



SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Clever Tannen 10 • 23611 Bad Schwartau

Argos Beteiligungsgesellschaft mbH
Am Heisterbusch 8
19246 Lüttow

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

11.08.2017
gu07115/pet

GUTACHTEN Nr.: 1607 115

Inhalt:

Wohnbauliche Umnutzung einer Alt-
ablagerungsfläche
(Altablagerung 0200-001 „Wischhof“)

- Abschließende umwelttechnische Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung
- Genehmigungsplanung für die Umsetzung einer wohnbaulichen Umnutzung der Altablagerungsfläche

Standort:

Moltkestraße (Flur 3, Flurstück 24/35)
23795 Bad Segeberg

Auftraggeber:

Argos Beteiligungsgesellschaft mbH
Am Heisterbusch 8
19246 Lüttow

Auftrag vom:
14.08.2015

Dieses Gutachten umfasst
43 Seiten und 9 Anlagen.



INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	5
1.1. AUFTRAG.....	5
1.2. VERANLASSUNG	5
1.3. UNTERLAGEN	7
2. UNTERSUCHUNGSGEBIET	9
3. VORUNTERSUCHUNGEN	9
3.1. UNTERSUCHUNGEN ZUR GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG DER ALTABLAGERUNG WISCHHOF / 9 /	9
3.2. ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNGEN IM PLANGEBIET AUS 2015 / 8 /	13
3.2.1. Ergebnisse Geologie/Hydrogeologie	14
3.2.2. Ergebnisse der chemischen Analysen.....	15
3.2.3. Ergebnisse der Bodenluftmessungen	16
3.3. BEWERTUNG DER ORIENTIERENDEN UNTERSUCHUNGEN	17
4. KONZEPT FÜR WEITERFÜHRENDE UNTERSUCHUNGEN	18
5. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN	19
6. ERGEBNISSE	21
6.1. GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE	21
6.2. BODENLUFTMESSUNGEN	23
6.2.1. Deponiegasmessungen.....	23
6.2.2. Analysenergebnisse der Bodenluftproben	25
6.2.3. Gasmessung im Kontrollschacht des Regenwasserkanals.....	25
7. BEWERTUNG	26
7.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	26
7.1.1. Bewertungsgrundlagen BTEX-Aromaten/LCKW in der Bodenluft	26
7.1.2. Methan-/Deponiegas	27
7.2. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG METHAN-/DEPONIEGAS IM HINBLICK AUF EINE WOHNBAULICHE UMNUTZUNG	28
8. GENEHMIGUNGSPLANUNG FÜR DIE UMSETZUNG EINER WOHNBAULICHEN UMNUTZUNG DER ALTABLAGERUNGSFLÄCHE	30
8.1. PLANERISCHE MASSNAHMEN.....	30
8.2. TECHNISCHE GASSICHERUNGSMASSNAHMEN.....	31
8.2.1. Gasflächendränage.....	31
8.2.2. Rohrleitungsdurchführungen unter der Bodenplatte	35
8.2.3. Rohrleitungen.....	36
8.2.4. Bodenplatte	36
8.2.5. Herstellung Rohrleitungsgraben	37



8.2.6.	Carport / Garagen / Abstellräume / befestigte Oberflächen	38
8.2.7.	fachtechnische Abnahme der Anlagenteile.....	39
8.3.	MONITORING	40
8.4.	SONSTIGE MASSNAHMEN	41
8.4.1.	Oberflächengestaltung	41
8.4.2.	Versickerung von Niederschlagswassers.....	41
8.4.3.	Erdarbeiten.....	41
8.4.4.	Vorsorgender Arbeitsschutz bei Erdarbeiten.....	41
9.	ZUSAMMENFASSUNG	43



ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1:** **Lageplan der Ansatzpunkte für Bodenluftmessungen
(Zeitverlaufsmessung) (Maßstab 1 : 500)**
- Anlage 2:** **Schichtenverzeichnisse/Profilsäulen/Ausbauzeichnungen
Bodenluftmessstellen**
- Anlage 3:** **Eichprotokoll GfG-Polytector**
- Anlage 4:** **Probenahmeprotokolle Bodenluft**
- Anlage 4.1: Probenahmeprotokolle Bodenluft Juli/August 2016
- Anlage 4.2: Probenahmeprotokolle Bodenluft Februar 2017
- Anlage 5:** **Laborberichte**
- Anlage 6:** **Gasfreiheits-Zertifikat der Revisions-schachtmessung**
- Anlage 7:** **Lageplan zu den Ergebnissen der Methan-Messungen (OU, eOU)
(Maßstab 1 : 500)**
- Anlage 8:** **Lageplan zu aktuellem Planungsentwurf mit
Methankonzentrationsverteilungen (Maßstab 1 : 500)**
- Anlage 9:** **geologischer Profilschnitt**

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 Bestim- mungsgrenze
OU	–	Orientierende Untersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV; hier erster Erkundungsschritt aus 2015 / 8 /
uBB	–	Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg
LLUR	–	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Lan- des Schleswig-Holstein
eOU	–	ergänzende orientierende Untersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV; hier weitere Erkundungsschritt aus dem Juli/August 2016

1. EINLEITUNG

1.1. AUFTRAG

Die SACHVERSTÄNDIGEN-RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH erhielt am 14.08.2015 von der Argos Beteiligungsgesellschaft mbH, Am Heisterbusch 8 in 19246 Lüttow, den Auftrag, im Rahmen einer geplanten wohnbaulichen Umnutzung einer Altablagerungsfläche (Altablagerung 0200-001 „Wischhof“) in der Moltkestraße (Flur 3, Flurstück 24/35) in 23795 Bad Segeberg (vgl. Abbildung 1) eine orientierende Altlastenuntersuchung nach § 2 Nr. 3 BBodSchV durchzuführen und darauf aufbauend eine Genehmigungsplanung für die Umsetzung einer wohnbaulichen Umnutzung der Altablagerungsfläche zu erstellen.

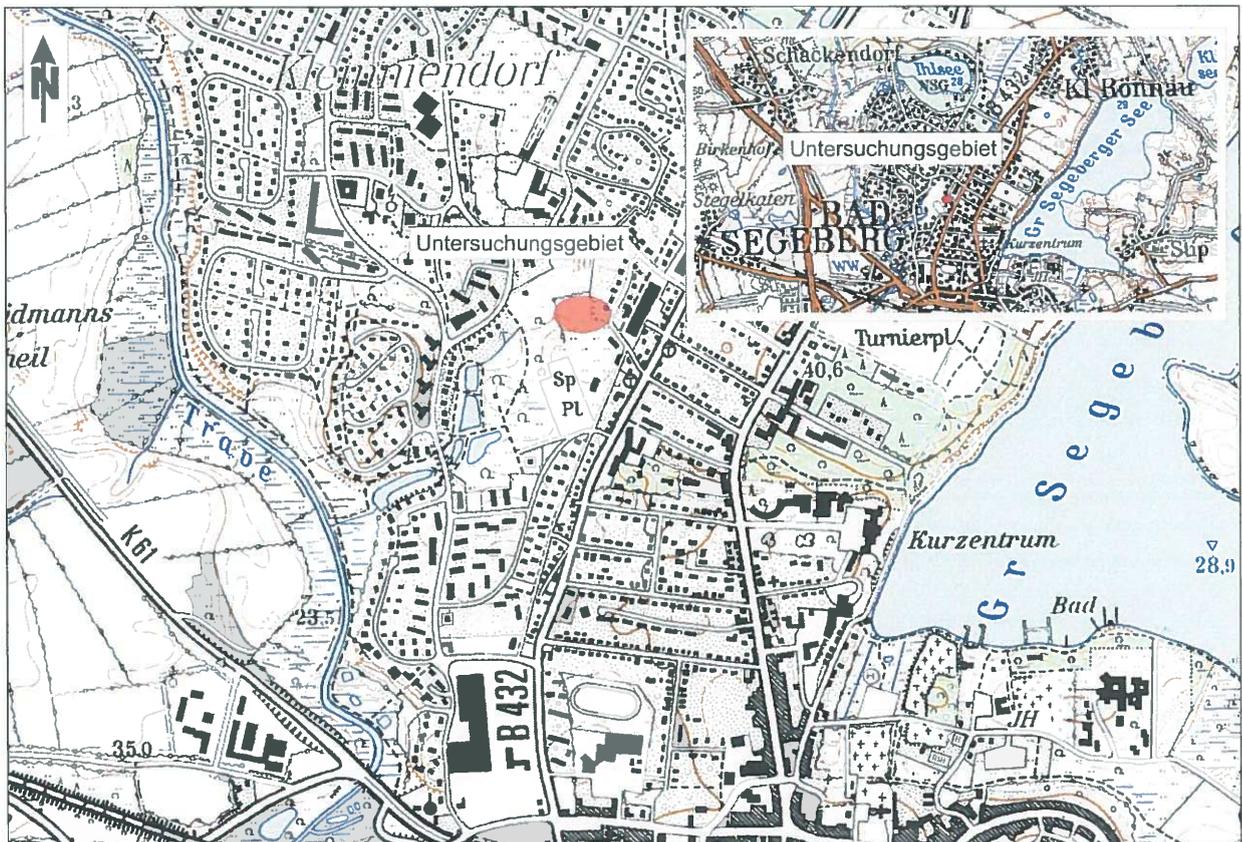


Abbildung 1: Übersichtslageplan

1.2. VERANLASSUNG

Die Argos Beteiligungsgesellschaft mbH plant, das Flurstück 24/35 (Flur 3) im Bereich der Moltkestraße in Bad Segeberg (vgl. Abbildung 1, Abbildung 2) wohnbaulich umzunutzen. Hierfür soll einen vorhabenbezogener Bebauungsplan erstellt werden.

Im Rahmen der Erstellung des Bebauungsplanes ist das Bauplanungsrecht anzuwenden, welches die städtebauliche Gesamtplanung zum Gegenstand hat, bei der alle Belange, also auch das Vorhandensein und die Auswirkungen von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten, berücksichtigt werden müssen / 14 /. Die Berücksichtigung von Bodenbelastungen bei der Bauleitplanung ist somit eine Aufgabe des Bauplanungsrechts.

Es ist Aufgabe der planenden Stadt durch Festlegung entsprechender Maßnahmen zu gewährleisten, dass die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB) bzw. die öffentliche Sicherheit, insbesondere Leben und Gesundheit (§ 3 Abs. 2 LBO) vorliegen. In diesem Zusammenhang hat die Stadt eine Nachforschungspflicht bei der Ermittlung und Bewertung der abwägungsrelevanten Belange, wenn der Gemeinde Anhaltspunkte über das mögliche Bestehen von Bodenbelastungen vorliegen / 1 / 14 /.



Abbildung 2: Luftbild des Plangebietes

Der Flurstückbereich ist Teil der sich nach Westen ausdehnenden Altablagerung 0200-001 „Wischhof“ / 9 /. Um die Möglichkeiten und Anforderungen an eine wohnbauliche Nutzung der Fläche zu ermitteln, waren auf Empfehlung der Stadt Bad Segeberg (Bereich Bauen und Wohnen) orientierende Altlastenuntersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV



durchzuführen. Erste Ergebnisse dieser orientierenden Untersuchung wurden mit dem Gutachten Nr. 1508 120 vom 25.11.2015 vorgelegt / 8 /. Ferner steht zur Bewertung der Altablagerungssituation eine Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung der Altablagerung Wischhof in Bad Segeberg des geologischen Büros ALKO (Kiel) vom 08.07.1988 zur Verfügung / 9 /.

Nachdem die ersten Ergebnisse der orientierenden Untersuchung für die geplante Bebauungsfläche vorlagen / 8 /, fand eine Besprechung im Juli 2016 mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg (uBB), dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) sowie den Projektbeteiligten des Vorhabenträgers statt / 10 /.

Hierbei wurde festgestellt, dass zum Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse weiterführende Untersuchungen, insbesondere des Wirkungspfadefes Boden–Bodenluft–Mensch, erforderlich sind. Der Sachverständigen-Ring wurde daraufhin beauftragt, die entsprechenden Untersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse fachgutachterlich zu bewerten.

Darauf aufbauend sollte in Zusammenarbeit mit den Projektbeteiligten des Vorhabenträgers (v. a. Architekturbüro) ein Konzept im Sinne einer Genehmigungsplanung erarbeitet werden, anhand dessen die wohnbauliche Umnutzung des Plangebietes unter Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse umgesetzt werden kann.

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 Bundesländer-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 / SACHVERSTÄNDIGEN-RING DIPL.-ING. H.-U. MÜCKE GMBH (25.11.2015):
Wohnbauliche Umnutzung einer Altablagerungsfläche (Altablagerung 0200-001
„Wischhof“), Orientierende Untersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV, Stand-
ort: Moltkestraße (Flur 3, Flurstück 24/35) 23795 Bad Segeberg
 - / 9 / ALKO GEOLOGISCHES BÜRO (08.07.1988): Untersuchungen zur Gefährdungsab-
schätzung der Altablagerung Wischhof, Bad Segeberg
 - / 10 / SACHVERSTÄNDIGEN-RING DIPL.-ING. H.-U. MÜCKE GMBH (18.07.2016):
Wohnbauliche Umnutzung einer Altablagerungsfläche (Altablagerung 0200-001
„Wischhof“), Ergebnisprotokoll einer Besprechung zu orientierenden Untersu-
chungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV; Erhöhte Methangehalte in der Bodenluft
 - / 11 / GESELLSCHAFT FÜR BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN UND UMWELTSCHUTZ MBH
(29.11.2006): Baugrunduntersuchungen auf dem Grundstück Dorfstraße 37 in
23795 Bad Segeberg
 - / 12 / SACHVERSTÄNDIGEN-RING DIPL.-ING. H.-U. MÜCKE GMBH (07.06.2011):
Errichtung von Wohn-/Bürogebäuden, Orientierende Untersuchungen nach § 2
Nr. 3 BBodSchV, Methangaspotentialanalyse, Standort: Moltkestraße 25, 23795
Bad Segeberg
 - / 13 / STADT DORTMUND, UMWELTAMT (AUGUST 2002): Handbuch Methangas – Aus-
führungen von Gasflächendränagen im Zuge von Neubaumaßnahmen im Stadt-
gebiet Dortmund
 - / 14 / Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten,
in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass), Gl.-
Nr.: 6615.8 Fundstelle: Amtsblatt Schleswig-Holstein 2015 S. 719, Gemeinsamer
Erlass des Innenministeriums - IV 268 - 511.55 - und des Ministeriums für
Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume – V 425 – 5821.12.1 - vom 11.
Juni 2015
 - / 15 / VERORDNUNG ÜBER DIE BAULICHE NUTZUNG DER GRUNDSTÜCKE (BAUNUTZ-
UNGSVERORDNUNG - BAUNVO) (26.06.1962); Neugefasst durch Bek. v.
23.1.1990 I 132; Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 11.6.2013 I 1548



2. UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das zu untersuchende Gelände ist 9.000 m² groß. Von Osten wird das Untersuchungsge-
lände durch Wohngrundstücke und die Moltkestraße begrenzt. Im Norden, Süden und
Westen grenzen weitestgehend unbebaute Weide- und Niederungsflächen an. Das Unter-
suchungsgebiet ist aktuell unbebaut und liegt brach.

Das Grundstück ist Teil der sich nach Westen ausdehnenden Altablagerung 0200-001
„Wischhof“ (vgl. Abbildung 2).

Das Untersuchungsgebiet ist eben, mit einer mittleren Höhe von 35 m NN und hat einen
mittleren Rechts- und Hochwert von 3585442/5980429.

Im Westen befinden sich die nächsten Vorfluter. Die ca. 800 m in Richtung Westen ver-
laufende Trave fungiert hierbei als nächster Hauptvorfluter. Das Untersuchungsgebiet
befindet sich nicht in einem Wasserschutzgebiet.

3. VORUNTERSUCHUNGEN

3.1. UNTERSUCHUNGEN ZUR GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG DER ALTABLAGE- RUNG WISCHHOF / 9 /

Im Folgenden werden die Ergebnisse der 1988 durchgeführten Untersuchung der Altab-
lagerung Wischhof durch das geologische Büro ALKO / 9 / zusammenfassend darge-
stellt:

Auf dem ehemaligen Altablagerungsbereich Wischhof I und Wischhof II wurde etwa
1950 (Wischhof II) bzw. 1952 (Wischhof I mit Genehmigung der Stadt Segeberg vom
7.12.1967) mit der Einlagerung von Bauschutt, Hausmüll, Industrieabfällen und pflanz-
lichen Abfällen begonnen. Das Ende des Ablagerungsbetriebes fällt nach verschiedenen
Angaben von Anwohnern in die Zeit vom Ende der sechziger Jahre bis 1971.

Der Altablagerungsbereich Wischhof I liegt in einem ehemaligen Sumpf- und Seenge-
lände im Niederungs- und Überschwemmungsgebiet eines Nebenflusses der Trave, am
Rande eines Höhenrückens. Im Westteil von Wischhof I wurden drei Seen, die auf älteren
Karten noch verzeichnet sind, verfüllt. Während es nach verschiedenen Auskünften auf
der Fläche Wischhof II, die nördlich von Wischhof I liegt, nur zur Ablagerung von Bo-
den, Bauschutt- und Gartenabfällen gekommen sein soll, wurden in den anderen Berei-
chen neben Boden und Bauschutt auch Hausmüll, Industrie- und Gewerbeabfälle und
Gartenabfälle deponiert. Der Müllkörper soll durch eine mehrere Dezimeter dicke
Schicht von Bauschutt abgedeckt worden sein.

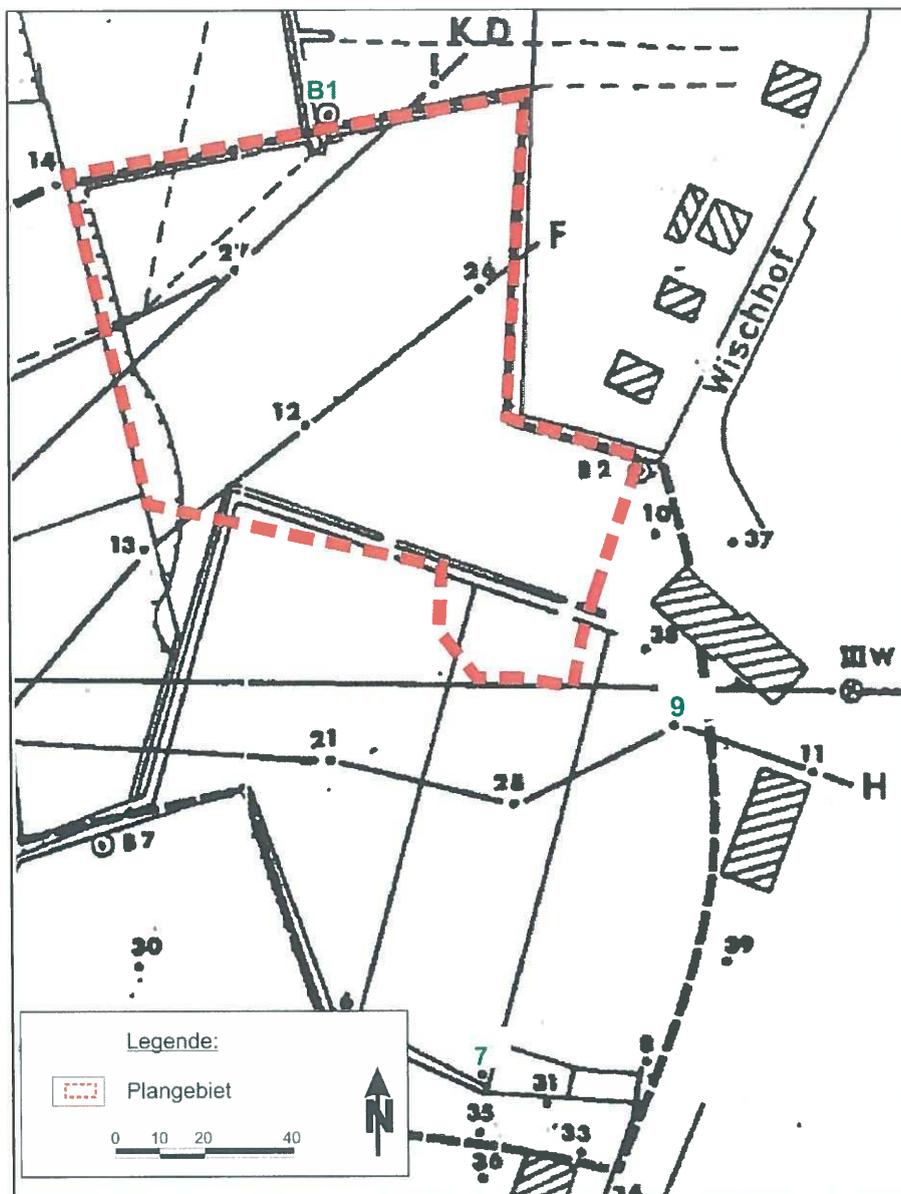


Abbildung 3: Lageplan zu den ausgeführten Aufschlüssen der Untersuchung aus 1988, Quelle: / 9 / verändert

Im unmittelbaren Bereich des Altablagerungskörpers im Plangebiet Wischhof wird die Altablagerung durch zwei Nordost-Südwest-verlaufende Entwässerungsleitungen für Niederschlagswasser gequert (vgl. Anlage 1). Der oberirdische Zustrom in das Plangebiet erfolgt lediglich durch einen kleinen Graben, der bei der Grundwasser-Messstelle B1 (vgl. Abbildung 3) von Norden kommend in eine Rohrleitung fließt. Von B1 aus verläuft eine unterirdische Freispiegelrohrleitung in einer Tiefe von ca. 3,0–4,0 m unter GOK in südwestliche Richtung. An der westlichen Plangebietsgrenze befindet sich ein Revisionschacht (vgl. Anlage 1), von dem aus die Entwässerungsleitungen zugänglich sind.



Bei der Untersuchung von ALKO wurden im unmittelbaren Bereich des Plangebietes (vgl. Abbildung 3) insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (B1, B2, 10, 12, 27, 26) bis maximal 7,0 m unter GOK abgeteuft. Daneben wurden zwei Trockenbohrungen (I, III) bis maximal 12,0 m unter GOK abgeteuft. Die Kleinrammbohrungen B1 und B2 und die Trockenbohrungen I und II wurden zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Die Ergebnisse zum geologischen Aufbau der Altablagerung und der darunter anstehenden geogenen Sedimente deckt sich mit den Erkenntnissen der aktuellen Untersuchungen (OU, eOU; vgl. Abschnitt 6.1).

Mit weiteren errichteten Grundwassermessstellen im südwestlichen Altablagerungsbe-
reich Wischhof konnte ein Grundwassergleichenplan einer Stichtagsmessung vom Okto-
ber 1987 generiert werden (vgl. Abbildung 4). Für das Plangebiet wurde hierbei eine
nordwestliche Grundwasserfließrichtung ermittelt. Es wurden hohe Grundwasserfließge-
schwindigkeiten von ca. 170 m bis 500 m/Jahr ermittelt.

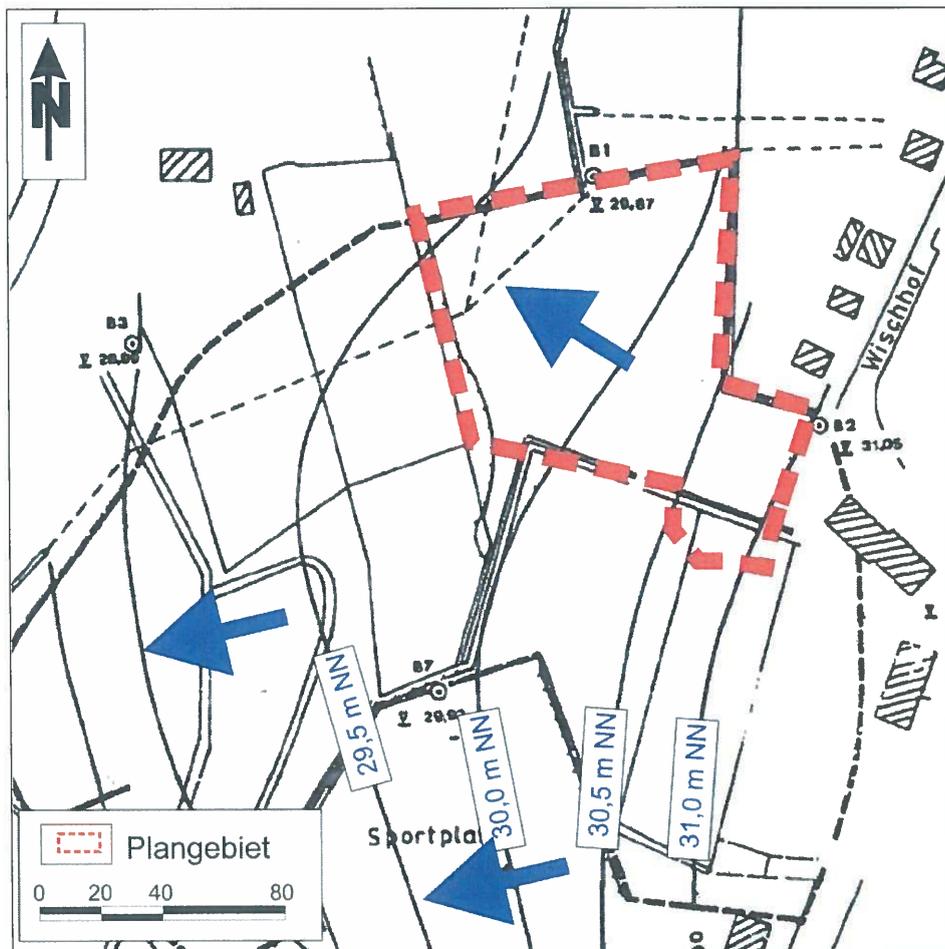


Abbildung 4: Grundwassergleichenplan einer Stichtagsmessung vom 08.10.1987, Quelle: / 9 / verändert



Im Bereich der Aufschlüsse wurde Oberflächenwasser, Grundwasser und Bodenluft beprobt und analysiert.

Hinsichtlich der Untersuchung der Bodenluft ergaben sich folgende Ergebnisse und Bewertungen. Die auf der Altablagerung abgelagerten Stoffe bestehen zum Teil aus organischen Bestandteilen, durch deren mikrobiellen Abbau mit Deponiegasbildung gerechnet werden muss. Vorzugsweise wird Deponiegas entweder über die Deponiefläche verteilt anfallen oder sich im Bereich bestehender Deckschichten stauen und an den Stellen des geringsten Widerstandes austreten. So kann durch Gasmigration auch über die Begrenzungen der Altablagerung hinaus mit dem Austreten von Deponiegas gerechnet werden. Eine Gasmigration in bauliche Einrichtungen ist dann möglich. Aus diesem Grund wurden in der Nähe von Gebäuden an der Altablagerung Wischhof Untersuchungen der Bodenluft auf die Gaskomponenten Methan und Kohlendioxid durchgeführt. Die Werte für Methan zeigten nur bei den Messstellen 7 und 9 (vgl. Abbildung 3) auffällige Werte von 40 Vol.-% bzw. 10 Vol.-%.

Aufgrund der festgestellten hohen Methan-Gehalte wurden in den ehemaligen angrenzenden Mehrfamilienhäusern im Wischhof (ehemals Moltkestr. 16 und 16a) Messungen vorgenommen, um eine eventuelle Gasmigration in die Kellerräume oder in die Wohnungen festzustellen. Es wurden in zwei Erdgeschosswohnungen jeweils im Wohnzimmer, Schlafzimmer und in den Küchen sowie in den Kellerräumen beider Häuser jeweils im Heizungsraum, im Waschraum und in den Abstellräumen Messungen des Methan- und des Kohlendioxid-Gehaltes durchgeführt. Dabei wurden jedoch bei einer Bestimmungsgrenze für Methan unter 0,1 Vol.-% und für Kohlendioxid unter 1 Vol.-% diese Gase nicht nachgewiesen.

Der Vorgutachter kommt in der Gesamtschau bei seiner Gefährdungsabschätzung der Altablagerung zur folgenden Bewertung:

Die Altablagerungen Wischhof I und II wurden aufgrund der Ausdehnung und der Art der Ablagerungen als ein Untersuchungsobjekt angesehen. Daher findet sich auch im vorliegenden Gutachten von ALKO / 9 / kein Lageplan, indem die beschriebenen Altablagerungsbereiche Wischhof I und Wischhof II lagemäßig unterschieden werden. Die Altablagerungen wurden in mittel- bis feinsandiges Material eingelagert, das teilweise organische Ablagerungen enthält. Das Grundwasser des oberflächennahen Grundwasserleiters fließt nach WSW.

Der Vergleich der Ergebnisse der Untersuchungen von Grundwasserproben aus dem Anstrom- und aus dem Abstrombereich zeigt einen Einfluss der Altablagerung an, der in dieser Art typisch für solche Standorte ist. Die Proben der Oberflächengewässer zeigen im Abstrom der Altablagerung einen deutlichen Einfluss von Sickerwasser aus dem Altablagerungskörper. Die beprobten Bachläufe zeigten diese deutliche Beeinflussung nicht.



Bei den Altablagerungen Wischhof handelt es sich um relativ alte Ablagerungen (Ablagerungszeitraum etwa 1959 bis 1970). Das Büro ALKO stellt fest, dass der Austrag von Schadstoffen einer Altablagerung mit der Zeit bekanntlich zurückgeht. Mit einer signifikanten Erhöhung der Gehalte von Schadstoffen im Grundwasser und im Oberflächenwasser ist deshalb erfahrungsgemäß in der Zukunft nicht zu rechnen.

Die Messungen der Gehalte von Methan und Kohlendioxid in der Bodenluft zeigten im Bereich der Gärten der ehemaligen Häuser Wischhof (ehemals Moltkestraße 16 und 16a) deutlich erhöhte Werte für Methan an. An den anderen Messstellen waren unkritische Werte festgestellt worden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass von der Altablagerung keine akute Gefährdung der Umgebung durch Deponiegas ausgeht.

