Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Angewandte Geologie
Hydrogeologie

Dipl.-Geol. I. Ratajczak, Dorfstraße 21, 24363 Holtsee

Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540
Fax 04357/999541

Von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG

ratajczak@angewandte-geologie.de
www.angewandte-geologie.de

Stadt Barmstedt

Fachbereich Bauen

Am Markt 1

25355 Barmstedt

Holtsee, den 14.07.2020

Orientierende Erkundung

B-Plan 79, Barmstedt

grundstücksbezogene Erkundung

der westlichen Teilfläche

B-Plan 79

Flurstücke 32/54 und 32/63

Flur 1, Gemarkung Barmstedt

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass 1

2. Verwendete Archivdaten und Quellen 2

3. Planungsstand B-Plan 79 [4] 2

4. Vorhandene Erkundungsergebnisse 3

4.1. Ergebnisse Erkundung B-Plan 47c durch IGB mbH in 2003 [1] 3

4.2. Ergebnisse Erkundung Teilfläche B-Plan 47c durch Ratajczak in 2018 [5] 4

5. Erkundungskonzept 4

6. Durchgeführte Arbeiten 6

6.1. Ortsbesichtigung 6

6.2. Lage der Sondierungen 7

6.3. Durchgeführte Probenahmen, Mischprobenbildung u. Analysenumfang 8

6.3.1. Oberbodenbeprobung 8

6.3.2. Grundstücksbezogene Erkundung der Auffüllung 8

6.3.3. Erschließungsstraße 9

6.3.4. Kohleartiger schwarzer stark humoser Auffüllungsbereich 9

6.3.5. Untersuchte Einzelproben 9

6.4. Bodenluftbeprobung 10

6.4.1. Durchgeführte Bodenluftentnahme 10

6.4.2. Methodik Bodenluftbeprobung 10

7. Ergebnisse 10

7.1. Geologie und organoleptische Befunde 10

7.2. Analysenergebnisse 12

7.3. Vor-Ort-Analytik Bodenluft 13

7.4. Analytik einzelner Proben bzw. Mischprobe MP5 (Sondierung 15) 13

7.5. Mischproben Auffüllung 13

7.6. Mischproben Oberbodenbeprobung 14

8. Bewertung der Untersuchungsergebnisse 14

8.1. Oberboden (MP2, MP3, MP4) 14

8.1.1. Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Pflanze 14

8.2. Wirkungspfad Boden-Grundwasser 16

8.3. Auffüllung unter Mutterboden 17

8.3.1. Geländemorphologie, Tragfähigkeit 17

8.3.2. Abfallrechtliche Einordnung 18

8.3.3. Wirkungspfad Boden-Mensch Direktpfad Auffüllung 19

8.3.4. Wirkungspfad Bodenluft-Mensch 19

8.4. Versickerungseignung 20

9. Maßnahmenempfehlungen 20

10. Zusammenfassung 23

Tabellen:

Tab. A: Sickerwasserprognose, verbal-argumentativ 16

Tabellenanlage:

Tab. 1: Liste der entnommenen Proben

Tab. 2: Probenliste Mischprobenbildung und Analysenumfang

Tab. 3: Deponiegase Bodenluft Juni 2020

Tab. 4: Bodenanalytik einzelne Parameter

Tab. 5: Bodenanalytik und Eluat - Abfallrechtliche Einstufung

Tab. 6.1: Bodenanalytik Oberboden – Auswertung Wirkpfad Boden-Mensch

Tab. 6.2: PAK-Auswertung Oberboden

Tab. 6.3: Bodenanalytik Oberboden – Auswertung Wirkpfad Boden-Pflanze

Tab. 7: Protokoll - Höhennivellement

Anlagen:

Anl. 1:	Übersichtslageplan
Anl. 2:	Untersuchungsbereiche 2018 und 2020
Anl. 3:	Erkundungskonzept
Anl. 4:	Fotodokumentation
Anl. 5.1:	Lage Profillinien
Anl. 5.2:	Profilschnitt A-A'
Anl. 5.3:	Profilschnitt B-B'
Anl. 5.4:	Profilschnitt C-C'
Anl. 5.5:	Profilschnitt D-D'
Anl. 5.6:	Profilschnitt E-E'
Anl. 5.7:	Profilschnitt F-F'
Anl. 6.1:	Erkundungsergebnisse Oberboden
Anl. 6.2:	Grundstücksbezogene Erkundung Auffüllung
Anl. 7:	Bohrprofile Rammkernsondierungen
Anl. 8:	Probenahmeprotokolle Bodenluft
Anl. 9:	Analysenprotokolle

Abkürzungen:

B(a)P	Benzo(a)pyren
BBodSchG	Bundes-Bodenschutz-Gesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz-Verordnung
ET	Endteufe
fS	Feinsand
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
MELUR	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index)
OU	Orientierende Erkundung
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (hier nach EPA 16 Einzelsubstanzen)
PCB	Polychlorierte Biphenyle
SM	Schwermetalle und Arsen
TS	Trockensubstanz
u. GOK	unter Geländeoberkante
y	Auffüllung
EFH	Einfamilienhaus

1. Anlass

Im Zuge der Erörterung des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes Nr. 79 „Norderstraße, südlich AKN-Bahnlinie, westlich der Straße Mittelweg“ (Anl. 1) sind durch die Bodenschutzbehörde Kreis Pinneberg und dem BUND-SH Stellungnahmen eingegangen, die weiteren Untersuchungsbedarf hinsichtlich der geplanten Überbauung der ehemaligen wiederverfüllten Auskiesungsfläche im westlichen Teilbereich des Bebauungsplans feststellen.

Im Bereich des geplanten B-Plans 79 wurde vor nicht genau bekannter Zeit Sand abgegraben und die ehemalige Auskiesungsfläche nach Information der unteren Bodenschutzbehörde (uBB) in Teilbereichen auch mit Müll und mit Boden sowie Bauschutt unbekannter Herkunft verfüllt. Im zentralen westlichen Teil des Planungsgebietes ist nach den vorhandenen Unterlagen nur eine Teilverfüllung erfolgt, sodass dort eine Eintiefung um ca. 3 m gegenüber den umliegenden Gelände vorhanden ist. Allerdings gab es inzwischen beim Kreis Pinneberg Hinweise, dass nach 2007 eventuell bereits wieder eine Verfüllung der laut Höhenkarte tieferen Bereiche erfolgt ist. Eine abschließende Kartierung der Verfüllungen und Mülleinlagerungsbereiche liegt nicht vor.

Die vorhandenen Erkundungen aus 1988 (TEWICO) und 2003 (IGB) haben keinen direkten Bezug zu der beabsichtigten Grundstücksteilung. Die uBB Kreis Pinneberg sieht daher Erkundungsbedarf zur Wahrung der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse für den westlichen Teilbereich des B-Plangebietes (Anl. 2). Der östliche Teilbereich wurde bereits in 2018 durch den Unterzeichnenden erkundet[1], die uBB schließt sich der gutachterlichen Bewertung dieses Teilbereiches an, sodass dort keine weiteren Erkundungen im Zuge der Aufstellung des B-Plans 79 erforderlich sind.

Auf Grundlage der vorhandenen Aktendaten wurde vom Unterzeichnenden ein erstes Erkundungskonzept erarbeitet und mit der uBB Kreis Pinneberg abgestimmt. Die Stadt Barmstedt erteilte am 11.05.2020 meinem Büro den Auftrag die erforderlichen Erkundungen auf Grundlage dieses ersten Erkundungskonzeptes durchzuführen.

Da das Gelände auf Grund des dichten Bewuchses nicht ohne weiteres zugänglich ist, war Bestandteil des Erkundungskonzeptes, dass nach der durch die Stadt Barmstedt hergestellten Zugänglichkeit zunächst eine Ortsbesichtigung durch den Unterzeichnenden erfolgt und das Erkundungskonzept ggf. danach angepasst wird.

Ziel der Untersuchung ist festzustellen, ob die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse bei der geplanten zukünftigen Nutzung eingehalten werden oder welche Maßnahmen ggf. erforderlich sind, um die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse herzustellen.

1 Dipl. Geol. I. Ratajczak (27.06.2018): „Untersuchung der Auffüllung im Bereich des B-Plan 47c, Barmstedt.

2. Verwendete Archivdaten und Quellen

[1] IGB mbH (06.10.2003): „ Barmstedt, Norderstraße II, B-Plan 47c – Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, Kontaminationsuntersuchungen, Beurteilung der Versickerungsfähigkeit und der Gründungsverhältnisse“.

[2] Kreis Pinneberg, Fachdienst Umwelt: Flurkarte, multitemporale Luftbilddarstellungen (1953, 1968, 1980, 1990, 2001, 2004, 2006, 2009, 2012, 2015, 2019), DGK historisch 1877, Höhenkarte DGK5, Grundkarte bis 1975, Karte digitales Geländemodell aus der Befliegung 2005-2007, Lageplan der Sondierungen und Messstellen aus den TEWICO-Berichten 1988 bis 1989, Bohrprofile Messstellen B1 bis B5 und Sondierungen S1, S2, S6, S7, S9, S10 u. S11, Angabe der Messpunkthöhe der Messstellen B1 bis B5 zu NN.

[3] Digitale Kartengrundlage LVerm GeoSH zur Verfügung gestellt durch die Stadt Barmstedt über das Planungsbüro dn.stadtplanung GbR.

[4] Planungsbüro dn.stadtplanung GbR: „Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 79 (ehemals 47c) und der 9. Änderung des Flächennutzungsplanes - Unterlagen zur frühzeitigen Beteiligung gem. § 4 Abs. 1 und § 2 Abs. 2 BauGB.

[5] Dipl. Geol. I. Ratajczak (27.06.2018): „Untersuchung der Auffüllung im Bereich des B-Plan 47c, Barmstedt.

3. Planungsstand B-Plan 79 [4]

Das Haus „Grüne Wolke“ und das „Pink-Projekt“ in der Austraße/Kampstraße in Barmstedt ist eine bestehende kleine Wohneinrichtung für erwachsene Menschen mit verschiedenen Einschränkungen.

Die vorhandenen genutzten Häuser sind jedoch baufällig und teilw. einsturzgefährdet, sodass aktuell ein Teil der Bewohner in der Kampstraße umgesiedelt werden musste. Auf Grund dessen möchte die Einrichtung möglichst zeitnah einen Neubau im Plangebiet errichten. Die Stadt Barmstedt sieht die Dringlichkeit des erforderlichen Neubaus für das Haus „Grünen Wolke“ und möchte die Umsiedlung mit dem B-Plan Nr. 79 unterstützen.

Für das Plangebiet hat die „Grüne Wolke“ das folgende Bebauungskonzept erstellen lassen: Es sind 10 Wohneinheiten mit entsprechendem Raumprogramm in einem L-Förmigen Baukörper mit Gartenanlage und Balkonen sowie ca. 7 Stellplätzen vorgesehen. Das Plangebiet soll über eine Stichstraße mit Wendehammer erschlossen werden. Im Plangebiet sollen nicht nur die „Grüne Wolke“ sondern auch der Bau von ca. 6 Einfami-

lienhäusern ermöglicht werden, die der „Grünen Wolke“ nicht zugeordnet werden. Eine Grünfläche soll als Garten und ggf. Begegnungsplatz dienen (Anl. 3).

Das Bebauungskonzept soll im nächsten Verfahrensschritt bezüglich Straßenquerschnitt, Waldbestand, Grundstücksaufteilung etc. geprüft und überarbeitet werden. Im Bebauungsplan sollen ein allgemeines Wohngebiet und ein Sondergebiet für soziale Einrichtungen festgesetzt werden.

4. Vorhandene Erkundungsergebnisse

4.1. Ergebnisse Erkundung B-Plan 47c durch IGB mbH in 2003 [1]

In 2003 wurde im Auftrag der Kühl Objekt Norderstraße II GmbH durch die IGB Ingenieurgesellschaft mbH im nördlichen Grundstücksteil Untersuchungen hinsichtlich der Baugrundeigenschaften und der Kontamination der Auffüllung durchgeführt[1]. Bei dem untersuchten Grundstück handelte es sich um eine ehemalige Sandentnahmestelle, die zum Teil wieder verfüllt wurde.

Hierfür wurden 3 Rammkernsondierungen (Anl. 3 - BS1 bis BS3) bis 10 m u. GOK abgeteuft und Bodenproben der Auffüllung für die Analytik auf Schwermetalle und PAK entnommen.

Die erkundete Auffüllungsmächtigkeit war im Nordwesten bei BS1 mit 2,1 m am größten und im Nordosten bei BS3 mit 0,6 m am geringsten. Bei BS1 im Westen wurde unter der 0,8 m mächtigen sandigen Auffüllung bis 2,1 m aufgefüllter Torf aufgeschlossen. Bis zur Endteufe bei 10 m folgte Mittel- bis Feinsand. Bei den anderen Sondierungen war unter der 0,6 bis 0,7m mächtigen sandigen Auffüllung unmittelbar bis zur Endteufe Sand anstehend.

Der westliche Grundstücksteil liegt rund 2,5 m tiefer als der östliche Bereich (Anl. 5.4). Der Grundwasserflurabstand war bei den Sondierungen in 2003 im Westen entsprechend mit rund 2,25 m geringer als im Osten, wo rund 5,25 m ermittelt wurden.

Die sandige Auffüllung wies im westlichen Bereich bei BS1 und BS2 mit rund 3,8 mg/kg geringfügig erhöhte PAK-Gehalte auf, die in 2003 zu einer abfallrechtlichen Einstufung in LAGA Z1 führten. Nach der heute gültigen LAGA TR2004 wäre eine Einstufung in Z2 erforderlich. Im östlichen mit BS3 untersuchten Bereich wies die Auffüllung mit 1,16 mg/kg einen geringeren PAK-Gehalt auf, sodass hier eine Einstufung in LAGA Z0 vorliegen würde.

Schwermetalle waren in 2003 bei keiner Probe in erhöhten Gehalten nachweisbar.

1 IGB mbH (06.10.2003): „ Barmstedt, Norderstraße II, B-Plan 47c – Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, Kontaminationsuntersuchungen, Beurteilung der Versickerungsfähigkeit und der Gründungsverhältnisse“

Die Baugrundeigenschaften werden, bis auf den Bereich mit Torfauffüllungen, als gut bewertet. Die Versickerungsfähigkeit ist bei den aus Siebkurven abgeleiteten k_f-Werten von größer $1*10^{-4}$ m/s als gut einzustufen.

4.2. Ergebnisse Erkundung Teilfläche B-Plan 47c durch Ratajczak in 2018 [5]

Im untersuchten Bereich war eine rund 0,7 m mächtige schwach humose Auffüllung aus Feinsand mit nur wenigen Bauschutt- und vereinzelten Schlackeresten anstehend. Es wurden keine Schadstoffbelastungen festgestellt. **Die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind nicht beeinträchtigt**.

Die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind für den mit OB3 und OU4/OU5 direkt erkundeten Bereich der Brachfläche nachgewiesen worden. Für den westlich angrenzenden Bereich war eine direkte Erkundung mittels Oberflächenbeprobung nach BBodSchV auf Grund des Bewuchses nicht möglich. Der Nachweis der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse für den westlichen Teilbereich des B-Plans sollte vor einer Bebauung (nach Rodung und Erstellung der Zugänglichkeit des Bereiches) untersucht werden.

5. Erkundungskonzept

Auf Grundlage der vorhandenen Untersuchungen und geplanten zukünftigen Nutzungen wurde vom Unterzeichnenden zunächst nachfolgendes Erkundungskonzept erarbeitet.

Der genaue Umfang der durchzuführenden Arbeiten war nur abschätzbar und sollte an den tatsächlichen Zustand des Geländes bezüglich vorhandener Aufschüttungen und Abgrabungen sowie von den aus den Rammkernsondierungen gewonnenen Erkenntnissen zu der Verfüllung im Bereich der einzelnen Teilflächen angepasst werden.

Als Voraussetzung für die Durchführung der Arbeiten war zunächst die Zugänglichkeit zu den Flächen und Bohrpunkten durch die Stadt Barmstedt herzustellen (Freischneiden vom dichten Bewuchs der Zugängen zu dem Gelände und der Bohransatzpunkte).

Im Vorwege der Arbeiten sollte zunächst eine Ortsbesichtigung der Fläche erfolgen und der tatsächliche Zustand hinsichtlich vorhandener Auffüllungen, Abgrabungen, Zugänglichkeiten und Morphologie erfasst werden. Auf Grundlage der Ergebnisse der Ortsbesichtigung sollte das Erkundungskonzept ggf. angepasst werden. Das Erkundungskonzept ist auf Anl. 3 dargestellt. Der östliche Bereich des B-Plan 79 wurde bereits mit der Erkundung in 2018 erfasst und wird daher nicht weiter untersucht. Das Erkundungskonzept berücksichtigt daher nur den bisher noch nicht ausreichend erkundeten westlichen Teilbereich des B-Plans 79.

1. Für die grundstücksbezogene Erkundung der Auffüllung sollten pro geplantem EFH-Baugrundstück jeweils 2 Rammkernsondierungen (RKS), auf der geplanten Grünfläche 4 RKS, im Bereich der Erschlie-

ßungsstraße 3 RKS und im westlichen Bereich des gepl. Gebäudes der „Grünen Wolke“ 1 RKS bis in das unter der Auffüllung anstehende Sediment abgeteuft werden. Nach den vorhandenen Erkundungsergebnissen war mit Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 0 bis 5 m zu rechnen.

2. Aus den Bohrungen sollten im Meterabstand und bei Schichtwechsel Proben entnommen und nach Auswertung der Schichtendaten aus den Auffüllungen jeweils grundstücksbezogen sinnvolle Mischproben gebildet werden. Die Mischproben sollten zur abfallrechtlichen Einschätzung und zur Gefährdungsabschätzung nach LAGA TR2004 (Boden und Eluat) untersucht werden.

3. Bei organoleptisch auffälligen Schichten waren die entnommenen Einzelproben entsprechend nach deren Auffälligkeit zu analysieren.

4. Wenn in der Auffüllung lateral und vertikal größere Bereiche mit hohem organischen Anteil zu verzeichnen sind, müssen zusätzlich Bodenluftentnahmen mit Vor-Ort-Analytik auf Deponiegase erfolgen.

5. Je nach Ergebnissen der Rammkernsondierungen kann es sein, dass sich nur eine geringe oder keine Auffüllung bzw. eine ohne weitere Maßnahmen bebaubare Auffüllung auf der untersuchten Teilfläche befindet. Bei diesen Flächen ist zu erwarten, dass große Teile des Oberbodens nicht umgelagert werden. Hier sollte dann eine Oberbodenbeprobung nach BBodSchV mit Tiefenstufen 0-10 cm und 10-35 cm durchgeführt werden und entsprechende Analysen erfolgen (auf Anl. 3 als grün schraffierte Flächen mit Bezeichnung OB eingetragen).

6. Bei Flächen, bei denen zu erwarten ist, dass der humose Oberboden großflächig abgeschoben und umgelagert werden muss und erst nach der Bebauung wieder auf der Fläche verteilt wird, ist eine horizontweise Beprobung nach BBodSchV nicht sinnvoll. Hier sollte je eine Mischprobe aus den Einzeleinstichen über die gesamte Mächtigkeit des humosen Oberbodens - der erwartbar später wieder als oberste Schicht auf dem Grundstück verteilt wird - entnommen werden.

7. Für Grundstücksbereiche mit mächtigerer inhomogener Auffüllung oder oberflächennahen Ablagerungen von Boden mit Fremdbestandteilen ist ein nach der Bebauung weiterhin oberflächennah zugänglicher Verbleib dieses Bodenmaterials nicht zu erwarten und daher eine Prüfung für den Wirkungspfad Boden-Mensch nicht relevant. Zur ersten Einschätzung des möglichen bzw. erforderlichen abfallrechtlichen Umgangs mit dem vermutlich im Zuge der Bebauung abzufahrenden Bodens sollten daher geeignete Mischproben der Auffüllung gebildet und nach LAGA-TR2004 analysiert werden.

8. Die nördliche Abgrenzung des B-Plangebietes zur AKN-Bahnlinie ist als Wall oder Waldstück im Planentwurf des B-Plans vorgesehen. Sofern hier der aufgefüllte Oberboden verbleiben soll, wäre eine Prü-

fung des Wirkungspfades Boden-Mensch sinnvoll, da dieser Boden bei Umsetzung der Planung dann für die zukünftigen Anwohner und insbesondere spielende Kinder zugänglich sein könnte. Hierfür war geplant die Fläche des Waldes in 3 Teilflächen zu unterteilen und jeweils Oberbodenmischproben aus mindestens 15 Einzeleinstichen gemäß BBodSchV zu entnehmen und hinsichtlich des Direktpfades Boden-Mensch zu untersuchen. Sofern jedoch ein Wall aufgeschüttet wird, ist die Untersuchung des aufgefüllten Oberbodens nach BBodSchV dort nicht sinnvoll.

9. Die Bewertung der generellen Versickerungseignung sollte auf Grundlage der Daten aus den Rammkernsondierungen erfolgen.

10. Die Bewertung der generellen Baugrundeignung ist nicht Gegenstand der durchgeführten Erkundung. Hierzu ist ein Baugrundbüro zu beauftragen. Ergeben sich aus den durchgeführten Erkundungen Hinweise auf nicht tragfähige Auffüllungen, so sollen diese jedoch benannt werden.

6. Durchgeführte Arbeiten

6.1. Ortsbesichtigung

Am 14.05.2020 erfolgte durch den Unterzeichnenden eine Besichtigung der zu untersuchenden Bereiche. Die Fotodokumentation liegt als Anlage 4 bei. Die nachfolgend aufgeführten Fotonummern sind entsprechend in der Anl. 4 ersichtlich.

Der Zugang zu dem südlichen bis auf ursprüngliches Geländeniveau wieder aufgefüllten Teil der Untersuchungsfläche kann nur über den schmalen Streifen zwischen der bestehenden östlichen Bebauung und dem westlich angrenzenden geplanten EFH erfolgen. Die Zuwegung ist dicht zugewachsen und musste vor Ausführung der Arbeiten freigeschnitten werden (Foto 12).

Entlang der südlichen Grenze des Erkundungsgebietes ist zumeist nur ein schmaler Geländestreifen mit gleichem Geländeniveau wie bei der südlich angrenzenden bestehenden Bebauung vorhanden (Fotos 6, u. 8 sowie Anl. 6). Im südöstlichen Bereich erstreckt sich der bis auf ursprüngliches Geländeniveau aufgefüllte Bereich über eine größere Fläche (Fotos 9 u. 10). Auf diesem Streifen sind teilweise Sperrmüll- und Bauschuttablagerungen neueren Datums vorhanden (Foto 8).

Nach Norden fällt das Gelände schnell um rund 4 m ab (Fotos 7, 8 u. 16). Der Hang ist größtenteils dicht mit Büschen und jungen Bäumen bewachsen. Teilweise ist in dem Hang nochmals eine Geländestufe vorhanden (Anl. 6, Foto 14).

Entlang der westlichen Grenze ist ebenfalls nur ein schmaler Streifen auf annähernd gleichem Geländeniveau wie die weiter westlich angrenzende Fläche. Das Gelände fällt dabei ausgehend von der Südwestecke in Rich-

tung Norden ab (Fotos 1, 2 u. 4). Nach Osten schließt ein flacher Hang zur Sohle der verbliebenen Restgrube an. Entsprechend der geringeren Geländehöhe ist der Hang im Nordwesten flacher als im Südwesten (Fotos 5, 3, 21 und 24). Der Hang ist im südwestlichen Teil dicht mit höherem Buschwerk und Brennnesseln im Nordwesten vorwiegend mit niedrigen Bodendeckern bewachsen. Zur nördlichen Grenze (zur AKN-Bahnlinie) nimmt der Bewuchs wieder zu. Der Bereich des geplanten Walls /Waldes ist nahe des Bahndamms durch dichten Bewuchs mit hohen Brombeerbüschen und anderen Sträuchern und Bäumen weitgehend nicht zugänglich (nur bedingt auf Foto 20 zu erkennen). Hier sind, soweit durch den Bewuchs erkennbar, noch tiefere Kuhlen und Löcher verblieben (Anl. 6).

Im zentralen Bereich der Untersuchungsfläche ist eine nahezu ebene Fläche der Restgrube verblieben. Diese ist vorwiegend mit jungen Bäumen und niedrigen Bodendeckern bewachsen (Fotos 18 u. 19).

Nach Osten schließt sich wieder ein Hang zu dem nur gering aufgefüllten, bereits in 2018 erkundeten östlichen Plangebiet an (Foto 17 u. 15).

An der nordöstlichen Ecke des hier untersuchten Teilgebietes des B-Plans befindet sich ein Container, der vermutlich von Jugendlichen als Treffpunkt genutzt und in Ordnung gehalten wird (Foto 13).

In der nordwestlichen Ecke des Untersuchungsgebietes befindet sich die 1988 durch TEWICO errichtete Grundwassermessstelle B5 (Foto 23). Die Messstelle B1 ist, anders als auf dem Lageplan der TEWICO eingetragen, weiter nördlich gelegen und befindet sich unmittelbar in der Hecke des südlich der Erschließungsstraße angrenzenden bestehenden EFH-Grundstücks (Anl. 3 u. 5.1).

Nach den Ergebnissen der Ortsbesichtigung ist zur Herstellung der Baureife der Grundstücke und der Erschließungsstraße mit umfangreichen Bodenbewegungen zu rechnen. Die Durchführung von grundstücksbezogenen Oberbodenbeprobungen nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch war daher nicht sinnvoll durchführbar.

Der Bereich des geplanten Walls bzw. Waldes war auf Grund des Bewuchses nicht flächig zugänglich. Zudem weist die (soweit durch den Bewuchs erkennbare) Geländemorphologie auf noch vorhandene Restlöcher und Gräben hin, die eine Beprobung nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch nicht sinnvoll durchführbar erscheinen lassen.

6.2. Lage der Sondierungen

Die Lage der für die grundstücksbezogene Erkundung der Auffüllungsverhältnisse geplanten Sondierungen mussten teilweise auf Grund der örtlichen Gegebenheiten (Hang, Bewuchs, Zugänglichkeit für Bohrgerät) angepasst werden. Die Lage der tatsächlich ausgeführten Sondierungen ist auf den Anlagen 6 eingetragen.

Die Bezeichnung der untersuchten Grundstücke wurde gleich wie die optionalen Oberbodenbeprobungen beibehalten (Anl. 6.1). Mit den Sondierungen 1 und 2 wurde das geplante Grundstück OB2 erkundet u.s.w..

Die für die Erkundung der Fläche OB6 geplante Sondierung 6 musste auf Grund der Unzugänglichkeit der ursprünglich geplanten Lage (Anl. 3) weiter nach Nordosten versetzt werden und befindet sich daher bereits außerhalb des Grundstücks OB4.

6.3. Durchgeführte Probenahmen, Mischprobenbildung u. Analysenumfang

Die Liste der bei den Sondierungen entnommenen Proben ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die aus den Einzelproben für die Analytik gebildeten Mischproben sind in Tabelle 2 beschrieben.

6.3.1. Oberbodenbeprobung

Anstelle der nicht durchführbaren grundstücksbezogenen Oberbodenbeprobung nach BBodSchV wurden aus den nach Geländebefunden bei den Sondierungen erschlossenen ähnlichen Mutterbodenauffüllungen aus Bereichen, wo dieser Boden vermutlich nach der Erschließung wieder aufgebracht werden könnte, jeweils Mischproben gebildet (Tab. 2, Anl. 6.1).

