZU DEN VORUNTERSUCHUNGEN

Im Zusammenhang mit der Erstellung des Bebauungsplanes Nr. 35 (9. Änderung) bei der Beteiligung der Fachabteilungen nimmt die zuständige Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg zu den sachverständigen Bewertungen (vgl. Abschnitt 2.1) wie folgt Stellung (Stellungnahme vom 30.01.2018; vgl. Anlage 6):

„Seitens der unteren Bodenschutzbehörde bestehen zum jetzigen Zeitpunkt Bedenken gegen die 9. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 35 ‚Bornwiesen‘, da der Nachweis der allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse für die beiden Flurstücke aus Sicht der unteren Bodenschutzbehörde noch nicht erbracht ist.

In der Begründung zum 2. B-Plan-Entwurf wird unter Punk 7, Boden/Grundwasser erläutert, dass das vorliegende Bodengutachten zur Untersuchung potentieller Auswirkungen der südöstlich (auf dem Flurstück 6/6) an das Plangebiet angrenzenden Ablagerung dient. Hierfür ist aber nicht nur eine Abschätzung des Schadstoffeintrages von den zu bebauenden Flächen, sondern auch ein potentieller Zustrom von den Nachbarflächen zu berücksichtigen. Hierbei ist sowohl das Grundwasser als auch die Bodenluft zu betrachten. Die Untersuchungen und gutachterlichen Bewertungen beziehen sich jedoch ausschließlich auf die Auffüllungen auf den zu überplanenden Flurstücken selbst.

Das Gutachten geht von einem Grundwasserstand von im Mittel 1,2 m u. GOK aus, was auch mit den vorliegenden Baugrunduntersuchungen korreliert. Bei der Sickerwasserprognose ist das Stauwasser bei der Wahl des Ortes der Beurteilung zu berücksichtigen. Untersuchungen der 1998 auf dem Flurstück 6/6 gewonnenen Bodenproben weisen auf



relevante Schadstoffkonzentrationen in Teilbereichen der Auffüllung hin. Eine Beeinflussung des Grundwassers ist daher nicht auszuschließen. Bei südlich der betrachteten Flächen durchgeführten Grundwasseruntersuchungen wurde eine nach Nordwesten und demzufolge in Richtung der zu bebauenden Flurstücke gerichtete Grundwasserfließrichtung ermittelt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass es im Zuge der planungsrechtlich vorgesehenen Nutzung zu Grundwasserbenutzungen kommen wird. Es kann auf Grundlage des vorliegenden Gutachtens jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge von Wasserhaltungen, Gartenbewässerungen, Erdwärmesonden etc. oder bei Tiefgründungen potentielle Schadstoffe aus dem Stauwasserhorizont in tiefere Grundwasserstockwerke gelangen.

Der Gutachter geht davon aus, dass die aufgeschlossenen Auffüllungen zu bindig seien, um Bodenluftmessungen durchzuführen. Die Schichtenverzeichnisse weisen z. T. stark sandigen, kiesigen Schluff aus, die vorliegenden Baugrundgutachten sprechen die Auffüllung überwiegend als Mittel- und Feinsande an. Zusätzlich muss im Bereich von Auffüllungen mit stark inhomogenen Bodenverhältnissen gerechnet werden. Die Auffüllungen sind z. T. humos, weisen Holzbestandteile auf und werden zudem in weiten Teilen von mehreren Dezimetern Anmoor unterlagert. Auf dem Flurstück 6/6 wurden in Teilbereichen Auffüllungen bestehend aus Bauschutt durchsetzt mit Abfällen angetroffen.

(...)

Aufgrund der organischen Bestandteile der Auffüllungen auf allen zu betrachtenden Flurstücken kann eine Gefährdung über den Pfad Boden - Mensch durch potentielle Deponiegasbildung auf Grundlage des vorliegenden Gutachtens nicht ausgeschlossen werden. Aus Sicht der unteren Bodenschutzbehörde sind zum Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse Untersuchungen auf deponiespezifische Gase erforderlich.

(...)

Aus Sicht des Grundwasserschutzes bestehen keine grundsätzlichen Bedenken gegen die geplante Bebauung der Grundstücke. Jedoch ergeben sich durch die angrenzende im vermuteten Grundwasseranstrom befindliche Altablagerungsfläche und die fehlenden Grundwasseruntersuchungen Klärungsbedarf bezüglich einer ggf. erforderlichen temporären Bauwasserhaltung, ggf. Einschränkungen und Auflagen bei erforderlichen Tiefgründungsmaßnahmen der Bauwerke sowie ggf. der Festsetzung von Einschränkung der Grundwassernutzung z.B. für die Gartenbewässerung im B-Plan. Es wird die Durchführung von Grundwasseruntersuchungen vor Abschluss der 9. Änderung des B-Plan-Verfahrens dringend empfohlen, um erforderliche Einschränkungen und Auflagen in den Bebauungsplan aufnehmen zu können.“



3. UNTERSUCHUNGSKONZEPT

Die uBB empfiehlt die vorherige orientierende Untersuchung / 5 / zu ergänzen (vgl. Abschnitt 2.2). Auf Grundlage der von der uBB gemachten Ausführungen wurde ein Untersuchungskonzept erarbeitet und abgestimmt:

Wirkungspfad Boden - Mensch

Grundsätzlich wird durch die uBB eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch postuliert, in dem davon ausgegangen wird, dass aus der angrenzenden Altablagerungsfläche (Flurstück 6/6) mit potentiellen Deponiegasvorkommen explosionsfähige Gasgemische aus Methanausgasungen in späteren Gebäudebereichen im B-Plangebiet entstehen können.

Zur Untersuchung einer Gefährdung sollen Messungen (3 Stück) nahe an der Grundstücksgrenze zum Flurstück 6/6 ausgeführt werden. Hierzu sollten dauerhafte, verkieste und zur Geländeoberkante mit Ton abgedichtete Bodenluftmesspegel errichtet werden. An den Bodenluftmessstellen sind Messungen auf die Parameter Methan, Sauerstoff und Kohlendioxid durchzuführen. Die Messung sollte über eine Zeitspanne von 30 Minuten erfolgen und die Messwerte sollten alle 5 Minuten dokumentiert werden. Sofern nach 30 Minuten keine konstanten Bodenluftverhältnisse vorherrschen, sind die Messungen um 30 Minuten zu verlängern.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Grundsätzlich wird durch die uBB eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser postuliert, in dem davon ausgegangen wird, dass kontaminiertes Stau-/Schichtenwasser als Grundwasser aus der südöstlich angrenzenden Altablagerung (Flurstück 6/6) auf das Untersuchungsgrundstück eingetragen wird.

Um der behördlich aufgestellten Kontaminationshypothese nachzugehen, sollen nahe an der Grundstücksgrenze zum Flurstück 6/6 Grundwassermessstellen im Trockenbohrverfahren (3 Stück) mit einem verkiesten Filterbereich errichtet werden. Die Messstellen sollen als Kombipegel zur Untersuchung auf etwaige Deponiegasvorkommen (s.o.) ausgeführt werden. An den Messstellen sind Grundwasserproben zu entnehmen, die auf deponietypische Parameter entsprechenden den Vorgaben der uBB zu analysieren sind.



4. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

4.1. GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Schadstoffsituation im Untergrund wurden am 06.03.2018 durch die Firma Grisar Bohrtechnik, Eckernförder Straße 280 in 24119 Kronshagen, unter der fachgutachterlichen Begleitung des Sachverständigen-Ringes drei Grundwassermessstellen (GWM 01 bis GWM 03, vgl. Anlage 1) im Durchmesser 2“ nach DIN EN ISO 22475-1:200 und den Regeln des DVWK W115 und W121 eingerichtet.

Die Grundwassermessstellen wurden hierbei bis in eine Tiefe von 3 m unter GOK mit der Filterlage in einer Tiefe von im Mittel 1 m bis 3 m unter GOK ausgebaut. Vor dem Abteufen der Bohrungen wurde bis 1,6 m unter GOK vorgeschachtet, um auszuschließen, dass Leitungen im Untergrund beschädigt werden. Zur Festlegung des Ausbauschemas der Messstellen wurden der Schichtenaufbau im Vorfeld der Trockenbohrung mittels Ausführung von Kleinrammbohrungen bis 3,0 m unter GOK ausgeführt. Detaillierte Ausbauezeichnungen der Messstellen sind als Anlage 2 abgelegt.

Die Ansatzpunkte der GWM wurden nach ihrer Lage im Gelände eingemessen (vgl. Anlage 2). Die Höhe der Pegeloberkanten (POK) der Grundwassermessstellen wurde bezogen auf einen örtlichen Höhenbezugspunkt eingemessen (vgl. Anlage 1, 2).

Vor der Grundwasserprobenahme wurden alle Messstellen am 06.03.2018 klargepumpt. Das abgepumpte Wasser wurde durch Aktivkohleadsorption gereinigt und auf dem Gelände verrieselt.

Am 08.03.2013 wurde an den Grundwassermessstellen eine Grundwasserstichtagsmessung mittels Kabellichtlot durchgeführt und das Grundwasser durch den Sachverständigen-Ring beprobt. Die Bestimmung der Vor-Ort-Parameter und Handhabung der Proben erfolgte entsprechend den DIN-Vorschriften. Bei allen Grundwassermessstellen war aufgrund der sehr geringen Höflichkeit kein kontinuierlicher Förderstrom aufrecht zu erhalten. Daher wurde der Brunneninhalt drei- bis sechsfach entleert. Danach wurde die Probenahme durchgeführt. Hierbei wurden pH-Wert, elektrischer Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential und Temperatur protokolliert und eine Grundwasserprobe in dafür vorgesehene Gefäße mit den entsprechenden Konservierungsmitteln (je nach Laborparameter) abgefüllt. Die Grundwasserprobenahmen sind mit den Protokollen der Anlage 3 dokumentiert.