3.2. ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNGEN IM PLANGEBIET AUS 2015 / 8 /

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten zu den orientierenden Untersuchungen für das Plangebiet wurden im August 2015 zwölf Kleinrammbohrungen gemäß DIN 4021 bis in eine Tiefe von maximal 5,0 m unter GOK und sieben Baggerschürfe bis im Mittel 2,0 m unter GOK ausgeführt (vgl. Abbildung 5).

Zur Beurteilung einer möglichen Gefährdung des Wirkungspfades Boden–Mensch ausgehend von den oberflächennahen Bodenhorizonten (< 0,35 m unter GOK) wurden zwei Oberflächenmischproben (Bezeichnung: OB 1, OB 2; vgl. Tabelle 2) entnommen. Zur abfalltechnischen Deklarationsuntersuchung der oberflächennahen Auffüllungen wurden zwei Bodenmischproben (Bezeichnung: A 1, A 2, vgl. Tabelle 2) erstellt. Die Mischproben setzen sich aus Einzelbodenproben des Bodenhorizontes 0,0–2,0 m unter GOK zusammen. Unter anderem zur Beurteilung einer möglichen Gefährdung des Wirkungspfades Boden–Grundwasser wurden aus sensorisch auffälligen Bodenbereichen in tieferen Bodenhorizonten (1,3–4,2 m unter GOK) aus den Kleinrammbohrungen Bodenmischproben (Bezeichnung: B 1, B 2; vgl. Tabelle 2) erstellt. Die Bodenproben wurden auf ausgewählte Umweltschadstoffe analysiert (vgl. Tabelle 2).

In den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen (vgl. Abbildung 5) wurde jeweils eine Deponiegasmessung aus einer temporären Bodenluftsonde aus dem Tiefenbereich 1,0–3,0 m unter GOK durchgeführt.



3.2.1. Ergebnisse Geologie/Hydrogeologie

In Tabelle 1 ist der mit den durchgeführten Kleinrammbohrungen und Baggerschürfen aufgeschlossene Untergrundaufbau schematisch dargestellt.

Tabelle 1: Geologischer schematischer Aufbau im Untersuchungsgebiet nach den Erkenntnissen der OU / 8 /

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit [m]	Tiefenbereich [m u. GOK]
1a	Mittelsand, Schluff, humos, Ziegel/Beton/ Glas/Scherben/Metall bis zu 15 Vol.-%, z. T. Asphalt	Auffüllung	1,5	0,0–1,5
1b	Mittel-/Grobsand, humos, Ziegel/Beton/ Glas/Metall bis zu 30 Vol.-%	Auffüllung	3,0	1,5–4,5
2	Torf	Anmoor	>0,5	4,5–>5,0

In den Schürfen S01 – S03 sowie S06 und S07 (vgl. Abbildung 5) wurden Auffüllungen mit erhöhten Fremdanteilen (v. a. Ziegel, Glas, Metall, z. T. Asphalt [S06]) angetroffen. Die Auffüllungen in den Schürfen S04 und S05 im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes bestehen dagegen weitestgehend aus sandigen Auffüllungen mit nur sehr geringen Fremdanteilen (im Mittel < 5 Vol.-%).

Im Rahmen der Erkundung wurde Grundwasser in einer Tiefe von im Mittel 2,7 m unter GOK angetroffen.

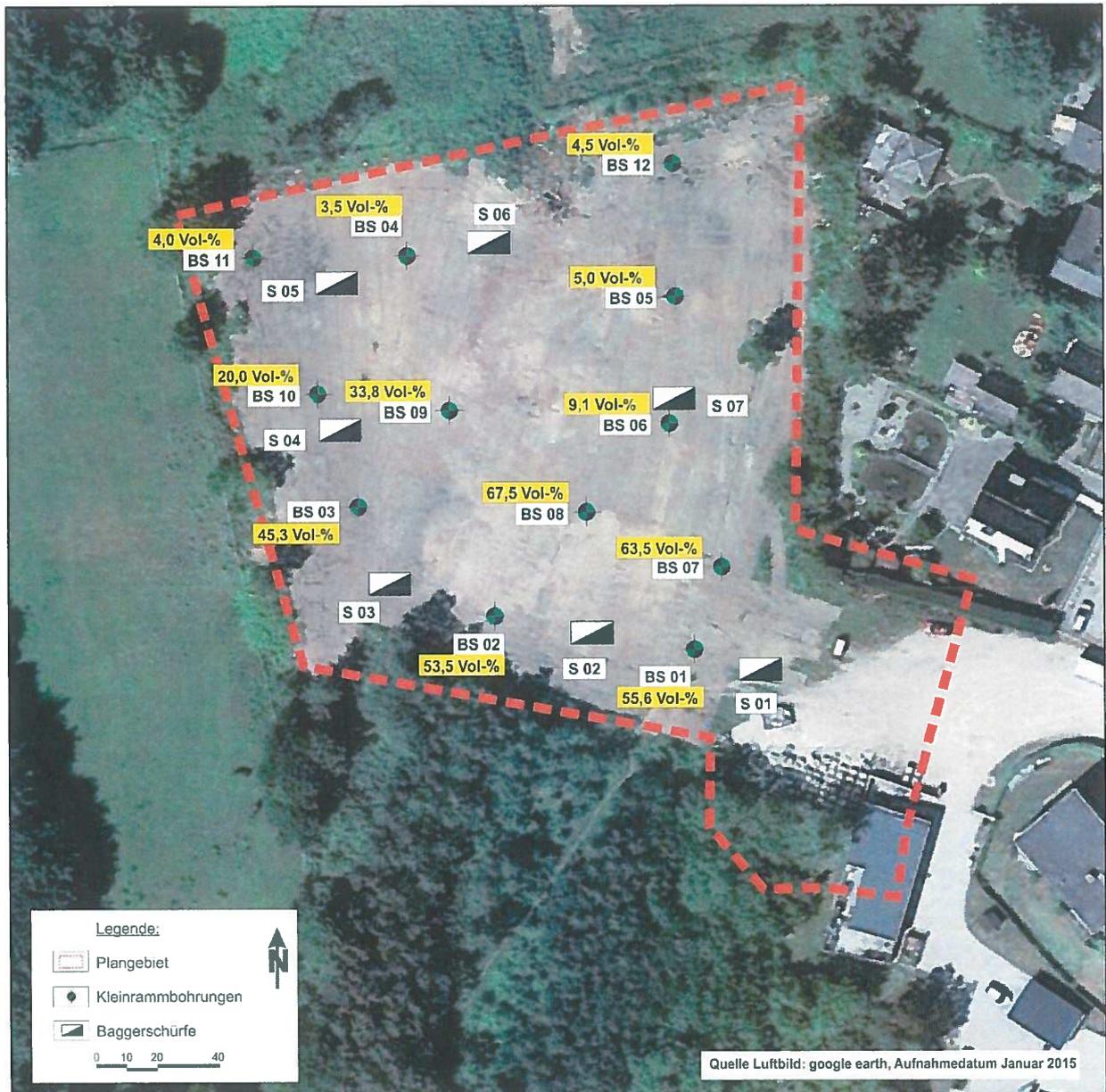


Abbildung 5: Luftbild des Plangebietes mit Lage der Aufschlüsse und den gemessenen Methan-Gehalten in der Bodenluft aus den Voruntersuchungen

3.2.2. Ergebnisse der chemischen Analysen

In Tabelle 2 sind die ermittelten Schadstoffgehalte des Bodens dargestellt. Im Boden wurden in allen untersuchten Bodenproben nur sehr geringe Schwermetallgehalte festgestellt. In zwei von sieben untersuchten Proben konnte ein gering erhöhter Kohlenwasserstoffgehalt von 226 mg/kg TS (BS 01) und 536 mg/kg TS (BS 02) festgestellt werden.



In allen sieben untersuchten Proben konnten geringe bis gering erhöhte PAK-Gehalte von 1,3 mg/kg TS bis 66 mg/kg TS festgestellt werden. Hierbei schwanken die Benzo[a]pyren-Gehalte zwischen 0,11 mg/kg TS und 3,3 mg/kg TS und die Naphthalin-Gehalte zwischen <0,05 mg/kg TS und 1,9 mg/kg TS.

In der untersuchten Bodenprobe der BS 01 wurden Cyanide mit einem Gehalt von 1,1 mg/kg TS und Phenole mit einem Gehalt von 0,9 mg/kg TS festgestellt.

Im Eluat der Proben A01 und A02 wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt.

Tabelle 2: Analysenergebnisse Boden der vorangegangenen OU / 8 /

Schadstoffe	Einheit	OB01	OB02	B01	B02	B05	A01	A02
Beprobungstiefe [m u. GOK]		0,0-0,35	0,0-0,35	1,3-3,6	1,7-4,2	3,6-4,2	0,35-2,0	0,35-2,0
Arsen	mg/kg TS	1,3	1,8	13,4	-	-	<3	<3
Blei	mg/kg TS	24,5	17,0	34,8	-	-	47,6	15,5
Cadmium	mg/kg TS	0,21	0,21	0,53	-	-	<0,4	<0,4
Chrom	mg/kg TS	13,4	9,7	15,7	-	-	10,1	8,4
Kupfer	mg/kg TS	7,7	7,9	63,8	-	-	14,1	7,0
Nickel	mg/kg TS	6,2	6,9	24,9	-	-	9,3	6,9
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,14	<0,1	-	-	0,15	<1,1
Zink	mg/kg TS	54,2	62,2	178	-	-	111	44,4
TOC	%	-	-	-	-	-	2,4	1,2
EOX	mg/kg TS	-	-	-	-	-	<1	<1
KW-Index	mg/kg TS	<100	<100	226	536	<100	<100	<100
PAK	mg/kg TS	1,4	1,3	13,2	66,0	3,3	19,4	3,0
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,12	0,11	1,4	3,3	0,28	1,5	0,25
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	0,13	1,9	<0,05	-	-
Cyanide	mg/kg TS	-	-	1,1	-	-	-	-
Phenol-Index	mg/kg TS	-	-	0,9	-	-	-	-

k. S. = keine Summenbildung möglich; - = nicht analysiert bzw. nicht bestimmt

3.2.3. Ergebnisse der Bodenluftmessungen

In Tabelle 3 sind die gemessenen Werte der Deponiegasmessung dargestellt. Die räumliche Verteilung der Methangehalte ist in Abbildung 5 dargestellt. Die ermittelten Methan-Gehalte betragen 3,5 Vol.-% bis 67,5 Vol.-%. Methan wurde erhöht >10 Vol.-% in sieben der zwölf Messpunkte (BS01 bis B03; BS07 bis BS10) gemessen.



Tabelle 3: Messergebnisse Deponiegas

Messpunkt	CO ₂ [Vol.-%]	O ₂ [Vol.-%]	H ₂ S [ppm]	CH ₄ (Vol.-%)
BS01	6,5	6,5	5	55,6
BS02	8,0	7,4	13	53,5
BS03	8,7	7,6	10	45,3
BS04	13,2	4,6	0	3,5
BS05	8,2	13,3	0	5,0
BS06	16,6	1,4	0	9,1
BS07	7,7	6,1	0	63,5
BS08	11,6	3,5	5	67,5
BS09	14,9	2,6	4	33,8
BS10	15,8	8,0	7	20,1
BS11	13,1	8,2	6	4,0
BS12	8,1	12,0	0	4,5

CH₄ = Methan; CO₂ = Kohlendioxid; O₂ = Sauerstoff; H₂S = Schwefelwasserstoff
Methangehalte > 10 Vol.-% sind fett gedruckt

3.3. BEWERTUNG DER ORIENTIERENDEN UNTERSUCHUNGEN

Die Altlandlagerungssedimente konnten anhand der durchgeführten Untersuchung identifiziert werden. Es handelt sich primär um Bodenauffüllungen mit Bauschuttanteilen (u. a. Asphalt) bis maximal 30 Vol.-%. Die Auffüllungen sind mit Hausmüllresten aus Glas, Metall, Keramik und organischem Material (Gartenabfällen) versetzt (Massenanteile <5%). Die Auffüllungen wurden im gesamten Plangebiet bis in eine Tiefe von maximal 4,5 m unter GOK festgestellt.

Die abfalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Auffüllungen im westlichen Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z1 und im östlichen Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z2 zuzuordnen wären. Die durchgeführten Untersuchungen sind orientierend. Im Rahmen der Entsorgung von Boden ist eine abfallrechtliche Deklaration und Probenahme nach LAGA PN 98 unter vorheriger Abstimmung mit der unteren Abfallbehörde erforderlich.

Laboranalytisch wurden in den Bodenproben Verunreinigungen des Untergrundes durch PAK und MKW festgestellt. Diese konzentrieren sich auf die tieferliegenden Auffüllungssedimente. 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 gemessenen Schadstoffgehalte unterschreiten die Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen.

Im südwestlichen Teilbereich der Untersuchungsfläche wurden in der Bodenluft erhöhte bis stark erhöhte Methan-Gehalte bis zu 67,5 Vol.-% gemessen (vgl. Abbildung 5).



Im Rahmen der Sickerwasserprognose wurde dargelegt, 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.

4. KONZEPT FÜR WEITERFÜHRENDE UNTERSUCHUNGEN

Zum Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse wurden durch die uBB und das LLUR weiterführende Untersuchungen insbesondere des Wirkungspfades Boden–Bodenluft–Mensch für erforderlich gehalten.

Es sollten ergänzende Bodenluftuntersuchungen durchgeführt werden. Hierbei sollte der Methangehalt als Zeitverlaufsmessung im nördlichen Plangebiet, der das Areal für eine mögliche Bebauung darstellt (vgl. Anlage 1), und stichpunktartig außerhalb dieses Bereiches, gemessen werden. Gleichzeitig sollte die Bodenluft beprobt und auf LCKW und BTEX-Aromaten analysiert werden. Konkret sah der Untersuchungsumfang hierfür wie folgt aus:

- Abteufen von Kleinrammbohrungen (insgesamt 12 Stück) jeweils im Baufeld der geplanten Baukörper (vgl. Anlage 1) bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK bzw. bis zum Erreichen des Grundwassers
- Abteufen von 2 Stück Kleinrammbohrungen außerhalb des Bereiches mit Wohnbebauung (vgl. Anlage 1) an Stellen mit sehr hohen Methangehalten aus den Voruntersuchungen bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK bzw. bis zum Erreichen des Grundwassers
- Ausbau der Kleinrammbohrungen zu dauerhaften Bodenluftmessstellen (Durchmesser 10 mm, 0,0–1,0 Vollrohr, 1,0–3,0 m unter GOK Filterrohr), Tonpelletpackung zur Ringraumverfüllung von 0,0 m bis 1,0 m unter GOK
- Elektrometrische Messung der Bodenluftgehalte an Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff und Schwefelwasserstoff als Zeitverlaufsmessung mit einer Pumprate von 1 Liter/Minute über eine Dauer von 60 Minuten bzw. bis zur Parameterkonstanz
- Nach Einstellung Parameterkonstanz: Beprobung der Bodenluft mittels Aktivkohleröhrchen zur Laboranalyse der Proben auf LCKW und BTEX-Aromaten

Im Nachgang einer Besprechung vom 15.12.2016 mit den beteiligten Behörden (Bodenschutzbehörde Kreis Segeberg, LLUR) sollte eine Nachmessung der errichteten dauerhaften Bodenluftpegel bei Frostwitterungslage durchgeführt werden. Die Bodenluftgehalte an Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff und Schwefelwasserstoff als Zeitverlaufsmessung an den Bodenluftmessstellen sollten im Anschluss an ca. 7 Tage Dauerforst durchgeführt werden.



5. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

Zur Errichtung der dauerhaften Bodenluftmessstellen wurden am 20.07.2016 vierzehn Kleinrammbohrungen gemäß DIN 4021 bis in eine Tiefe von 3,0 m unter GOK durch die Firma Volckmann Bohrunternehmen GmbH unter der Begleitung eines Diplom-Geologen und Sachverständigen gemäß §18 BBodSchG des Sachverständigen-Ringes 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). Die Ansatzpunkte wurden nach ihrer Lage im Gelände eingemessen (Anlage 1). Den Kernen der Kleinrammbohrungen wurden bei Schichtenwechsel, meterweise oder bei sensorischen Auffälligkeiten Bodenproben zur Rückstellung entnommen. Die Bohrkerne wurden nach dem Ziehen sofort aufgearbeitet. Die Proben wurden dabei aus dem Innern der Bohrkerne entnommen und in 850 ml Braungläser mit teflondichtetem Schraubverschluss eingefüllt. Die beprobten Bodenbereiche wurden in den Profilsäulen dokumentiert.

In dem vorhandenen Sondierloch der Kleinrammbohrungen wurde jeweils eine Bodenluftmessstelle (Bezeichnung: BS 13 bis BS 26; vgl. Anlage 1) eingebaut. 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 Bohrlochraum wurde von 2,0 m bis 3,0 m unter GOK mit Kiessand verfüllt. Der Bohrlochraum von Geländeoberkante bis 1,0 m unter GOK wurde gegen Eindringen atmosphärischer Luft mit einer Tonpelletpackung abgedichtet. Ausbauzeichnungen der Messstellen sind als Anlage 2 abgelegt.

An den errichteten dauerhaften Bodenluftmessstellen wurden am 21.07., 25.07., 29.07. und 01.08.2016 durch den Sachverständigen-Ring Bodenluftzeitverlaufsmessungen durchgeführt. Für die Messung wurde ein kalibrierter (vgl. Anlage 3) 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 Liter/min. Die Messung der Randparameter wurde alle 10 Minuten aufgenommen. Nach der Absaugphase von 60 Minuten erfolgte eine Bodenluftprobenahme. Die Probenahme der Bodenluft erfolgte gemäß den VDI-Richtlinien 3865, Blatt 1 bis Blatt 3. Hierbei wurde jeweils ein Probenträger (Dräger-Aktivkohle-Röhrchen Typ BIA) mit einem Luftvolumen von 10 Litern bei einem Volumenstrom von 1 l/min beladen. Nach der Beladung wurden die Aktivkohleröhrchen gasdicht verschlossen und bis zur Übergabe an das Untersuchungslabor kühl gelagert. Die Messungen/Beprobungen begleitend, wurden die meteorologischen Randbedingungen erfasst. Die Bodenluftabsaugung und die Bodenluftprobenahme wurden protokolliert (vgl. Anlage 4.1).



Die Bodenluftproben wurden unter Kühlung und Lichtabschluss umgehend per Kurier dem Laboratorium UCL Umwelt Control Labor GmbH zugestellt. Im Labor der UCL wurden die Proben auf LCKW und BTEX-Aromaten analysiert. Die Analysenverfahren sind in den beigegeführten Laborberichten dokumentiert (vgl. Anlage 5).

Gemäß Konzept (vgl. Abschnitt 4) erfolgte eine Nachmessung an den errichteten Bodenluftmessstellen am 13.02. und 14.02.2017 durch den Sachverständigen-Ring gemäß den o. g. Ausführungen. Bei im Vorfeld der Messungen stattgefundenen Tiefbau- und Rodungsarbeiten auf der Fläche wurden die Messstellen BS13, BS14, BS17, BS18 und BS24 zerstört und waren nicht mehr auffindbar. Hier konnten keine Nachmessungen durchgeführt werden. Die Bodenluftmessungen wurden protokolliert (vgl. Anlage 4.2).

Am 05.09.2016 wurde durch einen Erkundungstrupp des Sachverständigen-Ringes eine Gasmessung auf Methan, Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid und Sauerstoff im Revisionschacht der das Plangebiet querenden Entwässerungsleitungen (vgl. Anlage 1, Abschnitt 3.1) durchgeführt. Das Messprotokoll ist diesem Gutachten als Anlage 6 beigegeführt.



Foto 1: Revisionschacht der das Plangebiet querenden Entwässerungsleitungen



6. ERGEBNISSE

6.1. GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE

Im Folgenden werden die Erkenntnisse zum geologischen Untergrundaufbau und zur hydrogeologischen Situation zusammenfassend dargestellt.

Nach ALKO / 9 / gründet der Altablagerungskörper direkt auf dem holozänen Niedermoortorf bzw. auf den weichselkaltzeitlichen glazifluviatilen Sanden. Diese Ablagerungen bestehen aus einem Gemisch von Bauschutt, Hausmüll, Pflanzenresten und nicht näher definierbaren Industrie- und Gewerberückständen. Makroskopisch zu erkennen waren Sand, Ziegelreste, Betonreste, Metallstücke, Glasscherben und Kunststoffteile. Die eigentliche Altablagerung wird von Bauschutt überlagert. Dieser Bauschutt enthält wenige Metallstücke, Glasscherben und Kunststoffteile. Lokal wurde im Altablagerungsbe- reich ein aus zumeist feinsandigen Mittelsanden bestehender Füllboden angetroffen, der vor der eigent- lichen Ablagerung von Fremdmaterial zur Verfüllung kleinerer, feuchter Senken im Gelände gedient hat und somit die Voraussetzung für die Befahrbarkeit des Geländes geschaffen hat. Nach Beendigung des Auftrages der Altablagerungen wurden wiederum große Teile des Geländes mit Füllboden aufge- schüttet bzw. mit Mutterboden abgedeckt.

Der o. g. geologische Untergrundaufbau, wie er von ALKO erkundet wurde, deckt sich mit den Erkenntnissen der aktuellen OU und eOU. Im Plangebiet folgen unter einer sandigen Mutterbodenauf- lage von wenigen Dezimetern Boden- und Bauschuttauffüllungen bis in eine Tiefe von im Mittel 1,5 m unter GOK. Diese schwach humosen Auffüllungen aus einem Mittelsand (z. T. Schluff) haben Fremdanteile von bis zu 15 Vol.-% an Ziegel, Beton, Glas, Scherben und Metall.

Lokal wurden Bereiche mit erhöhten Anteilen an Asphaltbruch festgestellt. Im Liegenden der Boden- und Bauschuttauffüllungen folgt bis im Mittel 4,5 m unter GOK ein z. T.

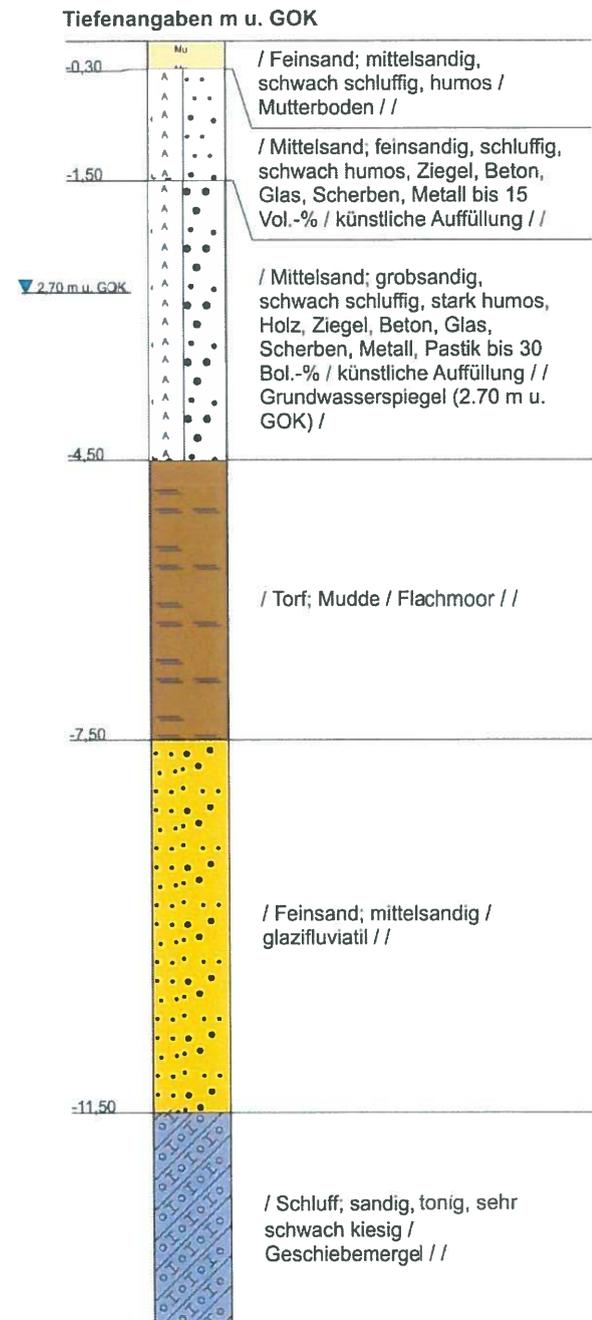


Abbildung 6: schematisches geologisches Profil für das Plangebiet



humoser/stark organischer Ablagerungskörper, der aus einem Mittel- und Grobsand mit Fremdbestandteilen an Holz, Ziegel, Beton, Glas, Metall und Plastik mit bis zu 30 Vol.-% besteht.

Unterlagert werden die Altablagerungssedimente im mittleren und südwestlichen Teil des Plangebietes von Anmoorsedimenten bestehend aus Torf und untergeordnet Mudden. Im nördlichen Teil des Plangebietes können diese fehlen.

Aus Aufschlussbohrungen von dem unmittelbar nördlich angrenzenden Grundstück Dorfstraße 37 / 11 / ist der Untergrundaufbau bis im Mittel 14 m unter GOK ausgehend von der Oberkante des Plangebietes bekannt. Danach langen die Anmoorsedimente (vgl. Tabelle 4) bis in eine Tiefe von ca. 7,5 m unter GOK. Unterlagert werden die Anmoorsedimente durch einen glazifluviatilen Fein- und Mittelsand, der den eigentlichen oberflächennahen Grundwasserleiter darstellt. In einer Tiefe von ca. 11,5 m unter GOK werden die Sande von einem Geschiebemergel unterlagert, der den obersten Grundwasserstauer darstellt. Der Geschiebemergel wurde bis in eine Tiefe von ca. 14 m unter GOK erkundet.

Im Rahmen der Erkundung 2015/2016 (OU/eOU) wurde Grundwasser in einer Tiefe von im Mittel 2,7 m unter GOK angetroffen. Damit ist ein freier Grundwasserspiegel innerhalb des Altablagerungskörpers ausgebildet. Das oberflächennahe Grundwasser wird nach aller Wahrscheinlichkeit in Kontakt stehen mit dem Grundwasser des eigentlichen oberen Grundwasserleiters der glazifluviatilen Sande (Schicht 3; vgl. Tabelle 4). ALKO hat für das Plangebiet eine nordwestliche Grundwasserfließrichtung ermittelt (vgl. Abschnitt 3.1).

In Tabelle 4 ist der bekannte geologische Untergrundaufbau zusammenfassend dargestellt. Abbildung 6 gibt diesen als schematische geologische Profilsäule wieder.

Tabelle 4: Geologischer Aufbau im Untersuchungsgebiet

Schicht	Stratigraphie	Genese	Mächtigkeit [m]	Tiefenbereich [m u. GOK]
1a	Mittelsand, Schluff, humos, Ziegel/Beton/ Glas/Scherben/Metall bis zu 15 Vol.-%, z. T. Asphalt	Auffüllung	1,5	0,0-1,5
1b	Mittel-/Grobsand, humos, Holz/Ziegel/ Beton/Glas/Metall bis zu 30 Vol.-%	Auffüllung	3,0	1,5-4,5
2	Torf, Mudde	Anmoor	3,0	4,5-7,5
3	Fein-/Mittelsand	Glazifluviatil	4,0	7,5-11,5
4	Schluff, Ton, Sand	Geschiebe- mergel	>2,5	11,5->14,0



6.2. BODENLUFTMESSUNGEN

6.2.1. Deponiegasmessungen

Aus den abgelegten Bodenluftmessprotokollen der Anlage 4 ist der Methan-Konzentrationsverlauf während der Bodenluftmessungen ersichtlich. In Tabelle 6 sind die gemessenen Werte der Deponiegasmessung der OU aus 2015 dargestellt. In Tabelle 6 sind die gemessenen Werte der Deponiegasmessung aus dem Juli/August 2016 und Februar 2017 zu Messbeginn und -ende dargestellt.

Tabelle 5: Messergebnisse Deponiegas der OU

Messpunkt	CO ₂ [Vol.-%]*	O ₂ [Vol.-%]*	CH ₄ (Vol.-%)
BS01	6,5	6,5	55,6
BS02	8,0	7,4	53,5
BS03	8,7	7,6	45,3
BS04	13,2	4,6	3,5
BS05	8,2	13,3	5,0
BS06	16,6	1,4	9,1
BS07	7,7	6,1	63,5
BS08	11,6	3,5	67,5
BS09	14,9	2,6	33,8
BS10	15,8	8,0	20,1
BS11	13,1	8,2	4,0
BS12	8,1	12,0	4,5

CH₄ = Methan; CO₂ = Kohlendioxid; O₂ = Sauerstoff; H₂S = Schwefelwasserstoff
Methangehalte > 10 Vol.-% sind fett gedruckt

Tabelle 6: Messergebnisse Methans der eOU

Messpunkt	CH ₄ (Vol.-%)			
	Juli/August 2016		Februar 2017	
	Messbeginn	Messende*	Messbeginn	Messende**
BS13	4,5	6,5	---	---
BS14	2,5	3,0	---	---
BS15	4,0	3,5	1,5	1,5
BS16	3,5	2,5	1,5	1,5
BS17	3,0	5,5	---	---
BS18	3,5	3,5	---	---
BS19	62,0	49,5	17,5	27,5
BS20	3,0	3,0	1,5	1,5
BS21	15,5	8,0	18,0	22,5
BS23	51,0	32,5	9,0	10,0
BS24	31,0	29,0	---	---
BS25	71,0	16,5	22,4	7,5
BS26	35,5	30,5	18,5	23,5

CH₄ = Methan; CO₂ = Kohlendioxid; O₂ = Sauerstoff; H₂S = Schwefelwasserstoff
Methangehalte > 10 Vol.-% sind fett gedruckt

*nach 60 Minuten Pumpdauer, **nach 30 Minuten Pumpdauer



Die gemessenen Methan-Gehalte im Sommer 2016 betragen zu Messbeginn 2,5 Vol.-% bis 71 Vol.-%. Zum Messende wurden Methan-Gehalte von 3,0 Vol.-% bis 32,5 Vol.-% detektiert. Bei den Messstellen mit bei Messbeginn allgemein geringeren Methan-Konzentrationen sind die Methangehalte im Verlauf der Messung konstant geblieben. Bei den Messstellen mit anfangs hohen Methan-Konzentrationen (>10 Vol.-%) ist von Messbeginn bis Messende eine allgemeine Abnahme der Methangehalte über den Messzeitraum von 60 Minuten um 14 % bis 77 % zur Ausgangskonzentration festzustellen.