Die Mischprobe MP2 repräsentiert den humosen aufgefüllten Boden (Mutterboden) aus dem bis auf das angrenzende Geländeniveau wieder aufgefüllten südöstlichen Bereich der Grundstücke OB5, OB6 und OB7).

Die Mischprobe MP3 erfasste den Mutterboden ähnlicher Zusammensetzung aus dem Bereich der zentralen Restgrube (OB1).

Mit Mischprobe MP4 wird der nach Geländebefund gleichartige aufgefüllte Mutterboden der Grundstücke OB2 und OB3 erfasst.

Mit den Mischproben wird jeweils die gesamte Mächtigkeit des humosen Oberbodens erfasst. Da dieser zur Erschließung der Grundstücke zunächst abgeschoben und erst anschließend wieder eingebaut würde, ist eine horizontweise Beprobung (0-10 cm, 10-35 cm) gemäß BBodSchV nicht sinnvoll.

Die Oberbodenmischproben wurden für die Bewertung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch auf die Prüfwerte der BBodSchV Tab. 1.4 für den Direktpfad Boden-Mensch analysiert.

6.3.2. Grundstücksbezogene Erkundung der Auffüllung

Aus den pro Grundstück abgeteuften Sondierungen wurden Mischproben der unter dem Mutterboden anstehenden Auffüllung gebildet (MP6 bis MP12). Die für die Mischproben jeweils verwendeten Einzelproben sind aus Tab. 2 ersichtlich.

Da die Auffüllung im Zuge der Erschließung zumindest teilweise abgebaggert werden müsste, wurden die Mischproben jeweils zur ersten abfallrechtlichen Einstufung gemäß LAGA TR2004, Tab. II 1.2-4/5 im Feststoff und Eluat untersucht.

6.3.3. Erschließungsstraße

Die von Ost nach West über sehr unterschiedliches Höhenniveau und unterschiedliche Verfüllungsbereiche der Altablagerung verlaufende Erschließungsstraße erschloss bei Sondierung 14 und 15 deutlich unterschiedliches aufgefülltes Material. Zudem war bei Sondierung 14 ein starker Geruch nach MKW in der Auffüllung zu verzeichnen. Aus den Auffüllungen der Sondierungen 14 und 15 wurden daher jeweils getrennte Mischproben gebildet (MP1 und MP13). Zudem wurde der stark nach MKW riechende Auffüllungshorizont der Sondierung 14 in 2,8 bis 2,85 m Tiefe gesondert auf MKW analysiert und ist nicht Bestandteil der Mischprobe MP13.

Bei Sondierung 14 waren in der Auffüllung auch faserhaltige, vermutlich asbesthaltige Baustoffreste vorhanden. Auf Asbest wurde im Rahmen der OU nicht untersucht. Bei eventuellen Aushubarbeiten ist mit asbesthaltigen Bauschuttresten zu rechnen (Kap. 7.4., 8.3.2 und 9).

Die Auffüllungsmischproben der Erschließungsstraße wurden analog der grundstücksbezogenen Proben auf LAGA TR2004, Tab. II 1.2-4/5 im Feststoff und Eluat untersucht.

6.3.4. Kohleartiger schwarzer stark humoser Auffüllungsbereich

Bei den Sondierungen Nr. 4, Nr. 5 und Nr. 13 wurde jeweils eine tiefschwarze kohleartige stark humose Lage innerhalb der Auffüllung aufgeschlossen. Aus den Einzelproben der Sondierungen von dieser Lage wurde die Mischprobe MP5 für die Analytik gebildet und diese auf die Parameter MKW, PAK, Schwermetalle und Arsen sowie den TOC analysiert.

6.3.5. Untersuchte Einzelproben

Wie in Kap. 6.3.3 bereits beschrieben wurde die nach MKW riechende Sonderprobe des Auffüllungsbereiches von 2,8 bis 2,85 m u. GOK bei Sondierung 14 auf MKW analysiert.

Mit Sondierung 20 wurde der westliche Bereich des geplanten Gebäudes der „Grünen Wolke“, der außerhalb des bereits in 2018 erkundeten östlichen B-Plangebietes liegt, erkundet. Hier war unter dem Mutterboden bis 1,5 m u. GOK eine humose ziegelhaltige Auffüllung anstehend, die auf Grund der mangelnden Tragfähigkeit für die Bebauung ausgekoffert werden muss. Der darunter anstehende schluffige Feinsand ist vermutlich ebenfalls noch teilweise für die Gründung auszutauschen. Für die abfallrechtliche Bewertung diese vermutlich auszukoffernden Materials wurde die Bodenprobe 20/3 nach LAGA TR2004 Tab. II 1.2-4 im Feststoff analysiert.

Bei Sondierung 1 wies die Auffüllung in 0,8-1,0 m Tiefe vermutlich Kohle- und/oder Schlackestücke in der Bodenmatrix auf. Die Probe 1/3 aus der entsprechenden Tiefe wurde daher auf die Parameter MKW, PAK, Schwermetalle und Arsen sowie den TOC untersucht.

6.4. Bodenluftbeprobung

6.4.1. Durchgeführte Bodenluftentnahme

Bei den Sondierungen 5und 6 im Bereich des Grundstücks OB 4 waren in der Auffüllung sehr stark humose Verfüllungen von größerer Mächtigkeit zu verzeichnen. Bei Sondierung 5 waren aufgefüllter Torf mit Ziegelresten und stark humoser Feinstsand mit Ziegelresten sowie vermutlich Ascheresten anstehend. Bei Sondierung 6 wurden stark humose Sande mit z.T. Müllresten und mäßig zersetzten Pflanzenresten aufgeschlossen.

Bei der anaeroben Verrottung von pflanzlichen oder organischem Material kann Methangas entstehen. Bei den Sondierungen 5 und 6 erfolgten daher vorsorglich Bodenluftentnahmen und Messung des Methan-, Kohlendioxid- und Sauerstoffgehaltes mittels Vor-Ort Messgerät (Anl. 8 und Tab. 3).

6.4.2. Methodik Bodenluftbeprobung

Die Bodenluftentnahme erfolgte entsprechend der VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2 aus dem vorhandenen Bohrloch mittels einer gedichteten Sonde mit Einlassöffnung in 1 m Tiefe. Die Abdichtung des Bohrlochs gegen Atmosphärenluft erfolgte mittels Konusdichtung. Die Bodenluft wurde mit der volumengeregelten Probenahmepumpe Gilair Pro mit 1 Liter pro Minute bei konstantem Volumenstrom abgepumpt.

Die Abdichtung gegen die Atmosphäre erfolgt durch die permanente Messung von CO_2, CH_4 und O_2 in der Bodenluft mittels dem Gasmessgerät Dräger T-m 7000. Die Probenahmeprotokolle liegen als Anl. 8 bei. Die Probenahme erfolgte bis zur Konstanz der Vor-Ort-Parameter und mindestens 15 Liter Pumpvolumen. Der Deponiegasgehalt wurde mit einem Vor-Ort-Messgerät ermittelt.

7. Ergebnisse

7.1. Geologie und organoleptische Befunde

Die Bohrprofile liegen als Anlage 7 bei. Die Liste der entnommenen Bodenproben und der organoleptischen Befunde ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Die Sondierungen 7, 9, 11, 12 und 14 im südlichen, bis auf das ursprüngliche Geländeniveau wieder verfüllten Bereich der Grube erschlossen eine rund 3,5 bis 5,5 m mächtige Auffüllung aus meist humosen Sanden und Schluffen, teilweise Geschiebemergel, die die darunter anstehenden natürlichen Fein- und Mittelsande überlagern. In der Auffüllung sind wechselnde Anteile an Beimengungen von mineralischen Baustoffen wie Zie-

gelresten, vereinzelt Asphaltstücke und Glas sowie Schlackestücke vorhanden. Außer bei Sondierung 14 waren keine organoleptischen Auffälligkeiten zu verzeichnen. Bei Sondierung 14 wies die Auffüllung bei 2,8 bis 2,85 m u. GOK eine starken MKW-Geruch auf.

Die Sondierung 15 im östlichen Bereich der geplanten Erschließungsstraße erschloss unter der 0,7 m mächtigen aufgefüllten Mutterbodenlage bis 2,5 m aufgefüllte Sande und Lehme mit Ziegelresten und teilweise auch Folienresten. Bis 3,1 m u. GOK wurde Feinsand, der bis 3,6 m u. GOK von Geschiebemergel und bis zur Endteufe bei 4 m u. GOK von Mittelsand unterlagert wird, angetroffen. Die aufgeschlossenen Schichten waren organoleptisch unauffällig.

Im südwestlichen Bereich wurde die Grube mit sehr stark humosen Material verfüllt (Sondierungen 5 und 6). Bei Sondierung 6 ist die Auffüllung 4,2 m mächtig. Hier ist unter dem aufgefüllten Mutterboden zunächst bis 1,5 m u. GOK aufgefüllter schluffiger Sand mit Ziegelresten anstehend. Bis 2,5 m u. GOK wird dieser von humosem Material und Folienresten in Sandmatrix, bei dem es sich vermutlich um teilweise mineralisierten Müll handelt, unterlagert. Bis 4,5 m u. GOK folgt eine sandige, humose Auffüllung mit Ziegelresten, die den bis zur Endteufe anstehenden Feinsand überlagert. Grundwasser war hier bei 2,5 m u. GOK anstehend.

Im westlichen verfüllten Bereich bei den Sondierungen 1 und 3 war die Auffüllungssmächtigkeit mit rund 1,3 m bereits deutlich geringer. Hier wurden unter der rund 0,8 m mächtigen Mutterbodenauffüllung bis 1,3 m u. GOK schwach humose aufgefüllte Sande mit wenig Ziegelresten aufgeschlossen. Im Liegenden folgt bis zur Endteufe der anstehende Fein- und Mittelsand. Die aufgeschlossenen Schichten waren organoleptisch unauffällig.

Die Sondierungen 2 und 4 am flachen westlichen Hang zur Sohle der Restgrube erschlossen nur noch eine 0,8 m mächtige Auffüllung aus vorwiegend humosen Sand (Mutterboden), der bis zur Endteufe bei 2 m u. GOK von Fein- und Mittelsand, teilweise schluffig, unterlagert wird. Grundwasser ist dort bei rund 1,5 m u. GOK anstehend. Bei der Sondierung 4 sowie bei der weiter östlich gelegenen Sondierung 13 und der an der Südwestecke platzierten Sondierung 5 war jeweils auch eine tief schwarze Auffüllungslage mit einer Konsistenz wie feiner Kohlenstaub vorhanden (Anl. 6.2 u. 7). Geruchlich waren die Lagen unauffällig.

Die Sondierungen 16, 17, 18, 19 an der Sohle im Bereich der verbliebenen Restgrube erschlossen zunächst eine 0,2 bis 0,4 m mächtige Mutterbodenauffüllung. Darunter folgte bis max. 1,1 m u. GOK eine schluffige, sandige Auffüllung mit Ziegel und Schlackeresten. Bis zur Endteufe bei 2 m u. GOK waren Fein- und Mittelsand, teilweise schluffig oder mit Schlufflagen, anstehend. Die aufgeschlossenen Schichten waren organoleptisch unauffällig.

Die am südlichen Hang auf der Geländestufe abgeteuften Sondierungen 8, 10 und 20 erschlossen unter der geringmächtigen Mutterbodenaufüllung eine 1,5 bis 2,4 m mächtige humose Sandauffüllung mit Ziegelresten. Bei Sondierung 8 war unter dem Mutterboden zunächst bis 0,7 m u. GOK aufgefüllter Geschiebemergel mit Ziegelresten anstehend. Im Liegenden der Auffüllung folgte bis zur Endteufe der natürlich anstehende Fein- und Mittelsand. Grundwasser wurde in rund 3,5 m u. GOK angetroffen. Die aufgeschlossenen Schichten waren organoleptisch unauffällig.

Im von der Nordwestecke bei B5 zur südöstlichen Ecke des Untersuchungsbereiches bei B1 verlaufenden Profilschnitts A-A' ist das heutige Relief mit dem flacheren westlichen Hang zur verbliebenen Restgrube und dem steilen südlichen Hang zu erkennen (Anl. 5.2). Die Geländehöhe im Umfeld ist im Nordwesten rund 2 m tiefer als im Südosten. Die Auffüllungsmächtigkeiten im Untersuchungsbereich sind entsprechend im südlichen Bereich größer als im nordwestlichen bis auf das niedrigere ursprüngliche Geländeniveau verfüllten Bereich. Die geringste Auffüllungsmächtigkeit ist im Bereiche der gegenüber der Südgrenze rund 4 m tieferen Restgrube zu verzeichnen. Die ehemalige Abgrabung in der Kiesgrube erfolgte bis rund 0,5 m über die Grundwasseroberfläche.

Im Bereich von Sondierung 6 ist die ehemalige Abgrabung (nach heutigen Wasserständen) bis in das Grundwasser erfolgt (Anl. 5.6). Die größte Mächtigkeit der Grubenverfüllung ist im südwestlichen Bereich bei den Sondierungen 7, 9 und 6 zu verzeichnen (Anl. 5.7).

7.2. Analysenergebnisse

In den Tabellen 3 bis 6 in der Tabellenanlage werden die Analysenergebnisse zusammenfassend aufgeführt. Die Analysenprotokolle liegen als Anl. 9 bei.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Vor-Ort-Analytik auf Deponiegase eingetragen. In Tabelle 4 werden die Ergebnisse der nach optischen und geruchlichen Befunden ausgewählten Analysenparameter wiedergegeben. Die Analytik nach LAGA-TR2004 der Auffüllungsmischproben wird in Tabelle 5 aufgeführt.

Die Ergebnisse der Analysen der Oberbodenproben nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch werden in Tabelle 6.1 aufgeführt und mit den Prüfwerten nach BBodSchV verglichen. Gemäß des Erlasses vom 05.01.2017 des MELUR erfolgt die Bewertung der PAK mittels des Einzelstoffes Benzo(a)pyren (BaP) als Leitsubstanz für die gesamte Stoffgruppe der PAK. Hierfür wird zunächst eine zweistufige Prüfung zur Anwendbarkeit des BaP als Leitsubstanz durchgeführt (Tab. 6.2).

Der Vergleich der Analysenergebnisse der Mischproben des Mutterbodens mit den Prüf- und Maßnahmenwerten für den Wirkungspfad Boden-Pflanze erfolgt in Tabelle 6.3.

Nachfolgend werden die Analysenergebnisse beschrieben.

7.3. Vor-Ort-Analytik Bodenluft

Bei Sondierung 5 und 6 waren mächtigere, stark humose Auffüllungen mit noch nicht verrotteten Pflanzenresten vorhanden. Die dort daher vorsorglich durchgeführte Analytik der Bodenluft auf die bei der Verrottung möglicherweise entstehenden Gase wies für beide Sondierungen einen erhöhten CO2-Gehalt mit 4,2 Vol% bei Sondierung 5 und 16 Vol% bei Sondierung 6 aus. Methan war bei beiden Bohrungen nicht nachweisbar (Tab. 3).

7.4. Analytik einzelner Proben bzw. Mischprobe MP5 (Sondierung 15)

Bei **Sondierung 1** waren in 0,8-1,0 m Tiefe in der Auffüllung schwarze Körner, bei denen es sich möglicherweise um Kohlereste oder Schlacken handeln könnte, vorhanden. Die dort entnommene Probe 1/3 wies mit 2300 mg/kg einen erhöhten MKW-Gehalt auf. Der TOC-Gehalt von 37 Ma.% weist auf einen sehr hohen organischen Anteil in der Auffüllung hin. Der PAK-Gehalt ist mit 1,85 mg/kg niedrig, was darauf hinweist, dass es sich bei den schwarzen Körnern nicht um Kohlestücke handelt. An Schwermetallen war mit 561 mg/kg Blei auffällig erhöht (Tab. 4).

Die stark nach MKW-riechende Schicht bei **Sondierung 14** in 2,8 bis 2,85 m u. GOK wies mit 1200 mg/kg einen auffälligen MKW-Gehalt auf. Es waren mit 1100 mg/kg vorwiegend die mobileren Anteile der MKW (C10-C22) nachweisbar, wodurch der starke MKW-Geruch erklärbar ist. In der Auffüllung in 1,3 bis 3,9 m Tiefe waren zudem wenige Zementfaserstücke, die asbesthaltig sein können, vorhanden.

Die mit MP5 erfasste Auffüllung unter dem Mutterboden aus Sondierung 15 aus dem östlichen Bereich der geplanten Erschließungsstraße wies mit 3200 mg/kg einen deutlich erhöhten MKW-Gehalt auf. Hier waren fast ausschließlich die wenig mobilen längerkettigen MKW (C23-C40) nachweisbar. Der PAK-Gehalt mit 6,34 mg/kg ist leicht erhöht (LAGA Z2). An Schwermetallen war mit 316 mg/kg ein erhöhter Blei- und mit 895 mg/kg auch ein erhöhter Zink-Gehalt zu verzeichnen.

7.5. Mischproben Auffüllung

Die Mischproben der Auffüllungen **MP1** und **MP6 bis MP13** wiesen auf Grund des humosen Anteils einen TOC zwischen 1 bis 5,6 Ma.% auf. Außer bei MP6 waren bei allen Mischproben erhöhte PAK-Gehalte zwischen 3,6 bis 18,4 mg/kg, die zu einer Einstufung in LAGA Z2 führen würde, nachweisbar. Die anderen nach LAGA-TR2004 analysierten Parameter im Feststoff waren unauffällig (LAGA Z0).

Im Eluat wurden bei MP6 bis MP8 mit pH 6,0 bis 6,3 geringfügig saurere Bedingungen ermittelt, die zur Einstufung in LAGA Z1.2 führen. Bei den Proben MP9, MP10, MP12 und MP13 sind im Eluat erhöhte Sulfatgehalte nachweisbar. Erhöhte Schwermetallgehalte waren weder im Feststoff noch im Eluat nachweisbar.

Die bei Sondierung 20 im südwestlichen Bereich des geplanten Gebäudes der „Grünen Wolke“ entnommene Bodenprobe 20/3 aus dem unter der Auffüllung mit Bauschuttanteilen anstehenden Sand wies mit 1,8 Ma.% einen erhöhten TOC-Gehalt und mit 3,81 mg/kg auch einen erhöhten PAK-Gehalt auf (Tab. 4).

7.6. Mischproben Oberbodenbeprobung

Die Mischproben MP2, MP3 und MP4 repräsentieren jeweils nach Lage und Art vergleichbare Bereiche des oberflächlich anstehenden aufgefüllten Mutterbodens, der nach den Geländebefunden eventuell vor Ort nach Erschließung wieder eingebaut werden könnte. Die Mischproben wurden daher hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch auf die häufig vorkommenden persistenten Schadstoffe gemäß der Tabelle 1.2 der BBodSchV (Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Mensch) untersucht (Tab. 6.1).

Die analysierten Gehalte waren bei allen Bodenmischproben (MP2 bis MP4) kleiner der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch.

Die Proben wiesen jedoch mit 2,3 bis 3,8 mg/kg leicht erhöhte PAK-Summengehalte auf. Benzo(a)pyren wurde jedoch nur mit maximal 0,34 mg/kg (MP4) nachgewiesen.

Der Vergleich der Analysen mit den Prüf- und Maßnahmenwerten für den Wirkungspfad Boden-Pflanze wird in Tab. 6.3 dargestellt. Auf die Durchführung der speziellen Analysen für Blei und Cadmium im Ammoniumnitratextrakt für die Bewertung im Nutzpflanzenanbau wurde im Rahmen der OU verzichtet.

Es waren keine Prüf- und Maßnahmenwertüberschreitungen für die analysierten Parameter Wirkungspfad Boden-Pflanze zu verzeichnen. Die Vorsorgewerte nach BBodSchV für die Bodenart Sand werden ebenfalls unterschritten.

8. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

8.1. Oberboden (MP2, MP3, MP4)

8.1.1. Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Pflanze

Die mit den Mischproben erfassten Mutterbodenauffüllungen erstrecken sich jeweils über die gesamte Mächtigkeit dieser Auffüllung, da für die Erschließung und Baureifmachung der Mutterboden zunächst komplett abgeschoben werden müsste und erst danach wieder eingebaut und verteilt werden könnte. Mit der Untersuchung der Mischproben MP2 bis MP4 soll nur generell geprüft werden, ob der Wiedereinbau des Mutterbodens hinsichtlich des Direktpfades Boden-Mensch möglich wäre. Die Beprobung für diese Voreinschätzung erfolgte daher jeweils auch nur aus den Rammkernsondierungen und nicht durch flächig verteilte Einstiche nach BBodSchV. Vor dem konkreten Wiedereinbau wäre jeweils eine repräsentative Beprobung der aus dem abgeschobenen Mutterboden gebildeten Haufwerke mit entsprechender Analytik durchzuführen.

Bei allen 3 Mischproben wurden die Prüfwerte der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch, außer für die PAK, deutlich unterschritten.

Bei der südlichen sandigen Mutterbodenauffüllung (repräsentiert durch **MP2**) war der PAK-Gehalt (Summe 16 PAK) mit 2,23 mg/kg nur gering. Benzo(a)pyren (B(a)P) wurde mit lediglich 0,18 mg/kg deutlich unter dem Prüfwert von 0,5 mg/kg als Leitsubstanz für die gesamten PAK nachgewiesen[1]. Die Prüfung der Anwendbarkeit des B(a)P als Prüfwert für die Summe der PAK ergab allerdings eine geringe Unterschätzung des toxischen Potenzials bei Anwendung von B(a)P als Leitsubstanz für die PAK (Tab. 6.2). Da der Prüfwert von 0,5 mg/kg B(a)P als Leitsubstanz für die Summe der PAK bei sensibelster Nutzung als Kinderspielfläche mit 0,18 mg/kg bei MP2 jedoch deutlich unterschritten wird, liegt m.E. trotz der geringen Unterschätzung des toxischen Potenzials keine Gefährdung über den Direktpfad Boden-Mensch vor.

Der Mutterboden im Bereich der verbliebenen **Restgrube (MP3)** weist mit 3,84 mg/kg PAK davon 0,31 mg/kg B(a)P einen etwas höheren PAK-Gehalt auf. Das toxische Potenzial bei Anwendung von B(a)P als Prüfwert für die Summe der PAK wird ebenfalls geringfügig unterschätzt. Der Prüfwert für die sensibelste Nutzung von 0,5 mg/kg B(a)P wird jedoch noch so deutlich unterschritten, dass meines Erachtens trotz des prozentual etwas zu niedrigen Anteils des B(a)P an der Gesamtsumme der toxischen PAK-Potenziale keine Gefährdung über den Direktpfad Boden-Mensch vorliegt.

Die mit **Mischprobe MP4** repräsentierte Mutterbodenauflage der geplanten **Grundstücke OB2 und OB3** weist mit 3,77 mg/kg einen vergleichbaren PAK-Gehalte auf. Benzo(a)pyren wurde mit 0,34 mg/kg analysiert. Wie bei den anderen Proben liegt auch hier eine geringe Unterschätzung des toxischen Potenzials bei Anwendung von B(a)P als Leitsubstanz für die Summer der PAK vor. Jedoch gilt auch hier, dass trotz des prozentual etwas zu niedrigen Anteils des B(a)P an der Gesamtsumme der toxischen PAK-Potenziale keine Gefährdung über den Direktpfad Boden-Mensch vorliegt.

Die Prüf-, Maßnahmen und Vorsorgewerte nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Pflanze werden bei allen Proben des Mutterbodens unterschritten. Die Blei und Cadmium-Gehalt sind niedriger als die Vorsorgewerte, sodass auch nicht im Ammoniumnitrataufschluss mit Überschreitungen der Prüf- und Maßnahmenwerte zu rechnen wäre.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist bei einem später erfolgenden, oberflächlich zugänglichen Wiedereinbau (belebte durchwurzelbare Bodenzone) des mit den Proben MP2, MP3 und MP4 repräsentierten Mutterbodens keine Gefährdung der Schutzgüter über die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Pflanze zu erwarten.

1 BaP als Leitsubstanz nach der zweistufigen Prüfung gemäß Erlass MELUR 2017 verwendbar (Tab. 2).

Da jedoch im Rahmen der OU keine ausreichend repräsentative Beprobung des Oberbodens im Sinne der BBodSchV erfolgen konnte, muss vor dem tatsächlichem Wiedereinbau des Bodens eine geeignete repräsentative Beprobung der aus dem abgeschobenen Mutterboden gebildeten Haufwerke mit entsprechender Analytik durchgeführt werden.

8.2. Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die Auffüllung im südlichen und östlichen Bereich ist nicht mit Schwermetallen und nur gering mit PAK belastet. Die Schwermetalle waren bei den Bodenmischproben nur sehr gering eluierbar (Tab. 5). Der pH-Wert des Eluats ist durch den Bauschuttanteil gepuffert und daher trotz des hohen organischen Anteils in der Auffüllung nur schwach sauer. Die Löslichkeit für Schwermetall im Sickerwasser ist daher nur gering.

MKW wurden nur in einzelnen Sondierungen in geringer Mächtigkeit nachgewiesen (1/3, 14so, MP5). Außer bei der nur 5 cm mächtigen Schicht bei Sondierung 14 handelt es sich bei den MKW um die nur gering mobilen längerkettigen MKW. Die Menge MKW kann als insgesamt gering eingestuft werden.

Die Auffüllung wies i.d.R. einen deutlichen humosen und schluffigen Anteil auf, die ein hohes Adsorptionspotenzial für organische und anorganische Schadstoffen aufweisen und dadurch eine Verlagerung von Schadstoffen mit dem Sickerwasser deutlich einschränken.

Nach den Archivdaten wurden im Grundwasserabstrom der erkundeten Fläche keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt.

Der Grundwasserflurabstand zur Basis der Auffüllung ist nur gering. Die unterlagernden natürlich anstehenden Sande sind zumeist gut durchlässig.

In der Gesamtbewertung ist auf Grund der nur geringen Mobilität der großflächig nachgewiesen PAK und dem insgesamt nur in kleinräumig begrenzten, lokalen Bereichen, ermittelten mobileren Schadstoffen (MKW, Schwermetalle) keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser zu erwarten (Tab. A).

Eine Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung ist nicht zu erwarten.

Tab. A: Sickerwasserprognose, verbal-argumentativ

Mobilität, Schutzfunktion, Schadstoff	Bewertung	Begründung
Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone (Abdeckung des Grundwasserleiters)	gering	Mächtigkeit unbelastete Grundwasserüberdeckung kleiner 2m, Versiegelung ohne, Durchlässigkeit des Bodens unter Auffüllung mittel bis hoch. Gesamtbewertung Schutzfunktion gering.
Mobilität organische Schadstoffe (PAK, MKW)	gering	PAK „gering“, MKW C22-40 „gering“, MKW C10-C22 „mittel“, MKW nur kleinräumig lokal, nur an einer Stelle MKW C10-C22.