Die entnommenen Grundwasserproben wurden unter Kühlung und Lichtabschluss umgehend per Kurier dem Laboratorium Eurofins Umwelt Nord GmbH, Stenzelring 14b in 21107 Hamburg, zugestellt. Im Labor wurden die Proben auf gelösten Sauerstoff, DOC, Gesamt-Stickstoff, Säurekapazität, Basenkapazität, Natrium, Kalium, Ammonium, Calcium, Magnesium, Gesamt-Eisen, Eisen 2+, Mangan, Nitrit, Nitrat, ortho-



Phosphat, Chlorid, Sulfat, Borat, Sulfidschwefel, Zink, Gesamtextrakt, MKW, BTEX, LCKW und PAK untersucht. Die Analysenverfahren sind in den beigegeführten Laborberichten dokumentiert (vgl. Anlage 4).

4.2. BODENLUFTUNTERSUCHUNGEN

Die drei Grundwassermessstellen wurden so ausgebaut, dass die Bodenluft ab 1,0 m unter GOK beprobt werden kann. Die Messstellensohle wurde in einer Tiefe von 3,0 m unter GOK abgesetzt. Von der Sohle erfolgte ein Ausbau der Messstellen bis 2,0 m über Messstellensohle als PVC-Filterrohr (Durchmesser 10 mm). Darüber erfolgte der Ausbau als Vollrohr. Der Bohrlochräum wurde von 2,0 m bis 3,0 m unter GOK mit Kiessand verfüllt. Der Bohrlochräum wurde von der Geländeoberkante bis 1,0 m unter GOK gegen Eindringen atmosphärischer Luft mit einer Tonpelletpackung abgedichtet. Ausbauzeichnungen der Messstellen sind als Anlage 2 abgelegt.

An den errichteten Bodenluftmessstellen der GWM 01 und GWM 02 wurden am 08.03.2018 durch den Sachverständigen-Ring Bodenluftzeitverlaufsmessungen durchgeführt. Für die Messung wurde ein kalibrierter tragbarer Gasanalysator (Polytector II G750, GfG) verwendet. Mit diesem wurden vor Ort der Methan-, der Kohlendioxid- und der Sauerstoffgehalt der aus den Messstellen abgesaugten Bodenluft gemessen. Die Absaugung der Bodenluft erfolgte über 60 Minuten mit einem Volumenstrom von 1 l/min. Die Messung der Randparameter wurde alle 5 Minuten aufgenommen. Die Messungen begleitend wurden die meteorologischen Randbedingungen erfasst. Die Bodenluftmessungen wurden protokolliert (vgl. Anlage 5). Aufgrund des geringen Grundwasserflutabstandes (>1,0 m unter GOK) konnte keine Bodenluftmessung an der GWM 03 ausgeführt werden.



5. ERGEBNISSE

5.1. GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE

In Tabelle 2 ist der mit den durchgeführten Kleinrammbohrungen und Baggerschürfen der Voruntersuchungen / 5 / aufgeschlossene Untergrundaufbau dargestellt.

Tabelle 2: Geologischer Aufbau im Untersuchungsgebiet
Voruntersuchungsergebnissen

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

In Tabelle 3 ist der mit den durchgeführten Kleinrammbohrungen im Zuge der Errichtung der Grundwassermessstellen der aktuellen Untersuchung aufgeschlossene Untergrundaufbau dargestellt (vgl. Anlage 2).

Tabelle 3: Geologischer Aufbau im Untersuchungsgebiet der aktuellen
Untersuchung

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit [m]	Tiefenbereich [m u. GOK]
1a	Fein-/Mittelland, humos, Ziegel/Beton <5 Vol.-%	Auffüllung	0,6	0,0-0,6
1b	Schluff, sandig, kiesig z. T. humos, humos	Auffüllung, umgelagerter Geschiebemergel	0,9	0,6-2,3
2	Schluff, sandig, tonig	Geschiebemergel	>0,7	2,3->3,0

In der Gesamtschau konnte der Untergrundaufbau der Voruntersuchung bestätigt werden. Unter geringmächtigen sandigen Auffüllungen folgt bis im Mittel 2,3 m unter GOK ein umgelagerter Geschiebemergel, der vermutlich im Zuge einer Bodenauffüllung dort abgelagert wurde. Diese Auffüllung enthielt keine Bauschuttanteile oder organischen Müllreste. Unterlagert werden die Auffüllungen durch einen Geschiebemergel. Die Sedimente waren durchweg sensorisch unauffällig.



Im Rahmen der Untersuchung konnten erneut im Liegenden der oberflächennahen Auffüllungen (Schicht 1) keine Sedimente angetroffen werden, die als grundwasserleitend anzusprechen sind. Aufgrund abzuschätzender Durchlässigkeitsbeiwerte von 1×10^{-6} bis 1×10^{-7} m/s sind diese als schwach durchlässig zu klassifizieren. Ein durchgehender Grundwasserleiter wurde im Untersuchungsgebiet bis in einer Tiefe von 8,0 m unter GOK / 1 / nicht angetroffen.

Grundwasser als Stauwasser wurde im Mittel 1,3 m unter GOK angetroffen. Anhand der Daten der Stichtagsmessung vom 08.03.2018 (vgl. Anlage 3) konnte bei Grundwasserstandsunterschieden von maximal 1,3 m auf einer Distanz von ca. 35 m keine plausible Grundwasserflussrichtung ermittelt werden.

Tabelle 4: Grundwasserstandsdaten

Messstelle	POK m ü. HBP	GW m u. POK	GW m u. GOK	GW m ü. HBP
GWM 01	1,509	2,17	1,12	-0,66
GWM 02	2,193	3,12	2,01	-0,93
GWM 03	2,274	1,92	0,78	0,35

POK m ü. HBP = Pegeloberkante Meter über Höhenbezugspunkt (vgl. Anlage 1)

GW m u. POK = Grundwasser Meter unter Pegeloberkante

GW m u. GOK = Grundwasser Meter unter Geländeoberkante

GW m ü. HBP = Grundwasser Meter über Höhenbezugspunkt (vgl. Anlage 1)

5.2. ANALYSENERGEBNISSE

In Tabelle 5 sind die ermittelten Stoff-/Schadstoffgehalte des Grundwassers dargestellt.

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Prüfwerte und der Analyseergebnisse

Parameter	Einheit	GFS	TVO	FuE 2002*	GWM01	GWM02	GWM03
DOC		---	---	2,5	2,8	4,0	2,5
Gesamt-Stickstoff	mg/l	---	---	---	<1	2,1	1,3
Säurekapazität	mmol/l	---	---	---	5,7	7,4	6,4
Basenkapazität	mmol/l	---	---	---	0,9	1,3	1,0
Natrium	mg/l	---	200	<50	17,0	20,4	18,8
Kalium	mg/l	---	---	<5	5,60	3,95	4,93
Ammonium	mg/l	---	0,5	---	<0,06	0,34	1,1
Calcium	mg/l	---	---	10-30	136	157	141
Magnesium	mg/l	---	---	30	12,3	11,0	10,5
Gesamt-Eisen	mg/l	---	0,2	---	0,642	1,53	1,18
Gesamt 2+	mg/l	---	---	1-10	<0,1	<0,1	<0,1
Mangan	mg/l	---	0,05	<1	0,909	0,750	0,429
Nitrit	mg/l	---	0,5	---	<0,01	0,03	<0,01
Nitrat	mg/l	---	50	10-30	<1	6,6	<1



Fortsetzung Tabelle 5

ortho-Phosphat	mg/l	---	---		<0,05	<0,05	<0,05
Chlorid	mg/l	250	250	10-30	35	37	46
Sulfat	mg/l	240	--	20-50	85	34	43
Bor	mg/l	0,74	0,1	---	0,05	0,07	0,07
Sulfid-Schwefel	mg/l	---	---	---	<0,04	<0,04	<0,04
Zink	mg/l	0,058	---	---	0,023	0,025	0,012
KW-Index	µg/l	100	---	---	<0,1	<0,1	<0,1
BTEX	µg/l	20	---	---	k.S.	k.S.	k.S.
LCKW	µg/l	20	---	---	k.S.	k.S.	k.S.
PAK oN	µg/l	0,2	0,1	---	k.S.	k.S.	0,04
Naphthalin	µg/l	1	---	---	0,15	0,18	0,19

--- = kein Prüfwert angegeben

* Endbericht FuE-Vorhaben 2002 / 7 /

oN = ohne Naphthalin

auffällig erhöhte Stoffgehalte sind fett gedruckt

GFS = Geringfügigkeitsschwellenwert

5.3. ERGEBNIS DER BODENLUFTMESSUNGEN

Aus den abgelegten Bodenluftmessprotokollen der Anlage 5 ist der Konzentrationsverlauf von Methan während der Bodenluftmessungen ersichtlich. In Tabelle 6 sind die gemessenen Werte dargestellt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Bodenluftmessung

Messpunkt	CH ₄ (Vol.-%)		CO ₂ [Vol.-%]*	O ₂ [Vol.-%]*
	Messbeginn	Messende*		
GWM 01	0,0	0,0	0,85	19,4
GWM 02	1,5	0,5	0,57	19,2

CH₄ = Methan; CO₂ = Kohlendioxid; O₂ = Sauerstoff;

*nach 60 Minuten Pumpdauer

Der gemessene Methan-Gehalt betrug bei der GWM 02 zu Messbeginn 1,5 Vol.-% und zum Messende wurde ein Methan-Gehalt von 0,5 Vol.-% detektiert. In der Messstelle GWM 01 war über einen Messzeitraum von 60 Minuten kein Methan messbar.

Allgemein sind die ermittelten Kohlendioxid- und Sauerstoff-Gehalte gegenüber den üblichen Bodenluftgehaltkonzentrationen als normal zu bewerten.



6. BEWERTUNG

6.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

6.1.1. Grundwasser

Zur (rechtlichen) Einordnung der ermittelten Stoff-/Schadstoffgehalte im Grundwasser wurden die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) / 4 / herangezogen (vgl. Tabelle 5).