Bei den Messungen im Februar 2017 wurden allgemein geringere Methangehalte ermittelt. Zu Messbeginn betragen die Gehalte 1,5 Vol.-% bis 22,5 Vol.-%. Zum Messende wurden Methan-Gehalte von 1,5 Vol.-% bis 27,5 Vol.-% detektiert. Bei den Messstellen mit bei Messbeginn allgemein geringeren Methan-Konzentrationen sind die Methangehalte im Verlauf der Messung konstant geblieben. Bei den Messstellen mit anfangs hohen Methan-Konzentrationen (>10 Vol.-%) war von Messbeginn bis Messende entgegen den Beobachtungen der Messungen aus dem Sommer 2016 eine geringe Zunahme der Methangehalte über den Messzeitraum von 30 Minuten zur Ausgangskonzentration festzustellen.

Allgemein sind die ermittelten Kohlendioxid-Gehalte als erhöht und die Sauerstoff-Gehalte als erniedrigt gegenüber normal üblichen Bodenluftwerte zu bewerten.

Während der Bodenluftmessungen bei der eOU wurden in sechs der dreizehn Messpunkte (BS19, BS21 bis B26; vgl. Anlage 1) stark erhöhte Methangehalte (>10 Vol.-%) gemessen. Die räumliche Verteilung der Methan-Konzentrationen im Untergrund sind den Anlagen 1 und 7 zu entnehmen.

Die im Rahmen der OU und der eOU gemessenen Methangehalte bestätigen sich hinsichtlich Gehaltsgrößenordnung und der räumlichen Verteilung. Danach ergibt sich ein Bereich mit hohen bis sehr hohen Methangehalten im südwestlichen Teil des Plangebietes und ein Bereich mit geringeren Methangehalten <10 Vol.-% im nordöstlichen Teil des Plangebietes (vgl. Anlage 7). Im nördlichen Drittel des Plangebietes befinden sich alle Messwerte unterhalb 4,5 Vol.-% (vgl. Anlage 7).



6.2.2. Analysenergebnisse der Bodenluftproben

In Tabelle 7 sind die gemessenen Gehalte an BTEX-Aromaten und LCKW in der Bodenluft dargestellt. Die räumliche Verteilung der Schadstoffe (wenn vorhanden) ist Anlage 1 zu entnehmen.

Tabelle 7: analysierte Bodenluftproben auf BTEX-Aromaten und LCKW

Probenbezeichnung	Analysenparameter [in mg/m ³]	
	∑ LCKW	∑ BTEX
BS13	k.S.	k.S.
BS14	k.S.	k.S.
BS15	0,04	k.S.
BS16	k.S.	k.S.
BS17	k.S.	k.S.
BS18	k.S.	k.S.
BS19	k.S.	k.S.
BS20	k.S.	k.S.
BS21	k.S.	k.S.
BS23	k.S.	k.S.
BS24	k.S.	k.S.
BS25	k.S.	k.S.
BS26	k.S.	k.S.

k. S. = keine Summenbildung möglich, da Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

In keiner der 13 untersuchten Bodenluftproben wurden BTEX-Aromaten nachgewiesen. Nur in einer (BS 15; vgl. Anlage 1) der dreizehn Bodenluftproben wurde ein LCKW-Gehalt von 0,04 mg/m³ gemessen. Dieser Wert befindet sich nahe der Bestimmungsgrenze.

6.2.3. Gasmessung im Kontrollschacht des Regenwasserkanals

Die Überprüfung der Luft im Revisionsschacht der das Plangebiet querenden Entwässerungsleitungen (vgl. Anlage 1, Abschnitt 3.1) ergab einen geringen Methangehalt von 0,41 Vol.-%. Zum Zeitpunkt wurde ein gegenüber Atmosphärenluft erniedrigter Sauerstoffgehalt von 14,5 Vol.-% und ein erhöhter Kohlendioxidgehalt von 5,2 Vol.-% gemessen (vgl. Anlage 6).



7. BEWERTUNG

7.1. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

7.1.1. Bewertungsgrundlagen BTEX-Aromaten/LCKW in der Bodenluft

Für eine Gefährdungsabschätzung des Wirkungspfades Boden–Mensch betreffend der flüchtigen Schadstoffe BTEX-Aromaten und LCKW in der Bodenluft werden im vorliegenden Fall die Prüfwerte der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) / 3 / herangezogen. Die erarbeiteten Prüfwerte der LABO sind seit Juli 2006 für das Land Schleswig-Holstein als ergänzende Bewertungshilfe heranzuziehen. Die durch die LABO erarbeiteten Prüfwertvorschläge der für diese Untersuchung relevanten Schadstoffe sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Orientierende Hinweise für flüchtige Stoffe in der Bodenluft
Wirkungspfad Boden–Mensch [Angaben in mg/m³]

Stoffe	Orientierende Hinweise
cis-1,2-Dichlorethen	900
Dichlormethan	80
1,1,2,2-Tetrachlorethan	1
Tetrachlorethen	70
Tetrachlormethan	3
1,1,1-Trichlorethan	1.000
Trichlorethen	20
Vinylchlorid	4
Benzol	10
Ethylbenzol	200
Toluol	1.000
Xylol	1.000



Die LABO weist darauf hin, dass die ergänzenden Ableitungsmethoden und -maßstäbe für flüchtige Stoffe zu orientierenden Hinweisen auf Prüfwert-Konzentrationen führen, die in ihrer rechtlichen Verbindlichkeit nicht denen gleichzusetzen sind, die auf Grundlage der für den Anhang 2 BBodSchV herangezogenen Methoden und Maßstäben abgeleitet werden. Aus diesem Grund ist bei einer Prüfwertüberschreitung einzelfallbezogen zu bewerten und zu entscheiden. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass die Verallgemeinerungsfähigkeit des Expositionsszenarios für flüchtige Stoffe als geringer eingeschätzt werden muss, da der Eintrag von flüchtigen Stoffen aus dem Boden in die Raumluft weitgehend von standortspezifischen Faktoren abhängig ist. Z. B. ist für den Transfer Bodenluft in die Kellerinnenraumluft ein Transferfaktor von 1:1.000 zu Grunde zu legen, der für viele Fälle als ausreichend konservativ beschrieben wird. Das heißt, es wird davon ausgegangen, dass die (Schadstoff-)Konzentration beim Übergang in die Innenraumluft um den Faktor 1.000 verdünnt wird.

7.1.2. Methan-/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 Abbauprozesse 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 ablaufenden mikrobiologischen Umsetzungsprozessen zur Gasbildung (anaerober Abbau). 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 (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) 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 (z. B. BTEX-Aromaten, LCKW) nachgewiesen 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.

7.2. GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG METHAN-/DEPONIEGAS IM HINBLICK AUF EINE WOHNBAULICHE UMNUTZUNG

Deponiebürtige Schadstoffe (BTEX-Aromaten, LCKW) in der Bodenluft konnten im gesamten Plangebiet nicht nachgewiesen werden.

Auf der Altablagerungsfläche wurden in der Bodenluft erhöhte bis stark erhöhte Methangehalte bis 71 Vol.-% gemessen. Der Möglichkeit einer Bebaubarkeit von Bereichen mit Methangehalten >1,0 Vol.-% liegt eine von der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg und dem LLUR getroffene Einzelfallentscheidung zugrunde, in die u. a. die geologische Situation, die Beschaffenheit und der Zustand der Altablagerungsfläche sowie die Lage der zu errichtenden Gebäude und vorgesehene technische Maßnahmen einfließen. Die im vorliegenden Gutachten getroffenen Regelungen und festgelegten technischen Maßnahmen sind zwingend notwendig, um einer von der Altablagerung ausgehenden Gefährdung entgegenzuwirken und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Verteilung von Methan im Untergrund gibt es einen Bereich mit hohen bis sehr hohen Methangehalten im südwestlichen Teilbereich des Plangebietes mit Gehalten von bis zu 71 Vol.-%. Nach Absaugung der Bodenluft über den kurzen Zeitraum von 60 Minuten mit der geringen Durchflussmenge von 1 l/Minute sind die Methangehalte um 14 % bis 77 % zur Ausgangskonzentration zurückgegangen. Das Messergebnis, dass die Methangehalte nach kurzer Pumpdauer mit geringer Durchflussmenge bereits relevant zurückgegangen sind, gibt Hinweise auf ein geringes Nachlieferungspotential im Untergrund.

Der Vergleich der Messungen aus dem Sommer 2016 und dem Februar 2017 weisen auf eine Schwankung der Methangehalte im Untergrund in Abhängigkeit der meteorologischen Randbedingungen (im vorliegenden Fall vermutlich primär die Umgebungstemperatur) hin. Aus den Messungen ergibt sich als Tendenz, dass die ermittelten Werte im Sommer im Vergleich zu den übrigen Jahreszeiten höher lagen.

Die geringen Methangehalte bei gefrorener Oberfläche im Winter im Vergleich zu den höheren Messwerten bei „offener“ Oberfläche im Sommer lassen den Schluss zu, dass im Untergrund kein ausgeprägtes Gasneubildungspotential vorliegt.



Auch mit der eOU konnten für den nordöstlichen Bereich des Plangebietes deutlich geringere Methangehalte <10 Vol.-% festgestellt werden. Die Gehalte im nördlichen Drittel des Plangebietes unterschreiten sogar durchweg die Methangehalte von 4,5 Vol.-% (vgl. Anlage 7). Die geringeren Methangehalte im Untergrund werden auf eine andere Zusammensetzung der Altablagerung in diesem Bereich zurückgeführt, so dass hier Boden- und Bauschuttuffüllungen in der Zusammensetzung der Altablagerungssedimente dominieren. Ein zweiter Grund für die unterschiedliche Methanverteilung im Plangebiet wird auch auf den Einfluss der Anmoorsedimente im Untergrund zurückgeführt, die als Methanlieferant im Zuge einer Sumpfgasbildung fungieren. So wurden im südwestlichen Teil des Plangebiets unterhalb der Altablagerungssedimente Torfe und Mudden angetroffen, die im nordöstlichen Plangebietsbereich nur lokal anzutreffen waren. Dies korreliert auch mit der allgemeinen Oberflächenmorphologie der sich nach Südwesten ausdehnenden Senke eines Niederungsgebietes. Dass ein Anteil des Methangases im Untergrund aus einer Sumpfgasbildung entstanden ist, wird untermauert durch die Tatsache, dass im gesamten Plangebiet keine deponiebürtigen Inhaltsstoffe (BTEX-Aromaten, LCKW) in der Bodenluft festgestellt werden konnten.

Aktuell wird im unversiegelten Zustand der Altablagerung aller Wahrscheinlichkeit nach 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 Gefährdung durch Methan-/Deponiegas zu besorgen ist.

Es ist geplant, im Plangebiet Gebäude zu errichten und einer Wohnnutzung zuzuführen. In Bezug auf die Schadstoffsituation im Boden konnte in der Voruntersuchung (OU) für alle Parameter außer Methan keine Gefährdung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse abgeleitet werden / 8 /.

Bei einer wohnbaulichen Umnutzung der Altablagerungsfläche kann aber z. B. durch die bereichsweise Versiegelung des Geländes durch Gebäude und/oder Straßen eine Ansammlung von Gasgemischen auftreten, was zu einer Gefährdungssituation führen kann. Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse herrschen in diesem Fall nicht vor. Erfahrungsgemäß / 13 / lassen sich unter Berücksichtigung der Randumstände durch Gassicherungsmaßnahmen die o. g. Gefährdungssituationen ausschließen, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sicherzustellen.

Bei einer wohnbaulichen Umnutzung des südwestlichen Plangebietsbereiches wären Gassicherungsmaßnahmen zur Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse aufgrund der dort vorliegenden sehr hohen Gaskonzentrationen im Untergrund nur mit hohem technischen Aufwand durchzuführen. Aus diesem Grund ist von einer wohnbaulichen Umnutzung des südwestlichen Plangebietsbereiches abzuraten.



Im nordöstlichen Teilbereich des Plangebietes wurden Methankonzentrationen festgestellt, die als erhöht zu bewerten sind, aber weitestgehend die untere Explosionsgrenze von 4,5 Vol.-% unterschreiten. Auch für diesen Bereich können z. B. bei Versiegelung und/oder dem Einbringen von Hohlräumen (z. B. Kanalbauten, Kellerbauten) in den Untergrund die Ansammlung von Gasgemischen, durch die eine Gefährdungssituation entstehen könnte, nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Jedoch wurde im Rahmen der OU und eOU eine deutlich unkritischere Untergrundsituation als im südwestlichen Plangebietsbereich ermittelt, in dessen Bereich mit geprüften Gassicherungsmaßnahmen / 13 / Gefährdungssituationen bei einer wohnbaulichen Nutzung vollständig ausgeschlossen werden können.

In der Gesamtschau wird für den südwestlichen Plangebietsbereich (Methankonzentration >10 Vol.-%; vgl. Anlage 8) eine wohnbauliche Nutzung ausgeschlossen. Für den nordöstlichen Plangebietsbereich (Methankonzentration <10 Vol.-%; vgl. Anlage 8) wird eine wohnbauliche Nutzung aus fachgutachterlicher Sicht grundsätzlich als möglich erachtet. Hierzu sind jedoch Gassicherungsmaßnahmen (insbesondere planerische und technische Maßnahmen) durchzuführen, um Gefährdungssituationen bei einer wohnbaulichen Nutzung vollständig auszuschließen und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse dauerhaft zu gewährleisten.

8. GENEHMIGUNGSPLANUNG FÜR DIE UMSETZUNG EINER WOHNBAULICHEN UMNUTZUNG DER ALTABLAGERUNGSFLÄCHE

8.1. PLANERISCHE MASSNAHMEN

Unter Berücksichtigung der Ausführung des Abschnittes 7.2 sind Gebäude nur in dem nordöstlichen Plangebietsbereich mit geringeren Methangehalten zu errichten. Nach derzeitiger Planung sollen drei Baukörper mit einer Grundfläche von jeweils ca. 400 m² errichtet werden. Die Gebäude sollen nicht unterkellert ausgeführt werden, um etwaige Gasansammlungen in Kellerräumen auszuschließen. Ferner sollen die Gebäude auf durchgehenden Sohlplatten ohne Streifenfundamente gegründet werden, um Gasfallen unter dem Gebäude ebenfalls auszuschließen. Der Lastabtrag der Gebäude erfolgt über eine Tiefgründung (Pfahlgründung). Der Zugang der Anwohner zu den Gebäuden erfolgt über einen Fußweg, der an der östlichen und nördlichen Grundstücksgrenze verläuft. Gleichzeitig werden in dem Fußweg alle Versorgungsleitungen (Gas, Wasser, Abwasser, Strom, Telefon) in einem Rohrleitungsgraben untergebracht. Somit verlaufen die Versorgungsleitungen weitestgehend innerhalb des Plangebietsbereiches mit den Methangehalten <10 Vol.-%. Weitere gasdichte Versiegelungen werden im Plangebiet nicht ausgeführt. Es wird eine Zufahrtstraße als Feuerwehrezufahrt zu den Gebäuden mit Rasengittersteinen hergestellt. Eine offene Carport-Stellplatzanlage im südöstlichen Plangebietsbereich wird ebenfalls gasoffen aus Gittersteinen hergestellt. Der eigentliche Bereich mit



den hohen bis sehr hohen Methangehalten des südöstlichen Plangebietes wird unversiegelt gelassen. Hier werden keine Bauwerke an der Oberfläche oder im Untergrund (Leitungen) hergestellt. Diese Fläche wird begrünt und als Parkanlage ausgeführt.

8.2. TECHNISCHE GASSICHERUNGSMASSNAHMEN

Bei der Errichtung der Gebäude und Verlegung der Medien im Untergrund sind neben der Ausführung der planerischen Maßnahmen technische Gassicherungsmaßnahmen zu ergreifen, um die Bildung von Gasansammlungen im Untergrund bzw. dem Eindringen von Methangas in Gebäude auszuschließen / 13 /.

8.2.1. Gasflächendränage

Unterhalb der Gebäude ist eine Gasflächendränage in einer Mächtigkeit von >20 cm auszuführen (vgl. Abbildung 4).

Hierfür kann mineralischer Boden oder vergleichbares RC-Material verwendet werden. Das für die horizontale Gasflächendränage verwendete Material sollte im eingebauten Zustand einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f > 5 \times 10^{-1}$ m/s aufweisen. Diese Anforderungen werden beispielsweise erfüllt durch Filterkiese der Körnungen 8/32 oder 16/32. Die Körnung ist durch eine Sieblinie nachzuweisen. Die hier vorgeschlagenen Materialien entsprechen der Forstempfindlichkeitsklasse F1 nach ZtVE-Stb und sind als Frostschuttschicht geeignet.

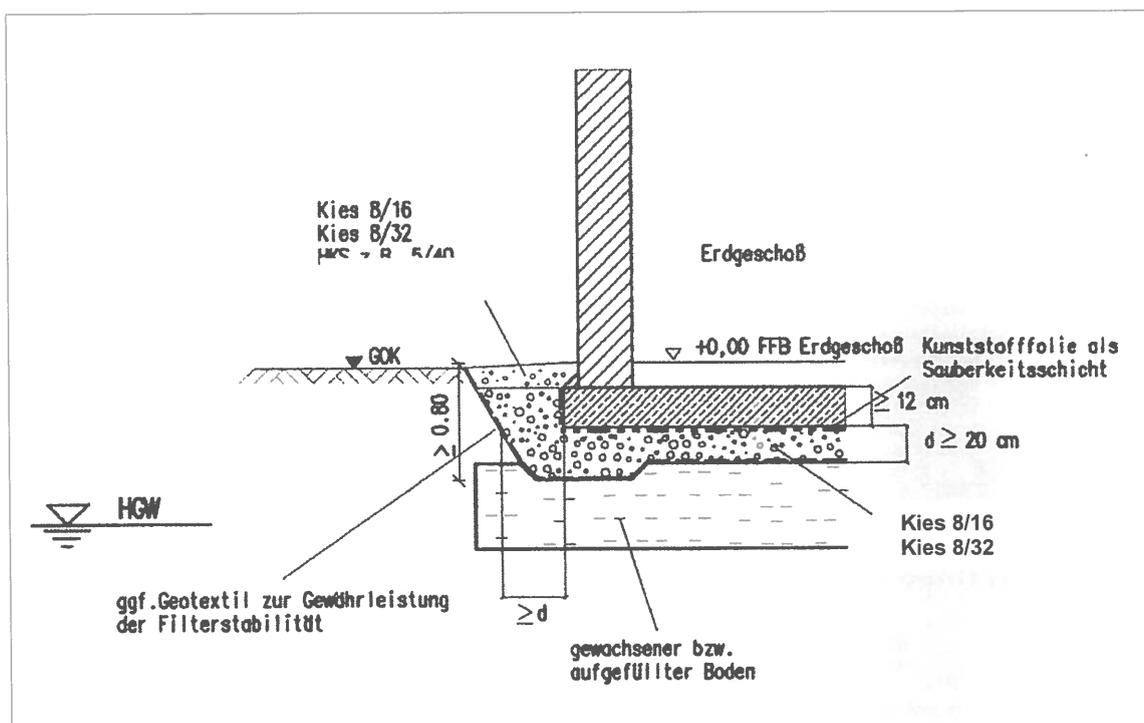


Abbildung 7: Regelschnitt zur Herstellung der Gasflächendränage (Quelle / 13 /, verändert)



Da im vorliegenden Fall grundsätzlich nicht von einer ausreichenden Filterstabilität zwischen dem Material für die Gasflächendränage und dem anstehenden Boden auszugehen ist, ist diese durch das Einlegen eines geotextilen Filterfließes sicherzustellen.

Zwischen der Dränageschicht und der in Ortbeton gegossenen Bodenplatte ist eine Kunststoffolie einzulegen, deren alleinige Funktion es ist, das Eindringen von Frischbeton in den Porenraum der Dränageschicht zu verhindern. Die Folie kann als glatte oder raue Kunststoffbahn oder als Noppenfolie eingebaut werden. Da die Kunststoffolie nur eine vorübergehend Funktion bis zum Abbinden des Betons hat, werden an die Gasbeständigkeit und -durchlässigkeit des hierfür zu verwendenden Materials keine besonderen Anforderungen gestellt.

Im Randbereich der Gebäude muss die Gasflächendränage über den äußeren Umriss der Gebäude hinaus geführt werden. Der Überstand sollte mindestens so sein, wie die Dicke der Gasflächendränage unter der Bodenplatte. Dieser um das Gebäude umlaufende Streifen darf nicht versiegelt oder überbaut werden. In Bereichen, in denen dies unumgänglich ist (z. B. Terrassenbereiche im Erdgeschoss), muss im Bereich des Überstandes ein horizontal verlegtes, geschlitztes Dränrohr eingelegt werden, um den Abtransport des Gases zu den Randbereichen zu erleichtern. Die Versiegelung des Überstandes muss jedoch grundsätzlich spätestens im Abstand von etwa 10 m unterbrochen werden. Großflächige Versiegelungen im unmittelbaren Anschlussbereich der Gebäude sind auszuschließen.

In die Flächendränage unter dem Gebäude werden vier Stränge geschlitztes Dränrohr und zwei rechtwinklig angeordnete verbindende Dränrohre eingelegt (vgl. Abbildung 8). Die Enden der Dränrohre werden erdgeschossig nach außen geführt und an U-Belüftungsrohre angeschlossen. Die Dränrohre sind so für Kontrollen/Wartungen jederzeit zugänglich. Die über die Querleitung verbundenen Dränrohre werden in einem Punkt gesammelt und über eine separate Kunststoff-Rohrleitung, z. B. im Fahrstuhlschacht, bis unmittelbar über das Gebäudedach verlegt (vgl. Abbildung 9).

Ggf. sich ansammelndes methanhaltiges Luftgemisch wird aufgrund seiner Dichteigenschaften (Dichte methanhaltige Luft < Dichte atmosphärische Luft) in den Dränrohren über die Sammelrohrleitung bis zum Gebäudedach aufsteigen und sich dort verflüchtigen.

Daneben wird sich als primärer Entlüftungsprozess ein Kamineffekt im Rohrleitungssystem einstellen. Über die U-Belüftungsrohre wird atmosphärische Luft angesaugt, vermischt sich im Dränrohrsystem mit der Bodenluft und wird über die Sammelrohrleitung bis zum Gebäudedach geleitet und entlüftet.

Grundsätzlich besteht mit dem Dränsystem auch die Möglichkeit, an dem System eine aktive Absaugung von Bodenluft zu installieren, sollte im Verlauf des Monitorings festgestellt werden, dass z. B. jahreszeitlich klimatisch bedingt erhöhte Methangehalte in der Gasflächendrängung messbar sind.

Das o. g. System soll auch einen Drainagegraben ersetzen, der anlässlich einer Besprechung vom 15.12.2016 mit den beteiligten Behörden (Bodenschutzbehörde Kreis Segeberg, LLUR) in einem gedanklichen Grobkonzept entwickelt wurde. Durch einen das Plangebiet West-Ost querenden Drainagegraben (vgl. Anlage 8) sollten Methanmigrationen aus dem südwestlichen Teilbereich des Plangebietes in den nordöstlichen Plangebietsbereich mit der Wohnbebauung verhindert werden. Werden nach Errichtung der Gebäude und Durchführung eines Monitorings (vgl. Abschnitt 8.3) Überschreitung der Eingreifwerte unter den Gebäuden festgestellt, sind in Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Segeberg Maßnahmen zur Reduktion der Methankonzentrationen in der Drainageschicht unter den Gebäuden zu ergreifen. Eine Variante wäre z. B. die nachträgliche Errichtung des oben erwähnten Drainagegrabens.

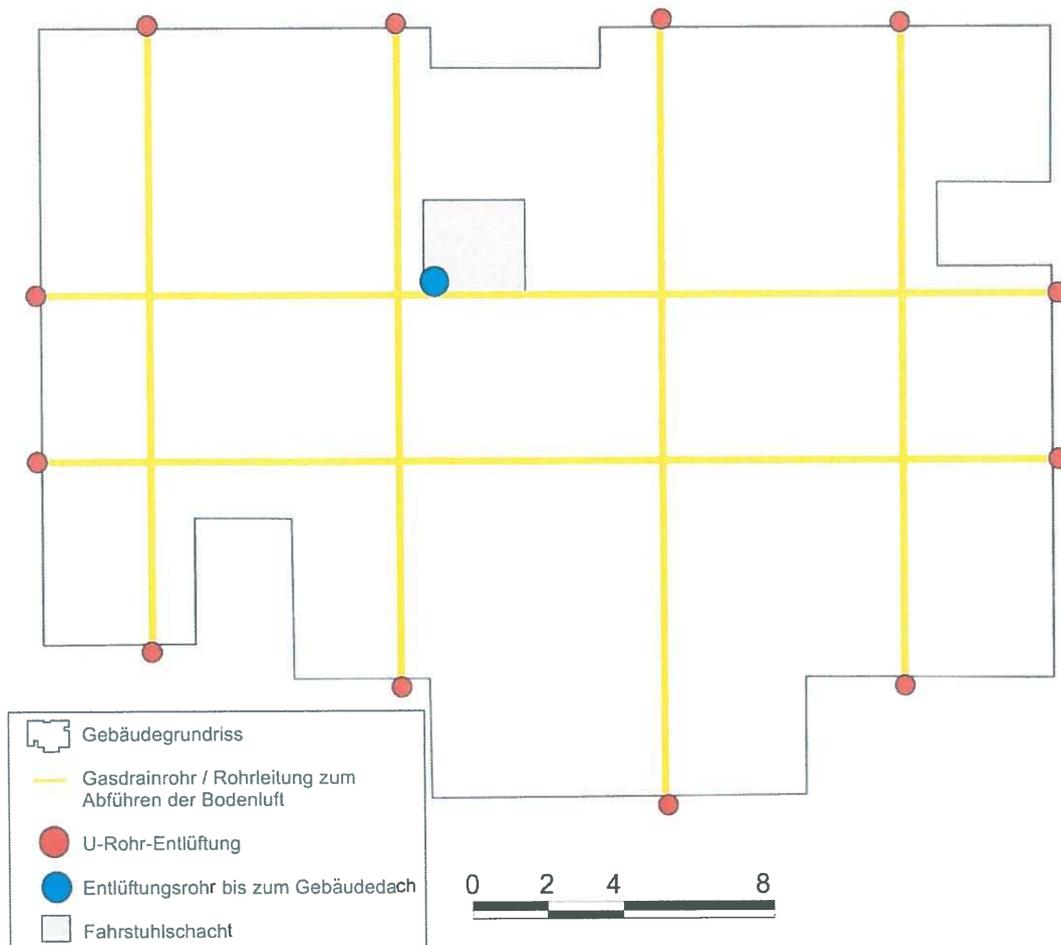


Abbildung 8: Schemaskizze zur Verlegung der Dränrohre in die Dränageschicht

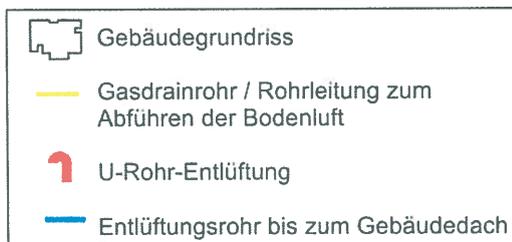
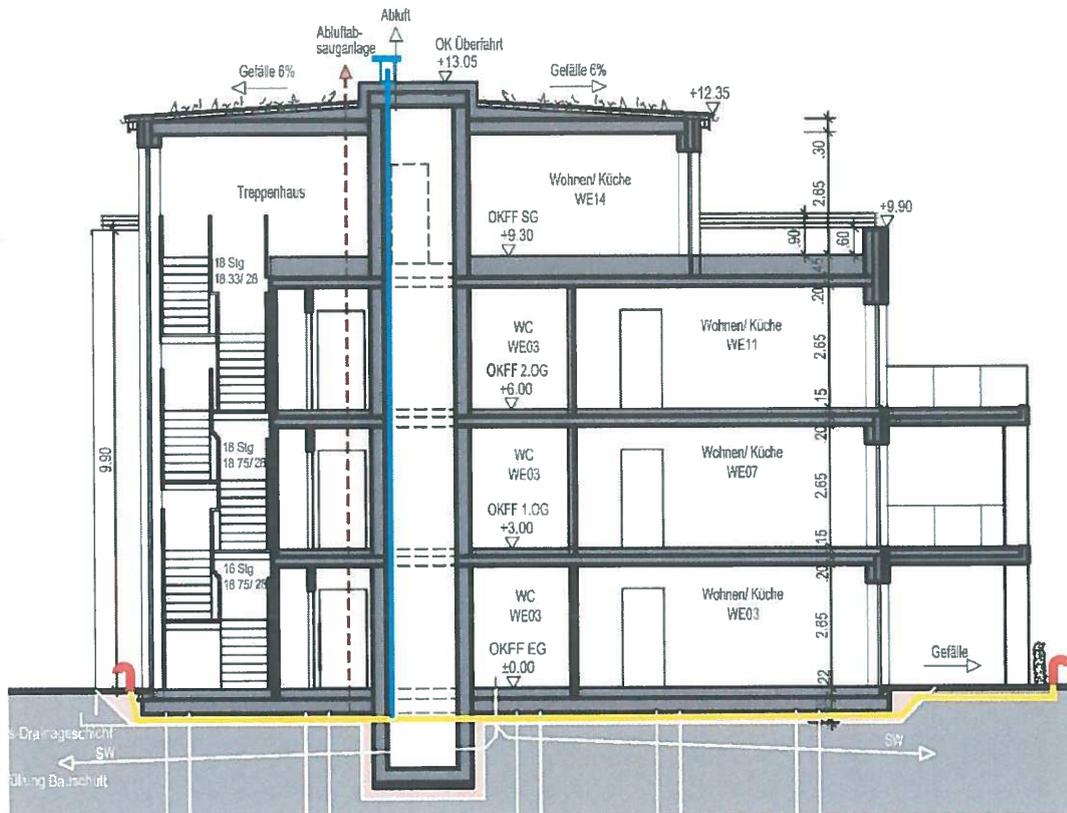


Abbildung 9: schematischer Gebäudeschnitt zum Abluftsystem der Bodenluft

8.2.2. Rohrleitungsdurchführungen unter der Bodenplatte

Die Anzahl von Durchdringungen in Bodenplatten für die Hausanschlüsse ist auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken. Jede Durchführung durch die Bodenplatte stellt eine potenzielle Schwachstelle dar und begünstigt den Eintritt von Methangas in das Gebäude. Grundsätzlich ist es ratsam, die Rohrdurchführungen bereits mit der Herstellung der Bodenplatten einzubauen und auf nachträgliche Kernbohrungen zu verzichten. Im vorliegenden Fall wird der Einsatz von gasdichten Abdichtungsmanschetten (Frank Mauerkragen, vgl. Abbildung 10) empfohlen.