Mobilität, Schutzfunktion, Schadstoff	Bewertung	Begründung
Mobilität anorganische Schadstoffe (Schwermetalle hier besonders Blei und Zink)	gering	Schwermetalle nur „gering“, da durch Bauschutteinlagerung und Geschiebemergel genügend Pufferkapazität zur Neutralisation auch sauren Regenwassers vorhanden ist. Insgesamt flächig nur niedrige Schwermetallgehalte. Im Eluat der Mischproben keine erhöhten Schwermetallgehalte.
Gesamtmenge organische Schadstoffe im Boden PAK	gering	PAK zwar großflächig nachgewiesen, jedoch sind die Gehalte durchschnittlich nur bei rund 4 mg/kg. Beurteilungswert[1] wird deutlich unterschritten
Abbaubarkeit Schadstoffe	gering	PAK sind nur schlecht abbaubar. Daher Gesamteinstufung „gering“.
Sickerwasseranfall (-rate)	hoch	Fläche nicht versiegelt
Gesamtbewertung:		
Grundwassergefährdung möglich?	***unwahrscheinlich***	***Auf Grund der geringen Mobilität der Schadstoffe und der geringen Gesamtmenge an Schadstoffen ist eine Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung nicht wahrscheinlich.***

8.3. Auffüllung unter Mutterboden

8.3.1. Geländemorphologie, Tragfähigkeit

Im Bereich der geplanten EFH-Grundstück OB4 bis OB7 sind jeweils große Höhendifferenzen vorhanden. Das Gelände fällt steil nach Norden um rund 4 m ab, sodass für eine Bebauung entweder eine umfangreiche Auffüllung und Angleichung an das Geländeniveau der südlich angrenzenden Bebauung erfolgen müsste oder durch geeignete Hangbebauung mit in den Hang integriertem Untergeschoss die Geländemorphologie ausgeglichen würde.

Bei den Grundstücken OB2 und OB3 ist der dort nach Osten einfallende Hang weniger steil, sodass hier nur eine geringere Auffüllung für die Gründungsebene erforderlich wäre .

Für das geplante Gebäude der „Grünen Wolke“ wäre im Westen eine Auffüllung von rund 2,5 m bis auf das östlich angrenzende Geländeniveau erforderlich (Anl. 5.4).

Auch zur Erstellung der Erschließungsstraße wären umfangreiche Bodenbewegungen (Auffüllungen und Abgrabungen) durchzuführen.

Bei den Sondierungen 5 und 6 wurden müllartige Schichten mit hohem Anteil von nur teilweise verrottetem Pflanzenmaterial und anderen organischen Anteilen sowie teilweise auch Torfschichten erkundet. Generell weist die Auffüllung im Erkundungsbereich, insbesondere die mächtigere Auffüllung im Süden, lateral und vertikal große Inhomogenität auf.

1 HLUG (2001): „Handbuch Altlasten – Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser – Sickerwasserprognose“ und

LANU (2007): Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen des Altlastenausschusses (ALA) der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO).

Die Auffüllung ist m.E. in einigen Bereichen nicht ausreichend tragfähig oder weist innerhalb der Grundstücke wechselnde Tragfähigkeiten auf, sodass für die Gründung der Gebäude mit großer Wahrscheinlichkeit umfangreicher Bodenaustausch oder Pfahlgründungen erforderlich sind.

Der Nachweis der Baugrundeignung muss für die jeweiligen Grundstücke und die konkrete Bebauung unter Berücksichtigung der Gebäudestatik einzeln geführt werden - Baugrundgutachten.

Je nach Ausführung - ob mit Auffüllung zur Angleichung der Geländemorphologie oder mit in den Hang gebauten Gebäuden - sind auf jeden Fall größere Teile der Auffüllung abzugraben. Nachfolgend wird eine erste abfallrechtliche Einstufung der dabei anfallenden Auffüllungsmaterialien gegeben.

8.3.2. Abfallrechtliche Einordnung

Mit den vorliegenden Ergebnissen kann eine erste Einschätzung der abfallrechtlichen Einstufung des zumindest teilweise im Zuge der Erschließung und Baureifmachung auszukoffernden Materials erfolgen. Für die tatsächliche Entsorgung ist das ausgekofferte Material gemäß der abfallrechtlichen Vorgaben in Teilmengen durch zugelassene Beprobungsstellen zu beproben und nach den Anforderungen der Entsorger/Verwerter zu analysieren.

Die Auffüllungen unter dem Mutterboden weisen i.d.R. einen erhöhten PAK-Gehalt auf, der zusammen mit dem durch die organischen Beimengungen bedingten höheren TOC-Gehalte zu einer abfallrechtlichen Einstufung in die Kategorie LAGA Z2 führt.

Lediglich bei der nur geringmächtigen Auffüllung im Bereich der geplanten Grünfläche (MP6) ist der PAK- und TOC-Gehalt so gering, dass nur eine Einstufung in LAGA Z1.2 erforderlich wäre.

Bei Sondierung 14 war eine Lage MKW-haltige Auffüllung, bei den Sondierungen 4, 5 u. 13 (MP5) eine tiefschwarze humose Auffüllungslage mit vermutlich hohen Ascheanteilen und bei Sondierung 1 eine geringmächtige Lage mit vermutlich Schlackestücken vorhanden. Diese Bereiche wurden einzeln analysiert und sind <u>nicht</u> Bestandteil der die Auffüllung im ganzen repräsentierenden Mischproben. Es muss daher lokal mit höher belasteten Auffüllungsschichten gerechnet werden. Bei Sondierung 14 waren zudem Zementfaserstücke in der Auffüllung vorhanden, die asbesthaltig sein können. Mit asbesthaltigen Bestandteilen in der Auffüllung muss gerechnet werden.

Die bisher festgestellten Schadstoffgehalte waren so gering, dass es sich bei Auskofferung der Auffüllung i.d.R. um nicht gefährlichen und nicht besonders überwachungsbedürftigen Abfall handeln wird. Kleinräumig können höher belastete Bereiche vorliegen. <u>Bei organoleptischer Auffälligkeit sollte ein fachgutachterliche Begleitung der Abgrabung/Auskofferung erfolgen.</u>

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist bei Abgrabungen/Auskofferungen der Auffüllung großflächig mit einer abfallrechtlichen Einstufung in LAGA Z2 zu rechnen.

Der Wiedereinbau vor Ort ist i.d.R. nicht zulässig. Die ausgekofferte Auffüllung ist einer ordnungsgemäßen Verwertung zuzuführen, der erfolgte Bodenaustausch und die Verwertung sind zu dokumentieren. Ob ggf. dem Einbau abgegrabenem Auffüllungsmaterials an anderer Stelle des B-Plangebietes, z.B. für einen Lärmschutzwall (mit konkreten technischen Sicherungsmaßnahmen gegen das Eindringen von Sickerwasser) von den zuständigen Behörden zugestimmt würde, sollte geklärt werden.

8.3.3. Wirkungspfad Boden-Mensch Direktpfad Auffüllung

Die Auffüllungen weisen i.d.R. nur einen geringen PAK-Gehalt. Außer den kleinräumigen lokalen Bereichen mit erhöhtem Blei- und Zinkgehalt sowie MKW waren keine wesentlichen Schadstoffgehalte nachweisbar.

Die PAK-Gehalte sind jedoch vereinzelt so hoch, dass eine Überschreitung des Prüfwertes für B(a)P als Leitsubstanz für die toxikologische Wirkung der PAK in Summe vorliegt.

Generell ist die Auffüllung auf Grund des Gehaltes an Bauschutt und anderen Beimengungen (Glas, Folie, Schlacke, Asche) nicht als oberflächlich anstehende Bodenschicht geeignet.

Bei ausreichend mächtiger Überdeckung von mindestens 35 cm bei Rasen und Spielflächen und 60 cm bei Nutzgärten besteht aber keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch. Es ist jedoch zu empfehlen eine größere Mächtigkeit von mind. 1 m sauberen Bodens zur Abdeckung der ggf. verbleibenden Auffüllung aufzubringen, damit auch bei Grabarbeiten zur Pflanzung von z.B. Bäumen im Bereich der EFH-Grundstücke kein Bauschutt freigelegt wird.

8.3.4. Wirkungspfad Bodenluft-Mensch

In Teilbereichen weist die Auffüllung einen hohen Anteil nur teilverrotteten organischen Materials auf (z.B. Sondierung 5 und 6). Hier wurden in der Bodenluft teilweise hohe CO_2-Gehalte festgestellt. Methan war jedoch nicht nachweisbar.

Durch den erhöhten CO_2-Gehalt der Bodenluft kann eine Gefährdung des Menschen bei Tiefbauarbeiten oder unterkellerten Gebäuden durch sich an der Basis ansammelndes CO_2 entstehen. Dies ist bei der Planung und Durchführung von Bauarbeiten, insbesondere bei einer Hangbebauung ohne Austausch der Auffüllung, zu berücksichtigen. Da das CO_2 schwerer ist als Luft, ist eine Ausgasung in nicht unterkellerte Gebäude jedoch nicht zu erwarten.

Luft mit einer CO_2-Konzentration zwischen 4 und 5 Vol.-% löst beim Menschen Bewusstlosigkeit aus. CO_2-Konzentrationen im Bereich von 8 Vol.-% in der Atemluft können tödlich wirken.

8.4. Versickerungseignung

Im Bereich der inhomogenen Auffüllungen ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht durchführbar.

Sofern die Auffüllung im Zuge der Baureifmachung durch saubere Sandauffüllung bis auf den anstehenden Sand ausgetauscht wurde, wäre in diesem Bereichen eine Versickerung möglich, sofern der Grundwasserflurabstand größer 1 m bei Flächenversickerung oder 1,5 m bei Versickerungsanlagen beträgt.

Im Bereich der Restgrube ist der Grundwasserflurabstand mit rund 1,6 m für eine Versickerung von Gebäudeflächen zu gering. Hier wäre ggf. eine flächige Versickerung des Niederschlagswassers der Erschließungsstraße über flache Mulden möglich.

Wird das Gelände bis auf das umliegende Geländeniveau aufgefüllt, so wären bei Austausch der Auffüllung gegen sauberen Sand auch technische Regenwasser-Versickerungsanlagen wie Schächte und Rigolen möglich.

9. Maßnahmenempfehlungen

Der westliche Teil des B-Plan 79 befindet sich im Bereich der nur teilverfüllten ehemaligen Kiesgrube. Die Grube wurde vorwiegend im südlichen Bereich mit bauschutthaltigen, humosen Sand und bauschutthaltigen Schluff / Lehmen verfüllt. Im Südwesten wurden größere Mächtigkeiten Pflanzenreste und müllartige humose Ablagerungen verfüllt. Die Auffüllung weist zumeist keine ausreichende Tragfähigkeit für die geplante Nutzung auf.

Zur Erschließung und Baureifmachung des Geländes müssen größere Mengen Auffüllung abgegraben/ausgekoffert und der fachgerechten Verwertung zugeführt werden.

Die Schadstoffbelastung der Auffüllung ist großflächig gering. Kleinräumig lokal sind jedoch auch höhere Schadstoffbelastungen mit MKW, Blei, Zink und PAK nachgewiesen und auch an anderer Stelle nicht ausgeschlossen.

Zur Herstellung der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse werden nachfolgende Maßnahmen empfohlen:

1. Mutterbodenauffüllung
    - Humoser Oberboden (Mutterboden) ohne nennenswerte Anteile an Bauschutt sollte abgeschoben und seitlich für den späteren Wiedereinbau gelagert werden. Auf Grund des natürlichen hohen organischen Anteils im Mutterboden ist der TOC-Gehalt des Bodens hoch und würde bei Entsorgung erhebliche Kosten verursachen, obwohl keine relevante Bodenbelastung mit Schadstoffen vorliegt.

- Vor dem Wiedereinbau des Mutterbodens ist durch geeignete repräsentative Beprobung der Mutterbodenhalde und Analytik für den Wirkungspfad Boden-Mensch die Eignung des Wiedereinbaus bzw. die mögliche Einbaubereiche zu ermitteln (Anforderung je nach Sensibilität der möglichen Nutzung).

2. Geländemorphologie Umgang mit der Auffüllung
   - Bei der konkreten Planung des B-Plans ist die derzeit vorhandene Geländemorphologie zu berücksichtigen. Die derzeitige Vorplanung ist insbesondere im Bereich der südlichen EFH-Grundstücke und der Erschließungsstraße nicht ohne weiteres umsetzbar, da die Grundstücke ein großes Gefälle aufweisen.

   - Im B-Plan sollte der Umgang mit den vorhandenen Hängen für die mögliche Bebauung konkret vorgegeben werden. Entweder müssten die Grundstücke aufgefüllt und die Erschließungsstraße dann ebenfalls durch Auffüllung auf das höhere Geländeniveau gebracht werden oder die Häuser müssten in den Hang gebaut werden.

   - Der Umgang mit dem auf jeden Fall anfallenden abzugrabenden Auffüllungsmaterial sollte mit einem Abfall- und Bodenmanagementplan im Vorwege geregelt werden (z.B. wo muss wieviel abgegraben/ausgekoffert werden, wo kann dies zunächst aufgehaldet und zur Klärung der Entsorgung beprobt werden, wo kann die Entsorgung/Verwertung erfolgen, wieviel sauberes Material zur Verfüllung wird benötig, wo kann dieses beschafft werden, sind die Zuwegungen ausreichend groß für den An- und Abtransport der nicht unerheblichen Bodenmengen, etc?).

   - Wenn bei der Abgrabung asbesthaltiges Auffüllungsmaterial freigelegt wird, so ist dieses so abzugraben und zu lagern, dass keine Gefährdung durch Verwehung von Asbestfasern entstehen können. Es sind die gesetzlichen Vorgaben zum Schutz vor Asbestbelastungen, insbesondere die TRGS 519, einzuhalten.

   - Es sollte geklärt werden, ob ggf. eine Umlagerung von Auffüllungsmaterial auf dem B-Plangebiet mit zusätzlichen definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (LAGA Z2) für den Unterbau von Wegen und/oder Wällen zulässig ist, um unnötigen Bodentransport zu vermeiden.

3. Bodenluft Deponiegase
   - In Bereichen mit noch unverrottetem Pflanzenmaterial (Sondierungen 5 und 6) ist ein erhöhter CO_2-Gehalt vorhanden. Da das Kohlendioxid schwerer als Luft ist, könnte sich dieses bei Kellerbauwerken oder Schächten sowie Baugruben etc. an der Sohle ansammeln.

- Da die Auffüllung mit den unverrotteten pflanzlichen Anteilen besonders setzungsempfindlich ist, sollte diese Auffüllung auf jeden Fall im Zuge der Erschließung und Baureifmachung ausgetauscht werden. Auf besondere technische Maßnahmen gegen das Eindringen von Deponiegasen in Bauwerke kann dann verzichtet werden.

- Vor Arbeiten in erstellten Baugruben und Kanalgräben oder in errichteten Kanälen, Leerrohren und Schachtbauwerken in Bereichen mit Auffüllungen mit hohem pflanzlichen Anteil sollte immer zunächst eine Frei-Messung des Kohlendioxid- und Methan-Gehaltes mittels Vor-Ort-Messgerät erfolgen.

4. Baugrundeignung
    - Mittels Baugrundvorgutachten sollte die generelle Möglichkeiten des Umgangs mit der inhomogenen Auffüllung und der Herstellung ausreichender Tragfähigkeit für die geplante Bebauung geprüft werden. Hierbei ist insbesondere zu klären, welche Variante der möglichen Gründungen z.B. Pfahlgründungen mit nur teilweise zu erfolgendem Bodenaustausch, großflächiger Bodenaustausch oder Hangbebauung mit Pfahlgründung kostengünstiger zu erwarten ist.

    - Die konkrete Baugrundeignung ist grundstücksbezogen und an der tatsächlichen zukünftigen Bebauung ausgerichtet durch Baugrundgutachten zu erkunden und die erforderlichen Gründungsmaßnahmen gemäß konkretem Baugrundgutachten umzusetzen.

5. Umgang mit an Ort und Stelle verbleibender Auffüllung
    - Die Auffüllung sollte bei der geplanten sensiblen Nutzung mit einer ausreichend mächtigen Lage unbelastetem natürlichen Materials (Sand, Schluff, Mutterboden) abgedeckt werden. Hierzu sind in Bereichen von Gärten mindestens 60 cm, bei Rasenflächen mindestens 35 cm Boden aufzubringen. Ich empfehle jedoch generell eine größere Mächtigkeit der Überdeckung von 1 m vorzusehen.

    - Auf Kinderspielplätzen oder in Bereichen, wo Kinder auch grabende Tätigkeiten ausführen können, sollte zusätzlich durch eine die Auffüllung abdeckendes Geovlies die Freilegung der bauschutthaltigen Auffüllung verhindert werden, alternativ kann die Auffüllung auch mit größerer Mächtigkeit (empfohlen 1 m) sauberen Bodens abgedeckt werden.

5. Versickerung Niederschlagswasser
    - Die Versickerung von Niederschlagswasser in den aufgefüllten Bereichen ist nicht möglich.

- Wird die Auffüllung durch sauberen Sand ersetzt, kann dort das Niederschlagswasser bei Einhaltung der ATV-Richtlinien versickert werden.

- Im tieferen Bereich der Restgrube ist der Grundwasserflurabstand gering, sofern dort keine Geländeauffüllung (nach Austausch der bauschutthaltigen Auffüllung) erfolgt, kann dort nur eine oberflächliche Versickerung über die Fläche oder flache Mulden erfolgen.

- Die mögliche schadlose Ableitung von Niederschlagswasser bedarf daher einer besonderen Beachtung bei der weiteren Planung.

10. Zusammenfassung

Der östliche Teilbereich des B-Plan 79 wurde bereits in 2018 durch den Unterzeichnenden erkundet. Für den westlichen Teilbereich des B-Plan 79 (Anl. 2) lagen bisher noch keine Ergebnisse bezüglich der Einhaltung der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse vor. Der Unterzeichnende wurde von der Stadt Barmstedt mit der Durchführung der Erkundungen beauftragt.

Ziel der Untersuchung war festzustellen, ob die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse bei der geplanten zukünftigen Nutzung eingehalten werden oder welche Maßnahmen ggf. erforderlich sind, um die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse herzustellen.

Ergebnisse:

Der westliche Teil des B-Plangebietes liegt im Bereich einer teilverfüllten ehemaligen Kiesgrube.

Die Verfüllung ist im südlichen Bereich bis zu rund 5 m mächtig. Die Verfüllung erfolgte mit bauschutthaltigen Sanden und Lehmen, die zumeist deutliche humose Anteile aufweisen. Die Auffüllungen sind lateral und vertikal inhomogen und sind nach den Geländebefunden als Gründungsebene für Gebäude und Bauwerke m.E. nicht geeignet (die Baugrundeignung ist durch Fachgutachten nachzuweisen).

Von der in Teilbereichen vorhandenen weitgehend bauschuttfreien Mutterbodenauffüllung geht keine Gefährdung über den Direktpfad Boden-Mensch und Boden-Pflanze aus.

Die Auffüllung weisen großflächig gering erhöhte PAK-Gehalte auf. Eine Gefährdung der Schutzgüter geht von den ermittelten Schadstoffgehalten für die großflächig erkundeten Auffüllungen nicht aus. Lokal waren jedoch auch kleinräumige Bereiche mit höheren Schadstoffgehalten in tieferen Schichten vorhanden, für die bei Freilegung dann eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch bestehen könnte.

Die Auffüllung weist z.T. hohe Anteile Pflanzenmaterial auf. Bei der Verrottung entsteht Kohlendioxid, was in Keller, Schächte und Gruben eindringen könnte.

Eine Gefährdung des Grundwassers bei Verbleib der Auffüllung über den Sickerwasserpfad ist unwahrscheinlich.

Auf Grund der Geländemorphologie mit steilen Hängen und großen Niveauunterschieden innerhalb der geplanten Grundstücke sind besondere Maßnahmen zur Erschließung und Bebauung erforderlich.

Es wurden Maßnahmen zur Sicherstellung bzw. Herstellung der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse und zum Umgang mit den potenziellen Gefährdungen durch mangelnde Tragfähigkeit, den gering schadstoffhaltigen Auffüllungen, den kleinräumig höher belasteten Auffüllungsschichten sowie den Bereichen mit Kohlendioxidbildung vorgeschlagen.

Holtsee, den 14.07.2020

Industrie- und Handelskammer zu Kiel
Dipl.-Geol.
Ingo Ratajczak
Sachverständiger für
Gefährdungsabschätzung
für den Wirkungspfad
Boden-Gewässer
(1)
öffentlich bestellt und vereidigt

(Dipl.- Geol. I. Ratajczak)

Dokument unterschrieben
von: Ingo Ratajczak
am: 15.07.2020 13:00

signed

Tabellenanlage

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 1: Liste der entnommenen Proben

Bohrung	Probe-Nr.:	Tiefe	Art	Geruch	Bemerkungen
1	1/1	0,0-0,5	Boden	unauffällig	
	1/2	0,5-0,8	Boden	unauffällig	
	1/3	0,8-1,0	Boden	unauffällig	
	1/4	1,0-1,3	Boden	unauffällig	
	1/5	1,3-2,0	Boden	unauffällig	
2	2/1	0,0-0,2	Boden	unauffällig	
	2/2	0,2-0,8	Boden	unauffällig	
	2/3	0,8-1,8	Boden	unauffällig	
3	3/1	0,0-0,5	Boden	unauffällig	
	3/2	0,5-1,3	Boden	unauffällig	
	3/3	1,3-2,0	Boden	unauffällig	
4	4/1	0,0-0,3	Boden	unauffällig	
	4/2	0,3-0,6	Boden	unauffällig	
	4/3	0,6-0,7	Boden	unauffällig	
	4/4	0,7-0,8	Boden	unauffällig	
	4/5	0,8-1,5	Boden	unauffällig	
	4/6	1,5-1,9	Boden	unauffällig	
	4/7	1,9-2,0	Boden	unauffällig	
5	5/1	0,0-0,4	Boden	unauffällig	
	5/2	0,4-1,5	Boden	unauffällig	
	5/3	1,5-2,5	Boden	unauffällig	
	5/4	2,5-4,0	Boden	unauffällig	
	5BL		Bodenluft		Vor-Ort-Messung Deponiegase
6	6/1	0,0-0,5	Boden	unauffällig	
	6/2	0,5-1,5	Boden	unauffällig	
	6/3	1,5-2,5	Boden	unauffällig	
	6/4	2,5-3,5	Boden	unauffällig	
	6/5	3,5-4,2	Boden	unauffällig	
	6/6	4,2-5,5	Boden	unauffällig	
	6BL		Bodenluft		Vor-Ort-Messung Deponiegase
7	7/1	0,0-0,35	Boden	unauffällig	
	7/2	0,35-1,0	Boden	unauffällig	
	7/3	1,0-1,8	Boden	unauffällig	
	7/4	1,8-2,9	Boden	unauffällig	
	7/5	2,9-3,15	Boden	unauffällig	
	7/6	3,15-3,4	Boden	unauffällig	
	7/7	3,4-4,4	Boden	unauffällig	
	7/8	4,4-5,4	Boden	unauffällig	
	7/9	5,4-6,0	Boden	unauffällig	
8	8/1	0,0-0,2	Boden	unauffällig	
	8/2	0,2-0,7	Boden	unauffällig	
	8/3	0,7-1,5	Boden	unauffällig	

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 1: Liste der entnommenen Proben

Bohrung	Probe-Nr.:	Tiefe	Art	Geruch	Bemerkungen
	8/4	1,5-2,0	Boden	unauffällig	
	8/5	2,0-2,4	Boden	unauffällig	
	8/6	2,4-3,5	Boden	unauffällig	
	8/7	3,5-4,0	Boden	unauffällig	
9	9/1	0,0-0,3	Boden	unauffällig	
	9/2	0,3-1,1	Boden	unauffällig	
	9/3	1,1-1,5	Boden	unauffällig	
	9/4	1,5-2,5	Boden	unauffällig	
	9/5	2,5-3,6	Boden	unauffällig	
	9/6	3,6-4,0	Boden	unauffällig	
10	10/1	0,0-0,4	Boden	unauffällig	
	10/2	0,4-1,5	Boden	unauffällig	
	10/3	1,5-1,7	Boden	unauffällig	
	10/4	1,7-2,0	Boden	unauffällig	
11	11/1	0,0-0,5	Boden	unauffällig	
	11/2	0,5-0,55	Boden	unauffällig	
	11/3	0,55-1,0	Boden	unauffällig	
	11/4	1,0-2,0	Boden	unauffällig	
	11/5	2,0-2,8	Boden	unauffällig	
	11/6	2,8-3,2	Boden	unauffällig	
	11/7	3,2-4,3	Boden	unauffällig	
	11/8	4,3-5,0	Boden	unauffällig	
	11/9	5,0-6,0	Boden	unauffällig	
12	12/1	0,0-0,4	Boden	unauffällig	
	12/2	0,4-1,0	Boden	unauffällig	
	12/3	1,0-2,0	Boden	unnatürlich	
	12/4	2,0-2,65	Boden	unauffällig	
	12/5	2,65-2,80	Boden	unauffällig	
	12/6	2,8-3,55	Boden	unauffällig	
	12/7	3,55-3,7	Boden	unauffällig	
	12/8	3,7-4,0	Boden	unauffällig	
13	13/1	0,0-0,4	Boden	unauffällig	
	13/2	0,4-0,7	Boden	unauffällig	
	13/3	0,7-0,95	Boden	unauffällig	
	13/4	0,95-2,0	Boden	unauffällig	
14	14/1	0,0-0,4	Boden	unauffällig	
	14/2	0,4-1,3	Boden	unauffällig	
	14/3	1,3-2,0	Boden	unauffällig	
	14/4	2,0-3,0	Boden	unauffällig	
	14so	2,8-2,85	Boden	stark MKW	
	14/5	3,0-3,9	Boden	unauffällig	
	14/6	3,9-5,0	Boden	unauffällig	

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 1: Liste der entnommenen Proben

Bohrung	Probe-Nr.:	Tiefe	Art	Geruch	Bemerkungen
	14/7	5,0-6,0	Boden	unauffällig	
15	15/1	0,0-0,3	Boden	unauffällig	
	15/2	0,3-0,7	Boden	unauffällig	
	15/3	0,7-0,95	Boden	unauffällig	
	15/4	0,95-1,3	Boden	unauffällig	
	15/5	1,3-1,35	Boden	Asphalt	
	15/6	1,35-2,5	Boden	unauffällig	
	15/7	2,5-3,1	Boden	unauffällig	
	15/8	3,1-3,6	Boden	unauffällig	
	15/9	3,6-4,0	Boden	unauffällig	
16	16/1	0,0-0,2	Boden	unauffällig	
	16/2	0,2-0,9	Boden	unauffällig	
	16/3	0,9-2,0	Boden	unauffällig	
17	17/1	0,0-0,3	Boden	unauffällig	
	17/2	0,3-1,1	Boden	unauffällig	
	17/3	1,1-1,3	Boden	unauffällig	
	17/4	1,3-2,0	Boden	unauffällig	
18	18/1	0,0-0,4	Boden	unauffällig	
	18/2	0,4-0,65	Boden	unauffällig	
	18/3	0,65-1,6	Boden	unauffällig	
	18/4	1,6-2,0	Boden	unauffällig	
19	19/1	0,0-0,4	Boden	unauffällig	
	19/2	0,4-0,7	Boden	unauffällig	
	19/3	0,7-2,0	Boden	unauffällig	
20	20/1	0,0-0,2	Boden	unauffällig	
	20/2	0,2-1,5	Boden	unauffällig	
	20/3	1,5-2,5	Boden	unauffällig	
	20/4	2,5/3,5	Boden	unauffällig	
	20/5	3,5-4,0	Boden	unauffällig	

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 2: Probenliste Mischprobenbildung und Analysenumfang