Als weiterer Prüfwert zur Einordnung der Analysendaten wurden soweit erforderlich die Werte der Trinkwasserverordnung / 6 / angewandt (vgl. Tabelle 5).

Als letzter Orientierungswert werden die in dem Endbericht des FuE-Vorhabens / 7 / genannten natürlichen Stoff-Gehaltsgrößenordnungen für unbeeinflusste Grundwasser herangezogen und mit den ermittelten Stoffgehalte verglichen.

6.1.2. Bodenluft / 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. Entsprechend der Gasproduktion durch biologische Abbauvorgänge im Deponiekörper enthält das entstandene Gasgemisch vor allem Methan- und Kohlendioxid.

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.-%.

6.2. DISKUSSION / GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

6.2.1. Grundwasser

Mit den vorliegenden Untersuchungen konnten die Erkenntnisse zum Untergrund insbesondere zur hydrogeologischen und hydraulischen Situation ergänzt werden. Es liegt kein zusammenhängender Grundwasserleiter im Untersuchungsgebiet bis mindestens 8,0 m unter GOK vor. Anfallendes Grundwasser als Schicht- und Stauwasser in den allgemein gering durchlässigen Sedimenten wird dem morphologischen Gefälle folgend sich mit extrem geringen Abstandsgeschwindigkeiten im Untergrund bewegen. Ein hydraulisch wirksamer Stofftransport über größere Distanzen in überschaubaren Zeiträumen ist auszuschließen.



Alle ermittelten Stoffgehalte an Natrium, Kalium, Ammonium, Calcium, Magnesium, Gesamt-Eisen, Gesamt 2+, Mangan, Nitrit, Nitrat, ortho-Phosphat, Chlorid, Sulfat und Bor, wenn diese nachweisbar waren, befinden sich im Bereich natürlicher unbeeinflusster Grundwässer. Lediglich der ermittelte Calcium-Gehalt im Grundwasser kann als erhöht angesehen werden. Weitestgehend werden die Grenzwerte der TVO unterschritten bzw. befinden sich im Gehaltsgrößenbereich des Grenzwertes der TVO. Für Chlorid, Sulfat und Bor wird der LAWA-GFS-Wert deutlich unterschritten.

Im beprobten Grundwasser waren keine MKW, BTEX-Aromaten oder LCKW nachweisbar. Im Grundwasser wurden geringe Gesamtgehalte an PAK von 0,15 µg/l bis 0,23 µg/l festgestellt. Die jeweiligen LAWA-GFS-Werte für PAK und Naphthalin werden in allen drei Proben unterschritten.

In der Gesamtschau ist eine nachteilige Beeinflussung durch die Auffüllungssedimente im Untersuchungsgebiet und die angrenzende Altablagerung des Flurstückes 6/6 auf die chemische Beschaffenheit des untersuchten Grundwassers nicht nachweisbar. Prüfwertüberschreitungen, insbesondere des LAWA-GFS-Wertes, konnte nicht ermittelt werden.

Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser ausgehend von den Auffüllungssedimenten im Untersuchungsgebiet und die angrenzende Altablagerung des Flurstückes 6/6 ist aus den vorliegenden Daten nicht ableitbar.

6.2.2. Bodenluft

Nur in einer der zwei untersuchten Bodenluftmessstellen war Methan in der Anfangskonzentration von 1,5 Vol.-% und einer Endkonzentration von 0,5 Vol.-% nachweisbar. Diese Werte liegen deutlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze von 5 Vol.-%.

Ausgehend von den Messdaten zur Bodenluft und den geologischen Randbedingungen eines weitestgehenden bindigen Untergrundaufbaus, der einen Transport von Wasser und/oder Luft/Gas unterbindet, kann keine Gefährdung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse über migrierendes Deponiegas aus dem Bereich der Altablagerung auf dem Flurstück 6/6 abgeleitet werden.



7. EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN

7.1. GRUNDWASSER

Bei geplanten Tiefbaumaßnahmen im Untersuchungsgebiet kann lokal und temporär Schichten- und Stauwasser angetroffen werden, dass bei der Herstellung einer Baugrube (z. B. Herstellung einer Tiefgarage) gesammelt und kontrolliert abgeleitet werden muss.

Aus Vorsorgegründen wir empfohlen, zu Beginn einer solchen Wasserhaltung das gesammelte Grundwasser in einem Vorlagebehälter zu sammeln und in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde auf einen noch festzulegenden Parameterumfang (z. B. gemäß Tabelle 5 exklusive MKW, BTEX-Aromaten und LCKW) exemplarisch analysieren zu lassen. Werden hierbei keine Auffälligkeiten an den Wasserinhaltsstoffen festgestellt, kann das gefördert Wasser ohne weitere Aufbereitung der nächsten Vorflut über z. B. den Regenwasserkanal zugeleitet werden.

7.2. BODENLUFT

Da keine Gefährdung über migrierendes Deponiegas aus dem Bereich der Altablagerung auf dem Flurstück 6/6 ermittelt und diesbezüglich der Nachweis für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse erbracht wurde, sind keine weiteren Maßnahmen in diesem Zusammenhang zu ergreifen.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Der Freikirchliche Bund der Gemeinde Gottes e. V., Torstraße 1 in 22525 Hamburg, plant für die Flurstücke 4/9 und 18/168 in der Straße „Bornwischen“ in 23795 Bad Segeberg eine wohnbauliche Umnutzung.

Bei Baugrunduntersuchungen der betreffenden Flurstücke 4/9 / 1 / und 18/168 / 2 / wurden bauschuttdurchsetzte Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 1,5 m unter GOK angetroffen. In der Gesamtschau musste man davon ausgehen, dass flächig Auffüllungen mit unbekannter Zusammensetzung auf den betrachteten Flurstücken abgelagert wurden. Daher wurden im Dezember 2016 orientierende Untersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV durchgeführt. Im Nachgang zu den Untersuchungen wurde zum Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse auf den Flurstücken 4/9 und 18/168 durch die zuständige Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg ein Nachuntersuchungsbedarf für eine mögliche Gefährdung für den Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Grundwasser ausgehend von einer Altablagerung auf dem angrenzenden Flurstück 6/6 ermittelt. Diese Untersuchungen wurden im März 2018 durchgeführt.



Es wurden drei kombinierte Grundwasser- und Bodenluftmessstellen im Nahbereich zur benachbarten Altablagerungsfläche des Flurstückes 6/6 errichtet und Grundwasserproben entnommen sowie Deponiegasmessungen an den Pegeln ausgeführt.

In der Gesamtschau ist eine nachteilige Beeinflussung durch die Auffüllungssedimente im Untersuchungsgebiet und die angrenzende Altablagerung des Flurstückes 6/6 auf die chemische Beschaffenheit des untersuchten Grundwassers nicht nachweisbar. Prüfwertüberschreitungen, insbesondere des LAWA-GFS-Wertes, konnte nicht ermittelt werden. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser ausgehend von den Auffüllungssedimenten im Untersuchungsgebiet und die angrenzende Altablagerung des Flurstückes 6/6 ist aus den vorliegenden Daten nicht ableitbar.

Nur in einer der zwei untersuchten Bodenluftmessstellen war Methan in der Anfangskonzentration von 1,5 Vol.-% und einer Endkonzentration von 0,5 Vol.-% nachweisbar. Diese Werte liegen deutlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze von 5 Vol.-%. Ausgehend von den Messdaten zur Bodenluft und zu den geologischen Randbedingungen eines weitestgehenden bindigen Untergrundaufbaus, der einen Transport von Wasser und/oder Luft/Gas unterbindet, kann keine Gefährdung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse über migrierendes Deponiegas aus dem Bereich der Altablagerung auf dem Flurstück 6/6 abgeleitet werden.