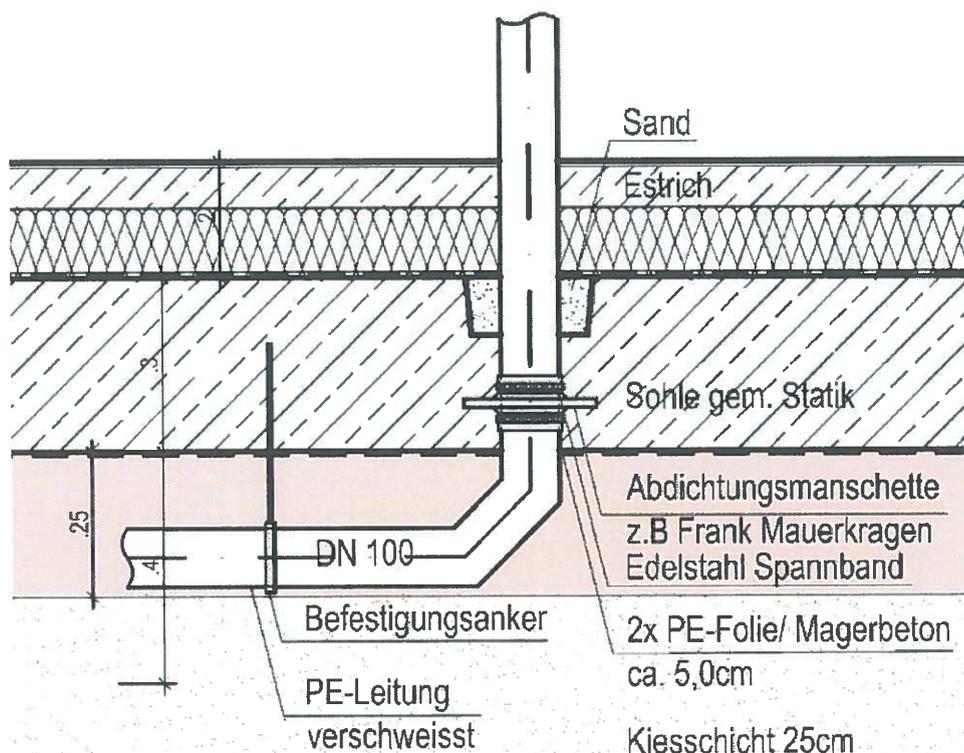


Abbildung 10: Prinzipskizze gasdichte Abdichtungsmanschette durch Bodenplatte

Durch Anordnung der Durchdringungspunkte der Entwässerungsleitungen durch die Bodenplatte in deren Randbereich lässt sich die Anzahl der unterhalb der Bodenplatten liegenden Muffenstöße reduzieren. Die Grundleitungen sind darüber hinaus mit Geruchsverschlüssen und/oder Rückstauklappen zu versehen. Alle Grundleitungen sind an die Bodenplatte fest anzuhängen.



8.2.3. Rohrleitungen

Die unterhalb der Bodenplatten zu verlegenden Grundleitungen sowie die Versorgungsleitungen außerhalb der Gebäudebereiche müssen grundsätzlich gasdicht sein und aus Werkstoffen hergestellt werden, die dauerhaft methangasbeständig sind. Die nach DIN 1986-4 für Grundleitungen zugelassenen Werkstoffe sind nach heutigem Kenntnisstand größtenteils methangasbeständig. Die in der Baupraxis üblicherweise für den Bau von Grundleitungen verwendeten Werkstoffe PVC-U und PEHD sind ausreichend beständig gegenüber Methangas. Aufgrund ihrer Kunststoffstruktur sind sie auch als methangasdicht einzustufen. Die im Bereich der Muffenstöße einzubauenden Dichtungen müssen ebenfalls aus methangasbeständigen Kunststoffen bestehen. Die Muffenstöße können auch mit speziellen Klebstoffen methangasbeständig und -dicht verklebt werden.

Werden die Leitungen nicht verklebt, müssen die Muffen mit methangasdichten und methangasbeständigen Dichtungselementen aus Nitrilbutadinkautschuk (NBR) versehen werden. SBR-Dichtungen und auf EPDM-Basis hergestellte Dichtungen sind gegenüber Methangas nicht langzeitbeständig und dürfen daher nicht verwendet werden. Alternativ zu gemufften PVC-U oder PE-HD Leitungen können auch geschweißte PE-HD Leitungen verlegt werden.

8.2.4. Bodenplatte

Eine chemische Beeinflussung von Beton und Stahl durch einwirkendes Methangas ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Der Beton zur Herstellung der Bodenplatte muss bestimmte Anforderungen erfüllen, um dauerhaft undurchlässig gegenüber Methangas zu sein. Der Zusammensetzung des Betons sowie dessen Einbau und Nachbehandlung kommt daher besondere Bedeutung zu. Für die Herstellung des Betons in methangasbeeinflussten Bereichen sollte Portlandzement (CEM I) mit einem Wasserzementwert nicht über $w/z = 0,5$ verwendet werden. Der Frischbeton ist fachgerecht nachzubehandeln.

Der Betonzuschlag muss den Anforderungen der DIN 4226 entsprechen. Er sollte zwar möglichst grobkörnig, jedoch auch möglichst hohlraumarm sein, damit ein homogenes und dichtes Gefüge gewährleistet wird. Bevorzugt werden sollte ein Zuschlaggemisch 0 bis 16 mm mit mindestens 370 kg/m² Zementgehalt oder 0 bis 32 mm mit mindestens 350 kg/m² Zementgehalt.

Des Weiteren ist auf eine besonders sorgfältige Verdichtung des Betons zu achten. Die Mindestdicke von Bauteilen, die von aufsteigendem Methangas berührt werden bzw. werden können beträgt mindestens 0,12 m.



8.2.5. Herstellung Rohrleitungsgraben

Alle Versorgungs- und Entsorgungsleitungen (Gas, Wasser, Abwasser, Regenwasser, Strom, Telefon) auf dem Grundstück werden in einem Rohrleitungsgraben unterhalb eines Fußweges an der nördlichen und östlichen Grundstücksgrenze untergebracht (vgl. Abschnitt 8.1, Anlage 8). Um zu verhindern, dass sich Methangas in dem Rohrleitungsgraben ausbreiten kann, wird die Leitungstrasse auf der gesamten Länge die nördliche und östliche Böschung mit einer gasdurchlässigen Kiesschicht anschneiden, so dass Gas ungehindert über die Böschungsseite austreten kann. Eine Gasanasammlung wird so verhindert. Bereichsweise, wo dies erforderlich ist, wird der Rohrleitungsgraben gegen die Böschung mit einer Winkelstützwand abgefangen (vgl. Abbildung 11). In diesen Bereichen wird unter der Winkelstützwand ebenfalls eine gasdurchlässige Kiesschicht bis zur Außenseite der Böschung ausgeführt, um etwaig sich ansammelndes Methangas im Rohrleitungsgraben nach außen abführen zu können. Die o. g. Anforderungen gelten für alle bereits erstellte und ggf. in Zukunft zu erstellenden Leitungen im Bereich der Altablagerung gilt. Die fachgerechte Ausführung der Rohrleitungsverlegungen ist von Seiten des Fachgutachters zu dokumentieren (vgl. Tabelle 9).

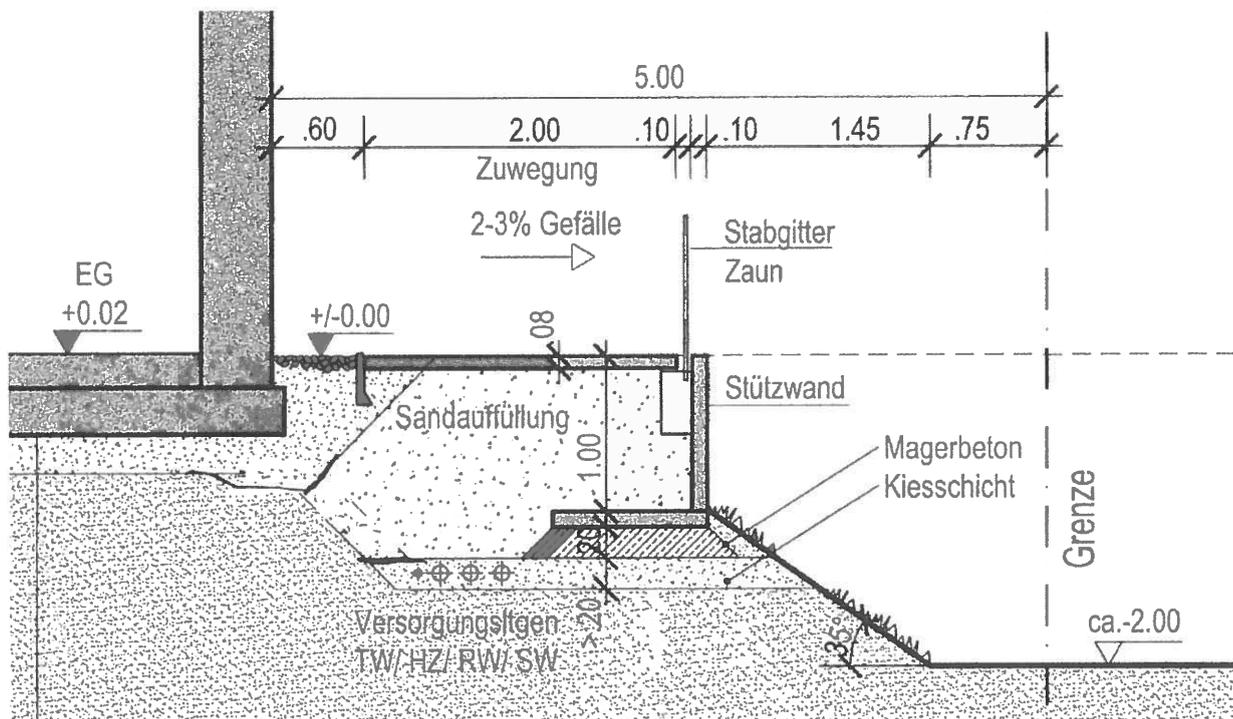


Abbildung 11: Geländeschnitt zur Ausführung Rohrleitungsgraben am Böschungsübergang



8.2.6. Carport / Abstellräume / befestige Oberflächen

Im südöstlichen Teil des Plangebietes sollen eine Carportanlage und für PKW (und untergeordnet LKW; z. B. Feuerwehr) befahrbare Oberflächen errichtet werden (vgl. Anlage 8). Die Carportanlage und die befestigten Oberflächen werden eine Gesamtfläche von ca. 3.000 m² einnehmen. Im nordöstlichen Grundstücksecke sollen Fahrrad- und Abstellräume entstehen (vgl. Anlage 8).

Die Oberflächenbefestigungen sind im gesamten Bereich der o. g. Anlagenteile gasdurchlässig auszuführen, um Ansammlungen von Methangas im Untergrund auszuschließen. Hierzu sind gasdurchlässige Pflasteroberflächen auszuführen. Geeignete Beispiele können den nachfolgenden Fotos 1 und 2 entnommen werden

In das gasdurchlässige Pflaster (z. B. im Bereich der Carportstellplätze mit den entsprechenden Zuwegungen) werden Streifen mit Verbundsteinpflaster (Breite $\leq 1,0$ m; vgl. Beispiel Foto 3) integriert, um unfallsichere Oberflächen für alle Fußgänger (z. B. ältere Menschen, Gehbehinderte) zu schaffen.

Auch die Hauptzuwegung für Fußgänger zu den Gebäuden soll aus den o. g. Gründen in Verbundsteinpflasterbauweise hergestellt. Hier ist durch die spezielle Herstellung des Rohrleitungsgrabens (vgl. Abschnitt 8.2.5) sichergestellt, dass etwaige Methanansammlungen seitlich über die Böschungen abwandern können.

Die oberirdischen Gebäudeteile der Garagen und der Fahrrad-/Abstellräume werden in der Form ausgeführt, dass ein Holzständerwerk blickdicht mit einer offenen Holzlattung verkleidet wird, so dass die Räume an sich gasdurchlässig sind (vgl. Foto 4) und sich kein Methangas in den Anlagenteilen ansammeln kann.

Von der Carportanlage führt eine Feuerwehrezufahrt zu den Gebäuden. Die Oberflächen der Feuerwehrezufahrt sind ebenfalls gasdurchlässig auszuführen. Hier ist die Ausführung der Oberflächen mit gasdurchlässigen Rasengittersteinen vorgesehen.



Foto 1: Beispiel 1 gasdurchlässiges Pflaster



Foto 2: Beispiel 2 gasdurchlässiges Pflaster



Foto 3: Rasengitterstein mit Verbundsteinpflasterstreifen



Foto 4: Prinzip Ausführung Garagen/Fahrrad-/Abstellräume

8.2.7. fachtechnische Abnahme der Anlagenteile

Die Bauausführung der technischen Anlagen der Gassicherungsmaßnahmen ist fachtechnisch durch für das jeweilige Sachgebiet zertifizierte Sachverständige zu überwachen, zu dokumentieren und abzunehmen überwachen. An allen Systemen sind Bauartprüfungen und Funktionstest (z. B. Dichtigkeitsprüfungen) gemäß Tabelle 9 durch geeignete Fachfirmen durchzuführen.

Tabelle 9: Prüf-/Kontrollkriterien für Anlagenteile

Anlagenteile	Prüf-/Kontrollkriterien
Dränageschicht und Dränrohre unterhalb Bodenplatte mit den dazugehörigen anlagenteilen (Abluftrohr, U-Entlüftungsrohre)	Bauart Dränrohr, Bauart Dränagematerial, Bauart Abluftrohr, Bauart U-Entlüftungsrohre Einbauform, Dichtigkeit, Zugänglichkeit für Wartungen, Sieblinie
Beton der Bodenplatte	Betongüteprüfung
Dichtigkeit gasdichte Abdichtungsmanschette durch Bodenplatte	Bauart Abdichtungsmanschette, Einbauform, Dichtigkeit
Grund-Rohrleitungen	Bauart Grund-Rohrleitungen und Muffen, Einbauform, Dichtigkeit, Anhängung an Bodenplatten



8.3. MONITORING

Die ermittelte Methansituation durch drei Messreihen (vgl. Abschnitt 6.2.1) erscheint als ausreichend gut erkundet. Die Erkenntnisse für die vorliegende Planung wurden als ausreichend belastbar erachtet. Um Unwägbarkeiten über einen längeren Zeitraum auszuschließen, soll die Methansituation im Untergrund langfristig durch ein Monitoring überwacht werden. Anlässlich einer Besprechung vom 11.05.2017 mit den beteiligten Behörden (Bodenschutzbehörde Kreis Segeberg, LLUR) wurde ein Monitoring wie folgt festgelegt:

- Dauer Monitoring = 5 Jahre ab erster Messung
- bis zum 2. Jahr = 4 Messungen pro Jahr
- 3. Jahr = 2 Messungen pro Jahr
- 4. bis 5. Jahr = eine Messung pro Jahr in der als kritisch erkannten Jahreszeit
- Eingreifkriterium ab 3. Jahr: Wenn 1 Vol.-% Methan in der Bodenluft unter dem Gebäude überschritten wird, sind wieder 4 Messungen pro Jahr auszuführen.
- Eingreifkriterium wenn 1 Vol.-% Methan in der Bodenluft unter dem Gebäude überschritten wird:
 - Errichtung weitere vier Messpunkte (Bodenluftmessstellen) im Umfeld der Gebäude und Einbeziehung in das Monitoring.
 - Erneute Abstimmung mit zuständigen Behörden, wie Methankonzentrationen im Untergrund dauerhaft gemindert werden kann; z. B. nachträgliche Errichtung Drainagegraben (vgl. Abschnitt 8.2.1)
- Wird die Methankonzentration von 1 Vol.-% über 5 Jahre unterschritten, kann das Monitoring ohne weitere Maßnahmen eingestellt werden.
- Die Bodenluft unter dem Gebäude ist im Rahmen des Monitorings direkt aus der Drainageleitung zu entnehmen. Hierzu wird eine separate Leitung (DN 25) abgehend von der Drainageleitung unter dem Gebäude erdgeschossig nach außen geführt. Die Leitung muss gasdicht verschließbar sein und ist über eine Revisionsklappe an der Gebäudeaußenwand erreichbar.
- Die Funktionstüchtigkeit von Abwasser- und Regenwasserleitungen ist aufgrund der besonderen Situation des Baugrundes dauerhaft durch 5-jährliche Kamerabefahrung nachzuweisen.
- Die Ergebnisse aller Monitoring- und Überwachungsmaßnahmen sind der unteren Bodenschutzbehörde zeitnah zu übersenden.



8.4. SONSTIGE MASSNAHMEN

8.4.1. Oberflächengestaltung

Aus Vorsorgegründen ist Oberboden in einer Mächtigkeit von 0,4 m überall im Planungsgebiet anzudecken, wo Oberboden zugänglich ist aufzubringen, um einen Kontakt des Menschen mit Material der Altablagerung zu vermeiden. Es ist darauf zu achten, dass sandiger Oberboden angedeckt wird. Es ist sicherzustellen und nach Abschluss der Baumaßnahme nachzuweisen, dass im gesamten Planungsgebiet die Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten werden. Die unversiegelten Flächen werden naturnah als Parkanlage hergestellt.

Für die anderen, nur teilversiegelten, gasoffenen Flächen (Feuerwehrezufahrt, offene PKW-Carportstellplätze) ist sicherzustellen, dass auch langfristig die Bereiche offenporig und damit gassoffen durch z. B. Vermeidung der Verdichtung des Porenraumes bleiben.

8.4.2. Versickerung von Niederschlagswassers

Eine Versickerung von gesammelten Niederschlagswassers im Bereich der Altablagerung ist unzulässig.

8.4.3. Erdarbeiten

Alle Erdarbeiten (inkl. Tiefgründungsarbeiten) auch nach Abschluss der eigentliche Gebäudeneubaumaßnahmen sind fachgutachterlich zu begleiten. Insbesondere anfallendes Bodenmaterial, welches nicht auf dem Standort wiedereingebaut werden kann (z. B. hinsichtlich seiner Materialzusammensetzung) oder soll und daher entsorgt werden soll, ist gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) und/oder Deponieverordnung (DepV) abfalltechnisch zu untersuchen. Die Entsorgung ist mit der unteren Abfallbehörde des Kreises Segeberg abzustimmen.

8.4.4. Vorsorgender Arbeitsschutz bei Erdarbeiten

Aufgrund der Voruntersuchungen ist die Schadstoffsituation des Untergrundes und das daraus resultierende Gefährdungspotenzial für Erdarbeiten gut abschätzbar. Bei den Altablagerungssedimenten im Untergrund handelt es sich um Bodenauffüllungen mit Bauschuttanteilen (u. a. Asphalt). Die Auffüllungen sind mit Hausmüllresten aus Glas, Metall, Keramik und organischem Material (Gartenabfällen) versetzt.

Die abfalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Auffüllungen im westlichen Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z1 und im östlichen Bereich der LAGA-Zu-



ordnungsklasse Z2 zuzuordnen wären. Laboranalytisch wurden in den Bodenproben Verunreinigungen des Untergrundes durch PAK und MKW festgestellt. Diese konzentrieren sich auf die tieferliegenden Auffüllungssedimente. 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.

Ausgehend von der Schadstoffsituation im Boden sind gemäß der DGUV Regel 101-004 der BG-Bau die Erdarbeiten nicht als Arbeiten in kontaminierten Bereichen zu definieren. Es werden dennoch die folgenden vorsorgenden Maßnahmen für die Erdarbeiten empfohlen:

- Vermeidung von direktem Hautkontakt und orale Aufnahme von Bodenmaterial.
- Die Bauarbeiten dürfen nur von geeigneten Personen durchgeführt und von fachkundigen Aufsichten geleitet werden.
- Das Essen, Trinken und Rauchen ist während der Erdarbeiten grundsätzlich auf der Baustelle verboten.
- Alleinarbeit ist nicht gestattet.
- Die persönliche Schutzausrüstung der Beschäftigten sowie aller Personen, die Zugang zur Baustelle erhalten, dient in erster Linie dem Schutz vor direktem Kontakt mit Bodenmaterial und besteht aus:
 - Schutzhandschuhe
 - Hohe Schaftstiefel aus Gummi oder Kunststoff mit durchtrittssicherer Sohle und Zehenkappen
 - Industrieschutzhelm (bei Bedarf)

Im Untergrund ist bereichsweise mit erhöhten Methan- und Kohlendioxidgehalten und niedrigen Sauerstoffgehalten im Untergrund zu rechnen. Um auszuschließen, dass hieraus für Mitarbeiter eine Gefährdung entsteht, ist eine messtechnische Überwachung der Luftzusammensetzung bei Erdarbeiten durchzuführen. Bei Eingriffen in den Untergrund >1,0 m unter GOK (z. B. bei der Herstellung von Rohrgräben, Bohrarbeiten für Tiefgründungen) ist abschnittsweise die Gaszusammensetzung (Sauerstoff, Methan, Kohlendioxid) zu messen und zu dokumentieren, um die entsprechenden Bereiche für die weiteren Arbeiten freigeben zu können. Bei flächigen Erdbauarbeiten (z. B. Abschieben von Bodenhorizonten) ist keine gesonderte messtechnische Überwachung erforderlich.



9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Argos Beteiligungsgesellschaft mbH plant, eine im Bereich der Moltkestraße in Bad Segeberg vorhandene Altablagerungsfläche wohnbaulich umzunutzen. Um die Möglichkeiten und Anforderungen an eine wohnbauliche Nutzung der Fläche zu ermitteln, wurden orientierende Altlastenuntersuchungen nach § 2 Nr. 3 BBodSchV durchgeführt. Hierbei wurde festgestellt, dass zum Nachweis gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse weiterführende Untersuchungen insbesondere des Wirkungspfades Boden-Bodenluft-Mensch erforderlich waren. Aufbauend auf den Ergebnissen einer ergänzenden orientierenden Untersuchung sollte ein Konzept im Sinne einer Genehmigungsplanung erarbeitet werden, wie die wohnbauliche Umnutzung des Plangebietes unter Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse umgesetzt werden kann.

An vierzehn errichteten, dauerhaften Bodenluftmessstellen wurden im Juli/August 2016 Bodenluftzeitverlaufsmessungen und Bodenluftbeprobungen (spätere Analyse auf LCKW und BTEX-Aromaten) durchgeführt.

Deponiebürtige Schadstoffe (BTEX-Aromaten, LCKW) in der Bodenluft konnten im gesamten Plangebiet nicht nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Verteilung von Methan im Untergrund gibt es einen Bereich mit hohen bis sehr hohen Methangehalten im südwestlichen Teilbereich des Plangebietes mit Gehalten von bis zu 71 Vol.-%. Für den nordöstlichen Bereich des Plangebietes wurden deutlich geringere Methangehalte <10 Vol.-% festgestellt. Die Gehalte des nördlichen Drittels des Plangebietes unterschreiten sogar durchweg die Methangehalte der unteren Explosionsgrenze von 4,5 Vol.-%.

In der Gesamtschau der Bewertung wird für das südwestliche Plangebiet (Methankonzentration >10 Vol.-%) eine wohnbauliche Nutzung ausgeschlossen. Für den nordöstlichen Plangebietsbereich (Methankonzentration <10 Vol.-%) wird eine wohnbauliche Nutzung aus fachgutachterlicher Sicht als möglich erachtet. Hierzu sind Gassicherungsmaßnahmen durchzuführen, um Gefährdungssituationen bei einer wohnbaulichen Nutzung vollständig auszuschließen und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse dauerhaft zu gewährleisten.

SACHVERSTÄNDIGEN-RING

Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH


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

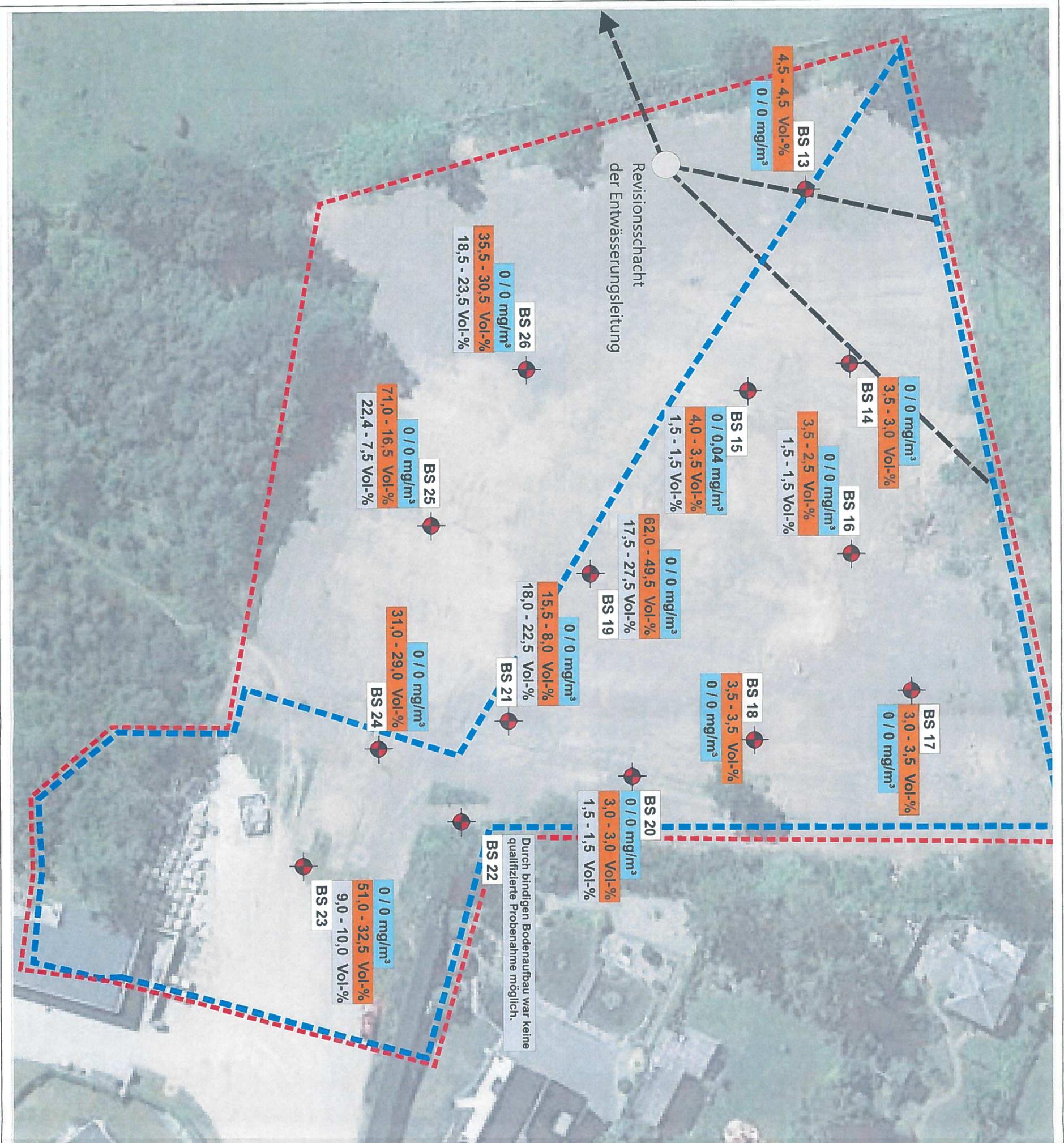



Dipl.-Geol. Marcus Petersen
(Sachverständiger §18 BBodSchG)



ANLAGE 01

Lageplan der Ansatzpunkte für
Bodenluftmessungen (Zeitverlaufsmessung)
(Maßstab 1 : 500)



Legende:

- Plangebietsgrenze
- Kleinrammbohrungen zu dauerhaften Bodenluftmessstellen ausgebaut
- angenommener Bereich für Wohnbebauung zu Beginn der ergänzenden Untersuchungen

Methanangehalte aus der Zeitverlaufsmessung Anfangs- und Endkonzentration 07/08.2016

Methanangehalte aus der Zeitverlaufsmessung Anfangs- und Endkonzentration 02.2017

Summe BTEX / LCKW

Rohrleitung mit Revisionschacht der oberstromigen Grundstücksentwässerungen (Lage nach ALKO / 9 /)



Datum:	16.02.2017	Maßstab:	1:500	Gutachten	1607 115	Anlage:	01
--------	------------	----------	-------	-----------	----------	---------	----



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-L. Mücke GmbH
Clever Tannen 19 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 21 45 5 Fax 04 51 2 14 6

Bearbeiter: Marcus Petersen (Dipl.-Geol.)