Bohrung	Probe-Nr.:	Tiefe [m u. GOK]	Geruch	Lage, Mischprobenbereich	Mischproben-bildung	Parameter
1	1/3	0,8-1,0	unauffällig		Einzelprobe	TOC, MKW, PAK,SM
14	14so	2,8-2,85	stark MKW		Einzelprobe	MKW
20	20/3	1,5-2,5	unauffällig		Einzelprobe	LAGA Feststoff
15	15/3	0,7-0,95	unauffällig	Auffüllung unter Mutterboden Sondierung 15	MP1	LAGA F/E
15	15/4	0,95-1,3	unauffällig		MP1	
15	15/5	1,3-1,35	Asphalt		MP1	
15	15/6	1,35-2,5	unauffällig		MP1	
7	7/1	0,0-0,35	unauffällig	Mutterboden SE-Hochfläche (Teilflächen OB5, OB6, OB7)	MP2	BBodSchV
9	9/1	0,0-0,3	unauffällig		MP2	
14	14/1	0,0-0,4	unauffällig		MP2	
13	13/1	0,0-0,4	unauffällig	Mutterboden Bereich Restgrube (Untersuchungsfläche OB1)	MP3	BBodSchV
16	16/1	0,0-0,2	unauffällig		MP3	
17	17/1	0,0-0,3	unauffällig		MP3	
18	18/1	0,0-0,4	unauffällig		MP3	
19	19/1	0,0-0,4	unauffällig		MP3	
1	1/1	0,0-0,5	unauffällig	Mutterboden Teilflächen Westseite („OB2, OB3“)	MP4	BBodSchV
2	2/1	0,0-0,2	unauffällig		MP4	
3	3/1	0,0-0,5	unauffällig		MP4	
4	4/1	0,0-0,3	unauffällig		MP4	
4	4/4	0,7-0,8	unauffällig	schwarze stark humose Lage	MP5	MKW, PAK, SM, TOC
5	5/3	1,5-2,5	unauffällig		MP5	
13	13/3	0,7-0,95	unauffällig		MP5	
16	16/2	0,2-0,9	unauffällig	Auffüllung unter Mutterboden Restgrube (gepl. Grünfläche Bereich OB1)	MP6	LAGA F/E
17	17/2	0,3-1,1	unauffällig		MP6	
18	18/2	0,4-0,65	unauffällig		MP6	
19	19/2	0,4-0,7	unauffällig		MP6	
1	1/2	0,5-0,8	unauffällig	Auffüllung humos, Teilfläche OB2	MP7	LAGA F/E
1	1/4	1,0-1,3	unauffällig		MP7	
2	2/2	0,2-0,8	unauffällig		MP7	
3	3/2	0,5-1,3	unauffällig	Auffüllung Teilfläche OB3	MP8	LAGA F/E
4	4/2	0,3-0,6	unauffällig		MP8	
4	4/3	0,6-0,7	unauffällig		MP8	
5	5/2	0,4-1,5	unauffällig	Auffüllung Teilfläche OB4	MP9	LAGA F/E
6	6/2	0,5-1,5	unauffällig		MP9	
6	6/3	1,5-2,5	unauffällig		MP9	
6	6/4	2,5-3,5	unauffällig		MP9	
6	6/5	3,5-4,2	unauffällig		MP9	

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 2: Probenliste Mischprobenbildung und Analysenumfang

Bohrung	Probe-Nr.:	Tiefe [m u. GOK]	Geruch	Lage, Mischprobenbereich	Mischproben-bildung	Parameter
7	7/4	1,8-2,9	unauffällig	Auffüllung Teilfläche OB5	MP10	LAGA F/E
7	7/5	2,9-3,15	unauffällig		MP10	
7	7/6	3,15-3,4	unauffällig		MP10	
7	7/7	3,4-4,4	unauffällig		MP10	
7	7/8	4,4-5,4	unauffällig		MP10	
8	8/2	0,2-0,7	unauffällig		MP10	
8	8/3	0,7-1,5	unauffällig		MP10	
8	8/4	1,5-2,0	unauffällig		MP10	
8	8/5	2,0-2,4	unauffällig		MP10	
9	9/3	1,1-1,5	unauffällig	Auffüllung Teilfläche OB6	MP11	LAGA F/E
9	9/4	1,5-2,5	unauffällig		MP11	
9	9/5	2,5-3,6	unauffällig		MP11	
10	10/2	0,4-1,5	unauffällig		MP11	
10	10/3	1,5-1,7	unauffällig		MP11	
11	11/3	0,55-1,0	unauffällig	Auffüllung Teilfläche OB7	MP12	LAGA F/E
11	11/4	1,0-2,0	unauffällig		MP12	
11	11/5	2,0-2,8	unauffällig		MP12	
11	11/6	2,8-3,2	unauffällig		MP12	
12	12/3	1,0-2,0	unnatürlich		MP12	
12	12/4	2,0-2,65	unauffällig		MP12	
12	12/5	2,65-2,80	unauffällig		MP12	
14	14/3	1,3-2,0	unauffällig	Aufüllung Erschlie-ßungsstraße Bereich Sondierung 14	MP13	LAGA F/E
14	14/4	2,0-3,0	unauffällig		MP13	
14	14/5	3,0-3,9	unauffällig		MP13	

TOC – Gesamter organischer Kohlenstoff

MKW – Mineralölkohlenwasserstoffe

PAK – Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

SM – Schwermetalle und Arsen

LAGA F/E – LAGA TR2004 Tab. II 1.2 4/5 (Feststoff und Eluat)

BBodSchV – Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Mensch Direktpfad Tab. 1.4 BBodSchV

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 3 : Deponiegase Bodenluft Juni 2020 [Vol%]

Vor-Ort-Analytik (nach 15 Liter Absaugvolumen)

RKS	Datum	CH_4	CO_2	O_2	H_2S
5	04.06.20	0,0	4,2	16,7	
6	04.06.20	0,0	16,0	1,1	

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 4: Bodenanalytik einzelne Parameter

Probenbezeichnung	Einheit	1/3	14so Sonderprobe	MP5	Prüfwerte / Beurteilungswerte	
Datum, Probenahme		04.06.20	03.06.20	04.06.20		
Tiefe bzw. Einzelproben für Mischprobe	m u. GOK	0,8-1,0	2,8-2,5	4/4, 5/3, 13/3	>LAGA Z2	>LAGA Z1.2
Geruch		unauffällig	stark MKW	unauffällig		
Trockenmasse	Ma.-%	59,5	87	61,3		
TOC	Ma.-% TS	**37**		**43**	**5**	1,5
Mineralölkohlenwasserstoffe						
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	**75**	**1100**	**180**	**1000**	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	**2300**	**1200**	**3200**	**2000**	600
PAK						
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05		<0,05		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05		<0,05		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05		<0,05		
Fluoren	mg/kg TS	<0,05		<0,05		
Phenanthren	mg/kg TS	0,41		1,1		
Anthracen	mg/kg TS	<0,05		0,09		
Fluoranthen	mg/kg TS	0,33		0,96		
Pyren	mg/kg TS	0,24		0,81		
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,1		0,45		
Chrysen	mg/kg TS	0,21		0,66		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,3		0,99		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,13		0,28		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05		0,43	**3**	0,9
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,13		0,23		
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,05		0,14		
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	<0,05		0,2		
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	**1,85**		**6,34**	**30**	3
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS	**1,85**		**6,34**		
Schwermetalle						
Blei	mg/kg TS	561		316	**700**	210
Cadmium	mg/kg TS	0,2		0,7	**10**	3
Chrom, gesamt	mg/kg TS	28		4	**600**	180
Kupfer	mg/kg TS	36		17	**400**	120
Nickel	mg/kg TS	20		6	**500**	150
Quecksilber	mg/kg TS	0,41		0,88	**5**	1,5
Zink	mg/kg TS	123		895	**1500**	450

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 5: Bodenanalytik und Eluat – Abfallrechtliche Einstufung

Probenbezeichnung	Einheit	20/3	MP1 15/3,15/4, 15/5,15/6	MP6 16/2,17/2, 18/2,19/2	MP7 1/2,1/4,2/2	MP8 3/2,4/2,4/3	MP9 5/2,6/2,6/3, 6/4,6/5	MP10 7/4-7/8, 8/2-8/5	MP11 9/3-9/5, 10/2,10/3	MP12 11/3-11/6, 12/3-12/5	MP13 14/3-14/5	Prüfwerte / Einstufung			
Tiefe	m u. GOK	1,5-2,5	0,7-2,5	0,2-1,1	0,2-1,3	0,3-1,3	0,4-4,2	0,2-5,4	0,4-3,6	0,55-3,2	1,3-3,9	LAGA Z0 (Wert kleiner/ gleich)	LAGA Z1.2 (Wert kleiner/ gleich)	LAGA Z2 (Wert kleiner/ gleich)	LAGA >Z2 (Wert größer/ gleich)
Petrografie, Hauptkomponente		fS,u	y,S,Mg	y,S,fS	y,fS,mS,U	y,fS,S	y,H,mS,S	y,U,fS	y,Lg,fS,U	y,Mg,mS,fS	y,S				
Auffälligkeiten		unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig				
Arsen	mg/kg	3,3	3,2	4,7	2,4	1,9	6,9	3,6	4,6	3,5	4,5	15	45	**150**	150
Blei	mg/kg	25	32	45	28	19	92	33	38	15	47	140	210	**700**	700
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1	3	**10**	10
Chrom gesamt	mg/kg	11	13	7	5	4	10	7	11	10	11	120	180	**600**	600
Kupfer	mg/kg	11	13	29	9	5	15	12	28	12	16	80	120	**400**	400
Nickel	mg/kg	5	8	14	3	4	6	4	6	8	10	100	150	**500**	500
Quecksilber	mg/kg	<0,07	0,08	<0,07	<0,07	<0,07	0,21	0,09	<0,07	<0,07	0,11	1	1,5	**5**	5
Thallium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,7	2,1	**7**	7
Zink	mg/kg	1	57	73	56	41	85	60	91	41	110	300	450	**1500**	1500
Cyanid gesamt	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	-	3	**10**	10
TOC, s	%	**1,8**	**1,8**	**1,4**	**1**	**1**	***5,5***	**3,4**	**1,1**	**1,2**	**3,2**	0,5	1,5	**5**	5
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	3	**10**	10
KW-Index, mobil	mg/kg	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	200	300	**1000**	1000
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	<40	<40	<40	<40	41	95	85	<40	<40	<40	400	600	**2000**	2000
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	**1**	1
Summe best. LHKW	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	**1**	1
Summe best. PCB-6	mg/kg	n.b.	0,05	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,1	0,15	**0,5**	0,5
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	**3,81**	**4,84**	2,63	**3,65**	**4,61**	**15,2**	**3,74**	**5,88**	**4,15**	**18,4**	3	3-9	**30**	30
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13				
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,35	0,41	0,24	0,31	0,34	**0,90**	0,29	0,51	0,27	**1,6**	0,6	0,9	**3**	3
Eluat															
pH-Wert	-		7,5	6,2	6,0	6,3	6,6	7,4	8	7,8	7,7	6,5-9,5	6-12	**5,5-12**	5,5-12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		106	25	19	14	**253**	240	184	173	216	250	1500	**2000**	2000
Chlorid	mg/l		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	30	50	**100**	100
Sulfat	mg/l		7,6	4,4	1,4	<1,0	**69**	**23**	12	**25**	**24**	20	50	**200**	200
Cyanid gesamt	µg/l		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	10	**20**	20
Arsen	µg/l		2	2	2	2	1	4	2	1	4	14	20	**60**	60
Blei	µg/l		5	5	3	2	<1,0	3	2	<1,0	2	40	80	**200**	200
Cadmium	µg/l		<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	1,5	3	**6**	6
Chrom gesamt	µg/l		2	<1,0	1	<1,0	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	12,5	25	**60**	60
Kupfer	µg/l		<5	17	11	<5	<5	6	6	6	7	20	60	**100**	100
Nickel	µg/l		1	3	2	1	<1,0	2	<1,0	<1,0	3	15	20	**70**	70
Quecksilber	µg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	1	**2**	2
Zink	µg/l		<10	20	38	12	27	<10	<10	<10	<10	150	200	**600**	600
Phenol-Index	mg/l		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	0,02	0,04	**0,1**	0,1

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 6.1: Bodenanalytik Oberboden - Auswertung Wirkpfad Boden-Mensch

Probenbezeichnung **Probenahmedatum**	**Einheit**	**MP2** **03.06.20**	**MP3** **03.06.20**	**MP4** **03.06.20**	**Prüfwerte / Einstufung**	
Einzelproben für Mischproben		**7/1,9/1,14/1**	**13/1,16/1,17/1, 18/1,19/1**	**1/1,2/1,3/1,4/1**	**BBodSchV Kinder-spielfläche**	**BBodSchV Wohn-gebiet**
Petrografie, Hauptkomponente		**y,bo,S,fS**	**y,bo,fS**	**y,bo,fS**		
Auffälligkeiten		**unauffällig**	**unauffällig**	**unauffällig**		
Fraktion <2 mm	**%**	80,2	87,1	96,2		
Arsen	mg/kg TS	3,0	3,4	2,6	**25**	**50**
Blei	mg/kg TS	21	30	38	**200**	**400**
Cadmium	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2	**10**	**20**
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	**50**	**50**
Chrom gesamt	mg/kg TS	7	8	9	**200**	**400**
Nickel	mg/kg TS	4	5	6	**70**	**140**
Quecksilber	mg/kg TS	<0,07	0,09	<0,07	**10**	**20**
Aldrin	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2	**2**	**4**
Summe best. PAK_{16}	mg/kg TS	2,23	3,84	3,77	**-***	**-***
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05		
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,18	0,31	0,34	**2 / 0,5***	**4 / 1***
Summe DDT	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	**40**	**80**
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg TS	<0,4	<0,4	<0,4	**4**	**8**
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch)	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	**5**	**10**
beta-HCH	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	**5**	**10**
gamma HCH (Lindan)	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5		
PCP (Pentachlorphenol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	**50**	**100**
PCB_6 (Polychlorirte Biphenyle)	mg/kg TS	n.b.	n.b.	n.b.	**0,4**	**0,8**

Wirkpfad Boden-Mensch:
BBodSchV Kinderspielfläche
BBodSchV Wohnnutzung
** Bewertung von PAK erfolgt über B(a)P gemäß dem Erlass V42-61547/2016 MELUR vom 05.01.2017*

Tab. 6.2: PAK-Auswertung Oberboden

Probenahme Ratajczak

PAK	Tiefe	Naph	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	FluA	Pyr	BaA	Chry	BbF	BkF	**BaP**	DBahA	BghiP	I123I	**PAK-16**
Einheit	**m**	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Probennummer																		
MP2	0,0-0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,44	0,34	0,19	0,19	0,29	0,11	0,18	0,00	0,15	0,13	2,23
MP3	0,0-0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,07	0,77	0,62	0,35	0,30	0,45	0,16	0,31	0,00	0,23	0,21	3,84
MP4	0,0-0,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,71	0,58	0,35	0,32	0,55	0,19	0,34	0,00	0,25	0,23	3,77

Prüfung der Gehaltsverhältnisse nach Normierung auf BaP

PAK	Tiefe	Naph	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	FluA	Pyr	BaA	Chry	BbF	BkF	**BaP**	DBahA	BghiP	I123I	**PAK-16**
Einheit	**m**	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Probennummer																		
MP2	0,0-0,4	0,000	0,000	0,000	0,000	1,167	0,000	2,444	1,889	1,056	1,056	1,611	0,611	1	0,000	0,833	0,722	
MP3	0,0-0,4	0,000	0,000	0,000	0,000	1,194	0,226	2,484	2,000	1,129	0,968	1,452	0,516	1	0,000	0,742	0,677	
MP4	0,0-0,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,735	0,000	2,088	1,706	1,029	0,941	1,618	0,559	1	0,000	0,735	0,676	
Maximal		**160**	**5**	**95**	**110**	**140**	**240**	**55**	**30**	**6**	**5**	**3**	**3**	**(1)**	**1,5**	**3**	**3**	

Prüfung der Toxizitätsäquivalente

PAK	Tiefe	Naph	Acy	Ace	Flu	Phen	Anth	FluA	Pyr	BaA	Chry	BbF	BkF	**BaP**	DBahA	BghiP	I123I	**Tox-∑**	**Anteil BaP**
Einheit	**m**																		%
Probennummer																			
MP2	0,0-0,4	0,000					0,000	0,004		0,019	0,002	0,290	0,011	0,180	0,000	0,150	0,013	0,67	26,89
MP3	0,0-0,4	0,000					0,001	0,008		0,035	0,003	0,450	0,016	0,310	0,000	0,230	0,021	1,07	28,88
MP4	0,0-0,5	0,000					0,000	0,007		0,035	0,003	0,550	0,019	0,340	0,000	0,250	0,023	1,23	27,70
ToxEq-Faktor		**0,01**					**0,01**	**0,01**		**0,1**	**0,01**	**1**	**0,1**	**1**	**0,01**	**1**	**0,1**		

	<30%	Unterschätzung toxisches Potenzial bei BaP Prüfwert
	>60%	Überschätzung toxisches Potenzial bei BaP Prüfwert
	30-60%	direkter Anwendungsbereich Prüfwert BBodSchV

Prüfwert neu BBodSchV (Erlass SH 05.01.2017)

BaP als Leitsubstanz für PAK

Kinderspielplatz	0,5	mg/kg TS
Wohngebiet	1	
Parkfläche	1	
Gewerbe	5	

OU B-Plan 79, Barmstedt

Tab. 6.3: Bodenanalytik Oberboden - Auswertung Wirkpfad Boden-Pflanze

Probennummer	Einheit				Prüfwerte / Einstufung				
Probenbezeichnung		MP2 7/1,9/1,14/1	MP3 13/1,16/1,17/1, 18/1,19/1	MP4 1/1,2/1,3/1,4/1	Ackerbau / Nutzgarten		Grünland	Vorsorgewerte [2]	
Tiefe (m)		0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,5	Pflanzenqualität			Bodenart: Lehm/ Schluff	Bodenart: Sand
Datum, Probenahme		03.06.20	03./04.06.20	04.06.20					
Petrografie, Hauptkomponente		y,bo,S,fS	y,bo,fS	y,bo,fS					
Auffälligkeiten		unauffällig	unauffällig	unauffällig	Prüfwert	Maßnahmen-wert	Maßnah-menwert		
Königswasseraufschluss									
Anteil < 2mm	% TS	80,2	87,1	96,2					
Anteil > 2mm	% TS	19,8	12,9	3,8					
Trockenmasse	Ma.-%	92,3	98,5	84,7					
pH-Wert [CaCl2]	ohne								
Arsen	mg/kg TS	3,0	3,4	2,6	**200**		**50**		
Blei	mg/kg TS	21	30	38			**1200**	**70**	**40**
Cadmium	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2			**20**	**1**	**0,4**
Chrom, gesamt	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5				**60**	**30**
Kupfer	mg/kg TS						**1300 [1]**	**40**	**20**
Nickel	mg/kg TS	7	8	9			**1900**	**50**	**15**
Quecksilber	mg/kg TS	<0,07	0,09	<0,07	**5**		**2**	**0,5**	**0,1**
Zink	mg/kg TS							**150**	**60**
Ammoniumnitratextrakt									
Blei	mg/kg TS				**0,1**				
Cadmium	mg/kg TS					**0,1 (0,04)****		**150**	**60**
PAK									
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05					
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05					
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05					
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05					
Phenanthren	mg/kg TS	0,21	0,37	0,25					
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	0,07	<0,05					
Fluoranthen	mg/kg TS	0,44	0,77	0,71					
Pyren	mg/kg TS	0,34	0,62	0,58					
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,19	0,35	0,35					
Chrysen	mg/kg TS	0,19	0,3	0,32					
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,29	0,45	0,55					
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,11	0,16	0,19					
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,18	0,31	0,34	**1**			**1 [3]**	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,13	0,21	0,23					
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05					
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,15	0,23	0,25					
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	**2,23**	**3,84**	**3,77**				**10 [3]**	
Summe PAK (15) ohne Naphthalin	mg/kg TS	**2,23**	**3,84**	**3,77**					

** bei stark Cadmium-anreichernden Pflanzen gilt der kleinere Wert

[1] bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt 200 mg/kg TS

[2] bei pH größer/ gleich 6

[3] Humusgehalt >8% sonst Vorsorgewert B(a)P 0,3 und PAK 3

Prüf- und Maßnahmenwerte gelten für die Bodentiefe 0-30cm bei Ackernutzung bzw. 0-10cm bei Weideland. Bei größeren Bodentiefen gelten die 1,5fachen Werte.

Tab. 7: Protokoll - Höhennivellement

Projekt.-Nr.: 632

Datum: 05.06.2020

Bearbeiter: Treumann

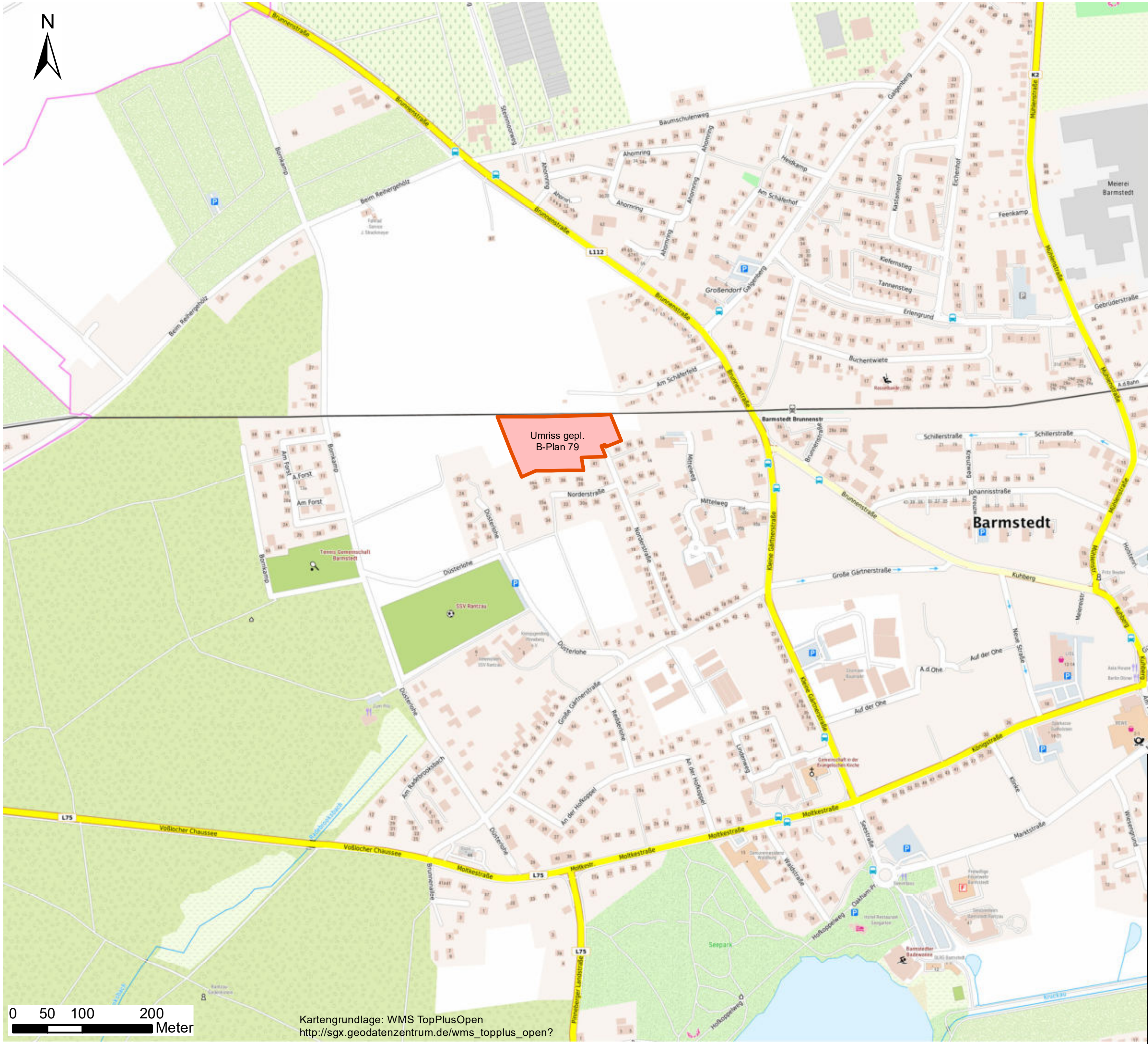
Projekt OU B-Plan 79

Alle Angaben in m zu NN

Rückblick auf Nr.	Vorblick auf Nr.	Ablesung Rückblick	Ablesung Vorblick	delta H RK - Vor	Höhe am Rückblick	Höhe am Vorblick
B1	**15**	1,162	1,664	-0,502	15,030	**14,528**
B1	**12**	1,162	1,613	-0,451	15,030	**14,579**
12	**11**	1,839	1,883	-0,044	14,579	**14,535**
11	**14**	1,600	1,802	-0,202	14,535	**14,333**
11	**9**	1,600	1,696	-0,096	14,535	**14,439**
11	WP01	1,600	1,693	-0,093	14,535	14,442
WP01	**7**	1,465	1,485	-0,020	14,442	**14,422**
WP01	WP02	1,465	1,456	0,009	14,442	14,451
WP02	WP03	1,553	1,295	0,258	14,451	14,709
WP03	B1	1,531	1,199	0,332	14,709	15,041
B5	**2**	0,283	2,793	-2,510	13,220	**10,710**
B5	**4**	0,283	2,960	-2,677	13,220	**10,543**
B5	**13**	0,283	2,964	-2,681	13,220	**10,539**
13	**16**	1,938	1,644	0,294	10,539	**10,833**
13	WP01	1,938	1,498	0,440	10,539	10,979
WP01	**20**	1,500	1,638	-0,138	10,979	**10,841**
WP01	**17**	1,500	1,645	-0,145	10,979	**10,834**
WP01	**19**	1,500	1,462	0,038	10,979	**11,017**
19	**18**	2,778	1,741	1,037	11,017	**12,054**
19	**10**	2,778	1,188	1,590	11,017	**12,607**
19	WP02	2,778	2,912	-0,134	11,017	10,883
WP02	**8**	1,711	1,027	0,684	10,883	**11,567**
WP02	WP03	1,711	2,024	-0,313	10,883	10,570
WP03	WP04	1,717	1,470	0,247	10,570	10,817
WP04	B5	2,665	0,249	2,416	10,817	13,233
B5	**3**	0,319	1,058	-0,739	13,220	**12,481**
B5	**6**	0,319	1,989	-1,670	13,220	**11,550**
B5	**5**	0,319	0,981	-0,662	13,220	**12,558**
B5	**1**	0,319	1,523	-1,204	13,220	**12,016**
B5	B5	0,319	0,319	0,000	13,220	13,220

Anlage 1:

Übersichtslageplan



Legende:

geplanter B-Plan 79, Barmstedt

OU B-Plan 79, Barmstedt
Übersichtslageplan

Auftraggeber: Stadt Barmstedt		Maßstab: 1:7.500
gezeichnet: I.R.	Diplom Geologe **Ingo Ratajczak** Dorfstraße 21 24363 Holtsee Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541 ratajczak@angewandte-geologie.de	Datum: 01.07.20
Dateiname: 632Anl1.mxd		
Arch.-Nr.: 632	von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG	Anl. 1

Anlage 2:

Untersuchungsbereiche 2018 und 2020

B-Plan 79 und B-Plan 47c

Legende:

- Umriss geplanter B-Plan 79, Barmstedt

Planung B-Plan 79

- Grundstücke
- Gebäude
- Grünfläche
- Gehweg
- Erschließungsstraße
- Wall oder Wald

Untersuchungsbereiche gepl. B-Plan 79

- 2018 untersuchter Bereich (B-Plan 47c)
- Untersuchungsbereich 2020 (B-Plan 79)

0 5 10 20 Meter

Kartengrundlage: LVermGeoSH zur Verfügung gestelltdurch Stadt Barmstedt

OU B-Plan 79, Barmstedt
Untersuchungsbereiche 2018 u. 2020
B-Plan 79 und B-Plan 47c

Auftraggeber: Stadt Barmstedt	Maßstab: 1:750
gezeichnet: I.R.	Datum: 01.07.20
Dateiname: 632Anl2_OU 2020.mxd	Anl. 2
Arch.-Nr.: 632	

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG

Anlage 3:

Erkundungskonzept

OU B-Plan 79, Barmstedt
Erkundungskonzept

Auftraggeber: Stadt Barmstedt	Maßstab: 1:750
gezeichnet: I.R.	Datum: 01.07.20
Dateiname: 632Anl3-konzept.mxd	Anl. 3
Arch.-Nr.: 632	

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer
anerkannt nach §18 BBodSchG

Anlage 4:

Fotodokumentation

N
AKN
B5
23
24
21
22
20
19
13
18
2
3
1
17
16
15
14
5
4
12
11
B1
9
10
7
8
6
B2
Norderst
0 5 10 20
Meter
Legende:
geplanter B-Plan 79, Barmstedt
Untersuchungsbereich 2020
Untersuchungsbereich 2020 (B-Plan 79)
Planung B-Plan 79
Grundstücke
Gebäude
Grünfläche
Gehweg
Erschließungsstraße
Wall oder Wald
noch vorhandene GWM
Container (Jugendhaus)
Fotodokumentation Blickrichtung
Blickrichtung
Fotostandort
Kartengrundlage: LVermGeoSH zur Verfügung gestellt durch Stadt Barmstedt
OU B-Plan 79, Barmstedt
Fotodokumentation
Auftraggeber:
Stadt Barmstedt
Maßstab:
1:600
gezeichnet
I.R.
Datum:
01.07.20
Dateiname:
632Anl4 foto.mxd
Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG
Arch.-Nr.:
632
Anl.
4

OU B-Plan 79, Barmstedt

Fotodokumentation

Foto 1: Blick nach Süden auf den flachen Hang zur verbliebenen Kuhle.