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

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

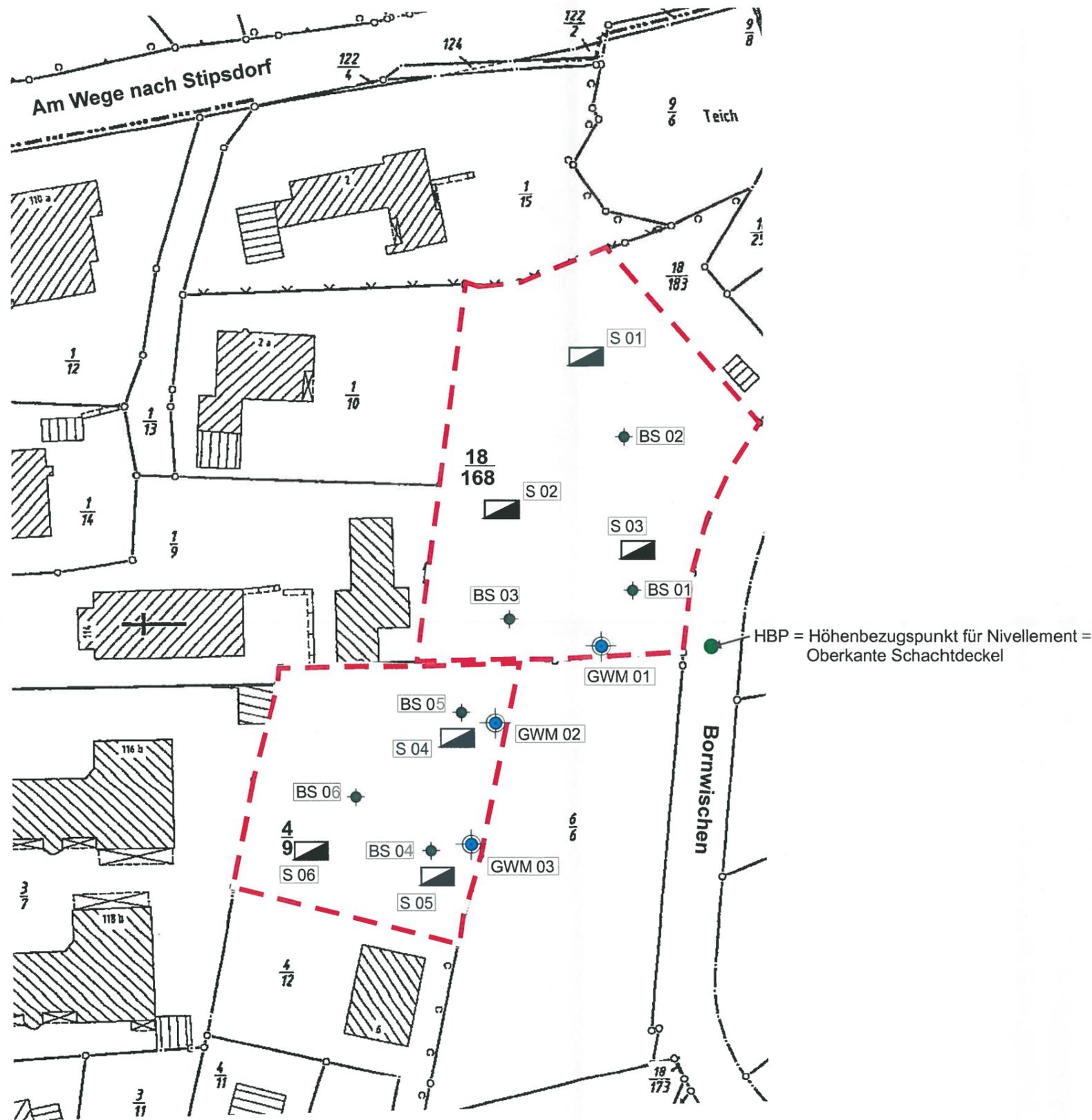


Dipl.-Geol. Marcus Petersen
(Sachverständiger §18 BBodSchG)



ANLAGE 01

Lageplan
(Maßstab 1 : 750)



	Untersuchungsflächen
	Kleinrammbohrungen aus 2016
	Baggerschürfe aus 2016
	Grundwassermessstelle

0 7,5 15 30 m

Datum: 26.02.2018	Maßstab: 1:750	Gutachten 1802 127	Anlage: 01
----------------------	-------------------	-----------------------	---------------

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

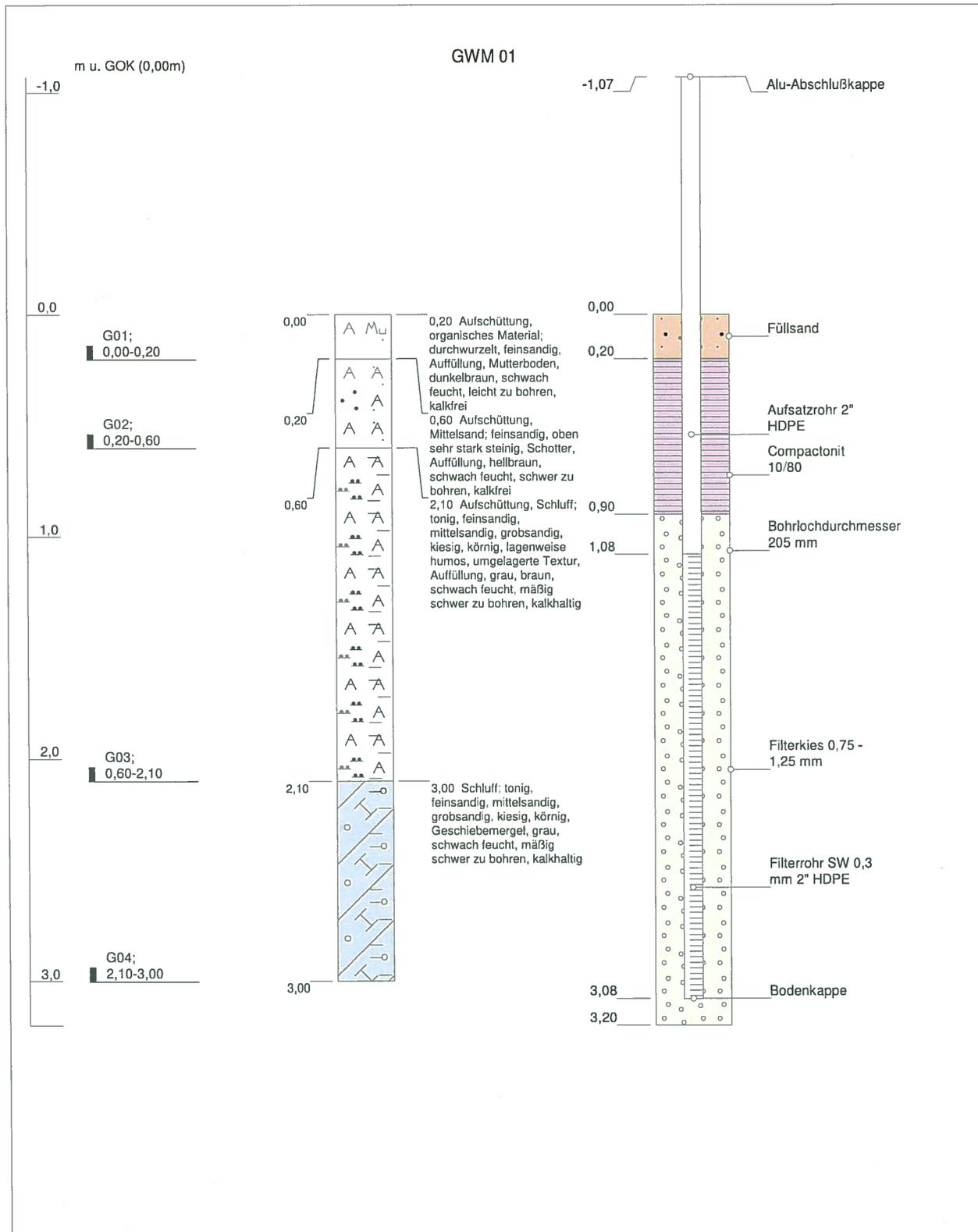
Lageplan

Lokalität:
Ergänzende Orientierende Untersuchungen
§ 2 Nr. 3 BBodSchV
Bornwischen (Flurstücke 4/9 und 18/168)
in 23795 Bad Segeberg



ANLAGE 02

Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen/Ausbauten



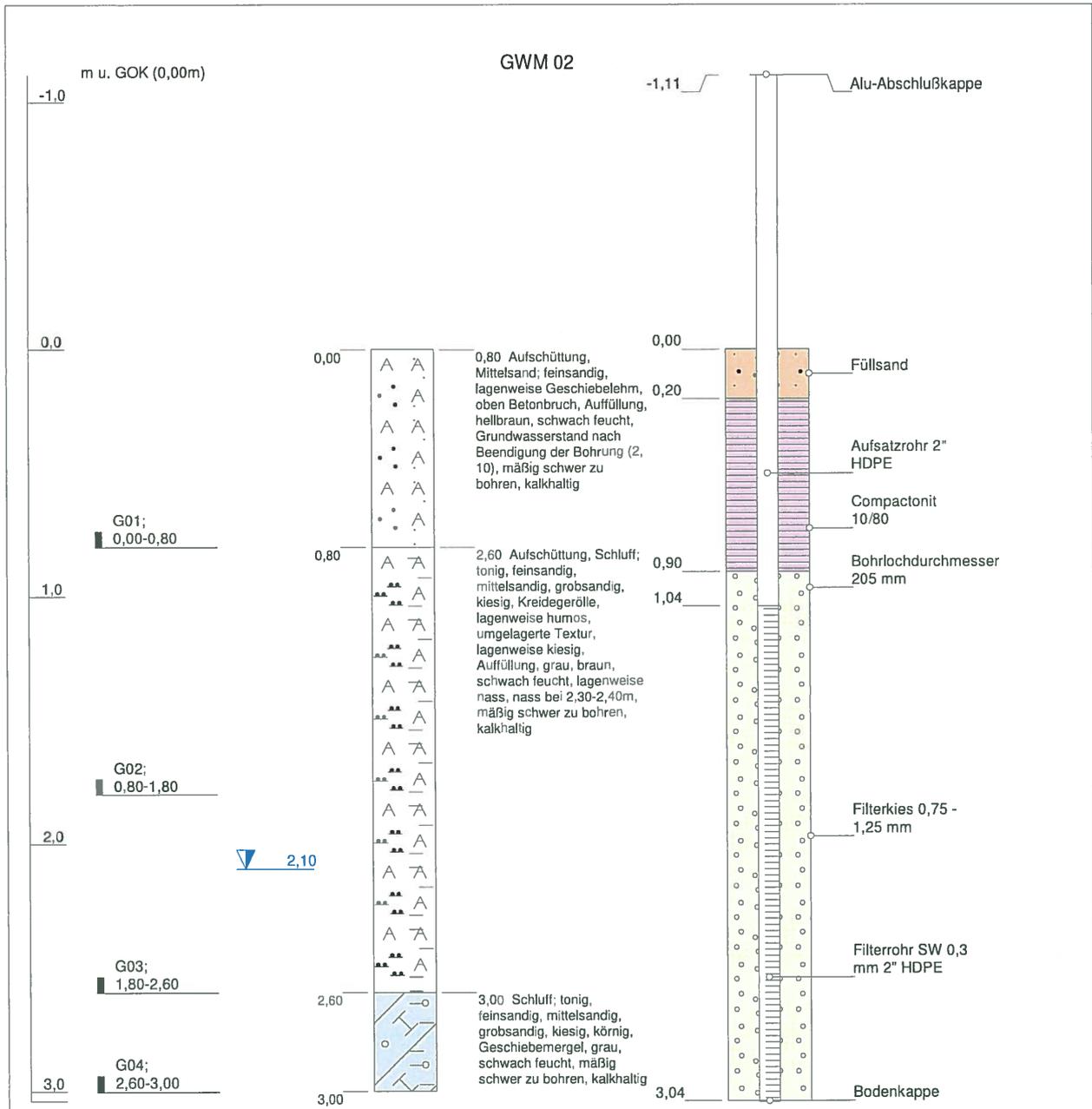
Höhenmaßstab: 1:25 Horizontalmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt: Bornwischen, Bad Segeberg	
Bohrung: GWM 01	
Auftraggeber: Sachverst.-Ring Dipl.-Ing. H. Mücke GmbH	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 18 KI 46001	Hochwert: 0
Bearbeiter: Dipl.-Geol.Bode	Ansatzhöhe: 0,00 m
Datum: 06.03.2018	Endtiefe: 3,00 m