Ansatzpunkte für Bodenluftmessungen (Zeitverlaufsmessung)

Lokalität/Vorhaben:
Abschließende umwelttechnische Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung Grundstück Moltkestraße (Flur 3, Flurstück 24/35) in Bad Segeberg



ANLAGE 02

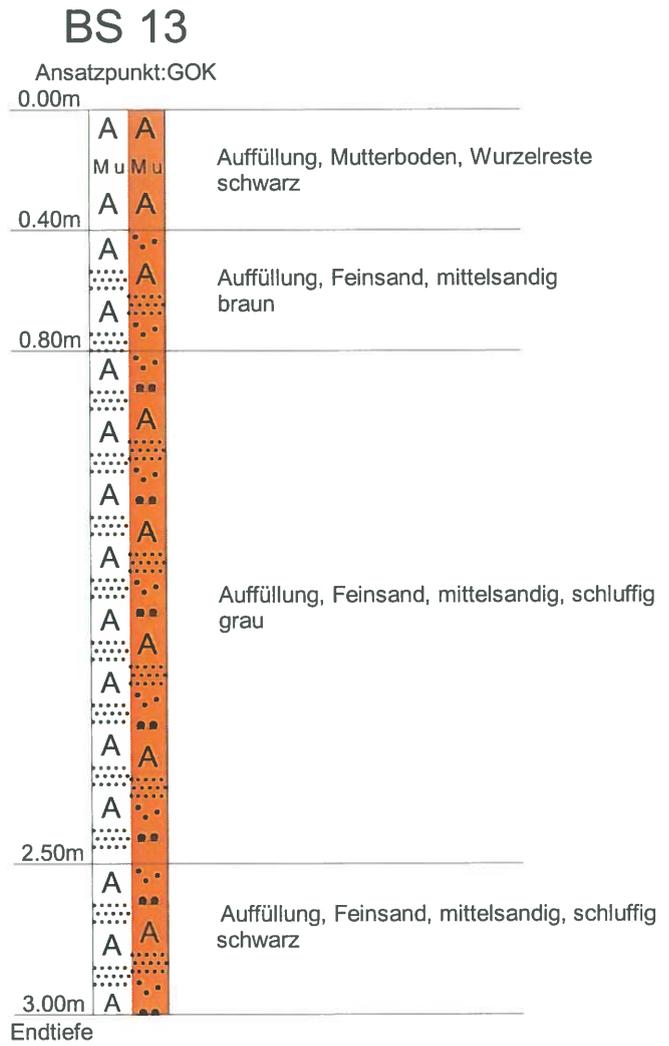
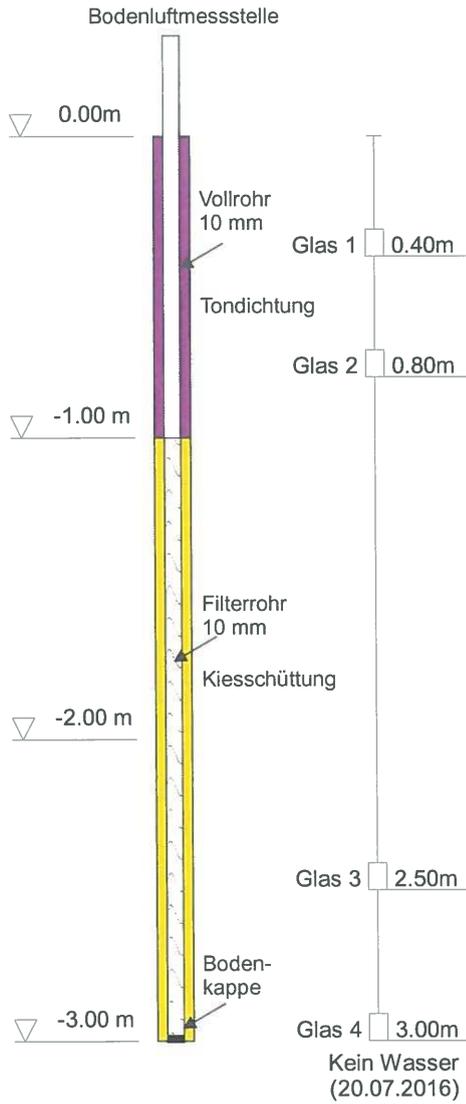
Schichtenverzeichnisse / Profilsäulen /
Ausbauzeichnungen Bodenluftmessstellen

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 13

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

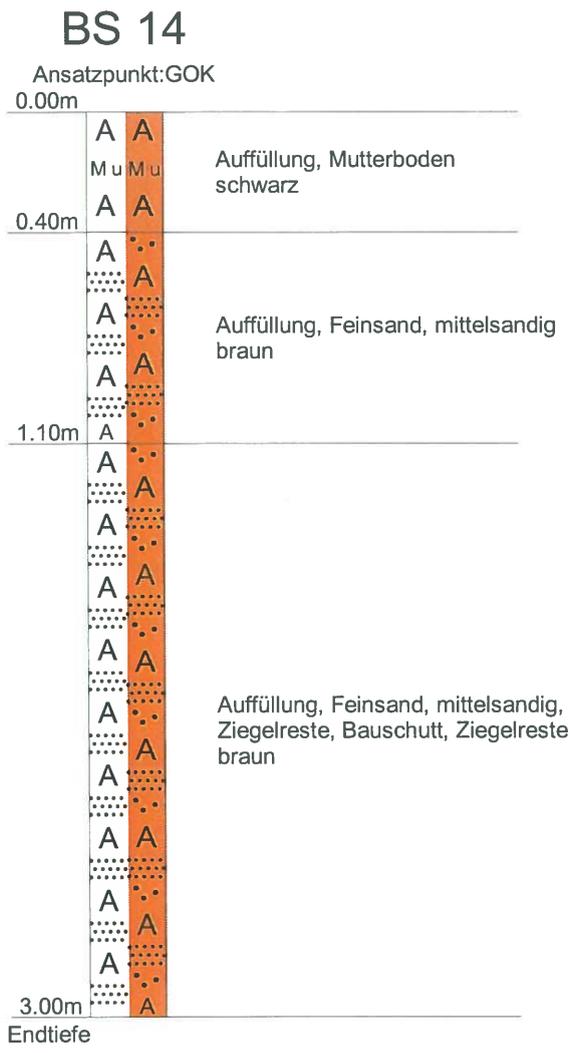
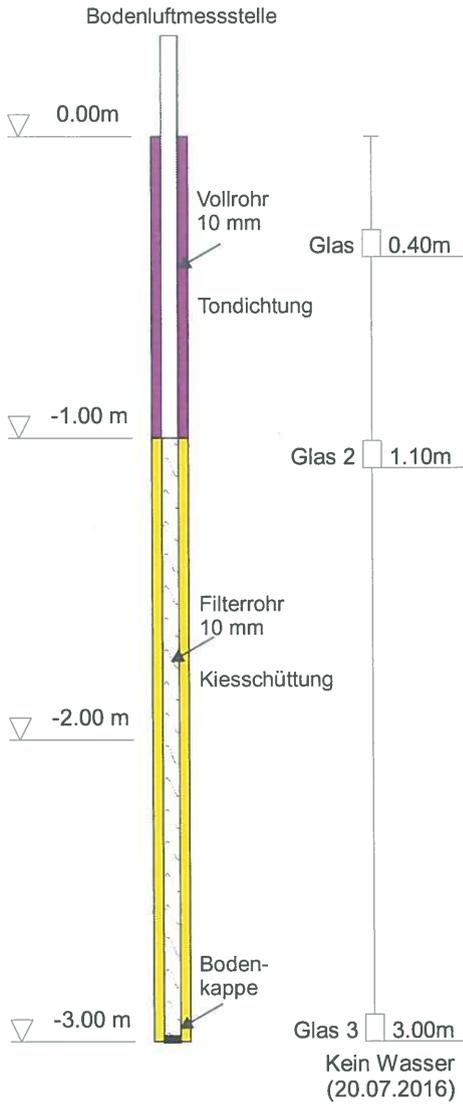
1	2	3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Art	Nr	Tiefe (Unterkante)			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				h) Gruppe	i) Kalkgehalt	
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden, Wurzelreste		erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.40		
	b)							
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz	
	f) Auffüllung Mutterboden	g)					h)	i) 0
0.80	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig		erdfeucht	Glas	2	0.40 -0.80		
	b)							
	c)	d) ms.z.b.					e) braun	
	f) Auffüllung	g)					h)	i) 0
2.50	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig		erdfeucht	Glas	3	0.80 -2.50		
	b)							
	c)	d) ms.z.b.					e) grau	
	f) Auffüllung	g)					h)	i) 0
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig		kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht	Glas	4	2.50 -3.00		
	b)							
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)					h)	i) 0

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekamten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**Bohrung Nr. **BS 14**

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

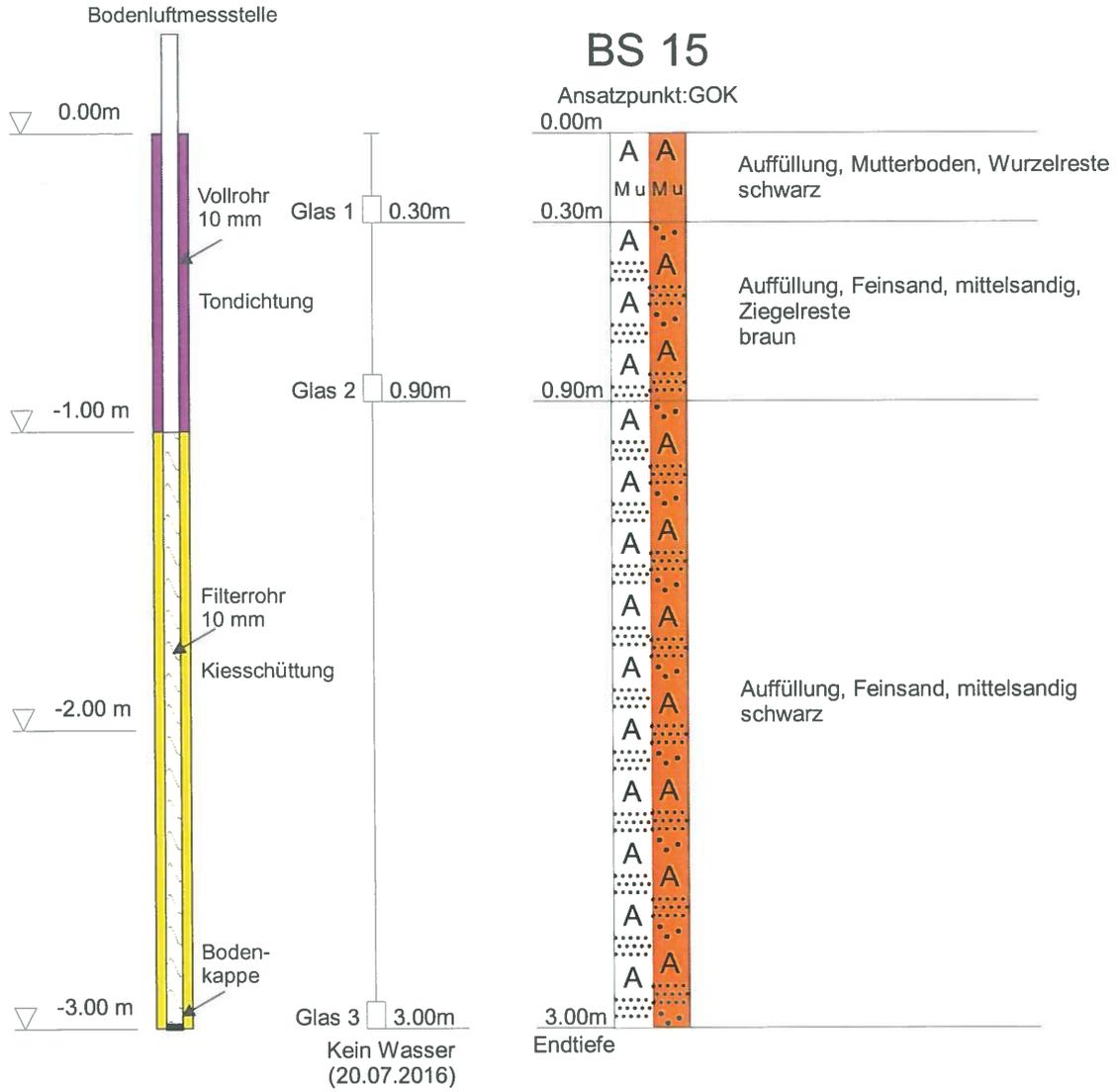
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe (Unte- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	keine Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden				erdfeucht	Glas		0.00 -0.40
	b)							
	c)	d) ms.z.b.	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
1.10	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				erdfeucht	Glas	2	0.40 -1.10
	b)							
	c)	d) ms.z.b.	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, Ziegelreste, Ba uschutt Ziegelreste				kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht	Glas	3	1.10 -3.00
	b)							
	c)	d) ms.z.b.	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag

Anlage

Bericht:

Az.: 16059

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnter Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

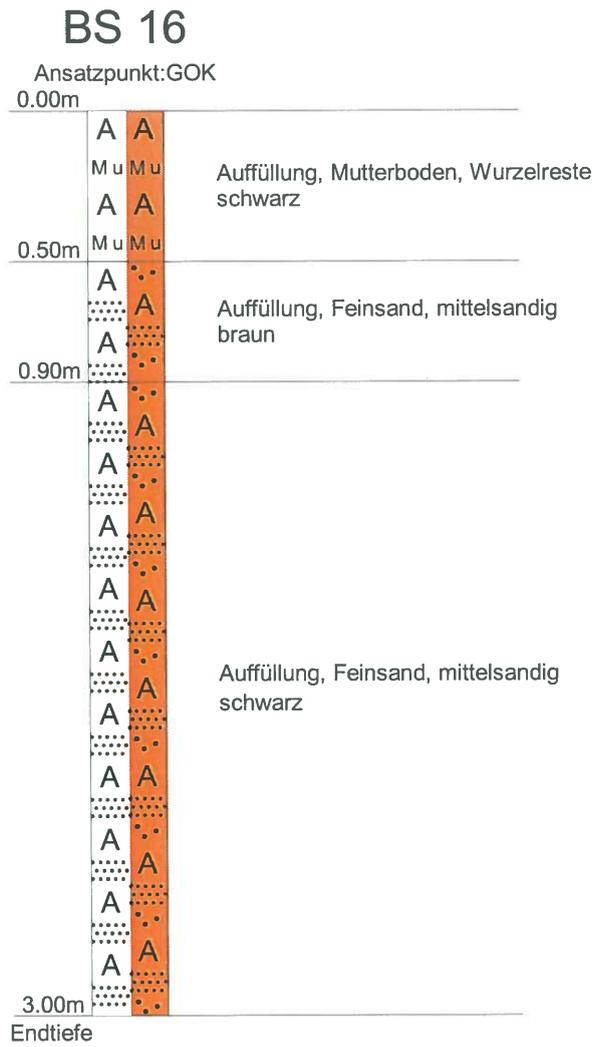
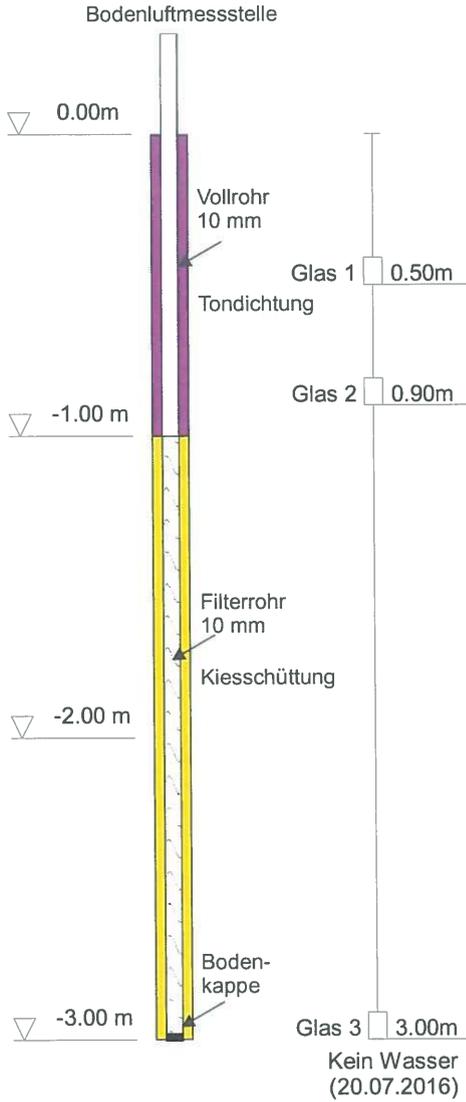
Bohrung Nr. BS 15

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Auffüllung, Mutterboden, Wurzelreste				erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.30
	b)							
	c)	d) ms.z.b.	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
0.90	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, Ziegelreste				erdfeucht	Glas	2	0.30 -0.90
	b)							
	c)	d) ms.z.b.	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht	Glas	3	0.90 -3.00
	b)							
	c)	d) ms.z.b.	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekanten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 16

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

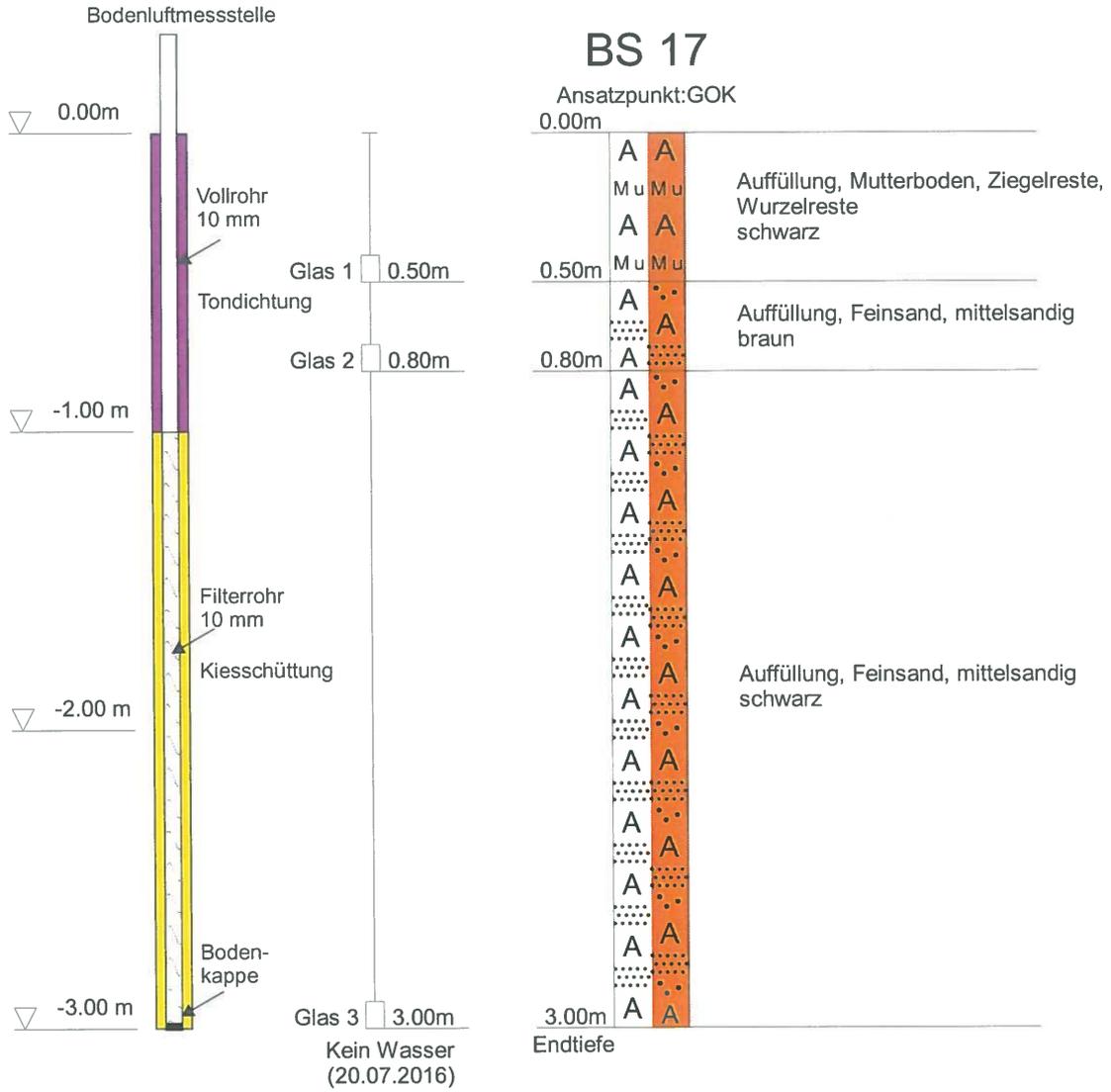
1	2	3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgangskategorie	Art	Nr	Tiefe (Unterkante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt		
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden, Wurzelreste		erdfeucht Glas 1 0.00 -0.50			
	b)					
	c)	d) ms.z.b.				e) schwarz
	f) Auffüllung	g)				h)
0.90	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig		erdfeucht Glas 2 0.50 -0.90			
	b)					
	c)	d) ms.z.b.				e) braun
	f) Auffüllung	g)				h)
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig		kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht Glas 3 0.90 -3.00			
	b)					
	c)	d) ms.z.b.				e) schwarz
	f) Auffüllung	g)				h)

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 17

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

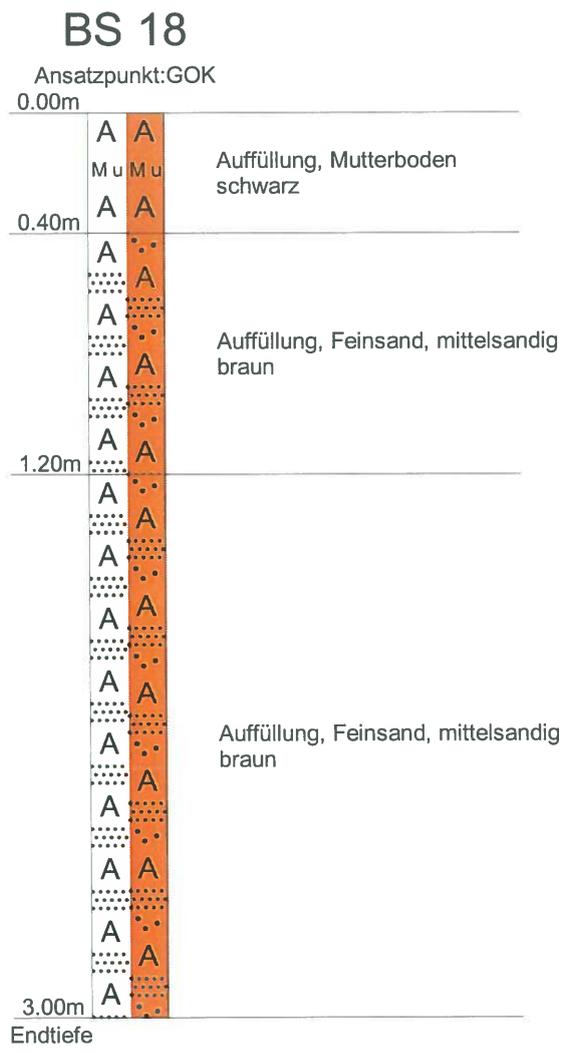
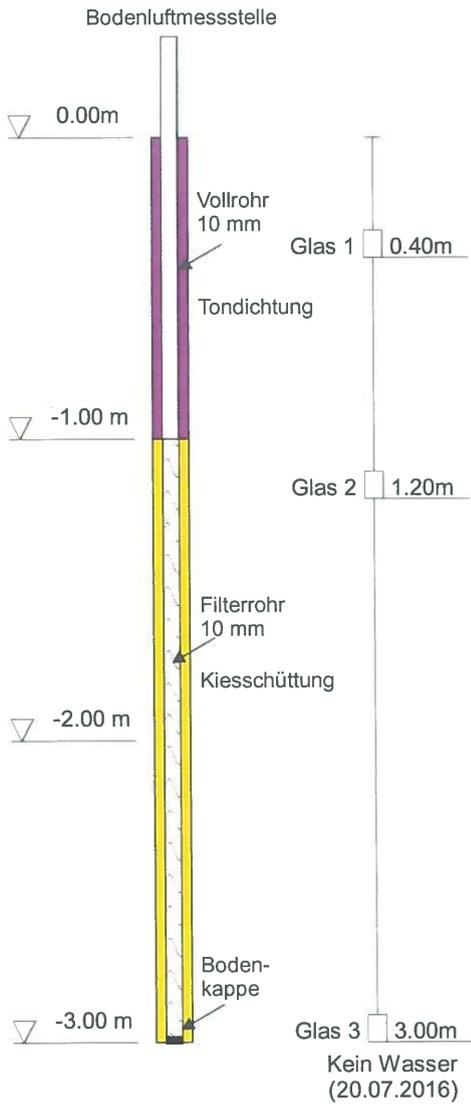
1	2				3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe (Unterkante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt						
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden, Ziegelreste, Wurzelreste				erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.50		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						
0.80	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				erdfeucht	Glas	2	0.50 -0.80		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) braun	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht	Glas	3	0.80 -3.00		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 18

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

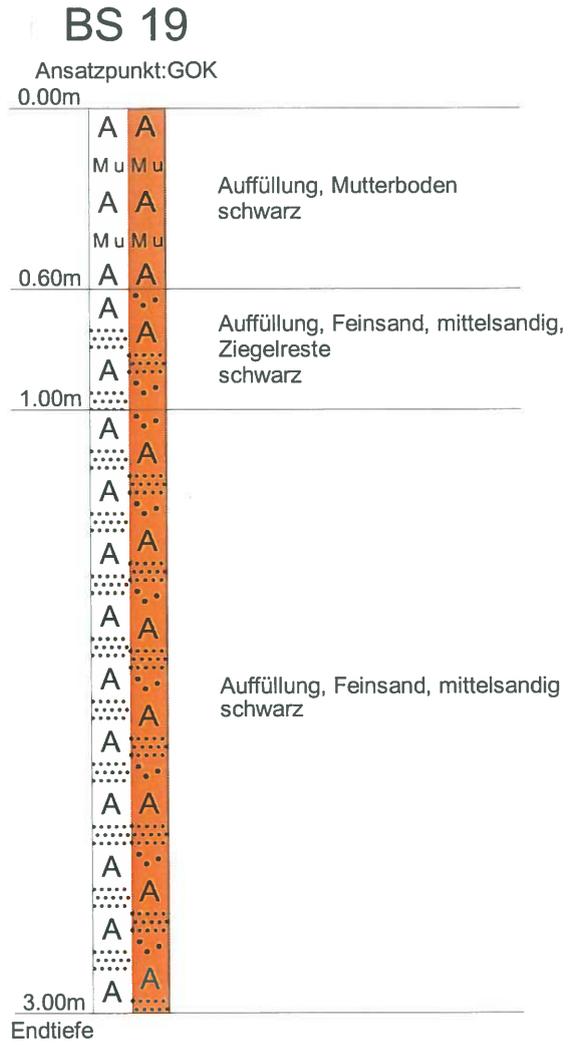
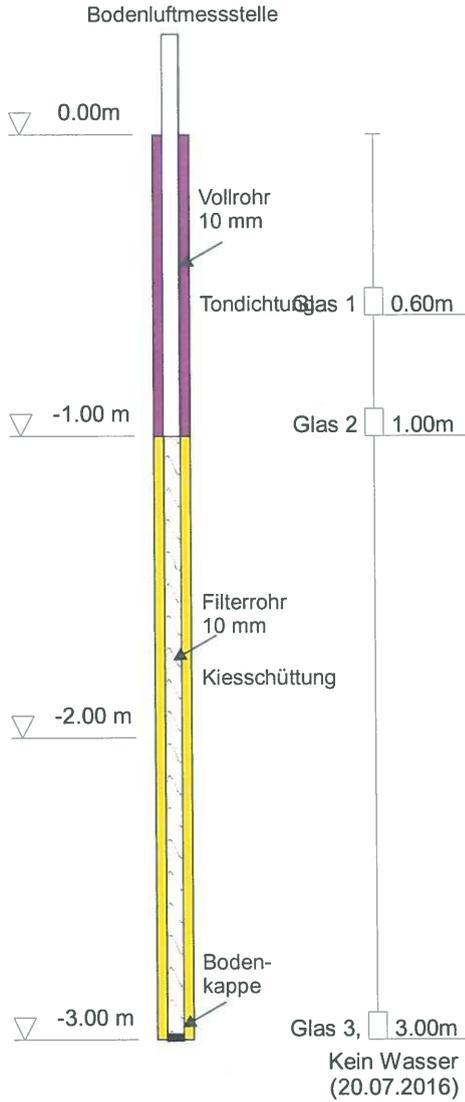
1	2				3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe (Unterkante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt						
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden				erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.40		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						
1.20	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				erdfeucht	Glas	2	0.40 -1.20		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) braun	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht	Glas	3	1.20 -3.00		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) braun	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 19