Foto 2: Blick nach Norden entlang der westlichen Grenze in Richtung AKN-Gleise.

Foto 3: Blick nach Osten in die verbliebene Grube.

Foto 4: Blick nach Süden auf die bestehende Bebauung entlang der westlichen Begrenzung.

Foto 5: Blick nach Osten in die zugewachsene Restgrube.

Foto 6: Blick nach Osten entlang der südlichen B-Plangrenze. Nördlich der vorhandenen Grundstücke ist sofort der Hang zu der verbliebenen Restgrube vorhanden

OU B-Plan 79, Barmstedt

Fotodokumentation

Foto 7: Blick nach Norden auf den Hang zur Restgrube.

Foto 8: Bauschutt und Sperrmüllablagerung an der südlichen Grundstücksgrenze

Foto 9: Blick nach Norden auf den hier breiteren bis auf normal GOK aufgefüllten Bereich.

Foto 10: Blick nach Osten auf den bis auf normal GOK aufgefüllten Bereich der ehemaligen Grube.

Foto 11: Blick nach Süden auf den zugewachsenen Zugang zu den geplanten südlichen Bohrpunkten.

Foto 12: Blick nach Osten auf den Bereich der geplanten östlichen Erschließungsstraße.

OU B-Plan 79, Barmstedt

Fotodokumentation

Foto 13: Blick auf den von Jugendlichen genutzten Container an der nördlichen Plangrenze.

Foto 14: Blick nach Westen auf die Geländestufe am südlichen Hang der Restgrube.

Foto 15: Blick nach Nordwesten in die verbliebene Restgrube.

Foto 16: Blick nach Süden aus der Grube auf die Geländestufe am südlichen Hang.

Foto 17: Blick nach Osten auf den östlichen Hang der Restgrube.

Foto 18: Blick nach Süden in die mit jungen Bäumen bewachsene ebene Sohle der Restgrube.

OU B-Plan 79, Barmstedt

Fotodokumentation

Foto 19: Blick nach Süden in die Restgrube.

Foto 20: Blick nach Norden aus der Restgrube zum Bahndamm der AKN-Eisenbahnlinie.

Foto 21: Blick nach Westen aus der Restgrube auf den flachen Hang zur westlichen Grenze.

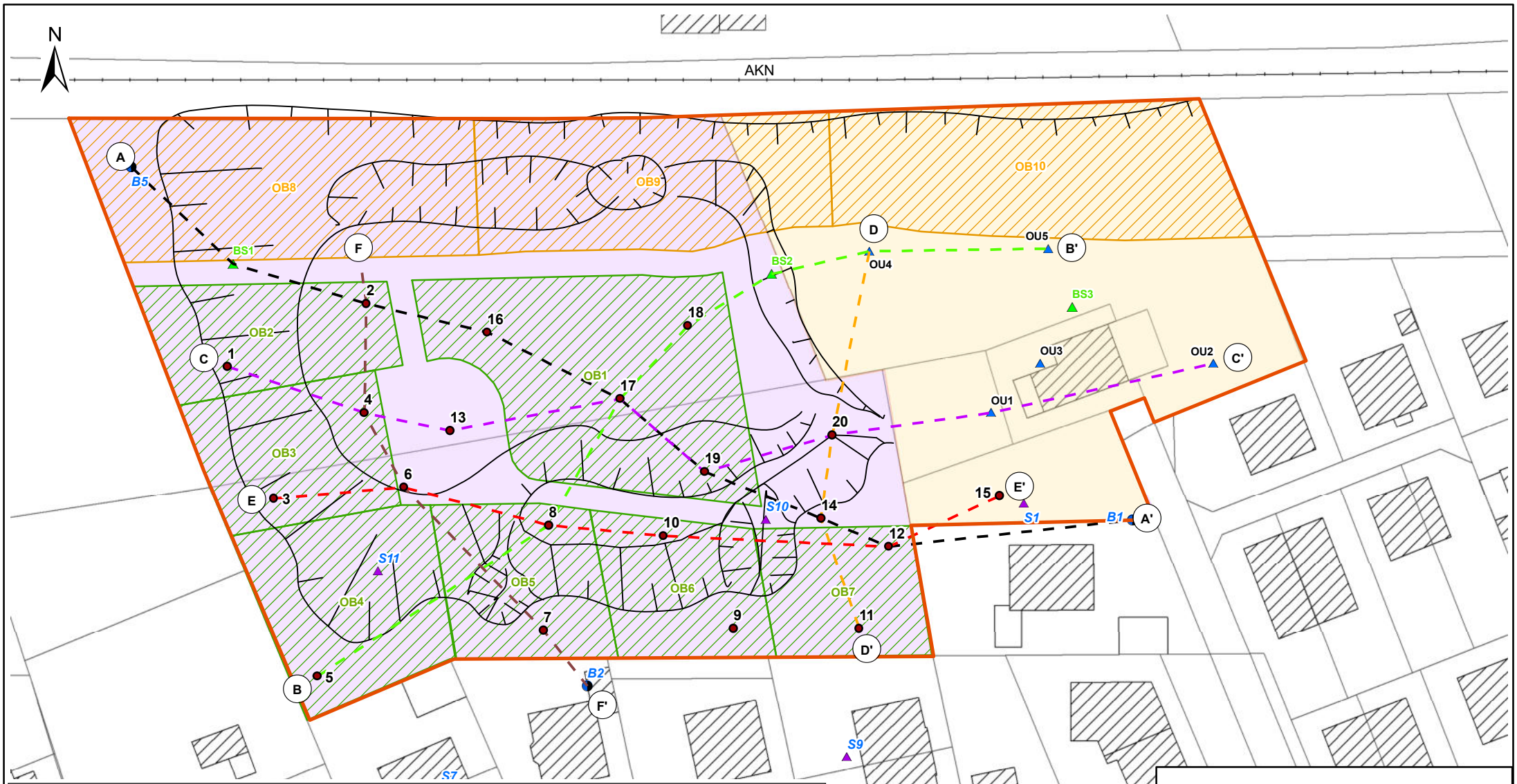
Foto 22: Blick nach Osten parallel zu der nördlichen Planbegrenzung (AKN-Linie).

Foto 23: Blick nach Norden auf die noch vorhandene Grundwassermessstelle B5.

Foto 24: Blick nach Osten auf den flach abfallenden Hang zur Restgrube.

Anlagen 5:

Profilschnitte



Legende:

Umriss geplanter B-Plan 79, Barmstedt

Untersuchungsbereiche gepl. B-Plan 79

2018 untersuchter Bereich (B-Plan 47c)

Untersuchungsbereich 2020 (B-Plan 79)

ungefährer Verlauf der Hangbereiche nach Geländebefund

Untersuchungen 1989, 2003 und 2018

Rammkernsondierungen 2018

Erkundung 2003

GWM TEWIKO 1989

RKS TEWIKO 1989 (ohne Höhenangabe zu NN)

Erkundungskonzept gepl. Oberbodenbeprobung

OB Baugrundstücke (OB2-OB7) und Grünfläche (OB1)

OB geplanter Wall (optional) (OB8-OB10)

Erfolgte RKS für Erkundung OU B-Plan 79 2020

Profillinien

Profil A-A'

Profil B-B'

Profil C-C'

Profil D-D'

Profil E-E'

Profil F-F'

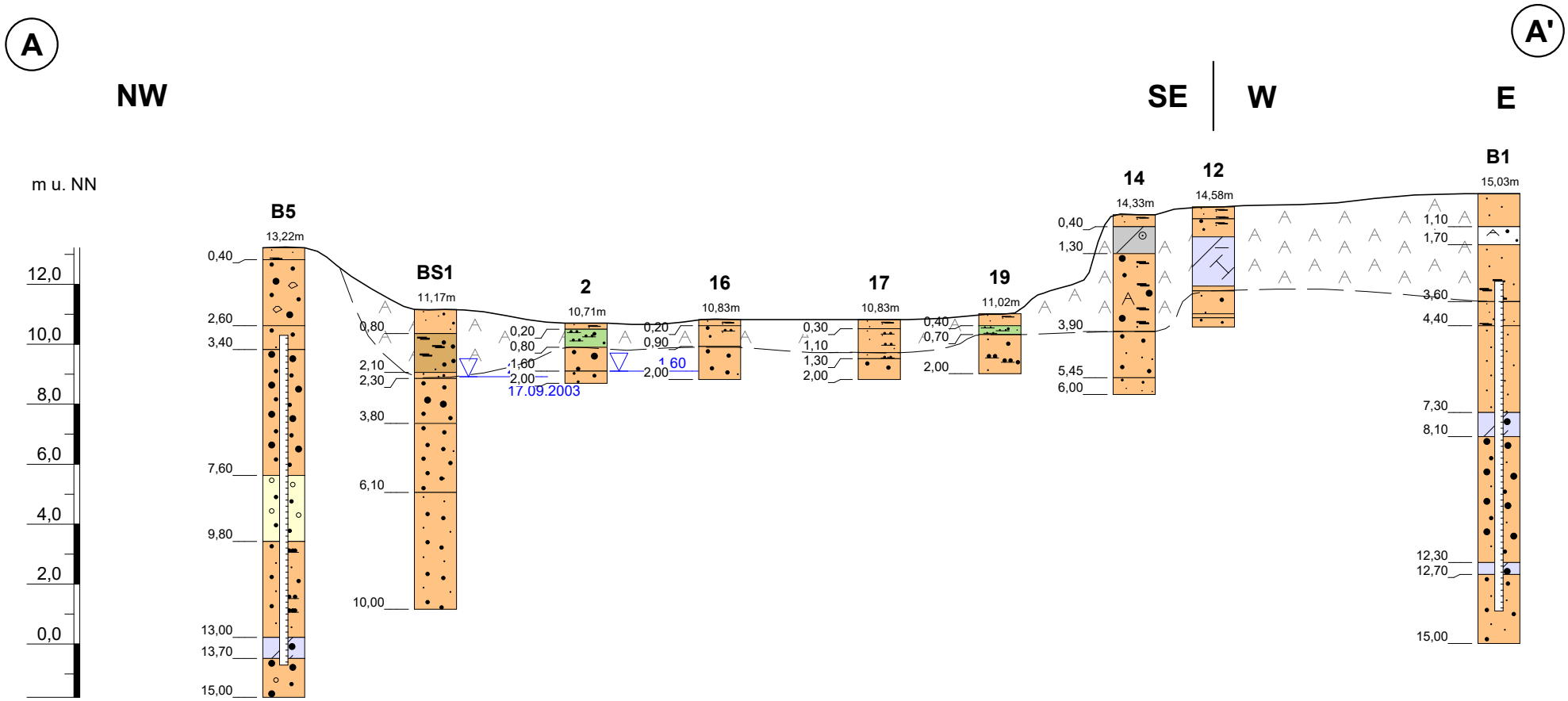
Kartengrundlage: LVermGeoSH zur Verfügung gestelltdurch Stadt Barmstedt

OU B-Plan 79, Barmstedt
Lage Profillinien

Auftraggeber: Stadt Barmstedt	Maßstab: 1:750
gezeichnet: I.R.	Datum: 02.07.20
Dateiname: 632Anl5_1 lag.mxd	Anl. 5.1
Arch.-Nr.: 632	

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Längenmaßstab 1:800

Höhenmaßstab 1:200

Legende

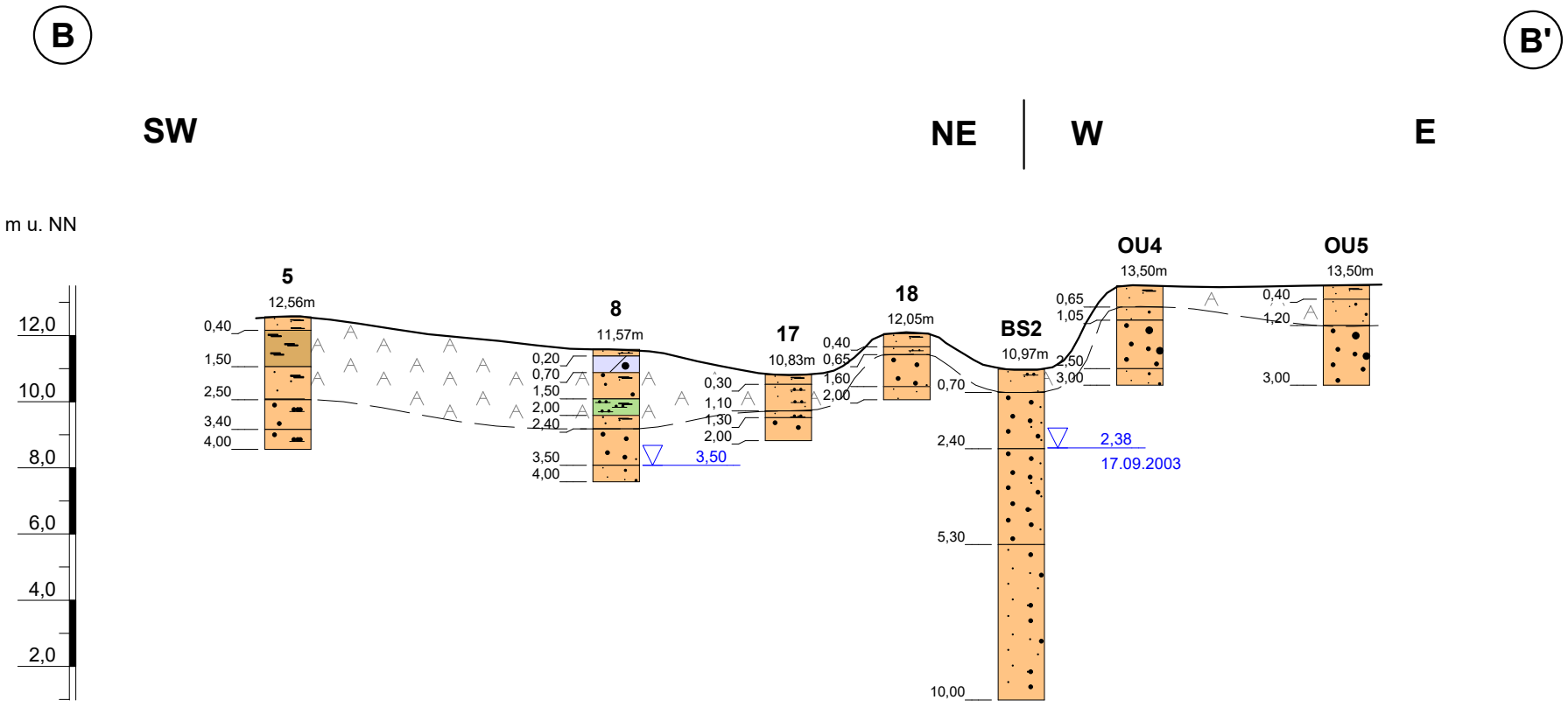
- Auffüllung
- Kies
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff
- Ton
- Geschiebemergel
- Geschiebelehm
- Mudde
- Torf
- Filterstrecke
- ▽ 2,66 Grundwasserstand in m u. GOK

OU B-Plan 79, Barmstedt

Profilschnitt A-A'

Auftraggeber: **Stadt Barmstedt**	Maßstab: s.o.
	Datum: 14.07.2020
	Proj.Nr.: 632
	gezeichnet: J.H.
	Anlage: **5.2**

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Längenmaßstab 1:800

Höhenmaßstab 1:200

Legende

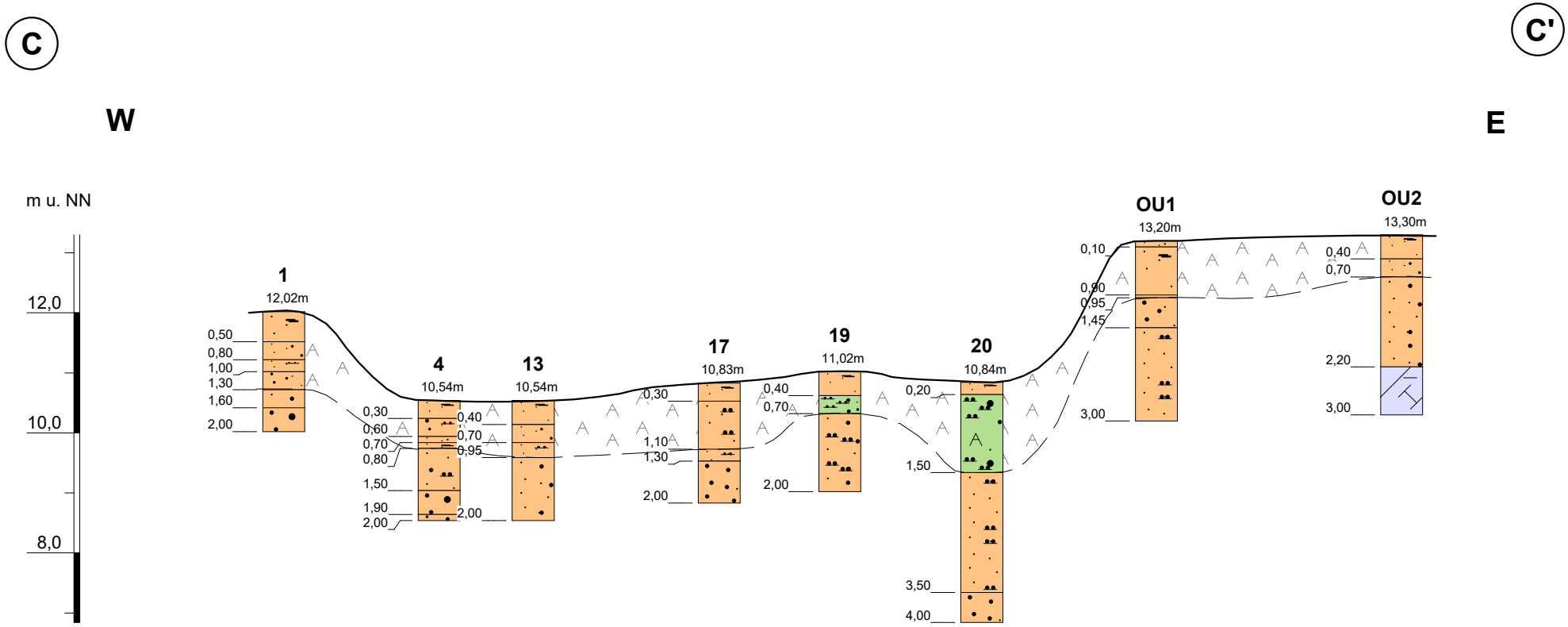
- Auffüllung
- Kies
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff
- Ton
- Geschiebemergel
- Geschiebelehm
- Mudde
- Torf
- Filterstrecke
- ▽ 2,66 Grundwasserstand in m u. GOK

OU B-Plan 79, Barmstedt

Profilschnitt B-B'

Auftraggeber: **Stadt Barmstedt**	Maßstab: s.o.
	Datum: 14.07.2020
	Proj.Nr.: 632
	gezeichnet: J.H.
	Anlage: **5.3**

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Längenmaßstab 1:800

Höhenmaßstab 1:100

Legende

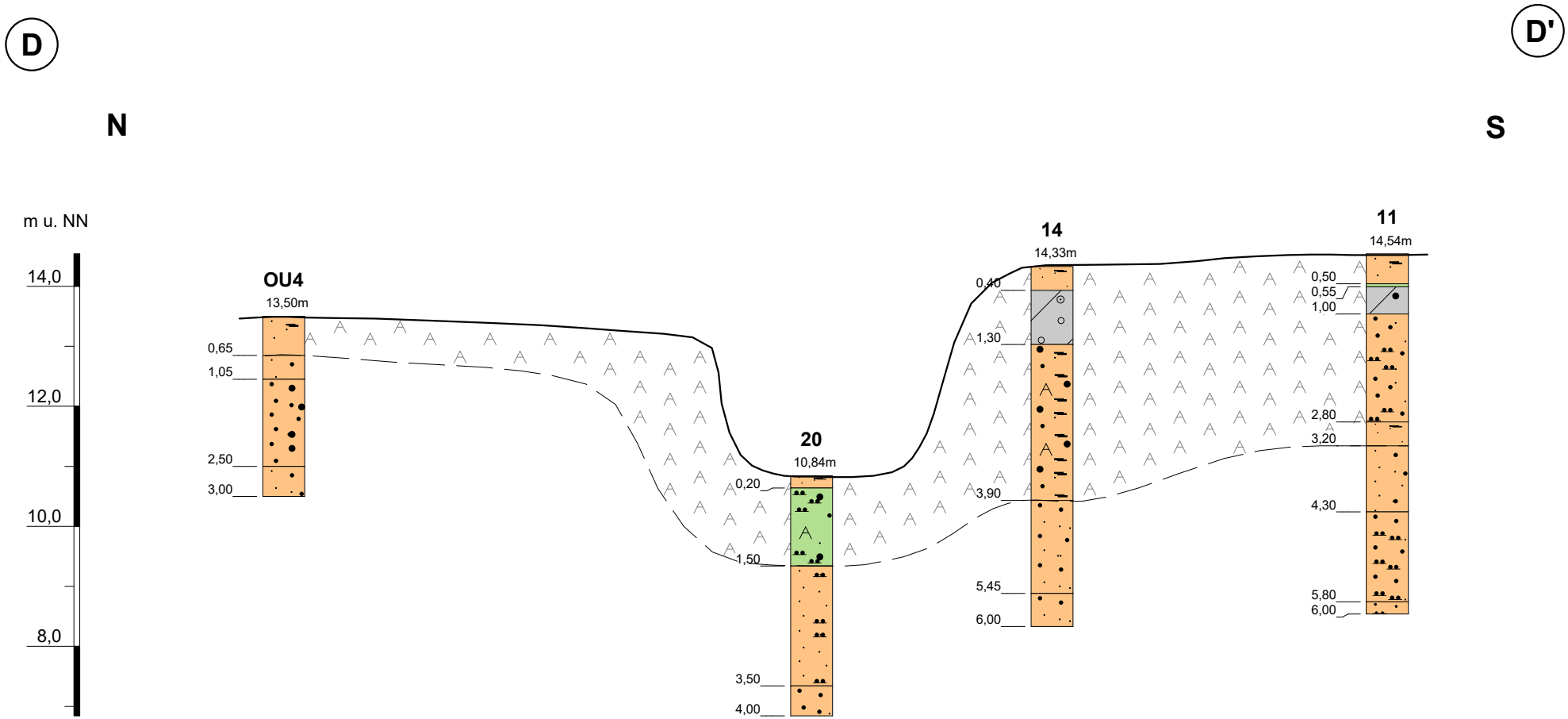
- Auffüllung
- Kies
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff
- Ton
- Geschiebemergel
- Geschiebelehm
- Mudde
- Torf
- Filterstrecke
- ▽ 2,66 Grundwasserstand in m u. GOK

OU B-Plan 79, Barmstedt

Profilschnitt C-C'

Auftraggeber: **Stadt Barmstedt**	Maßstab: s.o.
	Datum: 14.07.2020
	Proj.Nr.: 632
	gezeichnet: J.H.
	Anlage: **5.4**

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Längenmaßstab 1:300

Höhenmaßstab 1:100

Legende

- Auffüllung
- Kies
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff
- Ton
- Geschiebemergel
- Geschiebelehm
- Mudde
- Torf
- Filterstrecke
- ▽ 2,66 Grundwasserstand in m u. GOK

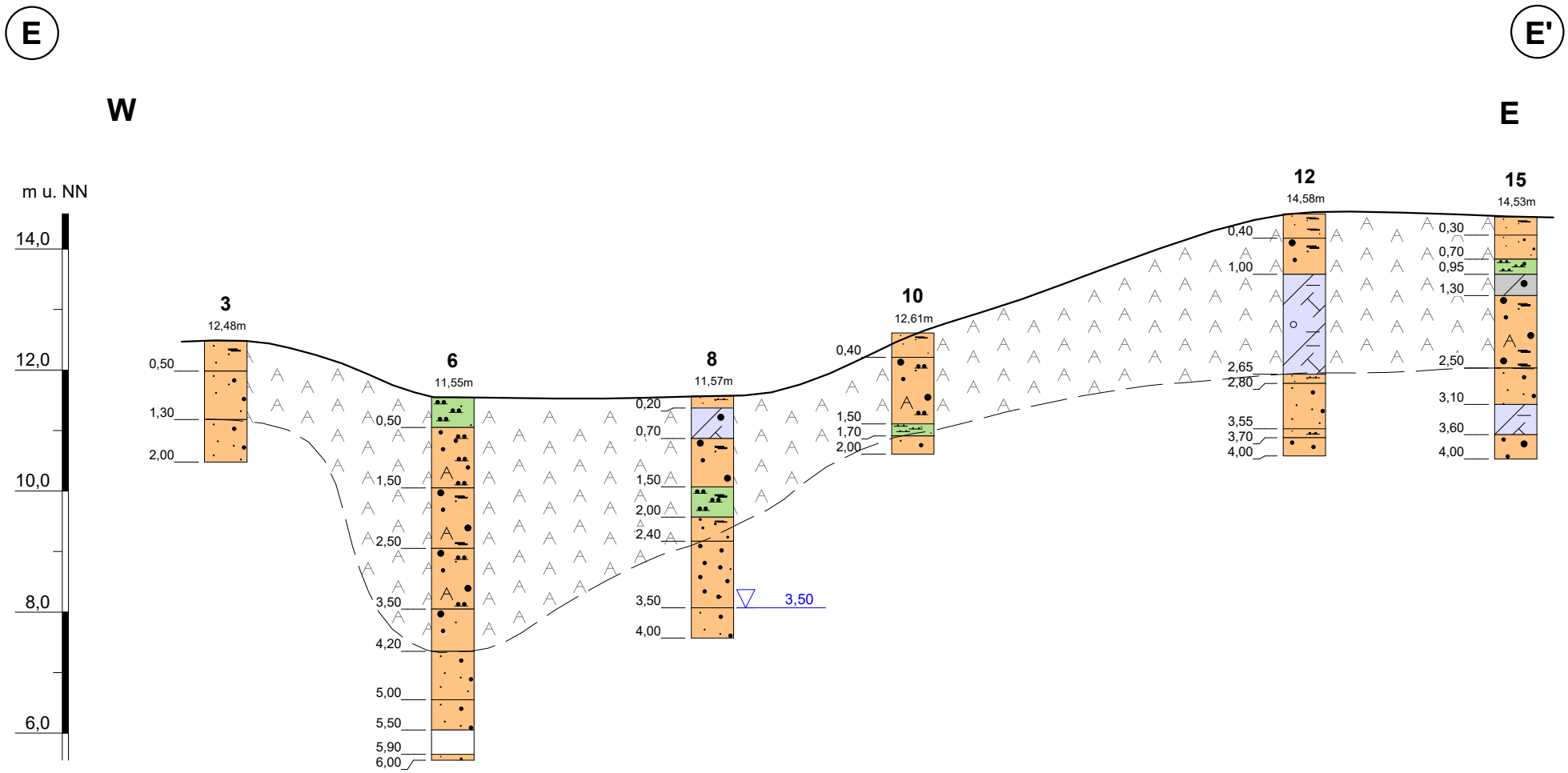
OU B-Plan 79, Barmstedt

Profilschnitt D-D'