GRISAR Bohrtechnik

Eckernförderstraße 280
24119 Kronshagen
Tel.: 0431 - 39 57 49
Fax: 0431 - 39 57 59



Höhenmaßstab: 1:25 Horizontalmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt: Bornwischen, Bad Segeberg

Bohrung: GWM 02

Auftraggeber: Sachverst.-Ring Dipl.-Ing. H. Mücke GmbH

Rechtswert: 0

Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 18 KI 46001

Hochwert: 0

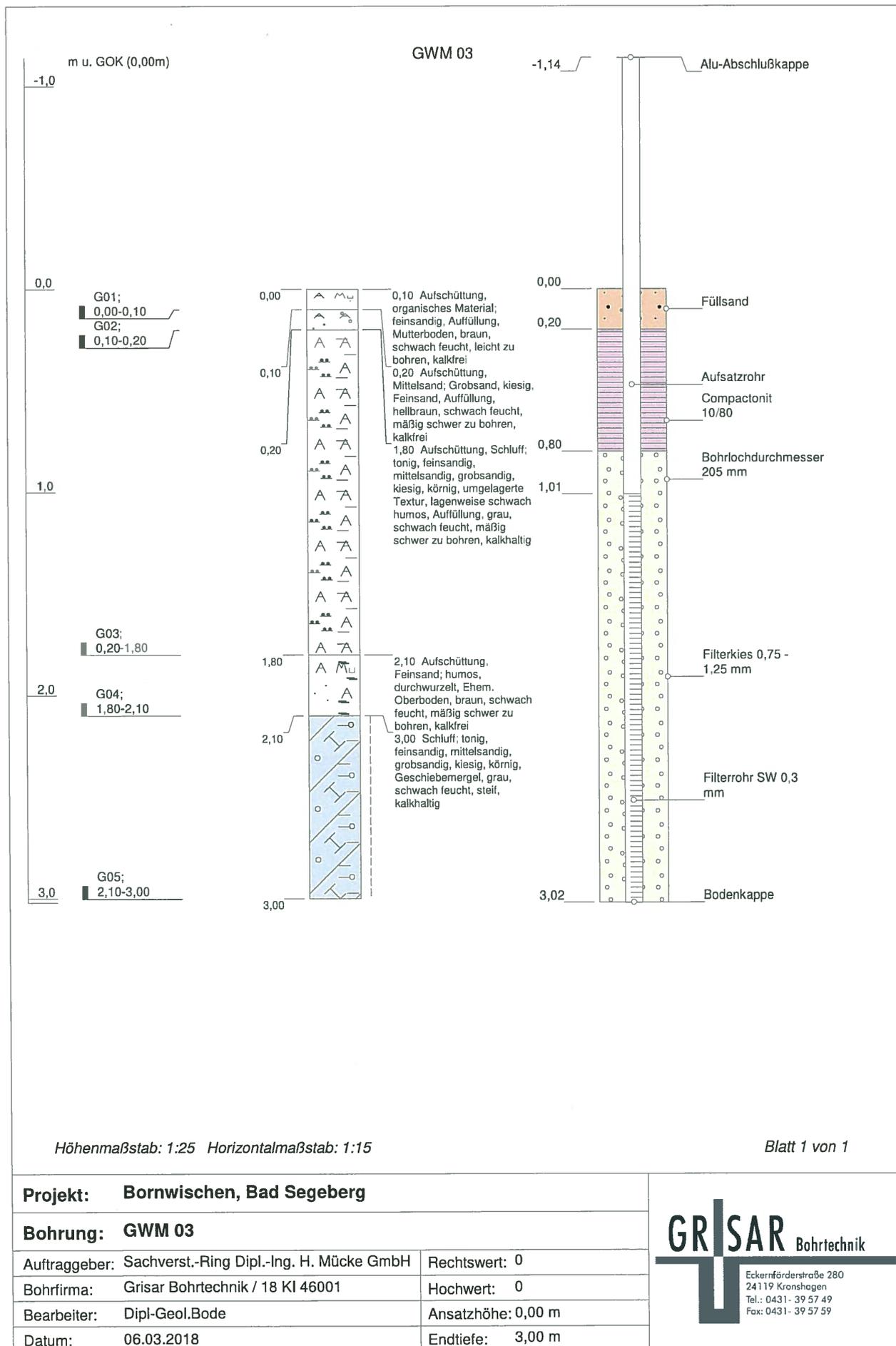
Bearbeiter: Dipl.-Geol.Bode

Ansatzhöhe: 0,00 m

Datum: 06.03.2018

Endtiefe: 3,00 m





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

Anlage:

Seite: 1

Projekt: Bornwischen, Bad Segeberg

Datum: 06.03.2018

Bohrung: GWM 03

0m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende 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) Aufschüttung, organisches Material; feinsandig				schwach feucht	G	G01	0,10
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,20	a) Aufschüttung, Mittelsand; Grobsand, kiesig, Feinsand				schwach feucht	G	G02	0,20
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
1,80	a) Aufschüttung, Schluff; tonig, feinsandig, mittelsandig, grobsandig, kiesig, körnig, umgelagerte Textur, lagenweise schwach humos				schwach feucht	G	G03	1,80
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
2,10	a) Aufschüttung, Feinsand; humos, durchwurzelt				schwach feucht	G	G04	2,10
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) 0				
3,00	a) Schluff; tonig, feinsandig, mittelsandig, grobsandig, kiesig, körnig				schwach feucht	G	G05	3,00
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				



ANLAGE 03

Grundwasser-Probenahmeprotokoll



Probenahmeprotokoll Grundwasser

Auftraggeber: Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V. **Projekt Nr.:** 1802 127
Datum Probenahme: 08.03.2017

Probenahmeort: Bornwischen (Flurstück 4/9 und 18/168) in Bad Segeberg **Wetter:** bewölkt
Lufttemp.: 3,5 °C

Probenehmer: J.Mücke
Luftdruck: 990 hPa
Luftfeuchtigkeit: 81,4 %r.f.

Meßstellenbezeichnung: GWM 01 **Rohr/Schacht-φ:** 50 mm
Art der Meßstelle: Grundwassermessstelle **Sohltiefe:** 4,10 m u. ROK
Endteufe (ist): 4,10 m u. ROK **Ruhewasserspiegel:** 2,17 m u. ROK
Filterstrecke von: 3,60 bis 4,10 m u. ROK

Probenahmegerät:
 Pumpe Gigant 2 **Entnahmetiefe:** 3,6 m u. ROK
 Andere **Förderstrom:** - m³/h

Förderphase
Beginn des Abpumpens: 10:50 h:min
Förderwasserstand: - m. u. ROK
Förderwasserstand konstant: Ja Nein
Meßwerte konstant: Ja Nein

Zeit	T [°C]	pH-Wert	Lf* [µS/cm]	O2 {[mg/l]}	Eh [mV]
10:55	5,5	6,88	777	8,60	373,5
11:05	6,0	6,67	758	9,76	358,6
11:15	6,0	6,80	760	8,90	361,0
11:25	6,0	6,75	762	8,70	358,7

*Temperaturkompensation (bez. auf 25°C)

Probenahme nach Abpumpen von ca.: - m³
Farbe Wasser: hellbraun **Temperatur:** 6,0 °C
Farbe Bodensatz: ohne **pH-Wert:** 6,75
Trübung: leicht **Leitfähigkeit:** 762 µS/cm
Geruch: ohne **O₂-Gehalt:** 8,70 mg/l
Geruchsklasse*: --- **Redoxpot.:** 358,7 mV
* + schwach ++ mittel +++ stark

Probeflaschen
 Weißglas Braunglas **Probemenge:** 1,50 Liter
 HDPE Headspace 2X
 PTFE sonstige: _____
 Konservierung mit HNO₃

Bemerkungen: Brunnen immer wieder leer gelaufen! Probenahme nach viermaliger Entleerung.