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

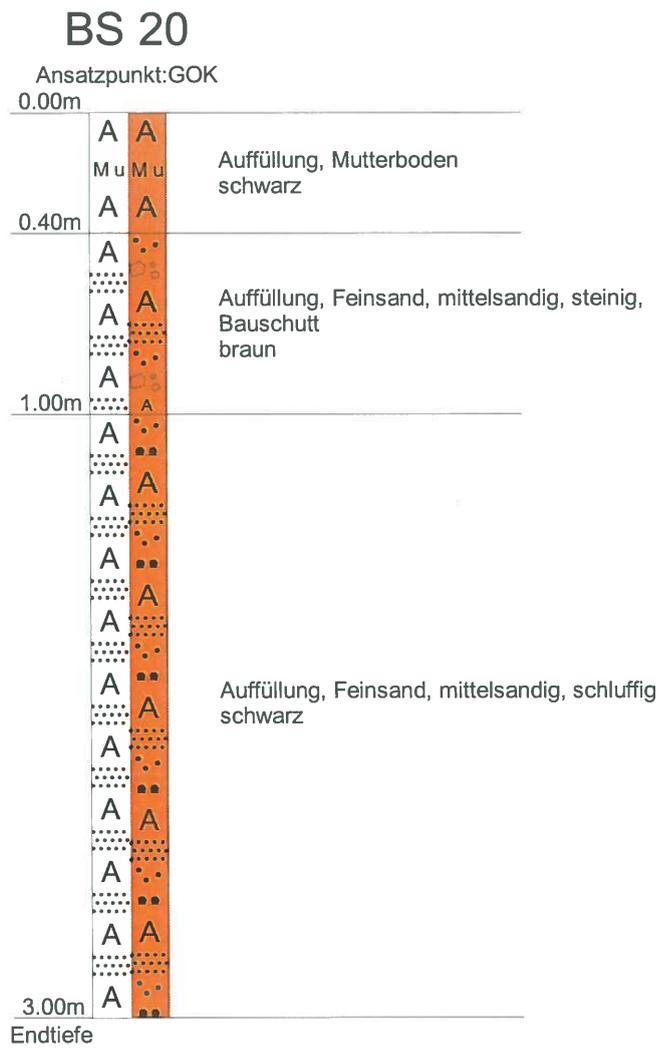
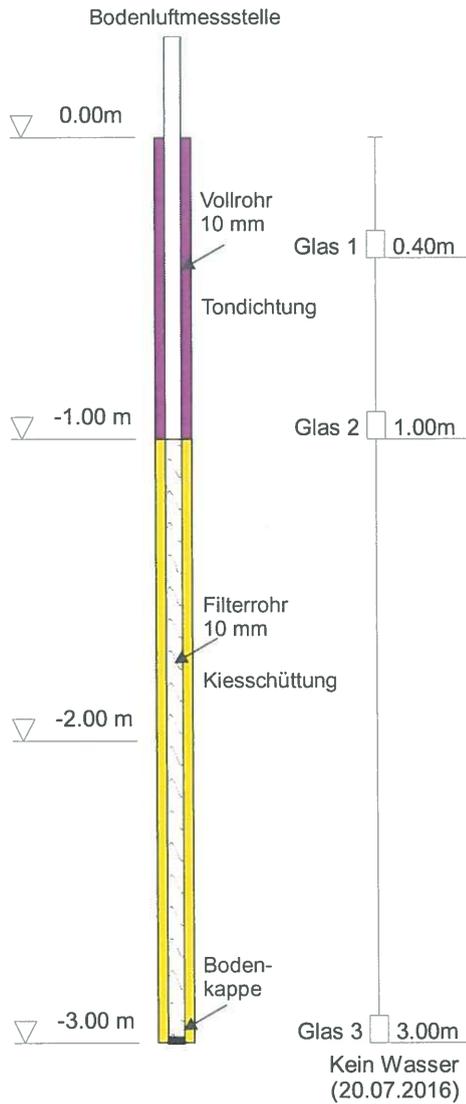
1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe (Unterkante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0.60	a) Auffüllung, Mutterboden	erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.60		
	b)						
	c)					d) s.z.b.	e) schwarz
	f) Auffüllung					g)	h)
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, Ziegelreste	erdfeucht	Glas	2	0.60 -1.00		
	b)						
	c)					d) s.z.b.	e) schwarz
	f) Auffüllung					g)	h)
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig	kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht	Glas	3,	1.00 -3.00		
	b)						
	c)					d) s.z.b.	e) schwarz
	f) Auffüllung					g)	h)

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag	Anlage
	Bericht:
	Az.: 16059

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 20	Blatt 3	Datum: 20.07.2016
--------------------------	---------	-----------------------------

1	2	3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe (Unterkante)			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden		erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.40		
	b)							
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)					h)	i) 0
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, steinig, Bauschutt		erdfeucht	Glas	2	0.40 -1.00		
	b)							
	c)	d) ms.z.b.					e) braun	
	f) Auffüllung	g)					h)	i) 0
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig		kein Wasser 20.07.2016 erdfeucht	Glas	3	1.00 -3.00		
	b)							
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)					h)	i) 0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 21

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

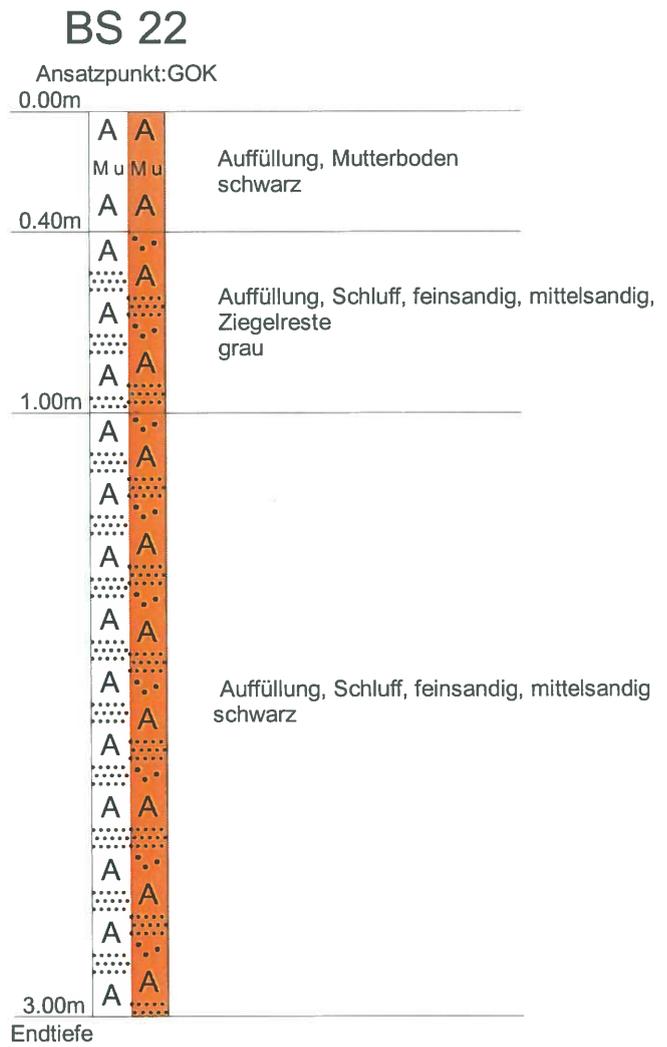
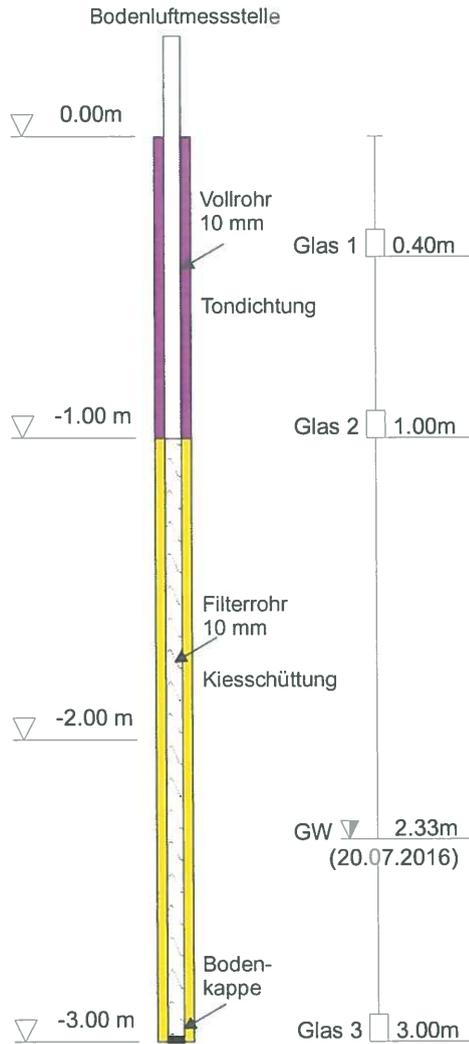
1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe (Unte kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden	erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.50		
	b)						
	c)					d) ms.z.b.	e) schwarz
	f) Auffüllung					g)	h)
0.70	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, Ziegelreste	erdfeucht	Glas	2	0.50 -0.70		
	b)						
	c)					d) ms.z.b.	e)
	f) Auffüllung					g)	h)
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig	erdfeucht	Glas	3	0.70 -1.00		
	b) Altlast						
	c)					d) ms.z.b.	e) schwarz
	f) Auffüllung					g)	h)
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig	Wasserabfall 2.52m u. AP 20.07.2016 nass	Glas	4	1.00 -3.00		
	b)						
	c)					d) ms.z.b.	e) schwarz
	f) Auffüllung					g)	h)

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 22

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

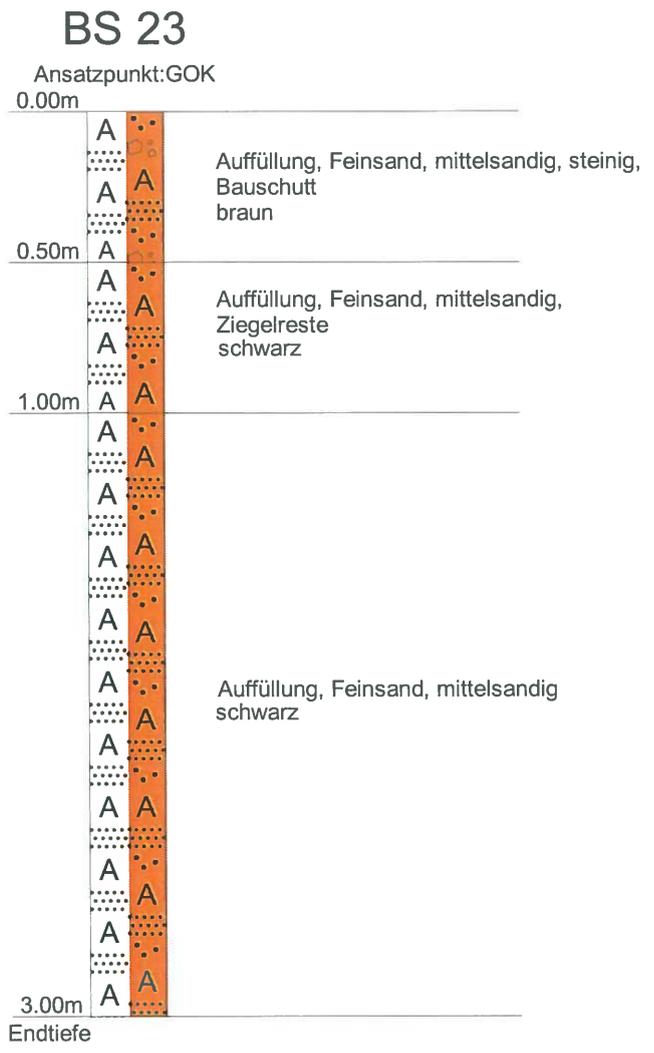
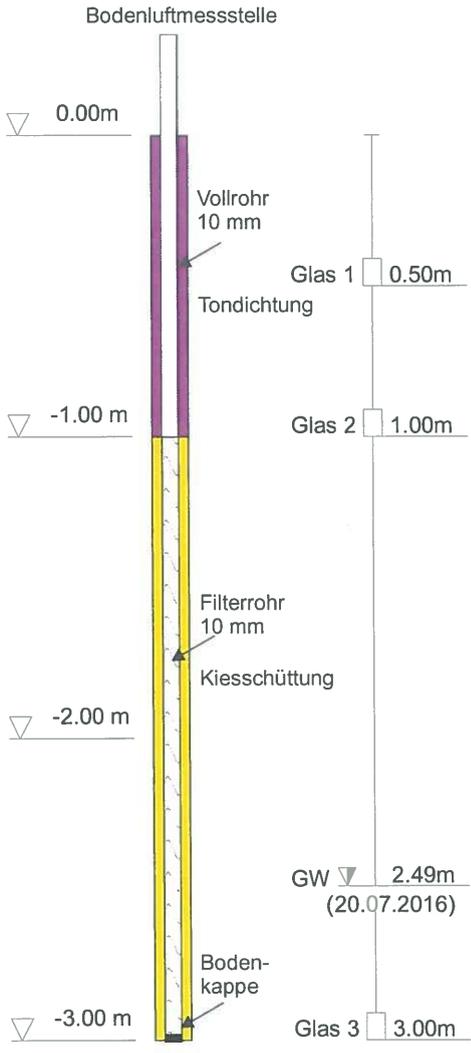
1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe (Unterkante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0.40	a) Auffüllung, Mutterboden		erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.40	
	b)						
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz
	f) Auffüllung	g)					h)
1.00	a) Auffüllung, Schluff, feinsandig mittelsandig, Ziegelreste		nass	Glas	2	0.40 -1.00	
	b)						
	c)	d) ms.z.b.					e) grau
	f) Auffüllung	g)					h)
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Schluff, feinsandig mittelsandig		Wasserabfall 2.33m u. AP 20.07.2016 nass	Glas	3	1.00 -3.00	
	b)						
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz
	f) Auffüllung	g)					h)

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekanten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 23

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang- zeitliche Farbe	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe (Unte- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung		h) Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.50	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, steinig, Bauschutt		erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.50	
	b)						
	c)	d) s.z.b.					e) braun
	f) Auffüllung	g)					h)
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, Ziegelreste		erdfeucht	Glas	2	0.50 -1.00	
	b)						
	c)	d) s.z.b.					e) schwarz
	f) Auffüllung	g)					h)
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig		Wasserabfall 2.49m u. AP 20.07.2016 nass	Glas	3	1.00 -3.00	
	b)						
	c)	d) s.z.b.					e) schwarz
	f) Auffüllung	g)					h)

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 24

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

1	2				3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe (Unte- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden				erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.50		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						
0.80	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig				erdfeucht	Glas	2	0.50 -0.80		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) braun	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				erdfeucht	Glas	3	0.80 -1.00		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig				Wasserabfall 2.43m u. AP 20.07.2016 feucht-nass	Glas	4	1.00 -3.00		
	b)									
	c)		d) ms.z.b.						e) schwarz	
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0						

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerten Probe

Bauvorhaben: **Bad Segeberg**

Bohrung Nr. BS 25

Blatt 3

Datum:

20.07.2016

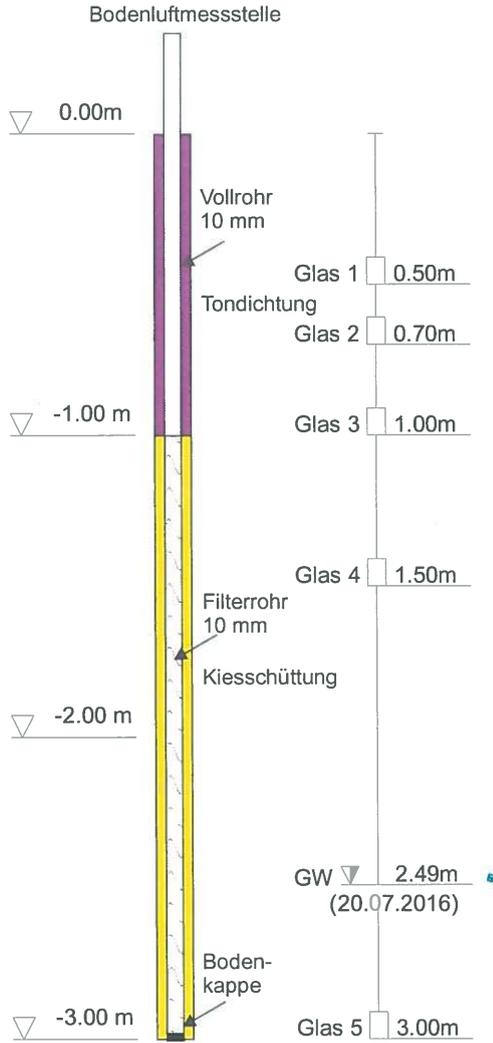
1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe (Unterkante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden		erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.50	
	b)						
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz
	f) Auffüllung	g)					h)
0.90	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig		erdfeucht	Glas	2	0.50 -0.90	
	b)						
	c)	d) ms.z.b.					e) braun
	f) Auffüllung	g)					h)
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig		Wasserabfall 2.54m u. AP 20.07.2016 nass	Glas	3	0.90 -3.00	
	b)						
	c)	d) ms.z.b.					e) schwarz
	f) Auffüllung	g)					h)

Projekt : Bad Segeberg

Projekt-Nr. : 16059

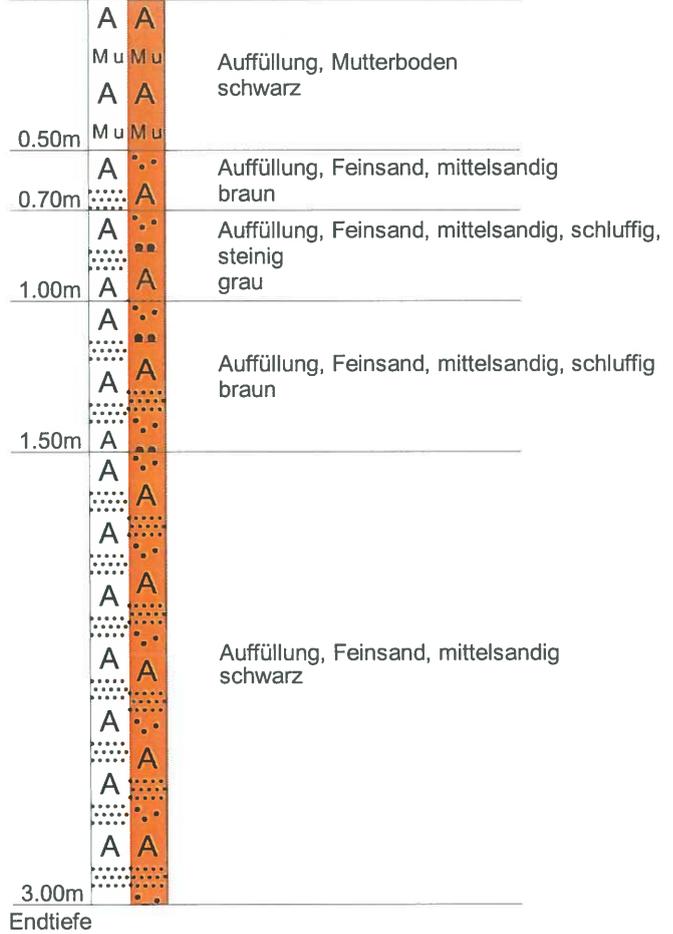
Maßstab : 1: 25

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag



BS 26

Ansatzpunkt: GOK
0.00m



Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Lerchenweg 8, 24811 Owschlag					Anlage		
					Bericht:		
					Az.: 16059		
Schichtenverzeichnis							
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekörnten Probe							
Bauvorhaben: Bad Segeberg							
Bohrung Nr. BS 26				Blatt 3		Datum: 20.07.2016	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrverlust Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden			erdfeucht	Glas	1	0.00 -0.50
	b)						
	c)	d) ms.z.b.	e) schwarz				
	f) Auffüllung	g)	h) i) 0				
0.70	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig			erdfeucht	Glas	2	0.50 -0.70
	b)						
	c)	d) ms.z.b.	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i) 0				
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig, steinig			erdfeucht	Glas	3	0.70 -1.00
	b)						
	c)	d) ms.z.b.	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h) i) ++				
1.50	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, schluffig			feucht	Glas	4	1.00 -1.50
	b)						
	c)	d) ms.z.b.	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i) 0				
3.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig			Wasserabfall 2.49m u. AP 20.07.2016 nass	Glas	5	1.50 -3.00
	b)						
	c)	d) ms.z.b.	e) schwarz				
	f) Auffüllung	g)	h) i) 0				



ANLAGE 03

Eichprotokoll GfG-Polytector



GfG mbH Klönnestr. 99 44143 Dortmund

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.U. Mücke GmbH
Clever Tannen 10
23611 Bad Schwartau

Rechnungsanschrift

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.U. Mücke GmbH
Clever Tannen 10
23611 Bad Schwartau

Lieferschein 3406227

Datum: 27.04.16

Seite: 1

Es gelten die umseitigen Liefer- und Zahlungsbedingungen

Ihre Best. Nr.: R. Steffen
vom : 13.04.16
Ihre Kundennr.: 14529
Ihre USt-IDNr.:
G750 Polytector II SN: 98070612
Akku 10102562; Tasche+Tragegurt

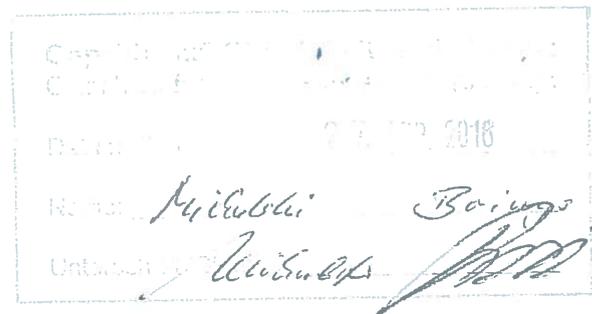
Ihr Ansprechpartner: Volker Bömken
Ihr Vertreter : Thorsten Kuhn
Unsere Lief. Nr. :
Unsere USt-IDNr. : DE124904990

Pos Artikel Bezeichnung Menge

KVA Nr. 1138885 vom 22.04.16

KD-Auftrag Nr. 7745084 vom 18.04.16

1	1750702	EC-Sensor MK383-1 für G750; (EC1) 0-25Vol% O2 (2-Jahressensor	1
2	1750770	WT/WL-Sensor MK202-1 für G750; 100%UEG CH4/ 100Vol% CH4	1
3	1750614	Systemkontrolle, inkl. Gas+Siegel Polytector II G750/5	1

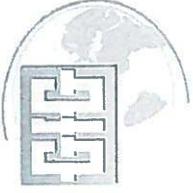


Lieferbedingung: EXW Dortmund Incoterms 2010
Versandart:

IEC Ex QAR
ATEX QM
ZERTIFIZIERT

DORTMUND | ANN ARBOR | BINZ | HAMMARÖ | KRUGERSDORP | LONDON | SINGAPUR | ST. JULIEN SUR VEYLE | WARSCHAU | WIEN
KLÖNNESTRASSE 99 | D-44143 DORTMUND | TELEFON: +49 (0)231-564 00-0 | TELEFAX: +49 (0)231-51 63 13
E-MAIL: INFO@GFG-MBH.COM | INTERNET: WWW.GASMESSUNG.DE | GF: HONORARKONSUL DER REPUBLIK SÜDAFRIKA H.-JÖRG HÜBNER
COMMERZBANK DORTMUND, KTO.-NR.: 34 56 100, BLZ: 440 400 37 | IBAN: DE70 4404 0037 0345 6100 00 | SWIFT (BIC): COBADEFF
DORTMUNDER VOLKSBANK eG, KTO.-NR.: 645 6553 700, BLZ 441 600 14 | IBAN DE51 4416 0014 6456 5537 00 | BIC: GENODEM1DOR
ST.-NR.: 317/5968/0321 | UST ID-NR.: DE 124904990 | AMTSGERICHT DORTMUND HR B 2742 | WEEE-REG.-NR.: DE 507 484 48
ZERTIFIZIERT NACH DIN EN ISO 9001

Prüfprotokoll tragbare Mehrgaswarngeräte (Gemäß T021 / T023)



Kunde: Sachverständigen-Ring Auftrag Nr./KD-Bericht Nr.: 7745084

Gerätetyp: G 750 Seriennr.: 98070612
 Pumpe: integriert Seriennr.: 250102562

Firmware Version: 3.21
 Firmware Version:

Reparatur Systemkontrolle

Techniker: T.Kuhn Datum : 26.04.16

Sichtkontrolle

Mechanische Beschädigung festgestellt? **Nein**
 Diffusionsöffnung frei?
 Optische und akustische Alarmer
 Pumpenfunktion und Pumpenalarm
 Lade- und Funktionsfähigkeit des Akku 's
 Pumpenleistung l/min.: 0,65 Pa.: 12000

Fehler behoben

Display-Beleuchtung:
 Display-Segmenttest:
 Datenlogger:
 Lampe:
 Vibrationsalarm:
 Kommunikation ok

Sensortest	EC 0	EC 1	EC 2	EC 3	WT	WL	IR 1	IR 3
Sensortyp	-->	383-1	369-1	343-2	202-1	<---	200-1	<--
Seriennr.	-->	C45602	C19523	B60558	4331	<---	7747	<--
Messbereich		25Vol%	500ppm	300ppm	100,0%UEG	100,0Vol%	70,0Vol%	
Messgas		O2	CO	H2S	CH4	CH4	CO2	
Alarm 1		19,0	30	5	20,0	---	70,0	
Alarm 2		17,0	60	10	40,0	---	70,0	
Alarm 3		23,0	---	---	100,0	---	---	
KZW (15')								
LZW (8h)								
Prüfgas		100Vol% N2	211,5ppm CO	52,7ppm H2S	100Vol% CH4	<---	100Vol% CO2	
Gasflasche Sn.		D3Y2DD9	D1HGA77	D2UL74D	D42HUPF	<---	8214649	
Nullpunktjustage								
Istwert (Kalibriert)		0,5	0	0	0,5	0,00	-0,01	
Istwert (Justage)		0,0	0	0	0,0	0,00	0,00	
Empfindlichkeitsjustage								
Sollwert		20,9	212	53	*68,0	270,0	370,0	
Istwert (Kalibriert)		19,3	180	54	*72,0	269,0	371,5	
Istwert (Justage)		20,9	212	53	*68,0	270,0	370,0	
Einstellzeit T50/T90	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Bemerkungen: * bei 3Vol% CH4; ² bei 70 Vol% CH4; ³ bei 70Vol% CO2

Der Betreiber ist für die geeignete Aufbewahrung dieses Berichtes gemäß BG RCI T021 / T023 verantwortlich

i.A.Endkontrolle durchgeführt: V.Crismann

Erstellt: Thormann Datum: 22.10.2014

Freigabe: Siebrecht Datum: 23.10.2014





ANLAGE 04

Probenahmeprotokolle Bodenluft

ANLAGE 04.1

Probenahmeprotokolle Bodenluft
Juli/August 2016

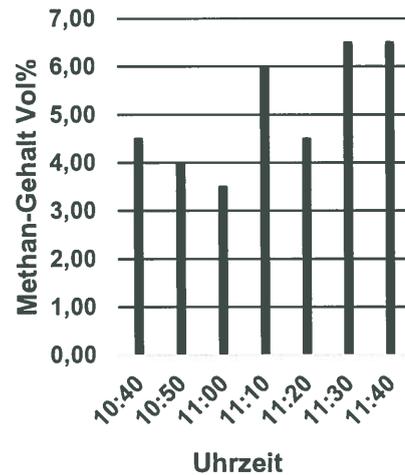


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 01.08.2016
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt, Regen
Meßstellenbezeichnung: BS 13	Lufttemp.: 18,0 °C
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck: 1.007 hPa
Endteufe (ist) 3,0 m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: 85,0 %r.f.
Filterstrecke von 1,0 bis 3,0 m u. ROK	Windgeschwindigkeit: --- m/s
	Windrichtung: ---
	Rohr/Schacht-φ 10 mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
10:40	4,5	7,2	13,5
10:50	4,0	10,4	9,6
11:00	3,5	4,7	16,0
11:10	6,0	6,6	13,9
11:20	4,5	15,8	3,5
11:30	6,5	18,6	1,2
11:40	6,5	16,2	4,3



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: 60,0 l

Laufdauer: 10 min Volumen: 10,0 l

Volumenstrom: 1,0 l/min

Bei Parallelbeladung:
Beladung pro Probeträger: _____

Besonderheiten/Kommentar: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas																																																																																	
Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115																																																																																
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 01.08.2016																																																																																
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt, Regen																																																																																
Meßstellenbezeichnung: BS 14	Lufttemp.: <input style="width: 80px;" type="text" value="17,2"/> °C																																																																																
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input style="width: 80px;" type="text" value="1.007"/> hPa																																																																																
Endteufe (ist) <input style="width: 60px;" type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input style="width: 80px;" type="text" value="85,0"/> %r.f.																																																																																
Filterstrecke von <input style="width: 60px;" type="text" value="1,0"/> bis <input style="width: 60px;" type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input style="width: 80px;" type="text" value="---"/> m/s																																																																																
	Windrichtung: <input style="width: 80px;" type="text" value="---"/>																																																																																
	Rohr/Schacht-φ <input style="width: 80px;" type="text" value="10"/> mm																																																																																
Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Uhrzeit</th> <th style="padding: 5px;">CH₄</th> <th style="padding: 5px;">CO₂</th> <th style="padding: 5px;">O₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">09:30</td><td style="padding: 5px;">2,5</td><td style="padding: 5px;">1,8</td><td style="padding: 5px;">18,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">09:40</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">13,6</td><td style="padding: 5px;">6,9</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">09:50</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">14,8</td><td style="padding: 5px;">5,1</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:00</td><td style="padding: 5px;">3,5</td><td style="padding: 5px;">12,2</td><td style="padding: 5px;">5,8</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:10</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">15,0</td><td style="padding: 5px;">5,2</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:20</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">14,6</td><td style="padding: 5px;">5,3</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:30</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">15,4</td><td style="padding: 5px;">5,1</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> </tbody> </table>	Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂	09:30	2,5	1,8	18,5	09:40	3,0	13,6	6,9	09:50	3,0	14,8	5,1	10:00	3,5	12,2	5,8	10:10	3,0	15,0	5,2	10:20	3,0	14,6	5,3	10:30	3,0	15,4	5,1																																	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center; margin-top: 10px;"> <caption>Methan-Gehalt Vol% über die Uhrzeit</caption> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Uhrzeit</th> <th style="padding: 5px;">Methan-Gehalt Vol%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">09:30</td><td style="padding: 5px;">2,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">09:40</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">09:50</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:00</td><td style="padding: 5px;">3,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:10</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:20</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:30</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> </tbody> </table>	Uhrzeit	Methan-Gehalt Vol%	09:30	2,5	09:40	3,0	09:50	3,0	10:00	3,5	10:10	3,0	10:20	3,0	10:30	3,0
Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂																																																																														
09:30	2,5	1,8	18,5																																																																														
09:40	3,0	13,6	6,9																																																																														
09:50	3,0	14,8	5,1																																																																														
10:00	3,5	12,2	5,8																																																																														
10:10	3,0	15,0	5,2																																																																														
10:20	3,0	14,6	5,3																																																																														
10:30	3,0	15,4	5,1																																																																														
Uhrzeit	Methan-Gehalt Vol%																																																																																
09:30	2,5																																																																																
09:40	3,0																																																																																
09:50	3,0																																																																																
10:00	3,5																																																																																
10:10	3,0																																																																																
10:20	3,0																																																																																
10:30	3,0																																																																																
Methan, CH ₄ , Kohlendioxid, CO ₂ / Sauerstoff, O ₂ / Kohlenmonoxid, CO / Schwefelwasserstoff, H ₂ S																																																																																	
Messbedingungen/Beladung:																																																																																	
Probeträger: <u>Dräger Aktivkohle</u> Typ: <u>BIA</u>																																																																																	
Pumpentyp: <u>Polytector II G750, GfG</u>																																																																																	
abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: <input style="width: 80px;" type="text" value="60,0"/> l																																																																																	
Laufdauer: <input style="width: 60px;" type="text" value="10"/> min	Volumen: <input style="width: 80px;" type="text" value="10,0"/> l																																																																																
Volumenstrom: <input style="width: 60px;" type="text" value="1,0"/> l/min																																																																																	
Bei Parallelbeladung:																																																																																	
Beladung pro Probeträger: _____																																																																																	
Besonderheiten/Kommentar: _____																																																																																	