Auftraggeber: **Stadt Barmstedt**	Maßstab: s.o.
	Datum: 14.07.2020
	Proj.Nr.: 632
	gezeichnet: J.H.
	Anlage: **5.5**

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Längenmaßstab 1:500

Höhenmaßstab 1:100

Legende

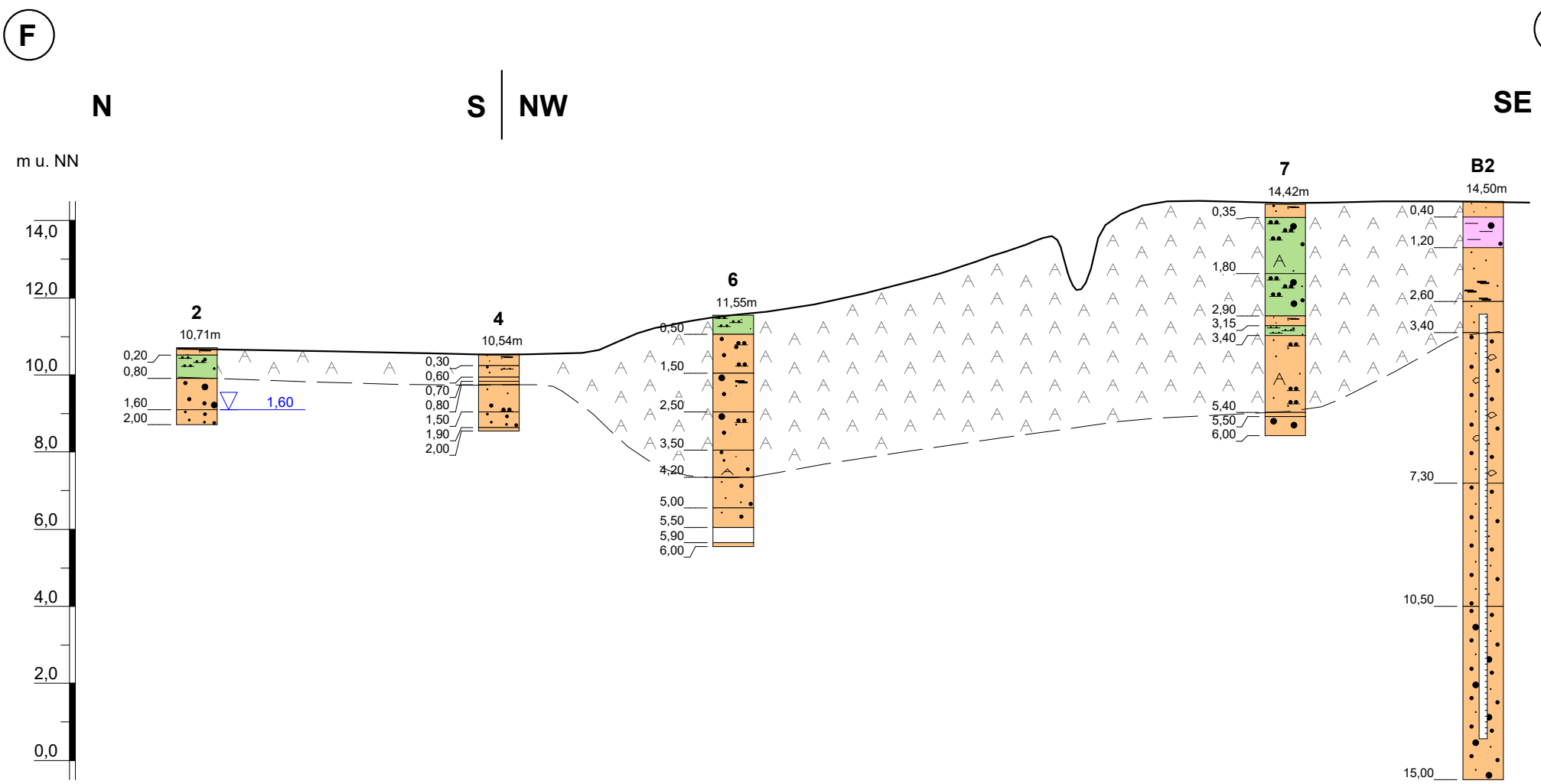
- Auffüllung
- Kies
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff
- Ton
- Geschiebemergel
- Geschiebelehm
- Mudde
- Torf
- Filterstrecke
- ▽ 2,66 Grundwasserstand in m u. GOK

OU B-Plan 79, Barmstedt

Profilschnitt E-E'

Auftraggeber: **Stadt Barmstedt**	Maßstab: s.o.
	Datum: 14.07.2020
	Proj.Nr.: 632
	gezeichnet: J.H.
	Anlage: **5.6**

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Legende

- Auffüllung
- Kies
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand
- Schluff
- Ton
- Geschiebemergel
- Geschiebelehm
- Mudde
- Torf
- Filterstrecke
- ▽ 2,66 Grundwasserstand in m u. GOK

Längenmaßstab 1:300
Höhenmaßstab 1:150

OU B-Plan 79, Barmstedt

Profilschnitt F-F'

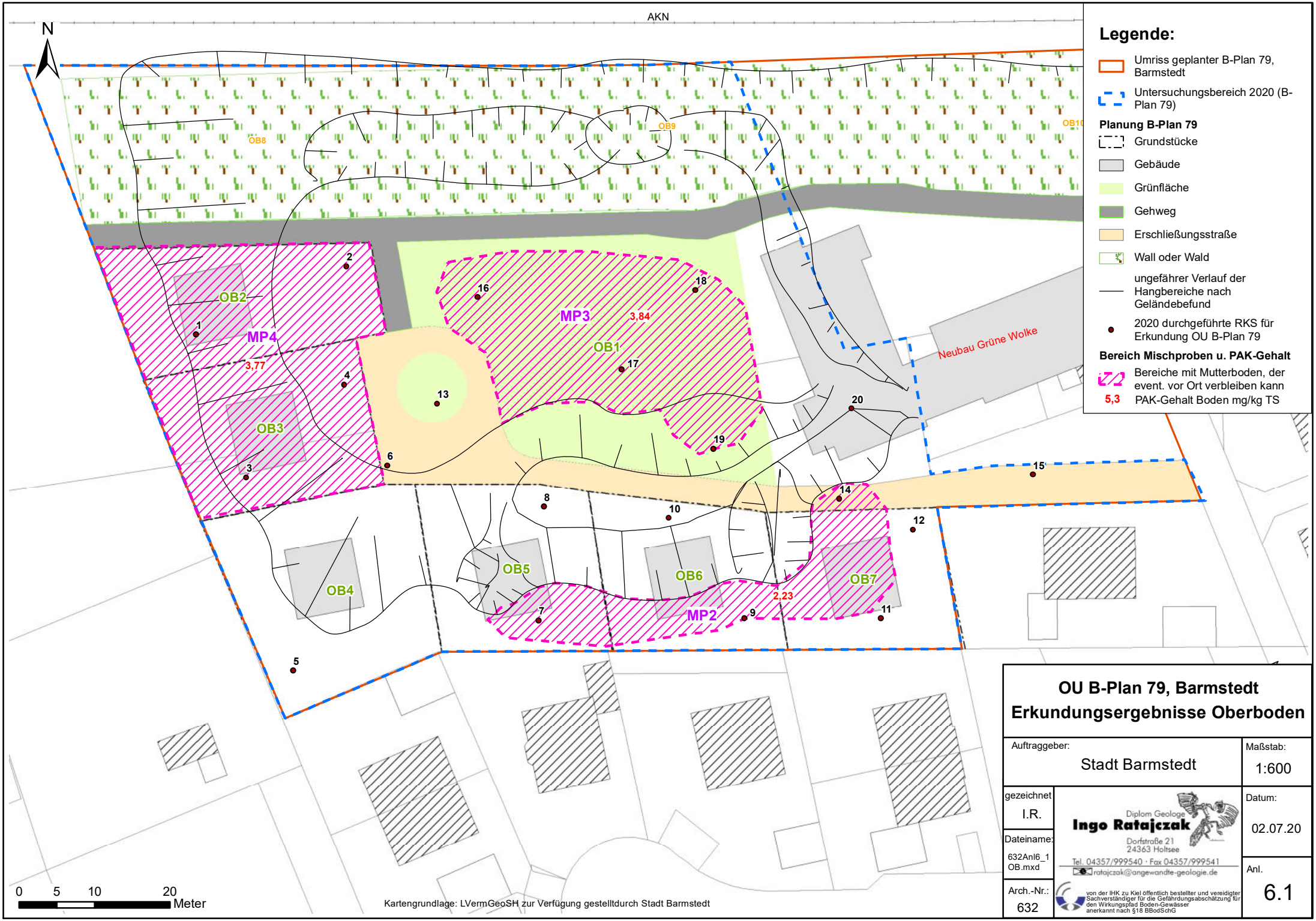
Auftraggeber: **Stadt Barmstedt**	Maßstab: s.o.
	Datum: 14.07.2020
	Proj.Nr.: 632
	gezeichnet: J.H.
	Anlage: **5.7**

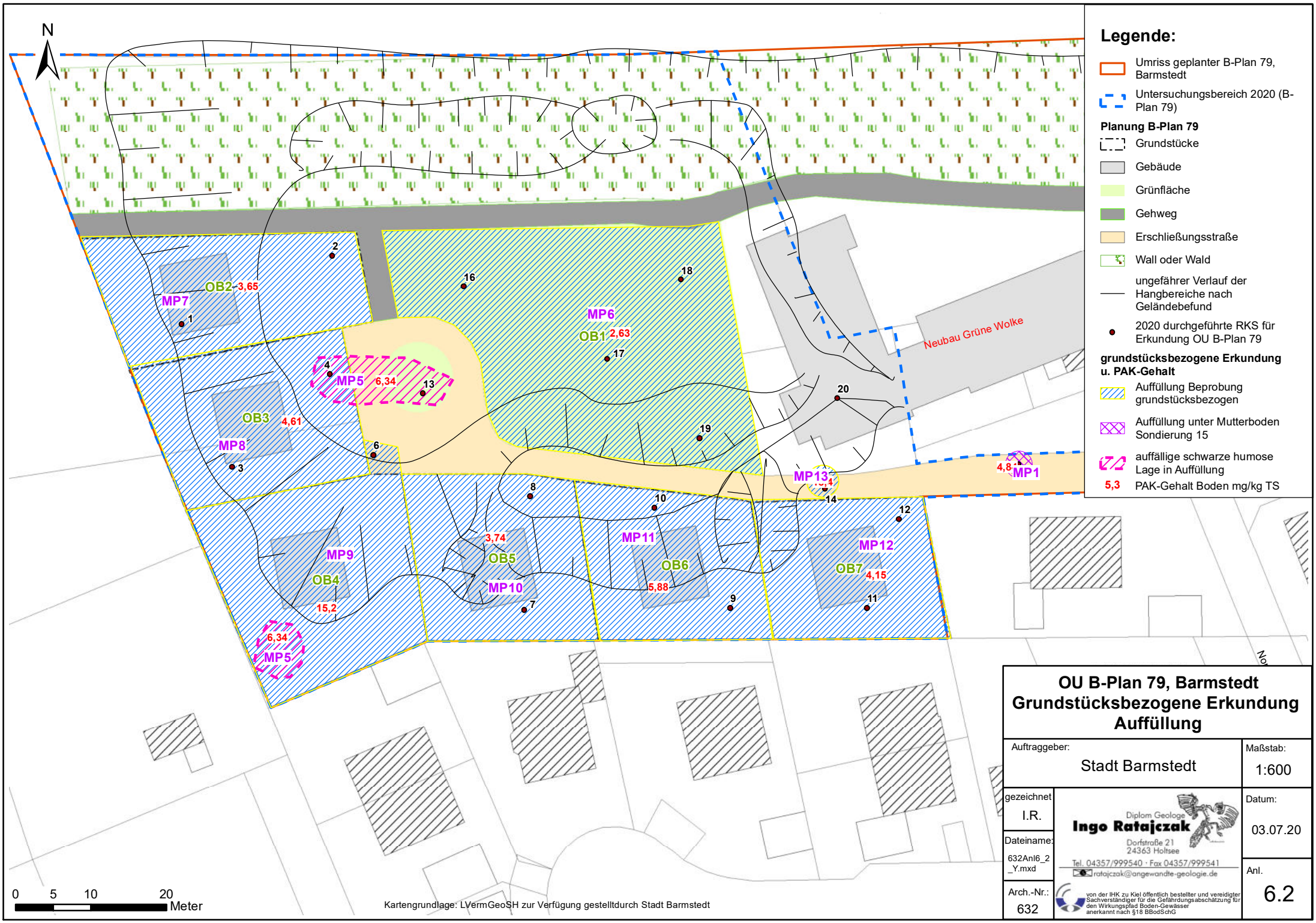
Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG

Anlagen 6:

Grundstücksbezogene Erkundung

Darstellung und Ergebnisse


N
AKN
OB8
OB9
OB10
OB1
OB2
OB3
OB4
OB5
OB6
OB7
MP2
MP3
MP4
3,84
3,77
2,23
Neubau Grüne Wolke
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
Legende:
Umriss geplanter B-Plan 79, Barmstedt
Untersuchungsbereich 2020 (B-Plan 79)
Planung B-Plan 79
Grundstücke
Gebäude
Grünfläche
Gehweg
Erschließungsstraße
Wall oder Wald
ungefährer Verlauf der Hangbereiche nach Geländebefund
2020 durchgeführte RKS für Erkundung OU B-Plan 79
Bereich Mischproben u. PAK-Gehalt
Bereiche mit Mutterboden, der event. vor Ort verbleiben kann
5,3 PAK-Gehalt Boden mg/kg TS
0 5 10 20 Meter
Kartengrundlage: LVermGeoSH zur Verfügung gestelltdurch Stadt Barmstedt
OU B-Plan 79, Barmstedt
Erkundungsergebnisse Oberboden
Auftraggeber:
Stadt Barmstedt
Maßstab:
1:600
gezeichnet
I.R.
Datum:
02.07.20
Dateiname:
632Anl6_1 OB.mxd
Arch.-Nr.:
632
Anl.
6.1
Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG

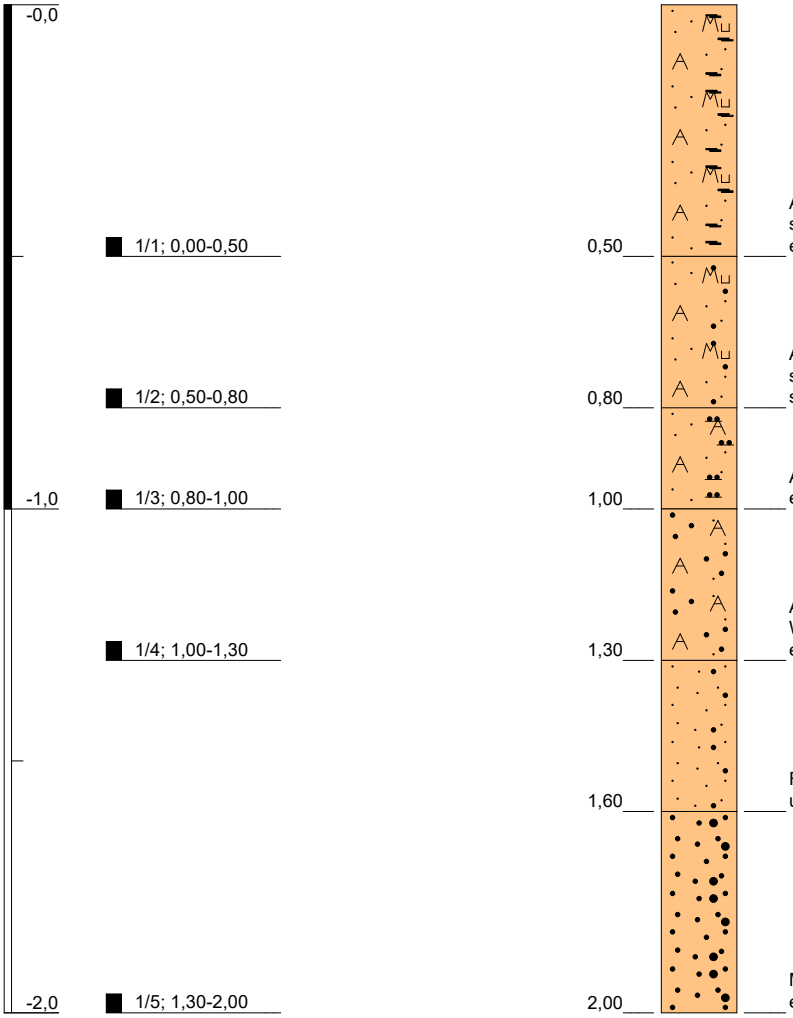

N
Legende:
Umriss geplanter B-Plan 79, Barmstedt
Untersuchungsbereich 2020 (B-Plan 79)
Planung B-Plan 79
Grundstücke
Gebäude
Grünfläche
Gehweg
Erschließungsstraße
Wall oder Wald
ungefährer Verlauf der Hangbereiche nach Geländebefund
2020 durchgeführte RKS für Erkundung OU B-Plan 79
grundstücksbezogene Erkundung u. PAK-Gehalt
Auffüllung Beprobung grundstücksbezogen
Auffüllung unter Mutterboden Sondierung 15
auffällige schwarze humose Lage in Auffüllung
5,3 PAK-Gehalt Boden mg/kg TS
Neubau Grüne Wolke
MP7
OB2
3,65
MP6
OB1
2,63
MP5
6,34
OB3
4,61
MP8
MP13
4,8
MP1
MP9
OB4
15,2
3,74
OB5
MP10
MP11
OB6
5,88
MP12
OB7
4,15
0 5 10 20 Meter
Kartengrundlage: LVermGeoSH zur Verfügung gestelltdurch Stadt Barmstedt
OU B-Plan 79, Barmstedt
Grundstücksbezogene Erkundung
Auffüllung
Auftraggeber:
Stadt Barmstedt
Maßstab:
1:600
gezeichnet
I.R.
Datum:
03.07.20
Dateiname:
632Anl6_2_Y.mxd
Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG
Arch.-Nr.:
632
Anl.
6.2

Anlage 7:

Bohrprofile

m u. GOK (12,02mNN)

1



Auffüllung, Boden Feinsand (humos, schwach kiesig, schwach schluffig, Wurzelreste), dunkelbraun, erdfeucht, unauffällig

Auffüllung, Boden Feinsand (mittelsandig, schwach schluffig, humos, Ziegelreste), dunkelbraun, sehr schwach feucht, unauffällig

Auffüllung Feinsand (schluffig, humos), schwarz, erdfeucht, einzelne Körner in der Matrix -> Kohle?

Auffüllung Mittelsand (feinsandig, schwach humos, Wurzelreste (vereinzelt vorhanden)), gelb bis braun, erdfeucht, unauffällig

Feinsand (schwach mittelsandig), hellbeige, erdfeucht, unauffällig

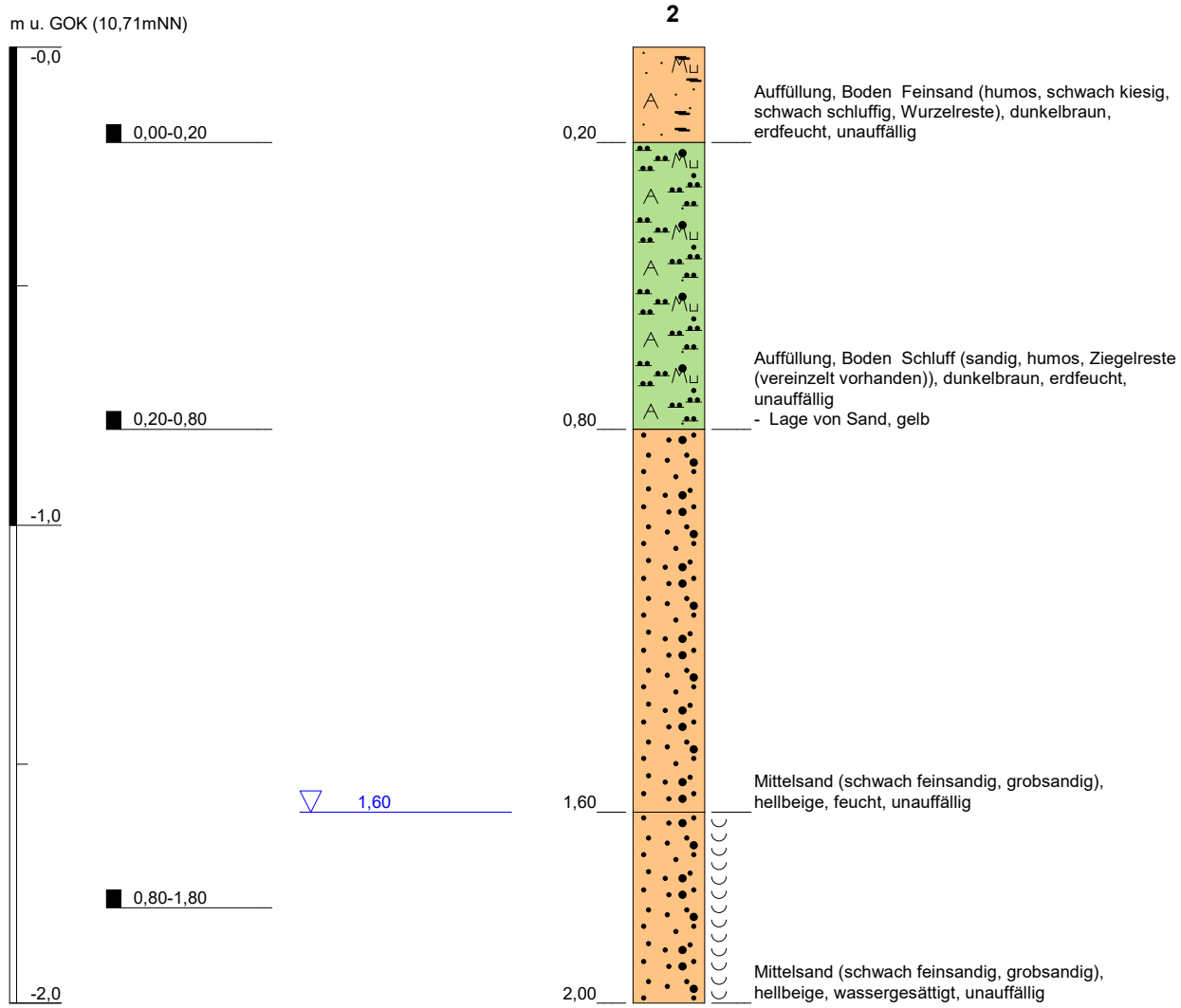
Mittelsand (grobsandig, feinsandig), hellbraun, erdfeucht, unauffällig

Höhenmaßstab: 1:15

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**1**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549788
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960672
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	12,02m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



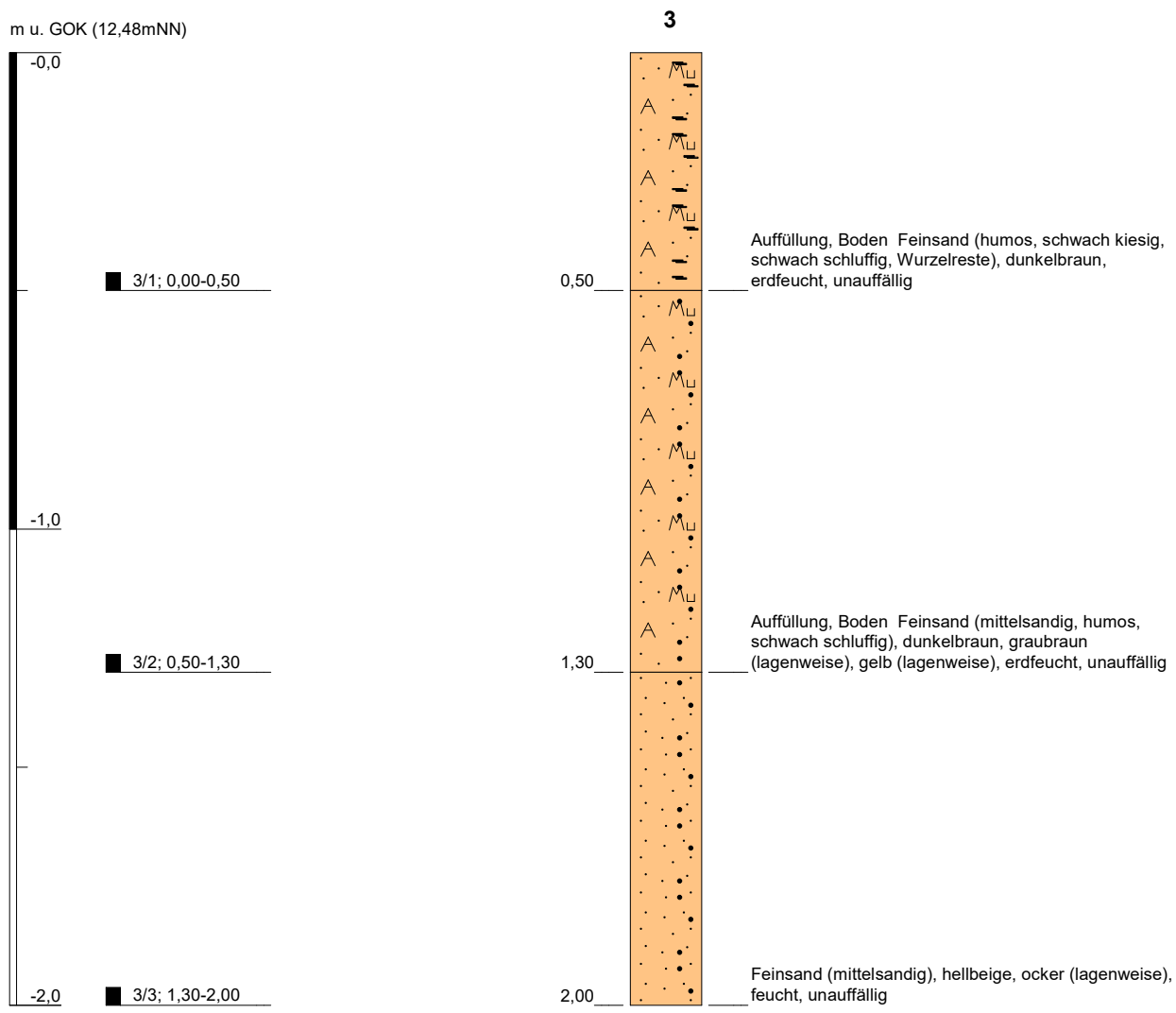
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**2**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549808
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960681
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	10,71m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