Unterschrift Probenehmer: J. Mücke



Probenahmeprotokoll Grundwasser

Auftraggeber: Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V.	Projekt Nr.: 1802 127																																																
	Datum Probenahme: 08.03.2017																																																
Probenahmeort: Bornwischen (Flurstück 4/9 und 18/168) in Bad Segeberg	Wetter: bewölkt																																																
Probenehmer: J.Mücke	Lufttemp.: <input type="text" value="3,5"/> °C																																																
	Luftdruck: <input type="text" value="990"/> hPa																																																
	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="81,4"/> %r.f.																																																
Meßstellenbezeichnung: GWM 02	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="50"/> mm																																																
Art der Meßstelle: Grundwassermessstelle	Sohltiefe <input type="text" value="4,10"/> m u. ROK																																																
Endteufe (ist) <input type="text" value="4,10"/> m. u. ROK	Ruhewasserspiegel <input type="text" value="3,12"/> m u. ROK																																																
Filterstrecke von <input type="text" value="3,60"/> bis <input type="text" value="4,10"/> m u. ROK																																																	
Probenahmegerät:																																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Pumpe <u>Gigant 2</u>	Entnahmetiefe: <input type="text" value="3,6"/> m u. ROK																																																
<input type="checkbox"/> Andere _____	Förderstrom <input type="text" value="-"/> m ³ /h																																																
Förderphase																																																	
Beginn des Abpumpens <input type="text" value="9:50"/> h:min																																																	
Förderwasserstand <input type="text" value="-"/> m. u. ROK																																																	
Förderwasserstand konstant: <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein																																																	
Meßwerte konstant <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein																																																	
	<table border="1"><thead><tr><th>Zeit</th><th>T [°C]</th><th>pH-Wert</th><th>Lf* [µS/cm]</th><th>O2 {[mg/l]}</th><th>Eh [mV]</th></tr></thead><tbody><tr><td>9:55</td><td>6,2</td><td>6,93</td><td>870</td><td>6,10</td><td>362,7</td></tr><tr><td>10:10</td><td>6,2</td><td>6,54</td><td>792</td><td>6,54</td><td>347,7</td></tr><tr><td>10:30</td><td>6,2</td><td>6,46</td><td>802</td><td>7,10</td><td>353,7</td></tr><tr><td>10:40</td><td>6,2</td><td>6,50</td><td>800</td><td>6,60</td><td>357,7</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Zeit	T [°C]	pH-Wert	Lf* [µS/cm]	O2 {[mg/l]}	Eh [mV]	9:55	6,2	6,93	870	6,10	362,7	10:10	6,2	6,54	792	6,54	347,7	10:30	6,2	6,46	802	7,10	353,7	10:40	6,2	6,50	800	6,60	357,7																		
Zeit	T [°C]	pH-Wert	Lf* [µS/cm]	O2 {[mg/l]}	Eh [mV]																																												
9:55	6,2	6,93	870	6,10	362,7																																												
10:10	6,2	6,54	792	6,54	347,7																																												
10:30	6,2	6,46	802	7,10	353,7																																												
10:40	6,2	6,50	800	6,60	357,7																																												
	*Temperaturkompensation (bez. auf 25°C)																																																
Probenahme nach Abpumpen von ca. <input type="text" value="-"/> m ³																																																	
Farbe Wasser <u>hellbraun</u>	Temperatur <input type="text" value="6,2"/> °C																																																
Farbe Bodensatz <u>ohne</u>	pH-Wert <input type="text" value="6,50"/>																																																
Trübung <u>leicht</u>	Leitfähigkeit <input type="text" value="800"/> µS/cm																																																
Geruch <u>ohne</u>	O ₂ -Gehalt <input type="text" value="6,60"/> mg/l																																																
Geruchsklasse* <input type="text" value="----"/>	Redoxpot. <input type="text" value="357,7"/> mV																																																
	* + schwach ++ mittel +++ stark																																																
Probeflaschen																																																	
<input type="checkbox"/> Weißglas <input checked="" type="checkbox"/> Braunglas	Probemenge <input type="text" value="1,50"/> Liter																																																
<input checked="" type="checkbox"/> HDPE <input checked="" type="checkbox"/> Headspace 2X																																																	
<input type="checkbox"/> PTFE <input type="checkbox"/> sonstige: _____																																																	
<input type="checkbox"/> Konservierung mit <u>HNO₃</u>																																																	
Bemerkungen <u>Brunnen immer wieder leer gelaufen! Probenahme nach viermaliger Entleerung.</u>																																																	
Unterschrift Probenehmer <u>J. Mücke</u>																																																	



Probenahmeprotokoll Grundwasser																																																							
Auftraggeber: <u>Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V.</u>	Projekt Nr.: <u>1802 127</u> Datum Probenahme: <u>08.03.2017</u>																																																						
Probenahmeort: <u>Bornwischen (Flurstück 4/9 und 18/168) in Bad Segeberg</u>	Wetter: <u>bewölkt</u> Lufttemp.: <input style="width: 50px;" type="text" value="3,5"/> °C Luftdruck: <input style="width: 50px;" type="text" value="990"/> hPa Luftfeuchtigkeit: <input style="width: 50px;" type="text" value="81,4"/> %r.f.																																																						
Probenehmer: <u>J.Mücke</u>	Meßstellenbezeichnung: <u>GWM 03</u> Rohr/Schacht-φ <input style="width: 50px;" type="text" value="50"/> mm Art der Meßstelle: <u>Grundwassermessstelle</u> Sohltiefe <input style="width: 50px;" type="text" value="4,10"/> m u. ROK Endteufe (ist) <input style="width: 50px;" type="text" value="4,10"/> m u. ROK Ruhewasserspiegel <input style="width: 50px;" type="text" value="1,92"/> m u. ROK Filterstrecke von <input style="width: 50px;" type="text" value="3,60"/> bis <input style="width: 50px;" type="text" value="4,10"/> m u. ROK																																																						
Probenahmegerät: <input checked="" type="checkbox"/> Pumpe <u>Gigant 2</u> Entnahmetiefe: <input style="width: 50px;" type="text" value="3,6"/> m u. ROK <input type="checkbox"/> Andere _____ Förderstrom <input style="width: 50px;" type="text" value="-"/> m³/h																																																							
Förderphase Beginn des Abpumpens <input style="width: 50px;" type="text" value="9:00"/> h:min Förderwasserstand <input style="width: 50px;" type="text" value="-"/> m u. ROK Förderwasserstand konstant: <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein Meßwerte konstant <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein *Temperaturkompensation (bez. auf 25°C)																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Zeit</th> <th>T [°C]</th> <th>pH-Wert</th> <th>Lf* [µS/cm]</th> <th>O2 {[mg/l]}</th> <th>Eh [mV]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>9:05</td><td>6,3</td><td>6,94</td><td>809</td><td>8,76</td><td>335,3</td></tr> <tr><td>9:11</td><td>6,7</td><td>6,62</td><td>809</td><td>8,53</td><td>325,4</td></tr> <tr><td>9:17</td><td>6,8</td><td>6,60</td><td>809</td><td>8,54</td><td>326,2</td></tr> <tr><td>9:23</td><td>6,6</td><td>6,45</td><td>808</td><td>8,56</td><td>334,7</td></tr> <tr><td>9:26</td><td>6,7</td><td>6,45</td><td>814</td><td>8,61</td><td>341,6</td></tr> <tr><td>9:30</td><td>6,7</td><td>6,45</td><td>808</td><td>8,60</td><td>337,6</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Zeit	T [°C]	pH-Wert	Lf* [µS/cm]	O2 {[mg/l]}	Eh [mV]	9:05	6,3	6,94	809	8,76	335,3	9:11	6,7	6,62	809	8,53	325,4	9:17	6,8	6,60	809	8,54	326,2	9:23	6,6	6,45	808	8,56	334,7	9:26	6,7	6,45	814	8,61	341,6	9:30	6,7	6,45	808	8,60	337,6												
Zeit	T [°C]	pH-Wert	Lf* [µS/cm]	O2 {[mg/l]}	Eh [mV]																																																		
9:05	6,3	6,94	809	8,76	335,3																																																		
9:11	6,7	6,62	809	8,53	325,4																																																		
9:17	6,8	6,60	809	8,54	326,2																																																		
9:23	6,6	6,45	808	8,56	334,7																																																		
9:26	6,7	6,45	814	8,61	341,6																																																		
9:30	6,7	6,45	808	8,60	337,6																																																		
Probenahme nach Abpumpen von ca. <input style="width: 50px;" type="text" value="-"/> m ^s Farbe Wasser <u>hellbraun</u> Temperatur <input style="width: 50px;" type="text" value="6,7"/> °C Farbe Bodensatz <u>ohne</u> pH-Wert <input style="width: 50px;" type="text" value="6,45"/> Trübung <u>leicht</u> Leitfähigkeit <input style="width: 50px;" type="text" value="808"/> µS/cm Geruch <u>ohne</u> O ₂ -Gehalt <input style="width: 50px;" type="text" value="8,60"/> mg/l Geruchsklasse* <input style="width: 50px;" type="text" value="----"/> Redoxpot. <input style="width: 50px;" type="text" value="337,6"/> mV <small>* + schwach ++ mittel +++ stark</small>																																																							
Probeflaschen <input type="checkbox"/> Weißglas <input checked="" type="checkbox"/> Braunglas Probemenge <input style="width: 50px;" type="text" value="1,50"/> Liter <input checked="" type="checkbox"/> HDPE <input checked="" type="checkbox"/> Headspace 2X <input type="checkbox"/> PTFE <input type="checkbox"/> sonstige: _____ <input type="checkbox"/> Konservierung mit <u>HNO₃</u>																																																							
Bemerkungen <u>Brunnen immer wieder leer gelaufen! Probenahme nach sechsmaliger Entleerung.</u> Unterschrift Probenehmer <u>J. Mücke</u>																																																							



ANLAGE 04

Laborbericht

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14b - D-21107 - Hamburg

**Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke
GmbH
Gutenbergstraße 1B
23611 Bad Schwartau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01811634
Prüfberichtsnummer: AR-18-JH-002453-01

Auftragsbezeichnung: 1802127

Anzahl Proben: 3
Probenart: Grundwasser
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 12.03.2018
Prüfzeitraum: 12.03.2018 - 16.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Jörn Kolb
Prüfleiter
Tel. +49 16097971498

Digital signiert, 16.03.2018
Jörn Kolb
Niederlassungsleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		GWM 01	GWM 02	GWM 03
				Probennummer	BG	Einheit	018045851	018045852

Vor-Ort-Parameter

Wassertemperatur	AN/u	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	n.u. ¹⁾	n.u. ¹⁾	n.u. ¹⁾
------------------	------	-------	-----------------------	--	----	--------------------	--------------------	--------------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Färbung, qualitativ	AN/f		DIN EN ISO 7887: 2012-04			farblos	farblos	farblos
Trübung, qualitativ	AN/f		qualitativ			ohne	ohne	ohne
Geruch	AN/u	LG004	DEV B 1/2			ohne	ohne	ohne
pH-Wert	AN/u	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,1	7,1	7,1
Temperatur pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	23,4	23,8	23,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/u	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5,0	µS/cm	784	855	797

Allgemeine Summenparameter

Gesamtstickstoff, gebunden (TNb)	AN/f	LG004	DIN EN 12260	1,0	mg/l	< 1,0	2,1	1,3
----------------------------------	------	-------	--------------	-----	------	-------	-----	-----