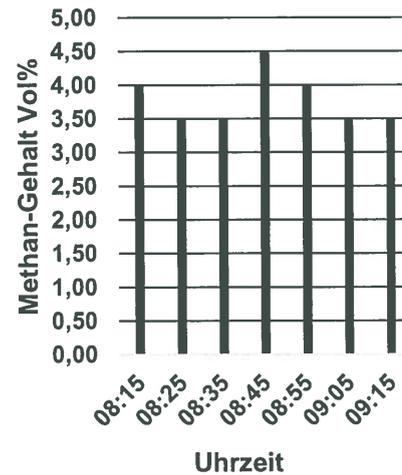


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 01.08.2016
Probenehmer: R.Vater	Wetter: bewölkt, Regen
Meßstellenbezeichnung: BS 15	Lufttemp.: <input type="text" value="17,2"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.006"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="85,0"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
08:15	4,0	0,8	18,5
08:25	3,5	6,4	11,6
08:35	3,5	10,9	10,9
08:45	4,5	9,3	11,2
08:55	4,0	10,2	11,0
09:05	3,5	11,1	10,6
09:15	3,5	11,0	10,8



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: l

Laufdauer: min Volumen: l

Volumenstrom: l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger: _____

Besonderheiten/Kommentar: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas																																																																																					
Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115																																																																																				
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 01.08.2016																																																																																				
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt, Regen																																																																																				
Meßstellenbezeichnung: BS 16	Lufttemp.: <input style="width: 80px;" type="text" value="17,2"/> °C																																																																																				
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input style="width: 80px;" type="text" value="1.006"/> hPa																																																																																				
Endteufe (ist) <input style="width: 60px;" type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input style="width: 80px;" type="text" value="85,0"/> %r.f.																																																																																				
Filterstrecke von <input style="width: 60px;" type="text" value="1,0"/> bis <input style="width: 60px;" type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input style="width: 80px;" type="text" value="---"/> m/s																																																																																				
	Windrichtung: <input style="width: 80px;" type="text" value="---"/>																																																																																				
	Rohr/Schacht-φ <input style="width: 80px;" type="text" value="10"/> mm																																																																																				
Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Uhrzeit</th> <th style="padding: 5px;">CH₄</th> <th style="padding: 5px;">CO₂</th> <th style="padding: 5px;">O₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">12:40</td><td style="padding: 5px;">3,5</td><td style="padding: 5px;">10,9</td><td style="padding: 5px;">7,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">12:50</td><td style="padding: 5px;">3,5</td><td style="padding: 5px;">14,2</td><td style="padding: 5px;">5,8</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:00</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">13,8</td><td style="padding: 5px;">5,9</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:10</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">14,1</td><td style="padding: 5px;">6,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:20</td><td style="padding: 5px;">3,0</td><td style="padding: 5px;">14,4</td><td style="padding: 5px;">6,3</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:30</td><td style="padding: 5px;">2,5</td><td style="padding: 5px;">12,7</td><td style="padding: 5px;">6,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:40</td><td style="padding: 5px;">2,5</td><td style="padding: 5px;">12,2</td><td style="padding: 5px;">7,1</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> </tbody> </table>	Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂	12:40	3,5	10,9	7,5	12:50	3,5	14,2	5,8	13:00	3,0	13,8	5,9	13:10	3,0	14,1	6,0	13:20	3,0	14,4	6,3	13:30	2,5	12,7	6,5	13:40	2,5	12,2	7,1																																					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center; margin-top: 10px;"> <caption>Methan-Gehalt Vol% über die Uhrzeit</caption> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Uhrzeit</th> <th style="padding: 5px;">Methan-Gehalt Vol%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">12:40</td><td style="padding: 5px;">3,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">12:50</td><td style="padding: 5px;">3,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:00</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:10</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:20</td><td style="padding: 5px;">3,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:30</td><td style="padding: 5px;">2,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13:40</td><td style="padding: 5px;">2,5</td></tr> </tbody> </table>	Uhrzeit	Methan-Gehalt Vol%	12:40	3,5	12:50	3,5	13:00	3,0	13:10	3,0	13:20	3,0	13:30	2,5	13:40	2,5
Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂																																																																																		
12:40	3,5	10,9	7,5																																																																																		
12:50	3,5	14,2	5,8																																																																																		
13:00	3,0	13,8	5,9																																																																																		
13:10	3,0	14,1	6,0																																																																																		
13:20	3,0	14,4	6,3																																																																																		
13:30	2,5	12,7	6,5																																																																																		
13:40	2,5	12,2	7,1																																																																																		
Uhrzeit	Methan-Gehalt Vol%																																																																																				
12:40	3,5																																																																																				
12:50	3,5																																																																																				
13:00	3,0																																																																																				
13:10	3,0																																																																																				
13:20	3,0																																																																																				
13:30	2,5																																																																																				
13:40	2,5																																																																																				
Methan, CH ₄ /Kohlendioxid, CO ₂ / Sauerstoff, O ₂ / Kohlenmonoxid, CO / Schwefelwasserstoff, H ₂ S																																																																																					
Messbedingungen/Beladung:																																																																																					
Probeträger: <u>Dräger Aktivkohle</u> Typ: <u>BIA</u>																																																																																					
Pumpentyp: <u>Polytector II G750, GfG</u>																																																																																					
abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: <input style="width: 80px;" type="text" value="60,0"/> l																																																																																					
Laufdauer: <input style="width: 60px;" type="text" value="10"/> min	Volumen: <input style="width: 80px;" type="text" value="10,0"/> l																																																																																				
Volumenstrom: <input style="width: 60px;" type="text" value="1,0"/> l/min																																																																																					
Bei Parallelbeladung:																																																																																					
Beladung pro Probeträger: _____																																																																																					
Besonderheiten/Kommentar: _____																																																																																					

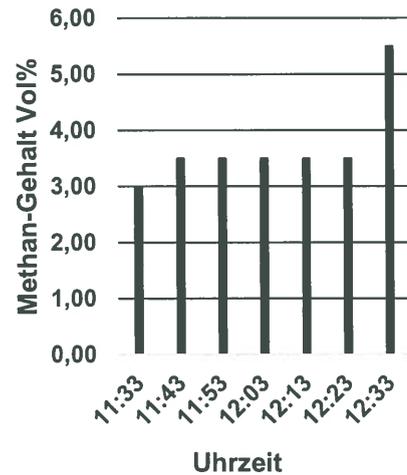


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 29.07.2016
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt
Meßstellenbezeichnung: BS 17	Lufttemp.: 22,0 °C
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck: 1.008 hPa
Endteufe (ist) 3,0 m u. ROK	Luftfeuchtigkeit: 82,0 %r.f.
Filterstrecke von 1,0 bis 3,0 m u. ROK	Windgeschwindigkeit: --- m/s
	Windrichtung: ---
	Rohr/Schacht-φ: 10 mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
11:33	3,0	8,3	11,8
11:43	3,5	7,5	13,0
11:53	3,5	7,6	13,4
12:03	3,5	7,0	14,6
12:13	3,5	7,4	15,6
12:23	3,5	6,9	14,1
12:33	5,5	7,2	13,8



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: 60,0 l

Laufdauer: 10 min Volumen: 10,0 l

Volumenstrom: 1,0 l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger: _____

Besonderheiten/Kommentar: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas																																																																															
Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115																																																																														
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 29.07.2016																																																																														
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt																																																																														
Meßstellenbezeichnung: BS 18	Lufttemp.:	<input type="text" value="21,0"/>	°C																																																																												
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck:	<input type="text" value="1.008"/>	hPa																																																																												
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit:	<input type="text" value="82,0"/>	%r.f.																																																																												
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit	<input type="text" value="---"/>	m/s																																																																												
	Windrichtung	<input type="text" value="---"/>																																																																													
	Rohr/Schacht-φ	<input type="text" value="10"/>	mm																																																																												
Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:																																																																															
Uhrzeit	CH₄	CO₂	O₂																																																																												
10:25	3,5	5,9	14,7																																																																												
10:35	3,5	5,2	14,9																																																																												
10:45	3,5	4,4	16,5																																																																												
10:55	3,5	4,4	16,0																																																																												
11:05	3,5	4,9	15,1																																																																												
11:15	3,5	5,8	15,0																																																																												
11:25	3,5	5,9	14,8																																																																												
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Uhrzeit</th> <th style="padding: 2px;">CH₄</th> <th style="padding: 2px;">CO₂</th> <th style="padding: 2px;">O₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 2px;">10:25</td><td style="padding: 2px;">3,5</td><td style="padding: 2px;">5,9</td><td style="padding: 2px;">14,7</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">10:35</td><td style="padding: 2px;">3,5</td><td style="padding: 2px;">5,2</td><td style="padding: 2px;">14,9</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">10:45</td><td style="padding: 2px;">3,5</td><td style="padding: 2px;">4,4</td><td style="padding: 2px;">16,5</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">10:55</td><td style="padding: 2px;">3,5</td><td style="padding: 2px;">4,4</td><td style="padding: 2px;">16,0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">11:05</td><td style="padding: 2px;">3,5</td><td style="padding: 2px;">4,9</td><td style="padding: 2px;">15,1</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">11:15</td><td style="padding: 2px;">3,5</td><td style="padding: 2px;">5,8</td><td style="padding: 2px;">15,0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">11:25</td><td style="padding: 2px;">3,5</td><td style="padding: 2px;">5,9</td><td style="padding: 2px;">14,8</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td><td style="padding: 2px;"> </td></tr> </tbody> </table> </div> <div> </div> </div>				Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂	10:25	3,5	5,9	14,7	10:35	3,5	5,2	14,9	10:45	3,5	4,4	16,5	10:55	3,5	4,4	16,0	11:05	3,5	4,9	15,1	11:15	3,5	5,8	15,0	11:25	3,5	5,9	14,8																																												
Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂																																																																												
10:25	3,5	5,9	14,7																																																																												
10:35	3,5	5,2	14,9																																																																												
10:45	3,5	4,4	16,5																																																																												
10:55	3,5	4,4	16,0																																																																												
11:05	3,5	4,9	15,1																																																																												
11:15	3,5	5,8	15,0																																																																												
11:25	3,5	5,9	14,8																																																																												
Methan, CH ₄ /Kohlendioxid, CO ₂ / Sauerstoff, O ₂ / Kohlenmonoxid, CO / Schwefelwasserstoff, H ₂ S																																																																															
Messbedingungen/Beladung:																																																																															
Probeträger: Dräger Aktivkohle	Typ: BIA																																																																														
Pumpentyp: Polytecor II G750, GfG	abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: <input type="text" value="60,0"/> l																																																																														
Laufdauer: <input type="text" value="10"/> min	Volumen: <input type="text" value="10,0"/> l																																																																														
Volumenstrom: <input type="text" value="1,0"/> l/min	Bei Parallelbeladung:																																																																														
Beladung pro Probeträger: _____																																																																															
Besonderheiten/Kommentar: _____																																																																															

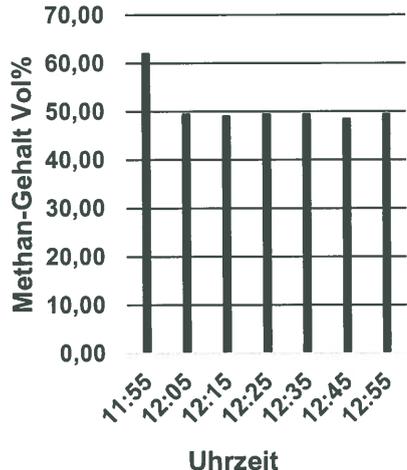


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 25.07.2016
Probenehmer: A. Caro	Wetter: trocken, schön
Meßstellenbezeichnung: BS 19	Lufttemp.: <input type="text" value="25,0"/> °C
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck: <input type="text" value="1.017"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="77,0"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
11:55	62,0	18,4	1,5
12:05	49,5	17,4	5,4
12:15	49,0	16,4	6,1
12:25	49,5	16,8	5,9
12:35	49,5	16,4	5,9
12:45	48,5	16,4	6,0
12:55	49,5	16,8	6,0



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: l

Laufdauer: min Volumen: l

Volumenstrom: l/min

Bei Parallelbeladung:
Beladung pro Probeträger: 10 Liter

Besonderheiten/Kommentar: _____

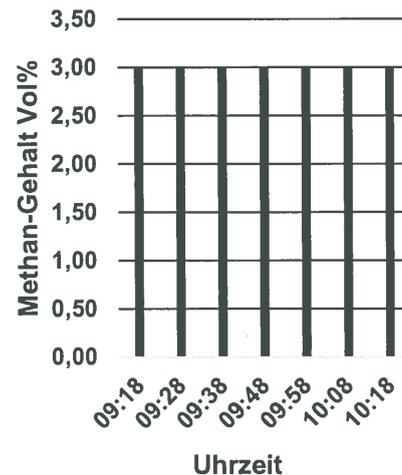


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 29.07.20116
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt
Meßstellenbezeichnung: BS 20	Lufttemp.: 20,0 °C
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck: 1.008 hPa
Endteufe (ist) 3,0 m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: 82,0 %r.f.
Filterstrecke von 1,0 bis 3,0 m u. ROK	Windgeschwindigkeit: --- m/s
	Windrichtung: ---
	Rohr/Schacht-φ 10 mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
09:18	3,0	12,6	5,8
09:28	3,0	11,8	5,7
09:38	3,0	11,2	6,5
09:48	3,0	8,4	5,9
09:58	3,0	7,1	6,9
10:08	3,0	12,5	5,7
10:18	3,0	11,9	6,3



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: 60,0 l

Laufdauer: 10 min Volumen: 10,0 l

Volumenstrom: 1,0 l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger: _____

Besonderheiten/Kommentar: _____

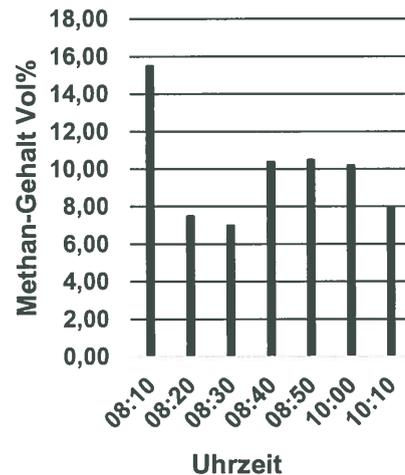


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 29.07.2016
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt
Meßstellenbezeichnung: BS 21	Lufttemp.: 19,0 °C
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck: 1.008 hPa
Endteufe (ist) 3,0 m u. ROK	Luftfeuchtigkeit: 82,0 %r.f.
Filterstrecke von 1,0 bis 3,0 m u. ROK	Windgeschwindigkeit: --- m/s
	Windrichtung: ---
	Rohr/Schacht-φ 10 mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
08:10	15,5	1,8	18,3
08:20	7,5	0,9	19,3
08:30	7,0	0,9	20,0
08:40	10,4	1,0	19,3
08:50	10,5	1,0	19,3
10:00	10,2	0,9	19,5
10:10	8,0	1,0	19,4



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: GSA SG 10-2 und Polytektor II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: 60,0 l

Laufdauer: 10 min Volumen: 10,0 l

Volumenstrom: 1,0 l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger: _____

Besonderheiten/Kommentar: _____



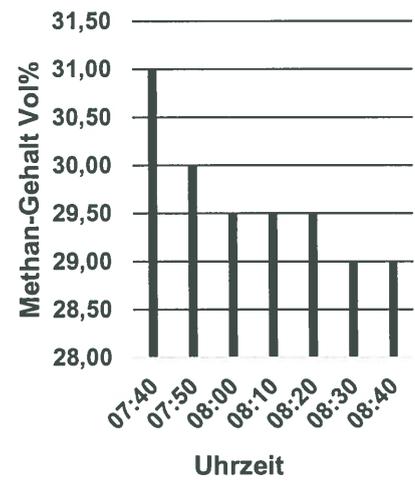
Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 25.07.2016
Probenehmer: A. Caro	Wetter: schön, trocken
Meßstellenbezeichnung: BS 24	Lufttemp.: <input type="text" value="20,0"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.007"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="77,0"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Vol%

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
07:40	31,0	9,3	7,9
07:50	30,0	8,5	9,1
08:00	29,5	8,2	9,4
08:10	29,5	8,1	9,6
08:20	29,5	8,1	9,6
08:30	29,0	7,9	10,0
08:40	29,0	7,9	10,0



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: l

Laufdauer: min Volumen: l

Volumenstrom: l/min

Bei Parallelbeladung:
Beladung pro Probeträger: 10 Liter

Besonderheiten/Kommentar: _____



Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas																																																																													
Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115																																																																												
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 25.07.2016																																																																												
Probenehmer: A. Caro	Wetter: Schön, trocken																																																																												
Meßstellenbezeichnung: BS 25	Lufttemp.: <input style="width: 50px;" type="text" value="23,0"/> °C																																																																												
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input style="width: 50px;" type="text" value="1.017"/> hPa																																																																												
Endteufe (ist) <input style="width: 50px;" type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input style="width: 50px;" type="text" value="77,0"/> %r.f.																																																																												
Filterstrecke von <input style="width: 50px;" type="text" value="1,0"/> bis <input style="width: 50px;" type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input style="width: 50px;" type="text" value="---"/> m/s																																																																												
	Windrichtung: <input style="width: 50px;" type="text" value="---"/>																																																																												
	Rohr/Schacht-φ <input style="width: 50px;" type="text" value="10"/> mm																																																																												
Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Uhrzeit</th> <th style="padding: 5px;">CH₄</th> <th style="padding: 5px;">CO₂</th> <th style="padding: 5px;">O₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">10:30</td><td style="padding: 5px;">71,0</td><td style="padding: 5px;">17,0</td><td style="padding: 5px;">3,2</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:40</td><td style="padding: 5px;">16,5</td><td style="padding: 5px;">6,5</td><td style="padding: 5px;">15,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:50</td><td style="padding: 5px;">16,5</td><td style="padding: 5px;">5,9</td><td style="padding: 5px;">15,9</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:00</td><td style="padding: 5px;">17,0</td><td style="padding: 5px;">5,8</td><td style="padding: 5px;">16,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:10</td><td style="padding: 5px;">17,0</td><td style="padding: 5px;">5,6</td><td style="padding: 5px;">16,2</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:20</td><td style="padding: 5px;">16,5</td><td style="padding: 5px;">5,5</td><td style="padding: 5px;">16,4</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:30</td><td style="padding: 5px;">16,5</td><td style="padding: 5px;">5,4</td><td style="padding: 5px;">16,6</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;"> </td></tr> </tbody> </table>	Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂	10:30	71,0	17,0	3,2	10:40	16,5	6,5	15,5	10:50	16,5	5,9	15,9	11:00	17,0	5,8	16,0	11:10	17,0	5,6	16,2	11:20	16,5	5,5	16,4	11:30	16,5	5,4	16,6																													<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center; margin-top: 10px;"> <caption>Methan-Gehalt Vol% über die Uhrzeit</caption> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Uhrzeit</th> <th style="padding: 5px;">Methan-Gehalt Vol%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">10:30</td><td style="padding: 5px;">71,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:40</td><td style="padding: 5px;">16,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10:50</td><td style="padding: 5px;">16,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:00</td><td style="padding: 5px;">17,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:10</td><td style="padding: 5px;">17,0</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:20</td><td style="padding: 5px;">16,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11:30</td><td style="padding: 5px;">16,5</td></tr> </tbody> </table>	Uhrzeit	Methan-Gehalt Vol%	10:30	71,0	10:40	16,5	10:50	16,5	11:00	17,0	11:10	17,0	11:20	16,5	11:30	16,5
Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂																																																																										
10:30	71,0	17,0	3,2																																																																										
10:40	16,5	6,5	15,5																																																																										
10:50	16,5	5,9	15,9																																																																										
11:00	17,0	5,8	16,0																																																																										
11:10	17,0	5,6	16,2																																																																										
11:20	16,5	5,5	16,4																																																																										
11:30	16,5	5,4	16,6																																																																										
Uhrzeit	Methan-Gehalt Vol%																																																																												
10:30	71,0																																																																												
10:40	16,5																																																																												
10:50	16,5																																																																												
11:00	17,0																																																																												
11:10	17,0																																																																												
11:20	16,5																																																																												
11:30	16,5																																																																												
Methan, CH ₄ /Kohlendioxid, CO ₂ / Sauerstoff, O ₂ / Kohlenmonoxid, CO / Schwefelwasserstoff, H ₂ S																																																																													
Messbedingungen/Beladung:																																																																													
Probeträger: <u>Dräger Aktivkohle</u>	Typ: <u>BIA</u>																																																																												
Pumpentyp: <u>Polytector II G750, GfG</u>	abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: <input style="width: 50px;" type="text" value="60,0"/> l																																																																												
Laufdauer: <input style="width: 50px;" type="text" value="20"/> min	Volumen: <input style="width: 50px;" type="text" value="20,0"/> l																																																																												
Volumenstrom: <input style="width: 50px;" type="text" value="1,0"/> l/min																																																																													
Bei Parallelbeladung:																																																																													
Beladung pro Probeträger: <u>10 Liter</u>																																																																													
Besonderheiten/Kommentar: <u>Beim Beladen des zweiten AK-Röhrchens kam die Pumpe teilweise ins stocken</u>																																																																													

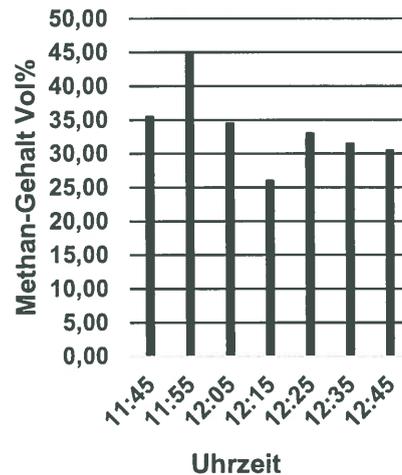


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 01.08.2016
Probenehmer: R. Vater	Wetter: bewölkt bis sonnig
Meßstellenbezeichnung: BS 26	Lufttemp.: <input type="text" value="20,0"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.007"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="85,0"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
11:45	35,5	8,2	8,2
11:55	45,0	13,4	6,1
12:05	34,5	10,8	8,1
12:15	26,0	10,2	10,1
12:25	33,0	10,6	8,7
12:35	31,5	10,4	9,1
12:45	30,5	9,7	9,8



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Dräger Aktivkohle Typ: BIA

Pumpentyp: Polytector II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: l

Laufdauer: min Volumen: l

Volumenstrom: l/min

Bei Parallelbeladung:
Beladung pro Probeträger: _____

Besonderheiten/Kommentar: _____



ANLAGE 04.2

Probenahmeprotokolle Bodenluft
Februar 2017

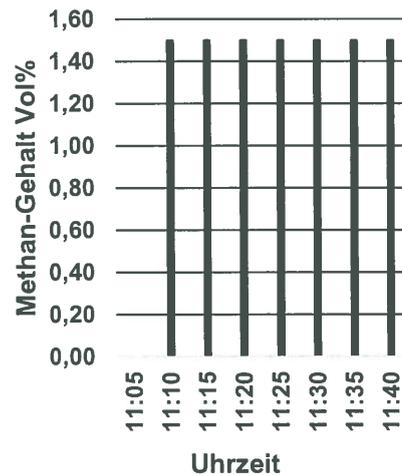


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 13.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: sonnig
Meßstellenbezeichnung: BS 15	Lufttemp.: -1,4 °C
Art der Meßstelle: Bodenluftmessstelle	Luftdruck: 1.030 hPa
Endteufe (ist) 3,0 m u. ROK	Luftfeuchtigkeit: 65,3 %r.f.
Filterstrecke von 1,0 bis 3,0 m u. ROK	Windgeschwindigkeit: --- m/s
	Windrichtung: ---
	Rohr/Schacht-φ: 10 mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
11:05	0,0	0,4	20,9
11:10	1,5	7,4	12,6
11:15	1,5	7,7	12,4
11:20	1,5	7,6	12,6
11:25	1,5	7,7	12,6
11:30	1,5	7,5	12,7
11:35	1,5	7,8	12,4
11:40	1,5	7,8	12,6



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: 30 min Volumen: 30,0 l

Volumenstrom: 1,0 l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger: _____

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.

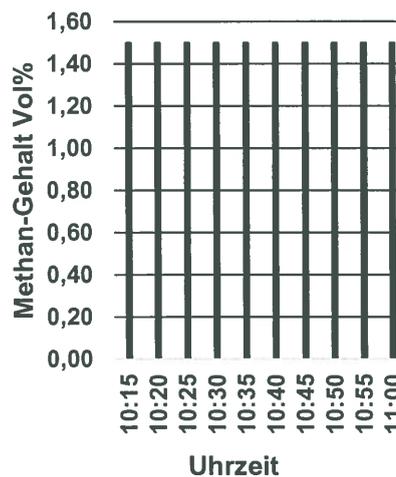


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 13.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: sonnig
Meßstellenbezeichnung: BS 16	Lufttemp.: <input type="text" value="-1,4"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.030"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="65,3"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
10:15	1,5	0,3	20,9
10:20	1,5	3,6	17,7
10:25	1,5	3,4	17,9
10:30	1,5	0,8	20,6
10:35	1,5	3,5	17,4
10:40	1,5	3,6	17,4
10:45	1,5	3,6	17,4
10:50	1,5	3,6	17,3
10:55	1,5	3,6	17,1
11:00	1,5	3,7	17,1



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:

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.

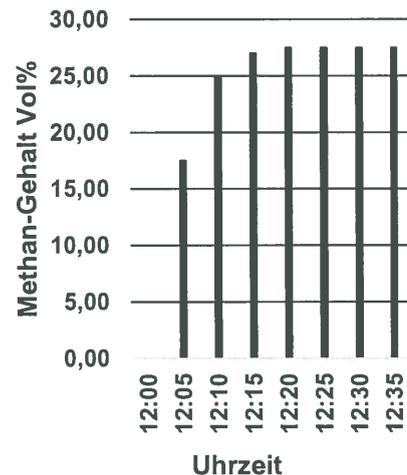


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 13.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: sonnig
Meßstellenbezeichnung: BS 19	Lufttemp.: <input type="text" value="-1,4"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.030"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="65,3"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
12:00	0,0	0,4	20,9
12:05	17,5	9,3	7,1
12:10	25,0	10,5	4,9
12:15	27,0	10,5	5,2
12:20	27,5	10,3	5,5
12:25	27,5	10,2	5,6
12:30	27,5	10,1	5,6
12:35	27,5	10,1	5,6



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: _____

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.

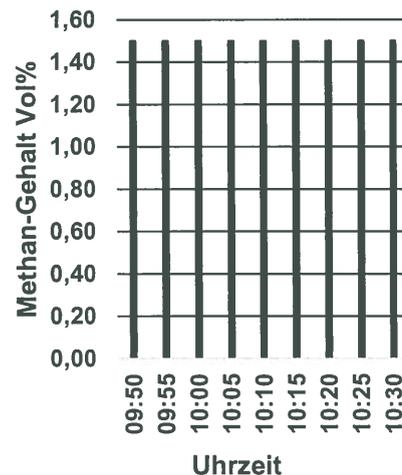


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 13.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: sonnig
Meßstellenbezeichnung: BS 20	Lufttemp.: <input type="text" value="-1,4"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.030"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="65,3"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
09:50	1,5	0,7	20,9
09:55	1,5	0,9	10,9
10:00	1,5	9,3	10,9
10:05	1,5	8,7	11,0
10:10	1,5	8,1	11,5
10:15	1,5	8,8	10,9
10:20	1,5	9,3	10,7
10:25	1,5	9,0	11,0
10:30	1,5	8,7	11,0



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:

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.

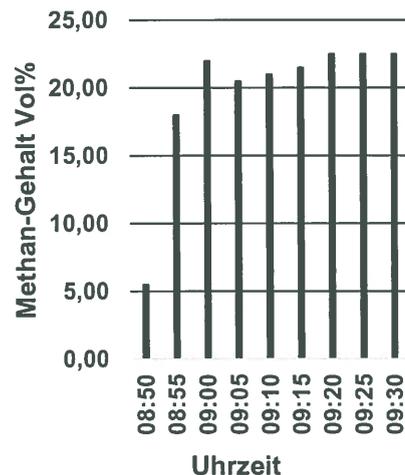


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 14.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: bewölkt
Meßstellenbezeichnung: BS 21	Lufttemp.: <input type="text" value="-1,6"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.029"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="72,3"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
08:50	5,5	0,8	18,0
08:55	18,0	2,6	14,5
09:00	22,0	2,9	14,1
09:05	20,5	3,0	14,1
09:10	21,0	3,0	14,0
09:15	21,5	3,0	13,8
09:20	22,5	3,1	13,7
09:25	22,5	3,1	13,9
09:30	22,5	3,1	13,9



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

Messbedingungen/Beladung:

Probeträger: Typ:

Pumpentyp: GSA SG 10-2 und Polytektor II G750, GfG

abgepumptes Volumen vor Beginn der Beladung: l

Laufdauer: min Volumen: l

Volumenstrom: l/min

Bei Parallelbeladung:

Beladung pro Probeträger:

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.