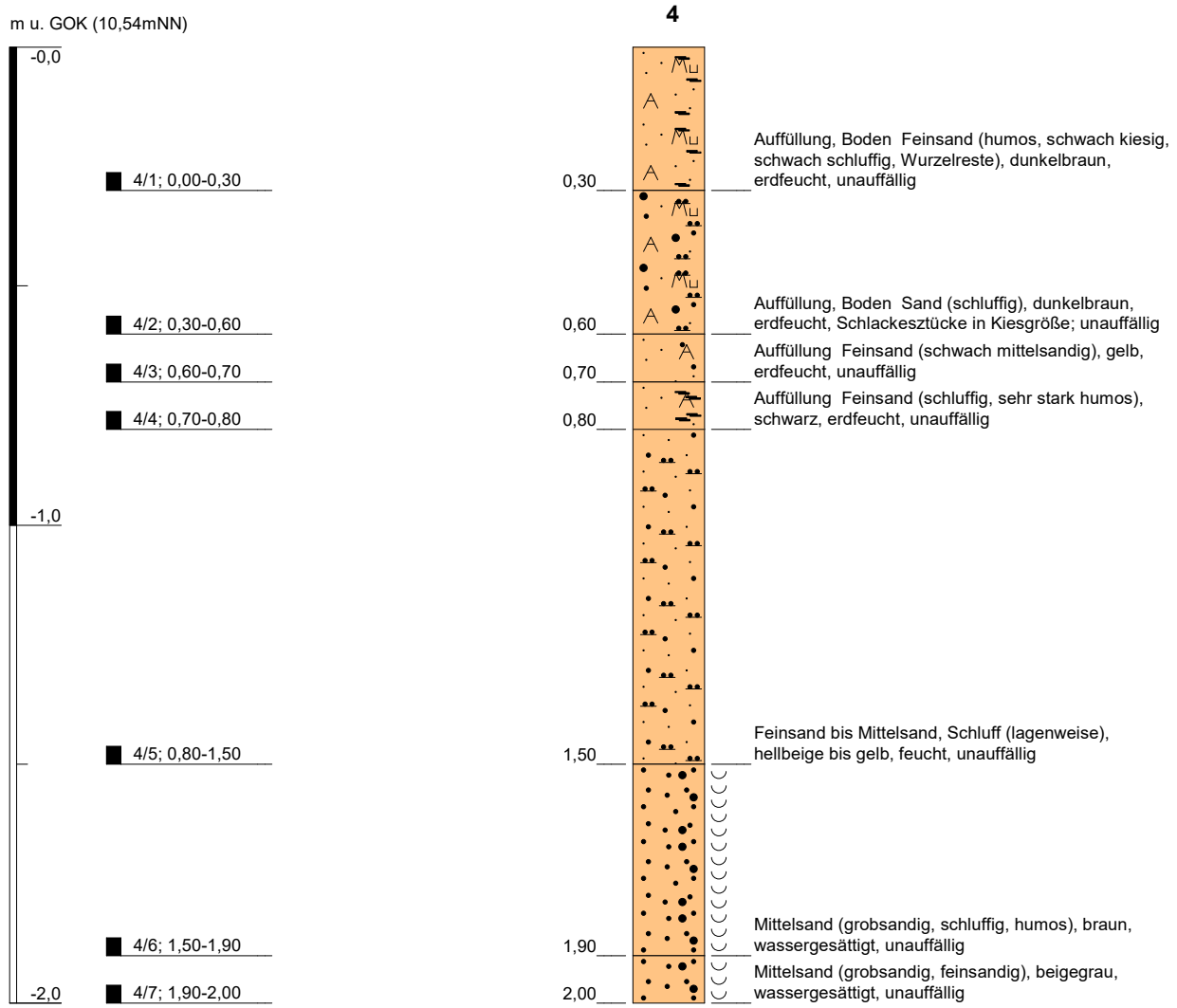
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**3**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549795
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960653
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	12,48m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



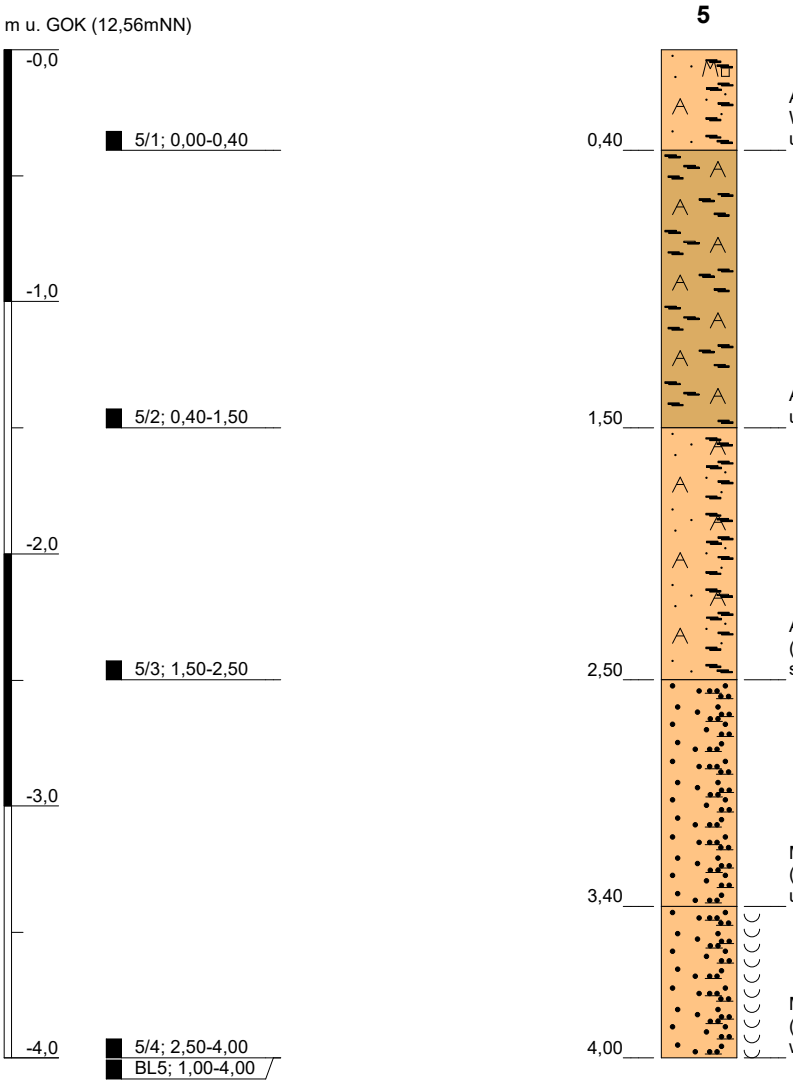
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**4**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549808
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960665
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	10,54m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



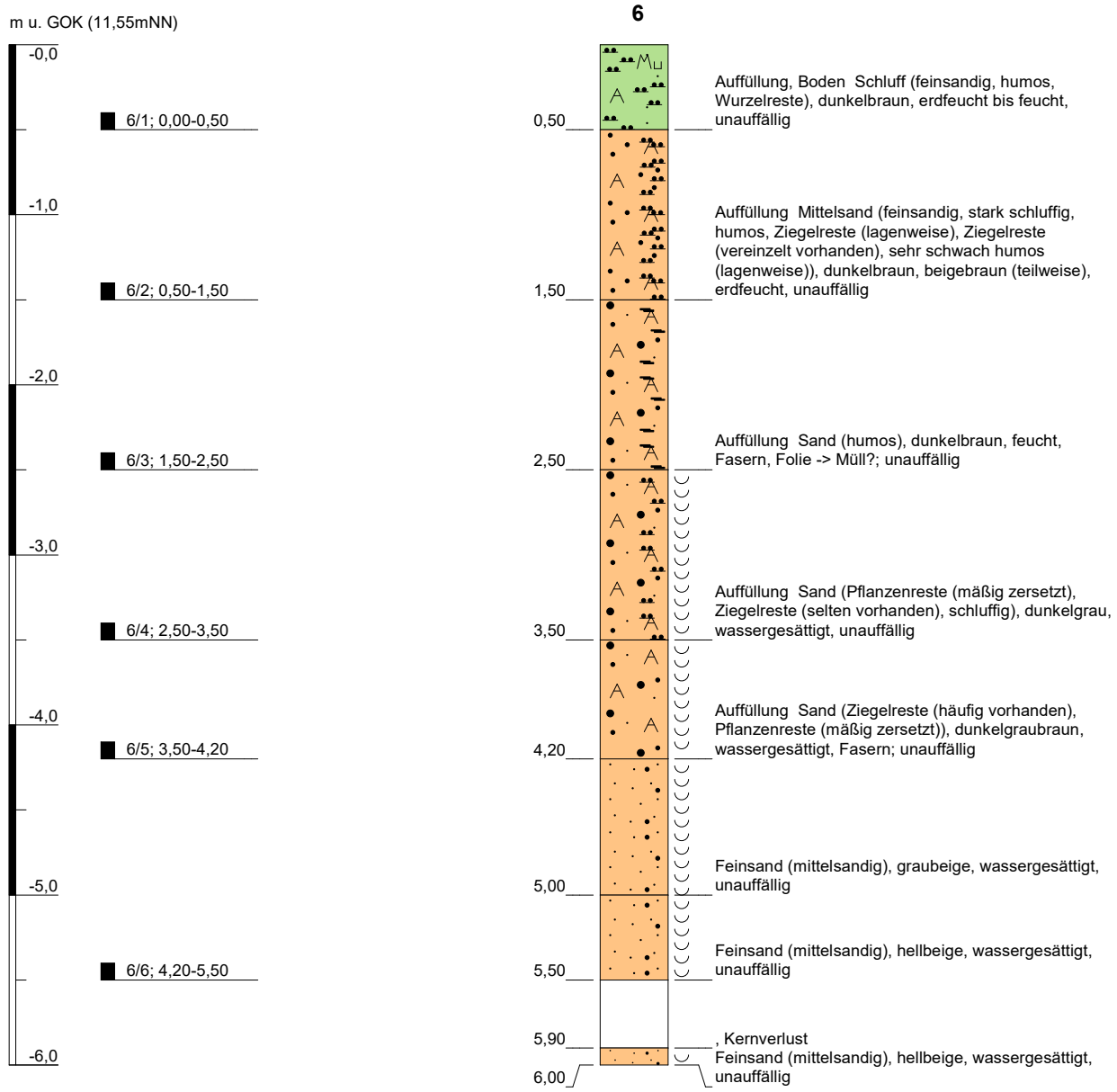
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**5**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549801
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960627
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	12,56m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	4,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

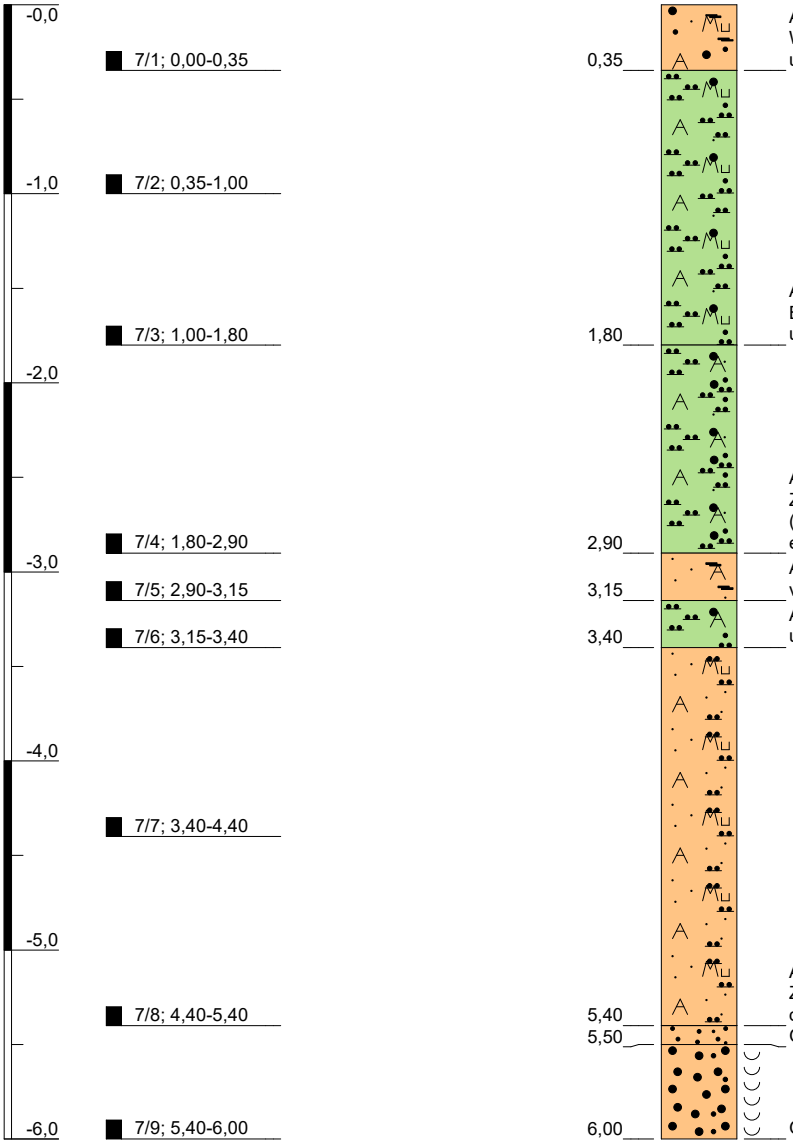
Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**6**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549814
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960655
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	11,55m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	6,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG

m u. GOK (14,42mNN)

7



Auffüllung, Boden Sand (humos, schwach schluffig, Wurzelreste), dunkelbraun, sehr schwach feucht, unauffällig

Auffüllung, Boden Schluff (sandig, humos, Ziegelreste, Beton), dunkelbraun, erdfeucht, Asphaltstücke; unauffällig

Auffüllung Schluff (feinsandig, humos (Streifen), Ziegelreste (vereinzelt vorhanden), stark sandig (teilweise)), grüngrau, dunkelbraun (Streifen), erdfeucht, unauffällig

Auffüllung Feinsand (humos, Ziegelreste (vereinzelt vorhanden), schluffig), dunkelbraun, feucht, unauffällig

Auffüllung Schluff (sandig, tonig), grüngrau, feucht, unauffällig

Auffüllung, Boden Feinsand (schluffig, mittelsandig, Ziegelreste (vereinzelt vorhanden), humos), dunkelbraun, feucht, unauffällig

Grobsand (mittelsandig), hellbeige, erdfeucht

Grobsand (mittelsandig), hellbeige, wassergesättigt

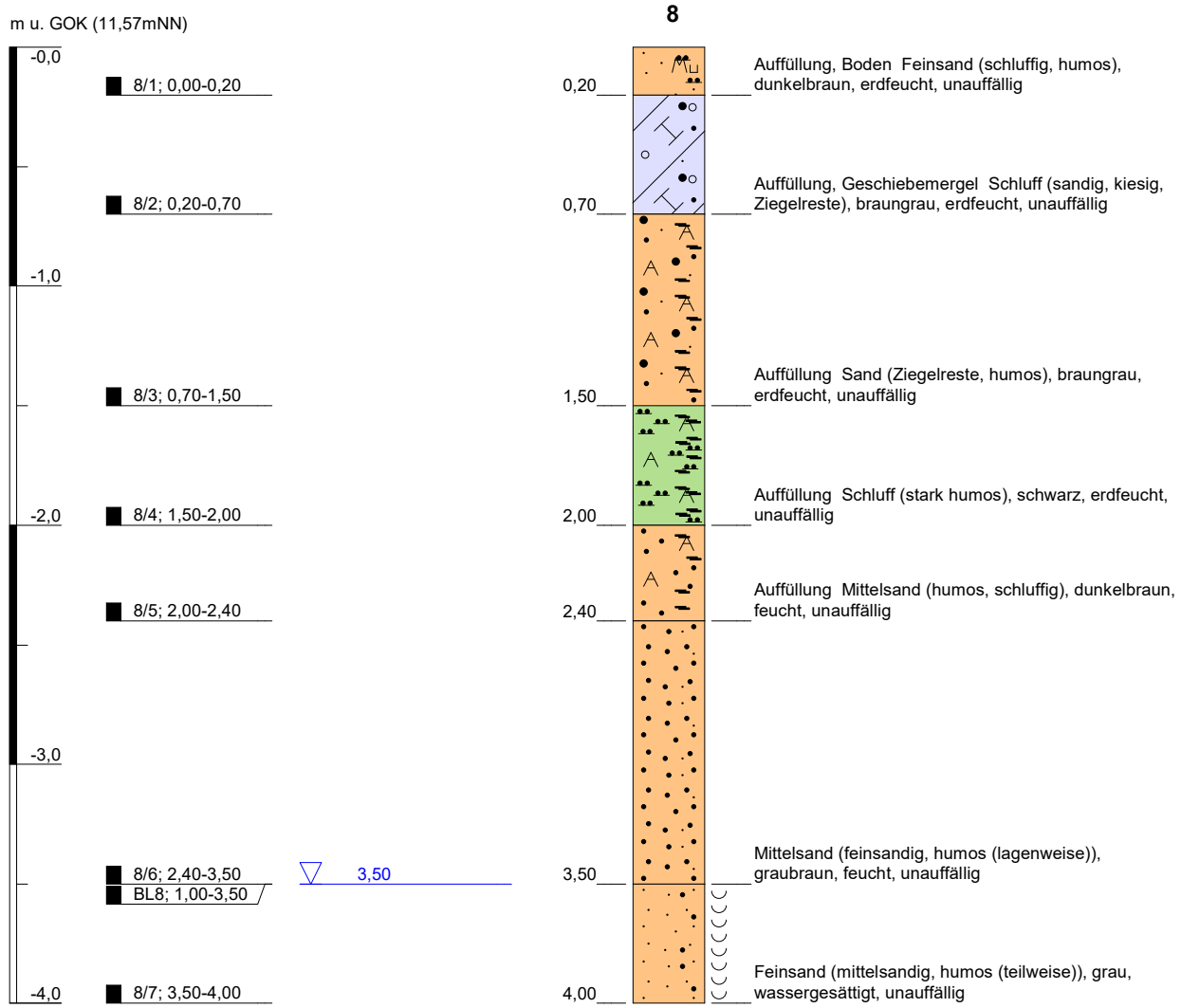
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**7**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549834
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960634
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	14,42m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	6,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



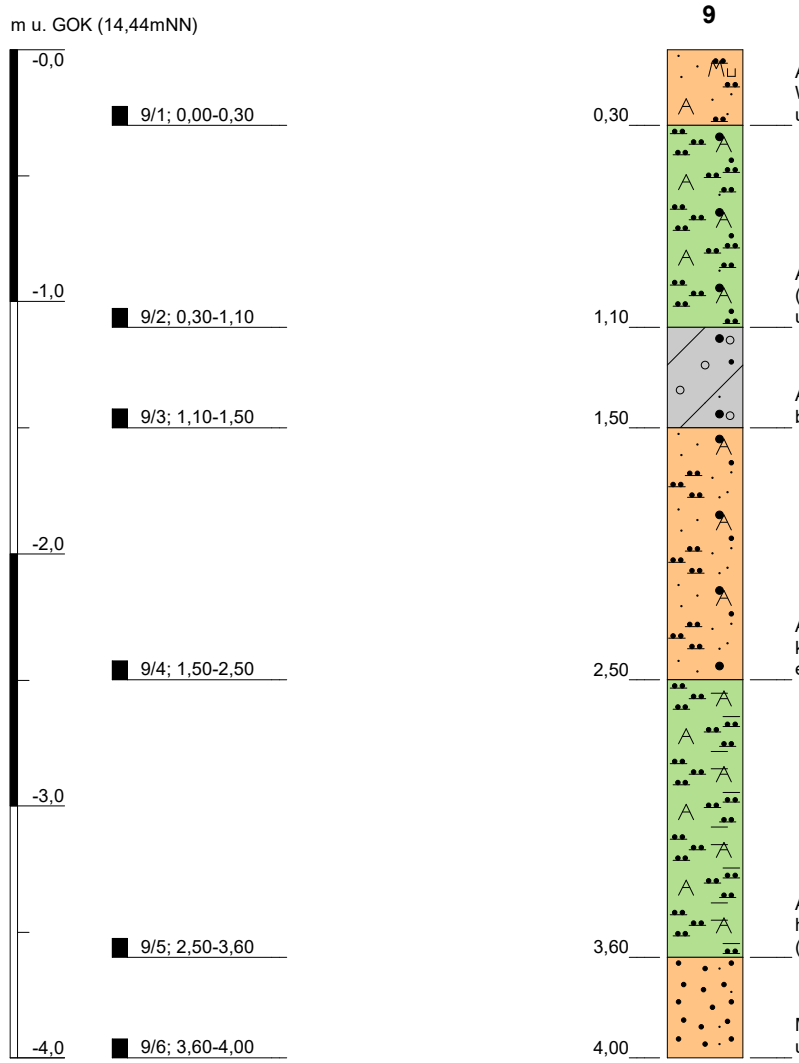
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**8**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549834
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960649
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	11,57m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	4,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



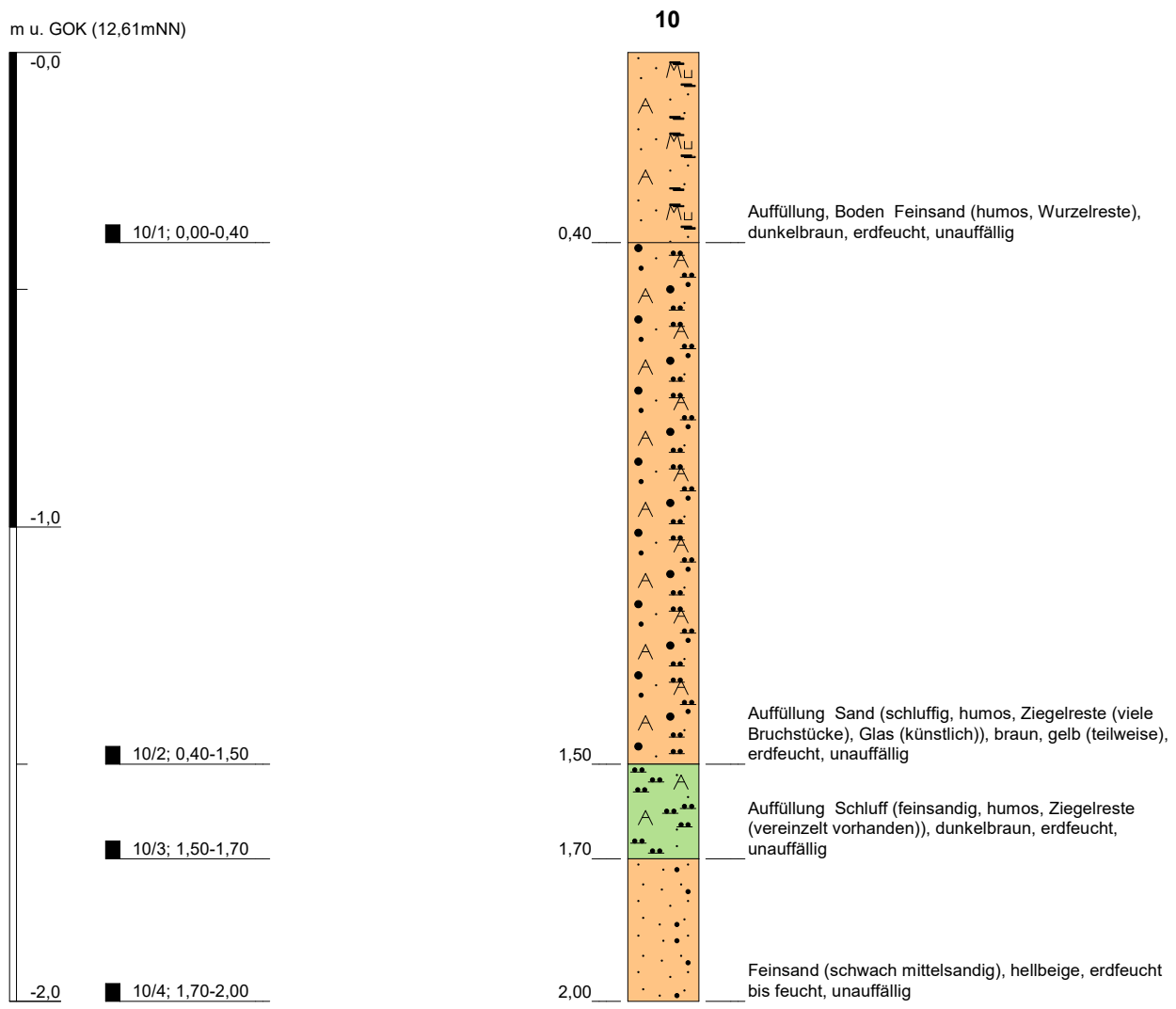
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**9**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549861
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960634
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	14,44m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	4,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