Anorganische Summenparameter

Basekapazität pH 8,2	AN/u	LG004	DIN 38409-H7-4-1	0,1	mmol/l	0,9	1,3	1,0
Temperatur Basekapazität pH 8,2	AN/u	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	23,4	23,8	23,8
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	AN/u	LG004	DIN 38409-H7: 2005-12	0,1	mmol/l	5,7	7,4	6,4
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	AN/u	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	23,4	23,8	23,8

Anionen

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	35	37	46
Nitrat (NO ₃)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0	6,6	< 1,0
Nitrit (NO ₂)	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1	0,01	mg/l	< 0,01	0,03	< 0,01
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	85	34	43
Sulfid, leicht freisetzbar	NO/f	RE000 1S	DIN 38405-D27	0,04	mg/l	< 0,04	< 0,04	< 0,04
ortho-Phosphat	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1	0,05	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Kationen

Ammonium	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1	0,06	mg/l	< 0,06	0,34	1,1
----------	------	-------	-----------------	------	------	--------	------	-----

Elemente

Bor (B)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,02	mg/l	0,05	0,07	0,07
Borate als BO ₃	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,1	mg/l	0,3	0,4	0,4
Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,02	mg/l	136	157	141
Eisen (Fe)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,642	1,53	1,18
Eisen (Fe ²⁺)	AN/f	LG004	Hausmethode	0,1	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kalium (K)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,05	mg/l	5,60	3,95	4,93
Magnesium (Mg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,02	mg/l	12,3	11,0	10,5
Mangan (Mn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,909	0,750	0,429
Natrium (Na)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,05	mg/l	17,0	20,4	18,8
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,002	mg/l	0,023	0,025	0,012

Anorganische Substanzen

Sauerstoff (O ₂)	FR/u	JE02	DIN EN 25814: 1992-11/DIN EN ISO 5814: 2013-02	0,1	mg/l	6,6	6,2	8,5
------------------------------	------	------	------------------------------------------------	-----	------	-----	-----	-----

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		GWM 01	GWM 02	GWM 03
				Probennummer	BG	Einheit	018045851	018045852
Organische Summenparameter								
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN/f	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	2,8	4,0	2,5
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe								
Benzol	AN/f	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Toluol	AN/f	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
LHKW								
Vinylchlorid	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Trichlorethen, Tetrachlorethen	AN/f	LG004	berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		GWM 01	GWM 02	GWM 03
				Probennummer	BG	Einheit	018045851	018045852
PAK								
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,15	0,18	0,19
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,02
Pyren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,02
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrysen	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo[ghi]perylen	AN/f	LG004	DIN 38407-F39	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,15	0,18	0,23
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	0,04

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht untersucht

²⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit NO gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Labor Vogt GmbH (Karlsruhe) analysiert. Die mit RE001S gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-20836-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.



ANLAGE 05

Protokoll der Bodenluftmessungen

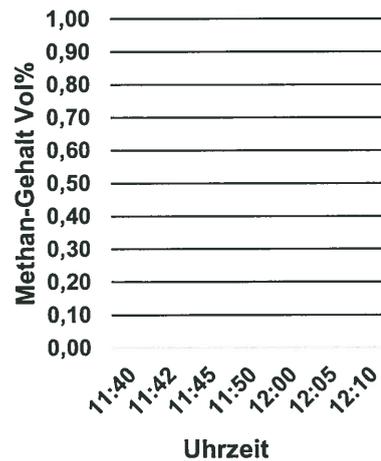


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V.	Projekt Nr.: 1802 127
Probenahmeort: 23795 Bad Segeberg Bornwischen (Flurstück 4/9 u. 18/168)	Datum Probenahme: 08.03.2018
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: bewölkt
Meßstellenbezeichnung: GWM 01	Lufttemp.: <input type="text" value="3,5"/> °C
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck: <input type="text" value="990"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="81,4"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="50"/> mm
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
11:40	0,0	0,05	20,9
11:42	0,0	1,46	19,4
11:45	0,0	1,50	19,6
11:50	0,0	1,18	19,7
12:00	0,0	1,08	19,6
12:05	0,0	1,05	19,6
12:10	0,0	0,97	19,5
12:15	0,0	0,92	19,4
12:20	0,0	0,88	19,4
12:25	0,0	0,85	19,4
12:30	0,0	0,85	19,4
12:35	0,0	0,85	19,4
12:40	0,0	0,85	19,4



Methan, CH₄, Kohlendioxid, CO₂ / Sauerstoff, O₂ / Kohlenmonoxid, CO / Schwefelwasserstoff, H₂S

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: - Typ: -

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: l

Laufdauer: min Volumen: l

Volumenstrom: l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger: nicht erfolgt

Besonderheiten/Kommentar:

Unterschrift Probenehmer

J. Mücke

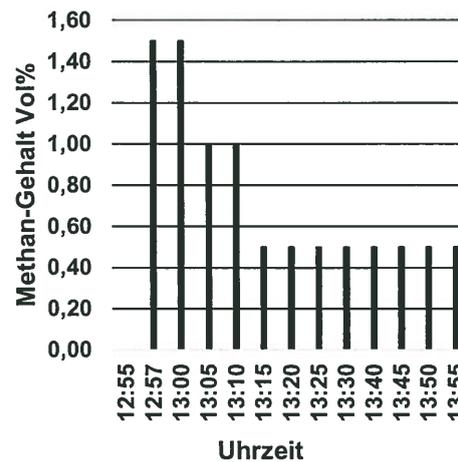


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Freikirchlicher Bund der Gemeinde Gottes e. V.	Projekt Nr. 1802 127
	Datum Probenahme: 08.03.2018
Probenahmeort: 23795 Bad Segeberg Bornwischen (Flurstück 4/9 u. 18/168)	Wetter: bewölkt
Probenehmer: J. Mücke	Lufttemp.: <input type="text" value="3,5"/> °C
	Luftdruck: <input type="text" value="990"/> hPa
Meßstellenbezeichnung: GWM 02	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="81,4"/> %r.f.
	Windgeschwindigkeit <input type="text" value="---"/> m/s
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Windrichtung <input type="text" value="---"/>
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="50"/> mm
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
12:55	0,0	0,10	20,9
12:57	1,5	0,69	19,4
13:00	1,5	0,66	19,4
13:05	1,0	0,62	19,4
13:10	1,0	0,58	19,4
13:15	0,5	0,57	19,4
13:20	0,5	0,57	19,2
13:25	0,5	0,57	19,2
13:30	0,5	0,57	19,2
13:40	0,5	0,57	19,2
13:45	0,5	0,57	19,2
13:50	0,5	0,57	19,2
13:55	0,5	0,57	19,2



Methan, CH₄/Kohlendioxid, CO₂/ Sauerstoff, O₂/ Kohlenmonoxid, CO / Schwefelwasserstoff, H₂S

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: - Typ: -

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: l

Laufdauer: min

Volumen: l

Volumenstrom: l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger nicht erfolgt

Besonderheiten/Kommentar:

Unterschrift Probenehmer

J. Mücke



ANLAGE 06

Stellungnahmen zum B-Plan Nr. 35, 9. Änderung

Kreis Segeberg · Postfach 13 22 · 23792 Bad Segeberg

**Stadt Bad Segeberg
Der Bürgermeister
Lübecker Straße 9
23795 Bad Segeberg**

**Fachdienst
61.00 - Kreisplanung**

**zuständig:
Cindy Hannemann**

Besucheranschrift: Jaguarring 16

Telefon: 04551/951-514

Telefax: 04551/951-99817

E-Mail: cindy.hannemann@kreis-segeberg.de

Az.: 61.00.7

(bitte stets angeben)

Datum: 30.01.2018

Bauleitplanung der Stadt Bad Segeberg

Bebauungsplan Nr. 35, 9. Änderung

Beteiligung gem. § 4 (2) i.V.m. § 3 (2) BauGB

Nach Anhörung meiner Fachabteilungen im Hause nehme ich zu der o.a. Planung wie folgt Stellung:

Tiefbau

Tiefbau nicht betroffen!

Untere Bauaufsichtsbehörde

Keine Stellungnahme.

Vorbeugender Brandschutz

Aus brandschutztechnischer Sicht bestehen keine grundsätzlichen Bedenken, wenn folgender Punkt überarbeitet wird:

Das geplant Geh-, Fahr- und Leitungsrecht zum WR 2 entspricht jedoch nicht den Anforderungen der Musterrichtlinien für Flächen für die Feuerwehr.

Kreisplanung

Durch die Kombination der textlichen Festsetzungen Ziff. 1.1 und 4 ergibt sich für das Baugebiet WR1 eine Begrenzung der Zahl der Wohneinheiten auf 6 (s. Begründung, Ziff. 6.3). Wenn diese Auswirkung so gewollt ist sollte geprüft werden, ob hier nicht eine klarere Regelung zur zulässigen Zahl der Wohnungen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 6 BauGB getroffen werden sollte.

Die Verweise auf die Rechtsgrundlagen BauGB und BauNVO in der Planzeichnung und der Begründung sollten aktualisiert werden (BauGB vom 03.11.2017 BGBl. I S. 3634; BauNVO vom 21.11.2017 BGBl. I S. 3786).

Untere Denkmalschutzbehörde

Es bestehen keine denkmalrechtlichen Bedenken.

Untere Naturschutzbehörde

Durch den Bauleitplan werden die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege gem. § 1 Abs. 5 Ziffer 7a, 7b und 7g BauGB in folgender Weise berührt.

Allgemeiner Schutz von Natur und Landschaft / Eingriffsregelung (Kapitel 3 BNatSchG / LNatSchG)

Die Inhalte zur Eingriffsregelung sind in der vorliegenden Planung in den Grundzügen in Kapitel 7 dargelegt. Die nunmehr nachvollziehbare Bestandaufnahme und Konfliktanalyse wird insgesamt begrüßt und als ausreichend betrachtet.