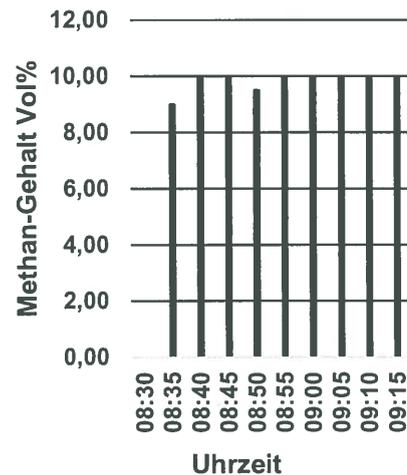


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 13.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: sonnig
Meßstellenbezeichnung: BS 23	Lufttemp.: <input type="text" value="-1,4"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.030"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="65,3"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
08:30	0,0	2,8	9,9
08:35	9,0	3,2	9,5
08:40	10,0	3,3	8,7
08:45	10,0	3,3	8,6
08:50	9,5	2,9	10,3
08:55	10,0	2,9	10,4
09:00	10,0	2,9	10,4
09:05	10,0	2,9	10,4
09:10	10,0	2,9	10,4
09:15	10,0	2,9	10,4



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:

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.

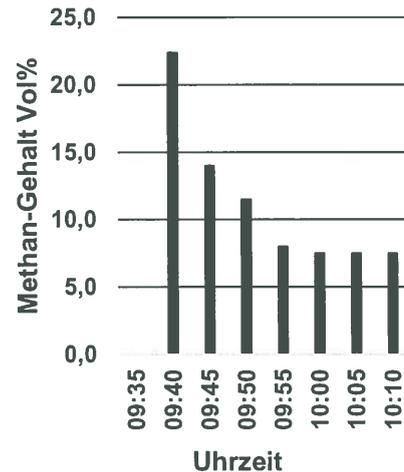


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 14.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: bewölkt
Meßstellenbezeichnung: BS 25	Lufttemp.: <input type="text" value="-1,6"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.029"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="72,3"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
09:35	0,0	0,6	20,4
09:40	22,4	5,4	6,9
09:45	14,0	4,7	9,6
09:50	11,5	4,1	12,1
09:55	8,0	3,1	15,5
10:00	7,5	3,1	15,5
10:05	7,5	3,1	15,5
10:10	7,5	3,1	15,5



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: _____

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.

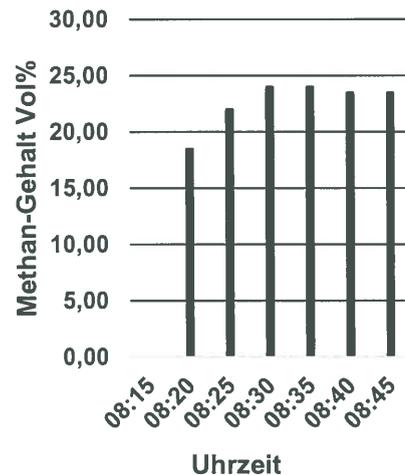


Probenahmeprotokoll Bodenluft, Deponiegas

Auftraggeber: Argos Beteiligungsgesellschaft mbH	Projekt Nr.: 1607 115
Probenahmeort: Moltkestraße, 23795 Bad Segeberg	Datum Probenahme: 14.02.2017
Probenehmer: J. Mücke	Wetter: bewölkt
Meßstellenbezeichnung: BS 26	Lufttemp.: <input type="text" value="-1,6"/> °C
Art der Meßstelle: <u>Bodenluftmessstelle</u>	Luftdruck: <input type="text" value="1.029"/> hPa
Endteufe (ist) <input type="text" value="3,0"/> m. u. ROK	Luftfeuchtigkeit: <input type="text" value="72,3"/> %r.f.
Filterstrecke von <input type="text" value="1,0"/> bis <input type="text" value="3,0"/> m u. ROK	Windgeschwindigkeit: <input type="text" value="---"/> m/s
	Windrichtung: <input type="text" value="---"/>
	Rohr/Schacht-φ <input type="text" value="10"/> mm

Hauptinhaltsstoffe [alle Angaben in Vol-%]:

Uhrzeit	CH ₄	CO ₂	O ₂
08:15	0,0	0,1	20,9
08:20	18,5	2,0	13,6
08:25	22,0	2,4	12,4
08:30	24,0	2,8	11,9
08:35	24,0	2,8	11,9
08:40	23,5	2,8	12,0
08:45	23,5	2,8	12,0



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:

Besonderheiten/Kommentar: CO und H₂S nicht messbar.



ANLAGE 05

Laborberichte

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

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

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

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

Prüfbericht - Nr.: 16-34668/1

Prüfgegenstand: 4 x Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH, Clever Tannen 10, 23611 Bad Schwartau / 58408
Projektbezeichnung: 1607 115
Probeneingang am / durch: 27.07.2016 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 27.07.2016 - 02.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS 19	BS 23	BS 24	BS 25	Methode
		16-34668-001	16-34668-002	16-34668-003	16-34668-004	
Probenahmedaten						
Probenahmevermögen	l	10	10	10	10	;-AG
Analyse der Originalprobe						
BTX						
Benzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Toluol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Ethylbenzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
o-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
m- und p-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m ³	0	0	0	0	VDI 3865-3;L
LHKW						
Dichlormethan	mg/m ³	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	VDI 3865-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	VDI 3865-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Trichlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Trichlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L

20160802-12015453

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 Bundesimmissionsschutzgesetz.
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.



Parameter	Probenbezeichnung	BS 19	BS 23	BS 24	BS 25	Methode
	Probe-Nr.	16-34668-001	16-34668-002	16-34668-003	16-34668-004	
	Einheit					
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Vinylchlorid/Chlorethen	mg/m ³	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	VDI 3865-3;L
Summe best. LHKW	mg/m ³	0	0	0	0	VDI 3865-3;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

i.v. HP

02.08.2016

Holger Petersen (Kundenbetreuer)

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.: 16-35606/1

Prüfgegenstand: 9 x Gas
Auftraggeber / KD-Nr.: Sachverständigen-Ring Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH, Clever Tannen 10, 23611 Bad Schwartau / 58408
Projektbezeichnung: 1607 115 eOU Moltkestr., Bad Segeberg
Probeneingang am / durch: 02.08.2016 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 02.08.2016 - 09.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS13	BS14	BS15	Methode
		16-35606-001	16-35606-002	16-35606-003	
Probenahmedaten					
Probenahmenvolumen	l	10	10	10	-,AG
Analyse der Originalprobe					
BTX					
Benzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Toluol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Ethylbenzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
o-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
m- und p-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m ³	0	0	0	VDI 3865-3;L
LHKW					
Dichlormethan	mg/m ³	<0,2	<0,2	<0,2	VDI 3865-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,08	<0,08	<0,08	VDI 3865-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Trichlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Trichlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	0,04	VDI 3865-3;L
Summe best. LHKW	mg/m ³	0	0	0,04	VDI 3865-3;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

20160809-12048729

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 Bundesimmissionsschutzgesetz.
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.



Parameter	Probenbezeichnung	BS16	BS17	BS18	Methode
		Probe-Nr. Einheit	16-35606-004	16-35606-005	
Probenahmedaten					
Probenahmevermögen	l	10	10	10	-,AG
Analyse der Originalprobe					
BTX					
Benzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Toluol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Ethylbenzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
o-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
m- und p-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m ³	0	0	0	VDI 3865-3;L
LHKW					
Dichlormethan	mg/m ³	<0,2	<0,2	<0,2	VDI 3865-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,08	<0,08	<0,08	VDI 3865-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Trichlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Trichlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Summe best. LHKW	mg/m ³	0	0	0	VDI 3865-3;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

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS20	BS21	BS26	Methode
		16-35606-007	16-35606-008	16-35606-009	
Probenahmedaten					
Probenahmevermögen	l	10	10	10	-,AG
Analyse der Originalprobe					
BTX					
Benzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Toluol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Ethylbenzol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
o-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
m- und p-Xylol*	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m ³	0	0	0	VDI 3865-3;L
LHKW					
Dichlormethan	mg/m ³	<0,2	<0,2	<0,2	VDI 3865-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,08	<0,08	<0,08	VDI 3865-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Trichlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m ³	<0,03	<0,03	<0,03	VDI 3865-3;L
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Trichlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,02	<0,02	<0,02	VDI 3865-3;L
Summe best. LHKW	mg/m ³	0	0	0	VDI 3865-3;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=Lüden, HE=Heide

i.A. Dirk Leisner

09.08.2016

i.A. Dirk Leisner (Kundenbetreuer)



ANLAGE 06

Gasfreiheits-Zertifikat der
Revisionschachtmessung



SACHVERSTÄNDIGEN-RING

Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH

SACHVERSTÄNDIGEN-RING GmbH
Clever Tannen 10 • 23611 Bad Schwartau

Argos Beteiligungsgesellschaft mbH
Am Heisterbusch 8
19246 Lüttow

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

- Altlastenuntersuchung
- Arbeitssicherheit
- Sanierungsplanung
- BImSchG-Verfahren
- Projektsteuerung
- Schallgutachten
- Geotechnik
- Umweltverträglichkeit
- Asbest/Gefahrstoffe
- Biotop-Analysen
- Bauingenieurwesen
- Landschaftsgestaltung

Tel.: 04 51 / 2 14 59 • Fax: 04 51 / 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
--	---

Datum/Date: 05.09.2016 Zeichen/sign: bo

Gasfreiheitszertifikat Nr./Certificate of gas-free status No.: 1607 115

Messort/Measuring site: Grundstück Moltkestraße, Flur 3, Flurstück 24/35, Bad Segeberg.....

Veranlassung/Objective: Prüfung Methangehalt Schacht Regenwasserleitung.....

Allgemeine Messergebnisse im Prüfbereich/General measuring results at the site:

Datum/Date	05.09.2016
Uhrzeit/Time	17:30
Luftdruck/Air pressure [hPa]	1.009
Lufttemperatur/ Air temperature [°C]	12,3
rel. Luftfeuchte/ Air humidity [%]	76

Grenzwerte der Messkomponenten/ Thresholds of measurement categories:

H ₂ S Schwefelwasserstoff/ Hydrogen sulfide [ppm]	O ₂ Sauerstoff/ Oxygen [%Vol]	CO ₂ Kohlendioxid/ Carbon dioxide [% Vol]	UEG/ LEL untere Explosionsgrenze/ Lower explosion limit [%]
10	18	0,5	10

Der O₂-Wert darf nicht unter-, die übrigen Grenzwerte nicht überschritten werden!/
The O₂-threshold must not be underan, all other thresholds must not be exceeded!

Messergebnisse/Measuring results:

Prüfgegenstand/Test object	H ₂ S [ppm]	O ₂ [% Vol]	CO ₂ [% Vol]	UEG/LEL [%]
Kontrollschacht Regenwasserleitung (4 m Tiefe, Wasserstand 3,60 m u. ROK)	0	14,5	5,2	9

n. b.: Unterhalb der Nachweisgrenze/Beyond detection limit

eingesetztes Messgerät/Analyzer: G 750 Polytektor II

Bewertung/Assessment:

Messergebnisse bestätigen Gasfreiheit./Measurement results confirm gas free status.

Gasfreiheit konnte nicht festgestellt werden./Gas free status was not determined.

- Der Methangehalt betrug zum Zeitpunkt der Messung ≈ 0.41 % Vol.

Gasfreiheit ist aufgrund von **Erstickungsgefahr** (hoher CO₂-, niedriger O₂-Gehalt) nicht gegeben.

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

Steuer-Nr.: 2 229 620 939
AG Lübeck
HRB 1442 BS

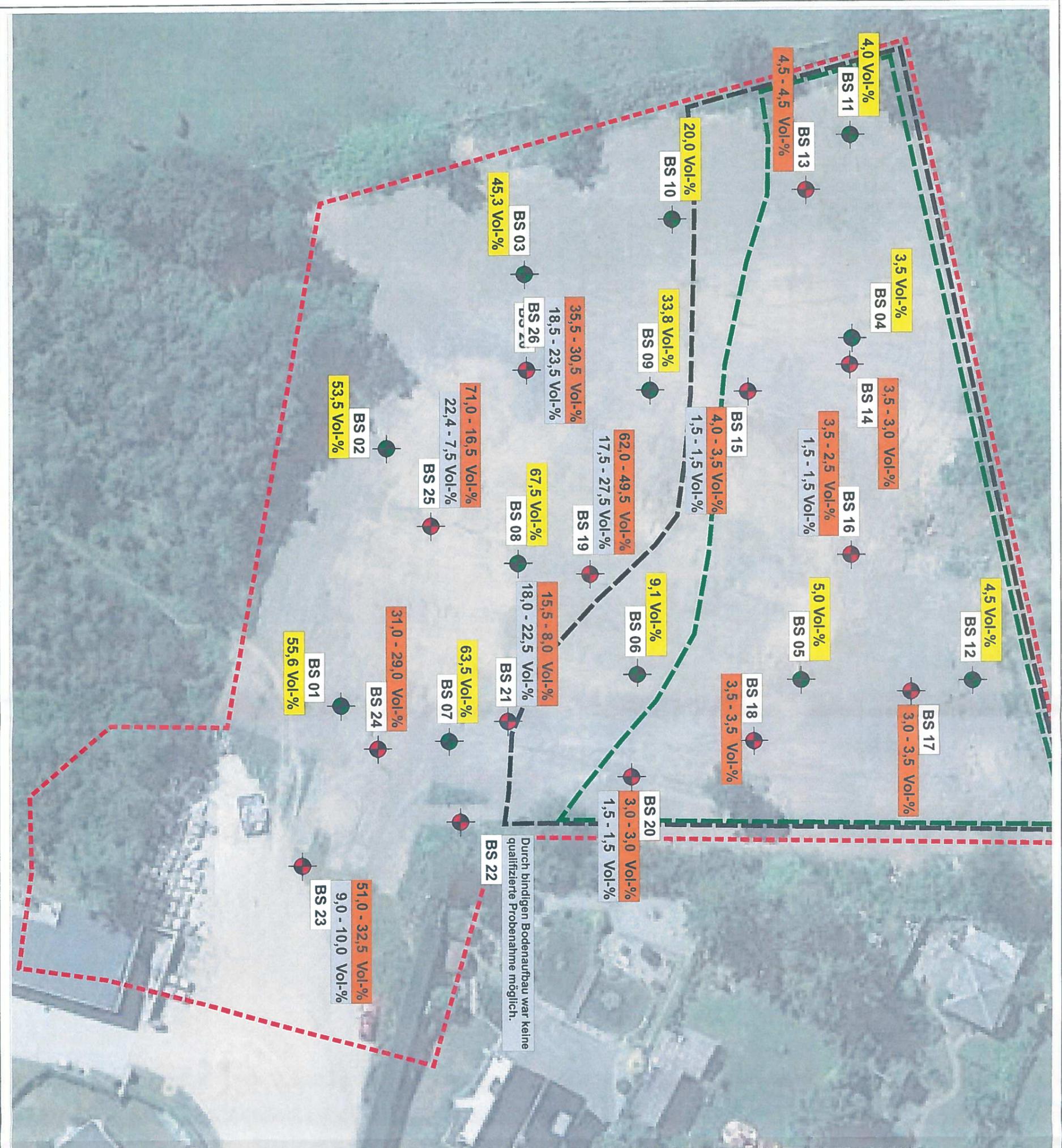
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mücke

Commerzbank AG
IBAN: DE44 2308 0040 0308 9587 00
BIC: DRESDEFF230



ANLAGE 07

Lageplan zu den Ergebnissen der Methan-
Messungen (OU, eOU)
(Maßstab 1 : 500)



Legende:

- Plangebiet
- Kleinrammbohrungen eOU
- Kleinrammbohrungen OU

55,6 Vol.-%
Methanangehalte aus der Zeitverlaufsmessung eOU 07/08.2016

55,8 Vol.-%
Methanangehalte aus der Zeitverlaufsmessung eOU 02.2017

55,6 Vol.-%
Methanangehalte OU

Bereich Methanangehalt kleiner untere Explosionsgrenze (= 5 Vol.-%)

Bereich Methanangehalt kleiner 10 Vol.-%



Datum: 16.02.2017
Maßstab: 1:500
Gutachten: 1607 115
Anlage: 07

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH
Elster-Tannen 10 23611 Bad Schwartau
Telefon 04 51 21 45 9 Fax 04 51 2 14 69

Bearbeiter: Marcus Petersen (Dipl.-Geol.)

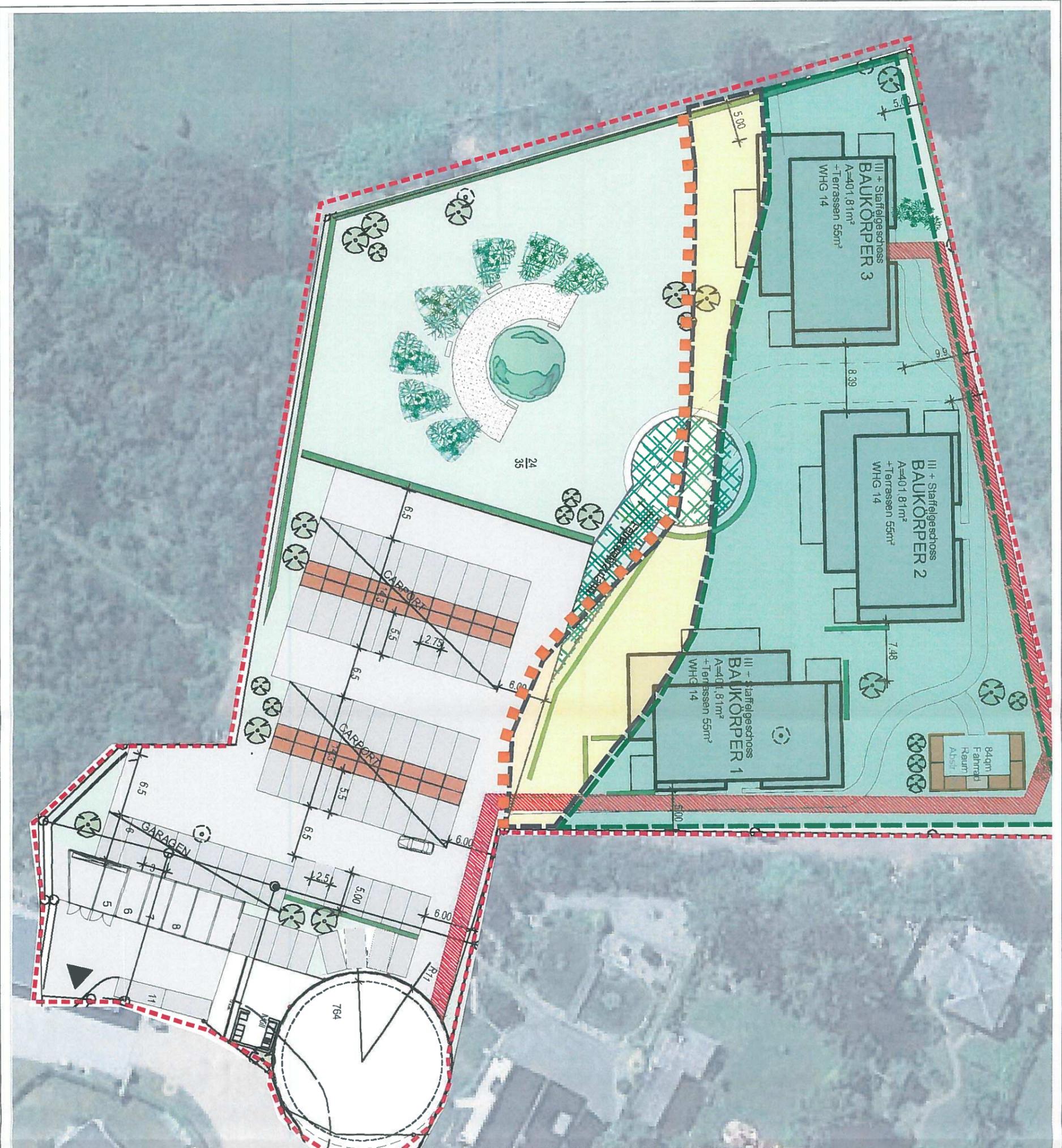
Lageplan zu den Ergebnissen der Methan-Messungen (OU, eOU)

Lokalität/Vorhaben:
Abschließende umwelttechnische Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung
Grundstück Moltkestraße (Flur 3, Flurstück 24/35)
in Bad Segeberg



ANLAGE 08

Lageplan zu aktuellem Planungsentwurf mit
Methankonzentrationsverteilungen
(Maßstab 1 : 500)



Legende:

-  Plangebiet
-  Bereich Methangehalt kleiner untere Explosionsgrenze (= 5 Vol.-%)
-  Bereich Methangehalt kleiner 10 Vol.-%
-  möglicher Verlauf eines Drainagegrabens, ggf. nachträgliche Errichtung bei dauerhafter Überschreitung der Eingreifwerte nach Abstimmung mit der Behörde



Datum:	30.05.2017	Maßstab:	1:500	Gutachten:	1607 115	Anlage:	08
--------	------------	----------	-------	------------	----------	---------	----



SACHVERSTÄNDIGEN-RING
 Dipl.-Ing. H.-E. Mücke GmbH
 Clever Timmen 10 · 23611 Bad Schwartau
 Telefon 04 51 - 71 15 5 · Fax 04 51 - 2 14 69

Bearbeiter: Marcus Petersen (Dipl.-Geol.)

Aktueller Planungsentwurf mit Methankonzentrationsverteilungen

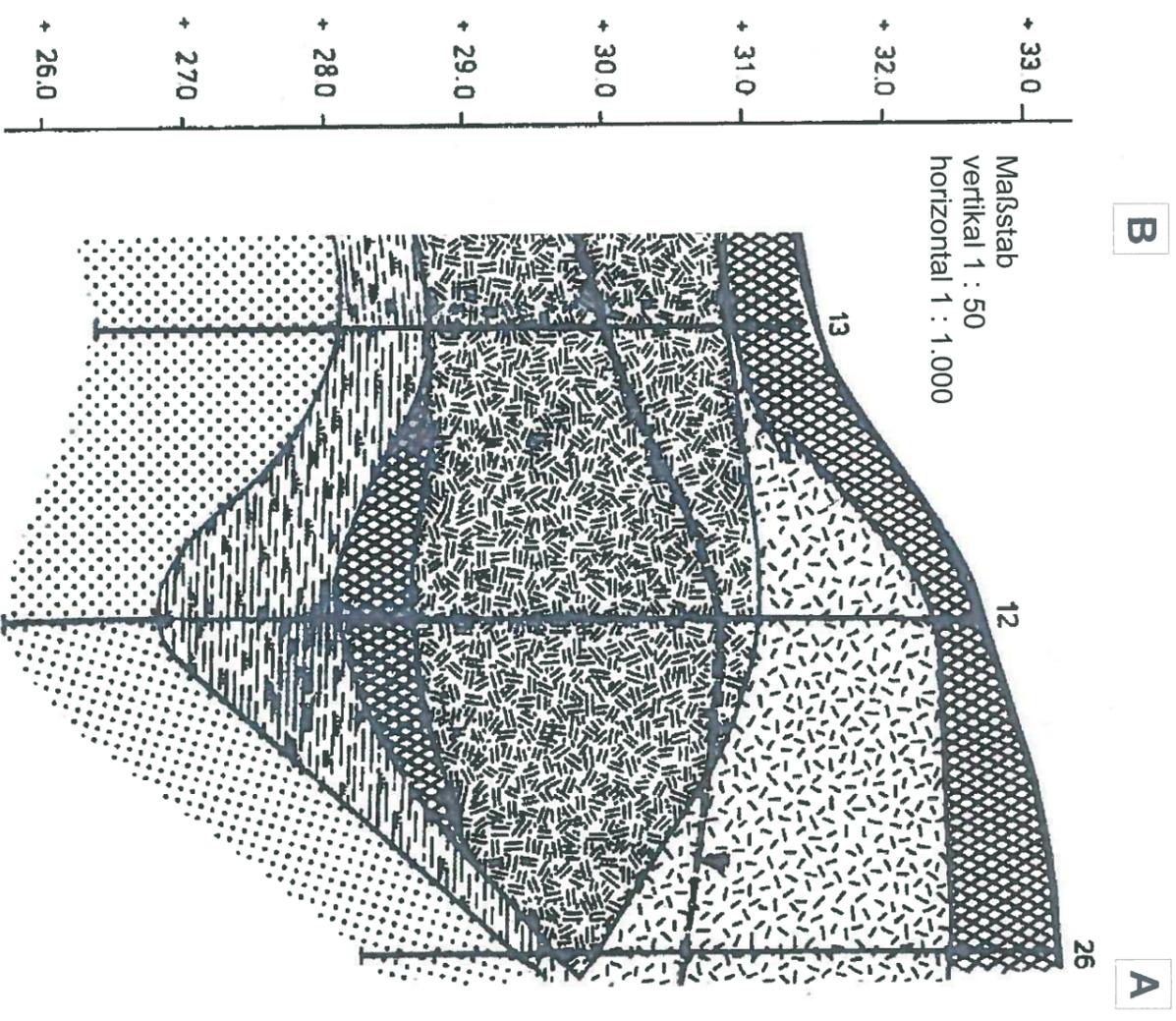
Lokalität/Vorhaben:

Abschließende umwelttechnische Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung
 Grundstück Moltkestraße (Flur 3, Flurstück 24/35)
 in Bad Segeberg



ANLAGE 09

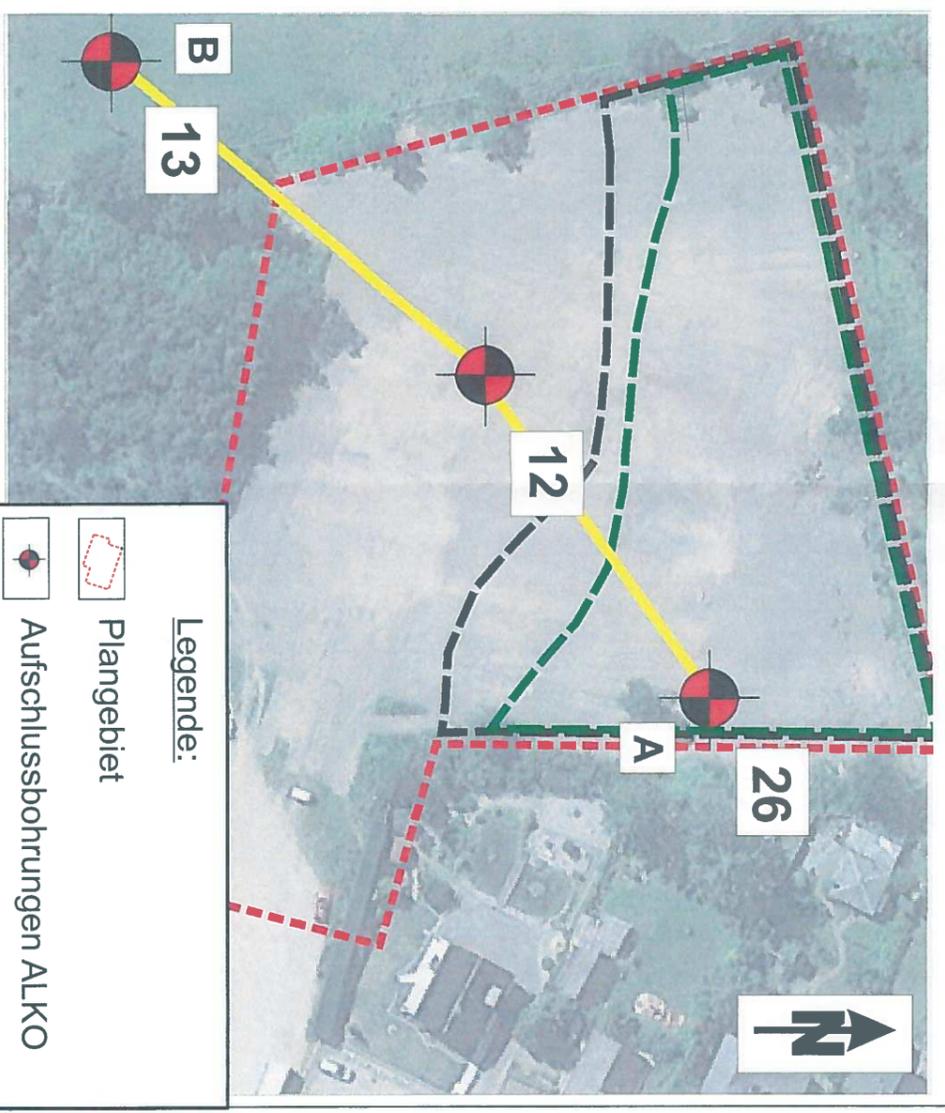
Geologischer Querschnitt



- Legende**
- Grundwasserspiegel
 - Aufschüttung Abdeckboden
 - Bauschutt
 - Müllkörper

- Holozen**
- Niedermoortorf
 - Mudde
- Weichselkaltzeit**
- glazifluvialer Sand
 - Beckenschluff

Quelle Schnittdarstellung (verändert):
 ALKO GEOLOGISCHES BÜRO (08.07.1988): Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung der Altablagerung Wischof, Bad Segeberg



- Legende:**
- Plangebiet
 - Aufschlussbohrungen ALKO
 - Lage geologischer Profilschnitt
 - Bereich Methangehalt kleiner untere Explosionsgrenze (= 5 Vol.-%)
 - Bereich Methangehalt kleiner 10 Vol.-%

Datum: 27.07.2017
 Maßstab: ---
 Gutachten: 1607 115
 Anlage: 09

SACHVERSTÄNDIGEN-RING
 Dipl.-Ing. H.-L. Mücke GmbH
 Cleverer Team von 10 23611 Bad Slesau 1
 Telefon 049 41 31 15 9 Fax 04 51 2 31 9

Bearbeiter: Marcus Petersen (Dipl.-Geol.)

Geologischer Profilschnitt

Lokalität/Vorhaben:
 Abschließende umwelttechnische Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung
 Grundstück Moltkestraße (Flur 3, Flurstück 24/35)
 in Bad Segeberg