Für die weitere Planung werden folgende Hinweise gegeben:

- Der Verzicht auf ein Erhaltungsgebot für die weitgehend naturnahen Gehölzstrukturen (zumindest in Teilflächen) sollte möglichst nochmals geprüft werden. Eine zukünftige Bebauung lässt sich nach Einschätzung in die umgebenden Gehölzstrukturen i.d.R. dennoch noch gut einbinden und die Baugrundstücke könnten so durch naturschutzfachlich relativ wertvolles ‚Stadtgrün‘ gegliedert werden. Insbesondere der nördliche Gehölzstreifen entlang des Flurstückes 18/183 könnte dort zwischen Wohnbebauung und angrenzendem Wanderweg / Umschaltstation vermitteln und die naturnahen Strukturen am Feuerlöschteich funktional auch weiterhin ergänzen.
- Kleinere Korrekturvorschläge zu der Begründung:
 - S. 9 letzter Absatz: Im Geltungsbereich befinden sich (auch in Übereinstimmung mit der Begründung an anderen Stellen) Biotoptypen mit besonderer Wertigkeit. Der Satz ist daher irreführend und sollte noch korrigiert werden.
 - S. 10, 3.-letzter Absatz: es ist nicht mit dem Vorkommen von ‚streng‘ (statt ‚besonders‘ wie in der Begründung) geschützten Vogelarten zu rechnen (vgl. Artenschutzbericht S. 27f).

Schutz der wild lebenden Tiere und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope / Artenschutz (Kapitel 5 BNatSchG / LNatSchG)

Die artenschutzrechtlichen Hinweise in Teil A des Bebauungsplanes erscheinen für zukünftige Bauherren (und ggf. Laien) möglicherweise noch zu wenig verständlich und nachvollziehbar. Sie sollten dahingehend noch einmal überprüft werden. Die Maßnahmen könnten ggf. in Teil A mit einer ergänzenden und nur erläuternden Textkarte näher dargestellt und räumlich zugeordnet werden. Zum näheren Verständnis könnte z.B. auch auf die Begründung bzw. den Artenschutzbericht zu dem vorliegenden Bauleitplan verwiesen werden.

§ 9 Abs. 1 Ziffer 20 BauGB bietet darüber hinaus auch die Möglichkeit von Festsetzungen von ‚Naturschutzmaßnahmen‘ ohne Flächenbezug (vgl. Begründung S. 14, 1. Absatz). Die Möglichkeit einer textlichen Festsetzung sollten daher nochmals geprüft werden.

Wasser – Boden – Abfall

SG Abwasser

Aus Sicht der Abwasserbeseitigung bestehen gegen das Vorhaben keine Bedenken.

SG Gewässerschutz

Keine Bedenken.

SG Bodenschutz

Seitens der unteren Bodenschutzbehörde bestehen zum jetzigen Zeitpunkt Bedenken gegen die 9. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 35 „Bornwiesen“, da der Nachweis der allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse für die beiden Flurstücke aus Sicht der unteren Bodenschutzbehörde noch nicht erbracht ist.

In der Begründung zum 2. B-Plan-Entwurf wird unter Punkt 7, Boden/Grundwasser erläutert, dass das vorliegende Bodengutachten zur Untersuchung potentieller Auswirkungen der südöstlich (auf dem Flurstück 6/6) an das Plangebiet angrenzenden Altablagerung dient. Hierfür ist aber nicht nur eine Abschätzung des Schadstoffeintrages von den zu bebauenden Flächen, sondern auch ein potentieller Zustrom von den Nachbarflächen zu berücksichtigen. Hierbei ist sowohl das Grundwasser als auch die Bodenluft zu betrachten. Die Untersuchungen und gutachterlichen Bewertungen beziehen sich jedoch ausschließlich auf die Auffüllungen auf den zu überplanenden Flurstücken selbst.

Das Gutachten geht von einem Grundwasserstand von im Mittel 1,2 m u. GOK aus, was auch mit den vorliegenden Baugrunduntersuchungen korreliert. Bei der Sickerwasserprognose ist das Stauwasser bei der Wahl des Ortes der Beurteilung zu berücksichtigen. Untersuchungen der 1998 auf dem Flurstück 6/6 gewonnenen Bodenproben weisen auf relevante Schadstoffkonzentrationen in Teilbereichen der Auffüllung hin. Eine Beeinflussung des Grundwassers ist daher nicht auszuschließen. Bei südlich der betrachteten Flächen durchgeführten Grundwasseruntersuchungen wurde eine nach Nordwesten und demzufolge in Richtung der zu bebauenden Flurstücke gerichtete Grundwasserfließrichtung ermittelt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass es im Zuge der planungsrechtlich vorgesehenen Nutzung zu Grundwasserbenutzungen kommen wird. Es kann auf Grundlage des vorliegenden Gutachtens jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge von Wasserhaltungen, Gartenbewässerungen, Erdwärmesonden etc. oder bei Tiefgründungen potentielle Schadstoffe aus dem Stauwasserhorizont in tiefere Grundwasserstockwerke gelangen.

Der Gutachter geht davon aus, dass die aufgeschlossenen Auffüllungen zu bindig seien, um Bodenluftmessungen durchzuführen. Die Schichtenverzeichnisse weisen z. T. stark sandigen, kiesigen Schluff aus, die vorliegenden Baugrundgutachten sprechen die Auffüllung überwiegend als Mittel- und Feinsande an. Zusätzlich muss im Bereich von Auffüllungen mit stark inhomogenen Bodenverhältnissen gerechnet werden. Die Auffüllungen sind z. T. humos, weisen Holzbestandteile auf und werden zudem in weiten Teilen von mehreren Dezimetern Anmoor unterlagert. Auf dem Flurstück 6/6 wurden in Teilbereichen Auffüllungen bestehend aus Bauschutt durchsetzt mit Abfällen angetroffen

In der Zusammenfassung wird unter Punkt 7 erläutert, dass im südwestlichen Teilbereich der Untersuchungsfläche bis zu 67,5 Vol.-% Methan in der Bodenluft nachgewiesen wurden. Da der unteren Bodenschutzbehörde bisher keine Deponiegasmessungen für die betroffenen Flurstücke vorliegen, handelt sich hierbei vermutlich um eine fehlerhafte Darstellung. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass Methan bereits bei Gehalten von 5 – 15 Vol.-% explosionsfähige Gemische mit Luft bildet und daher auch deutlich geringere Deponiegasbildung zu einer Gefährdung führen kann.

Aufgrund der organischen Bestandteile der Auffüllungen auf allen zu betrachtenden Flurstücken kann eine Gefährdung über den Pfad Boden-Mensch durch potentielle Deponiegasbildung auf Grundlage des vorliegenden Gutachtens nicht ausgeschlossen werden. Aus Sicht der unteren Bodenschutzbehörde sind zum Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse Untersuchungen auf deponiespezifische Gase erforderlich.

Am 11.06.2015 erging der gemeinsame Erlass des Ministeriums für Inneres und Bundesangelegenheiten und des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass). Hiernach besteht Anlass zu einer Nachforschung wegen Bodenbelastungen in einem Bauleitplanverfahren, wenn der Gemeinde Anhaltspunkte über das mögliche Bestehen von Bodenbelastungen vorliegen. Liegen der Gemeinde Anhaltspunkte für eine Bodenbelastung vor, so muss sie sich gezielt Klarheit verschaffen über Art und Umfang der Bodenbelastung sowie über das Gefahrenpotential. Es ist Aufgabe der planenden Gemeinde..., durch eine Planung, die mit den vorhandenen schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten vereinbar ist..., die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung ... zu gewährleisten.

Die untere Bodenschutzbehörde (UBB Se) empfiehlt daher, die vorliegende orientierende Untersuchung zu ergänzen und das Untersuchungs- und Maßnahmenkonzept zuvor mit der UBB Se abzustimmen.

Die UBB Se weist zusätzlich darauf hin, dass die laut Punkt 3 des Bodengutachtens zur „abfalltechnischen Deklarationsuntersuchung“ analysierten Mischproben nur einen groben Anhaltswert über das zu erwartende Schadstoffpotential geben. Sollen Auffüllungen im Zuge künftiger Baumaßnahmen entsorgt werden ist zu beachten, dass Böden unterschiedlicher Gefährdungspotentiale nicht vermischt, sondern separat beprobt und entsorgt werden. Die Entsorgung belasteter Böden ist mit der unteren Abfallbehörde abzustimmen.

SG Grundwasserschutz

Aus Sicht des Grundwasserschutzes bestehen keine grundsätzlichen Bedenken gegen die geplante Bebauung der Grundstücke. Jedoch ergeben sich durch die angrenzende im vermuteten Grundwasseranstrom befindliche Altablagerungsfläche und die fehlenden Grundwasseruntersuchungen Klärungsbedarf bezüglich einer ggf. erforderlichen temporären Bauwasserhaltung, ggf. Einschränkungen und Auflagen bei erforderlichen Tiefgründungsmaßnahmen der Bauwerke sowie ggf. der Festsetzung von Einschränkung der Grundwassernutzung z.B. für die Gartenbewässerung im B-Plan. Es wird die Durchführung von Grundwasseruntersuchungen vor Abschluss der 9. Änderung des B-Plan-Verfahrens dringend empfohlen, um erforderliche Einschränkungen und Auflagen in den Bebauungsplan aufnehmen zu können.

Wasser-Boden-Abfall / Geothermie

Für die geothermische Nutzung des Untergrundes ist bei der unteren Wasserbehörde des Kreises Segeberg ein wasserrechtlicher Erlaubnis Antrag zu stellen.

Sollte die Prüfung positiv sein, ist aufgrund der besonderen geologischen Situation (Anhydrit bzw. Muschelkalk) das sachgerechte abteufen der Bohrung, der Einbau der Erdwärmesonde/n, als auch der Verfüllvorgang (Verpressung) fotodokumentarisch von einem unabhängigen Ingenieur-geologischen Büro verantwortlich überwachen zu lassen.

Umweltbezogener Gesundheitsschutz

Keine Bedenken.

Sozialplanung

Keine Stellungnahme.

Verkehrsbehörde

Keine Stellungnahme.

Im Auftrage

gez.

C. Hannemann