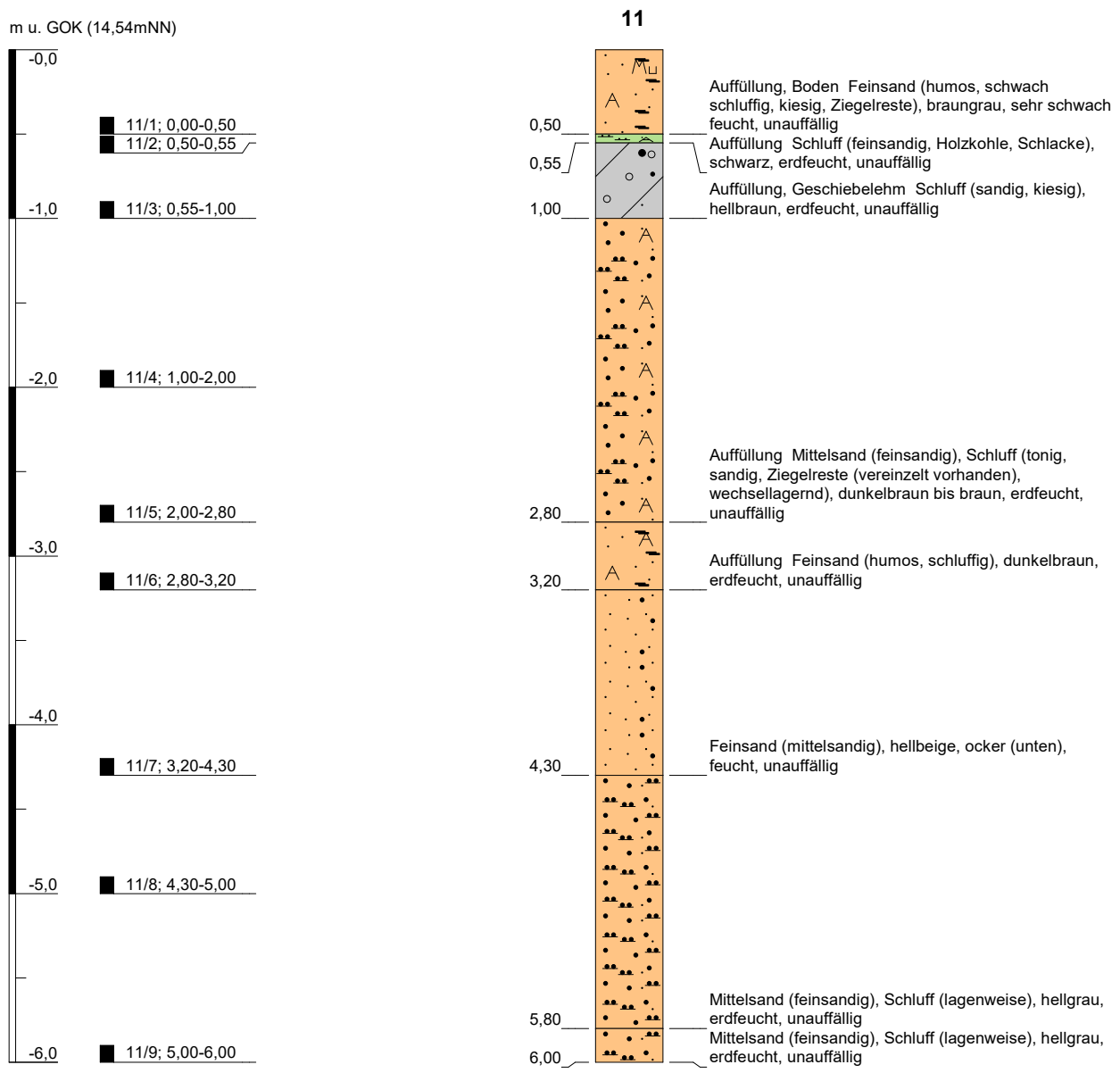
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**10**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549851
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960648
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	12,61m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



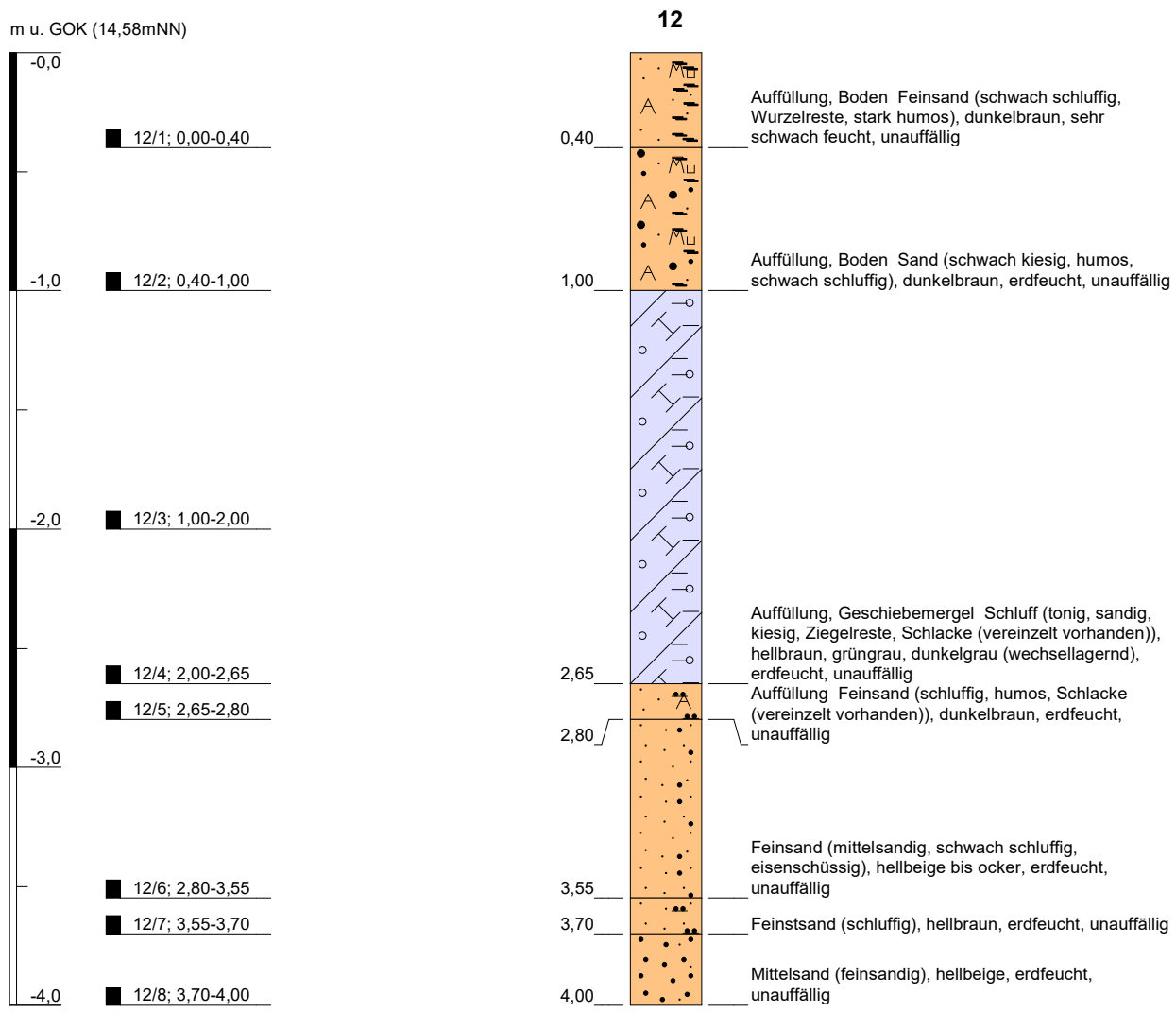
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**11**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549879
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960634
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	14,54m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	6,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



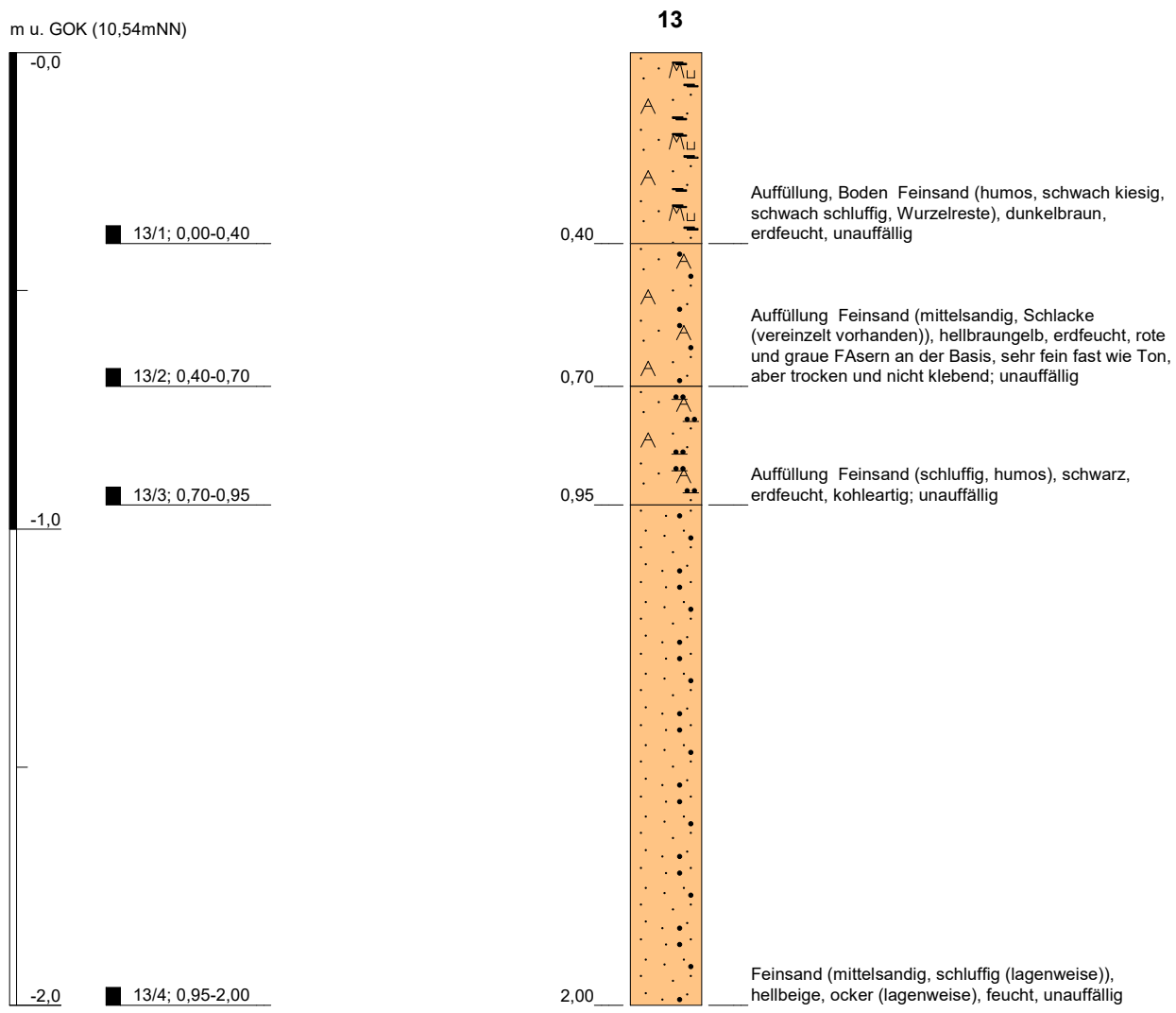
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**12**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549883
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960646
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	14,58m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	4,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

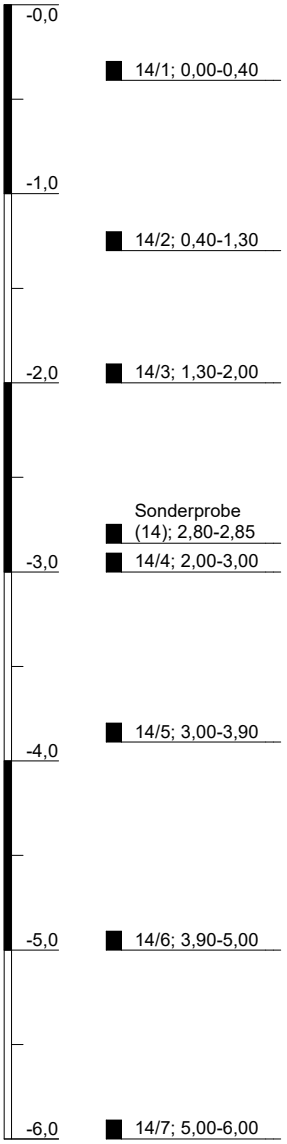
Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**13**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549820
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960663
Bearbeiter:	Dipl.Geol.I.Ratajczak	Ansatzhöhe:	10,54m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

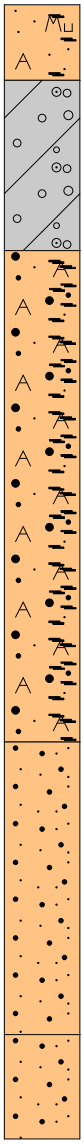
Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG

m u. GOK (14,33mNN)

14





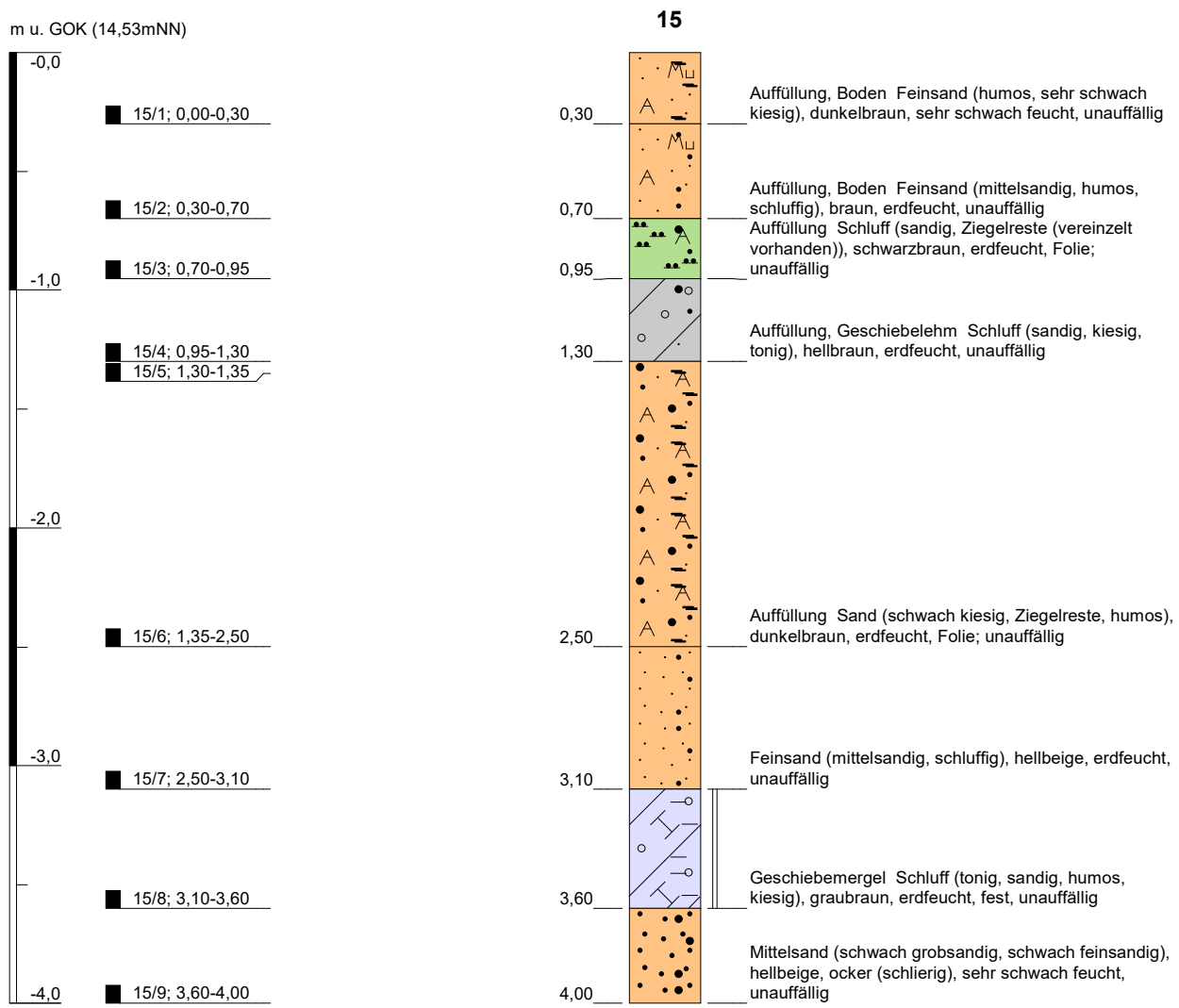
	0,40	Auffüllung, Boden Feinsand (humos, schwach kiesig, Wurzelreste), dunkelbraun, sehr schwach feucht, unauffällig
	1,30	Boden, Geschiebelehm Schluff, Sand (kiesig, Ziegelreste), dunkelbraun, hellbraun (teilweise), erdfeucht, unauffällig
	3,90	Auffüllung Sand (stark humos, schluffig, Ziegelreste, Schlacke (vereinzelt vorhanden), Beton (vereinzelt vorhanden)), dunkelbraun, sehr schwach feucht, wenig Folie, Dachpappe, sehr wenige Asphaltstücke, Asbestfaserstück - von 2,80m bis 2,85m Lage von Ziegelreste (humos, sandig), MKW
	5,45	Mittelsand (feinsandig, grobsandig), Feinstsand (schluffig) (lagenweise), hellbeige, erdfeucht
	6,00	Mittelsand (feinsandig, grobsandig), Feinstsand (schluffig) (lagenweise), hellbeige, wassergesättigt

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**14**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549873
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960650
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	14,33m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	6,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de
von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



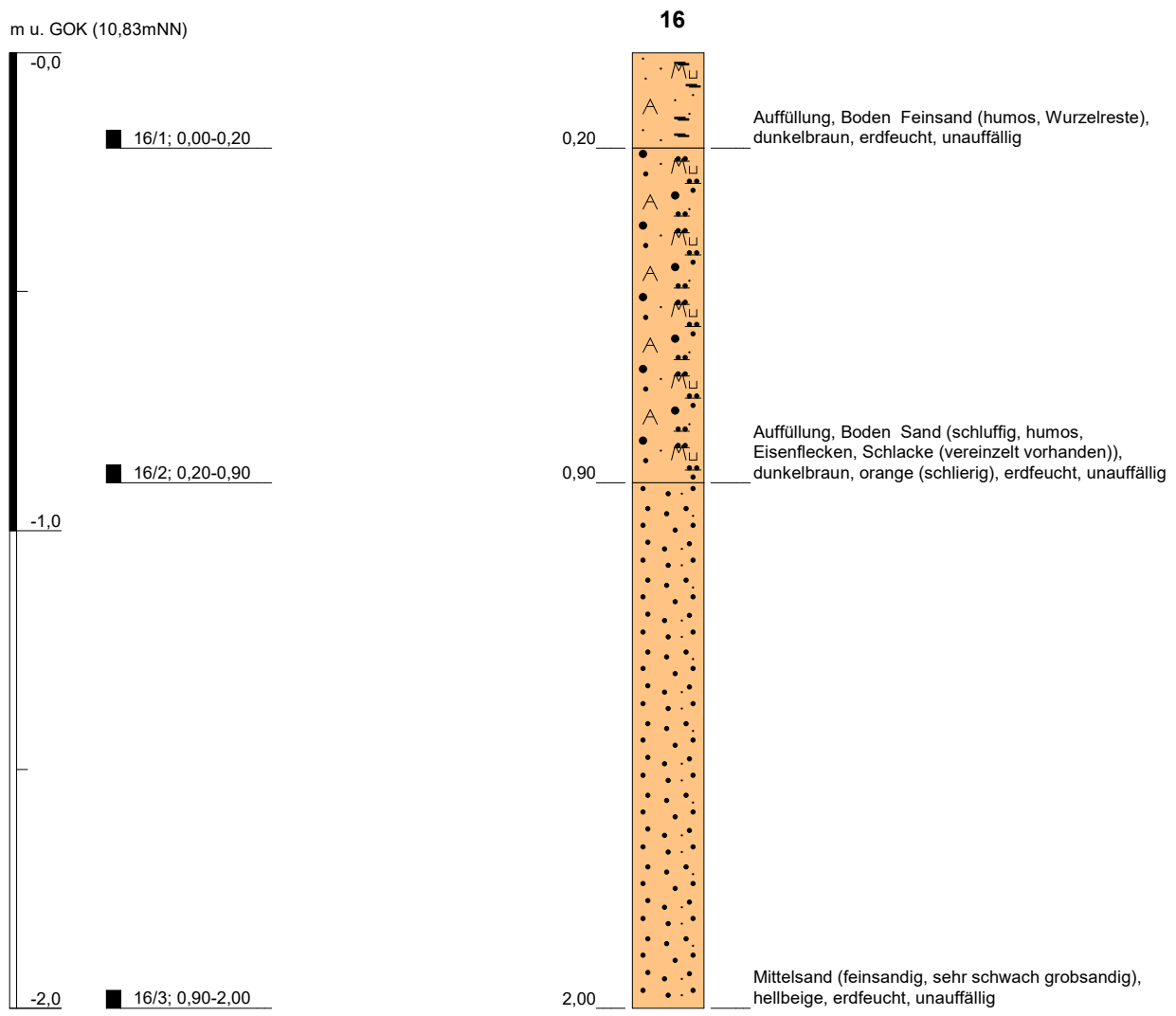
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**15**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549899
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960653
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	14,53m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	4,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



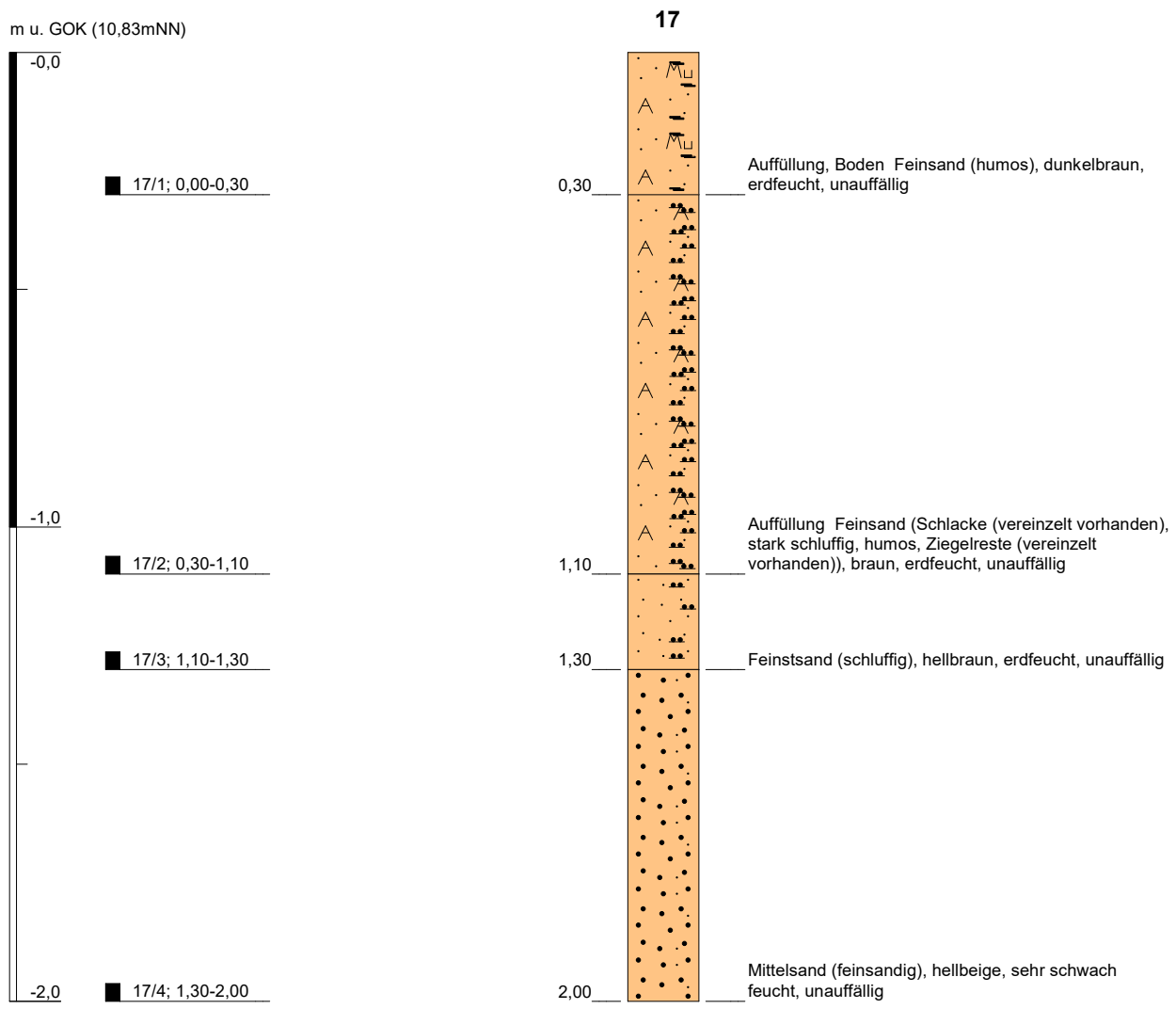
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**16**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549826
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960677
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	10,83m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



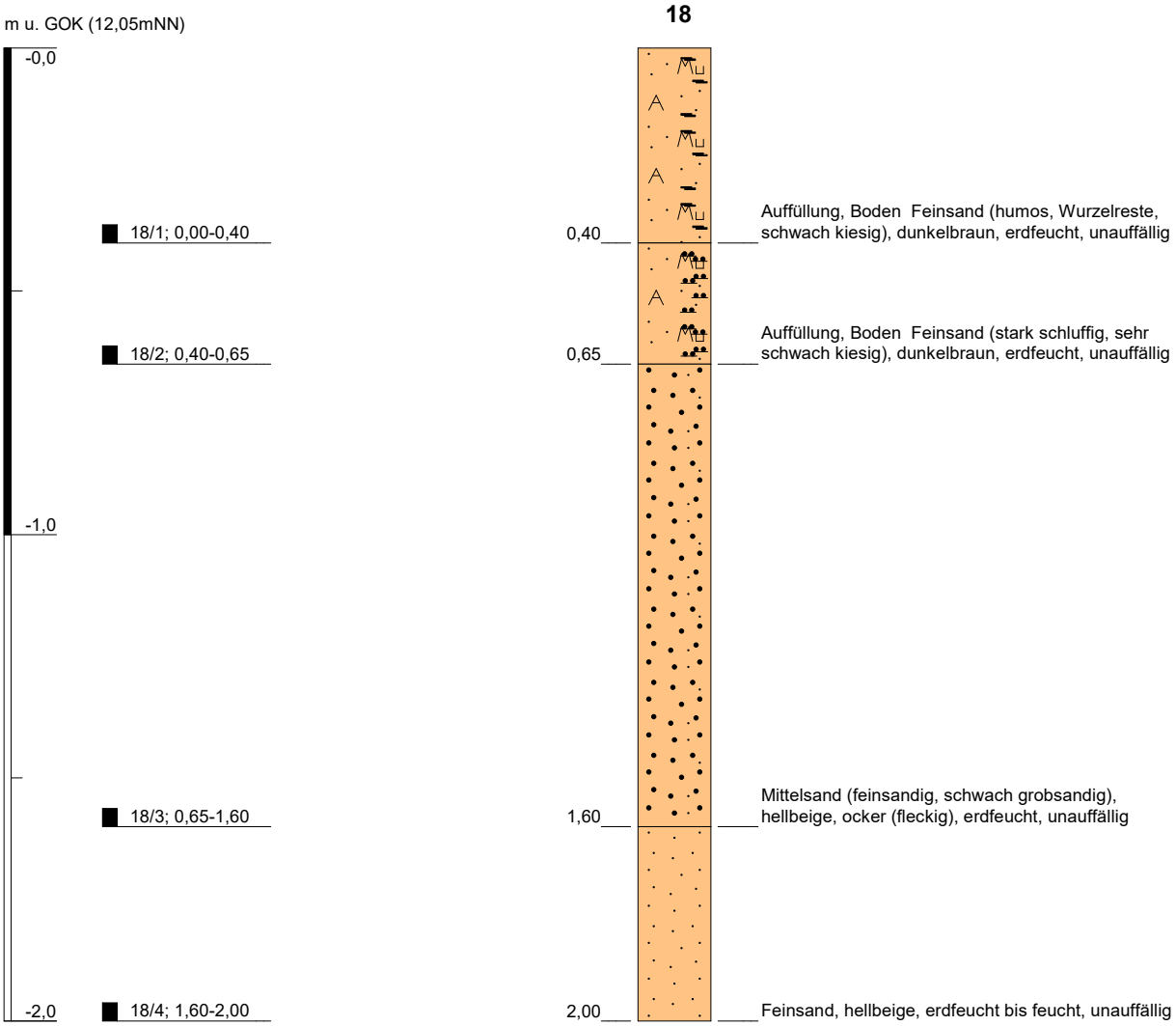
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**17**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549845
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960667
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	10,83m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



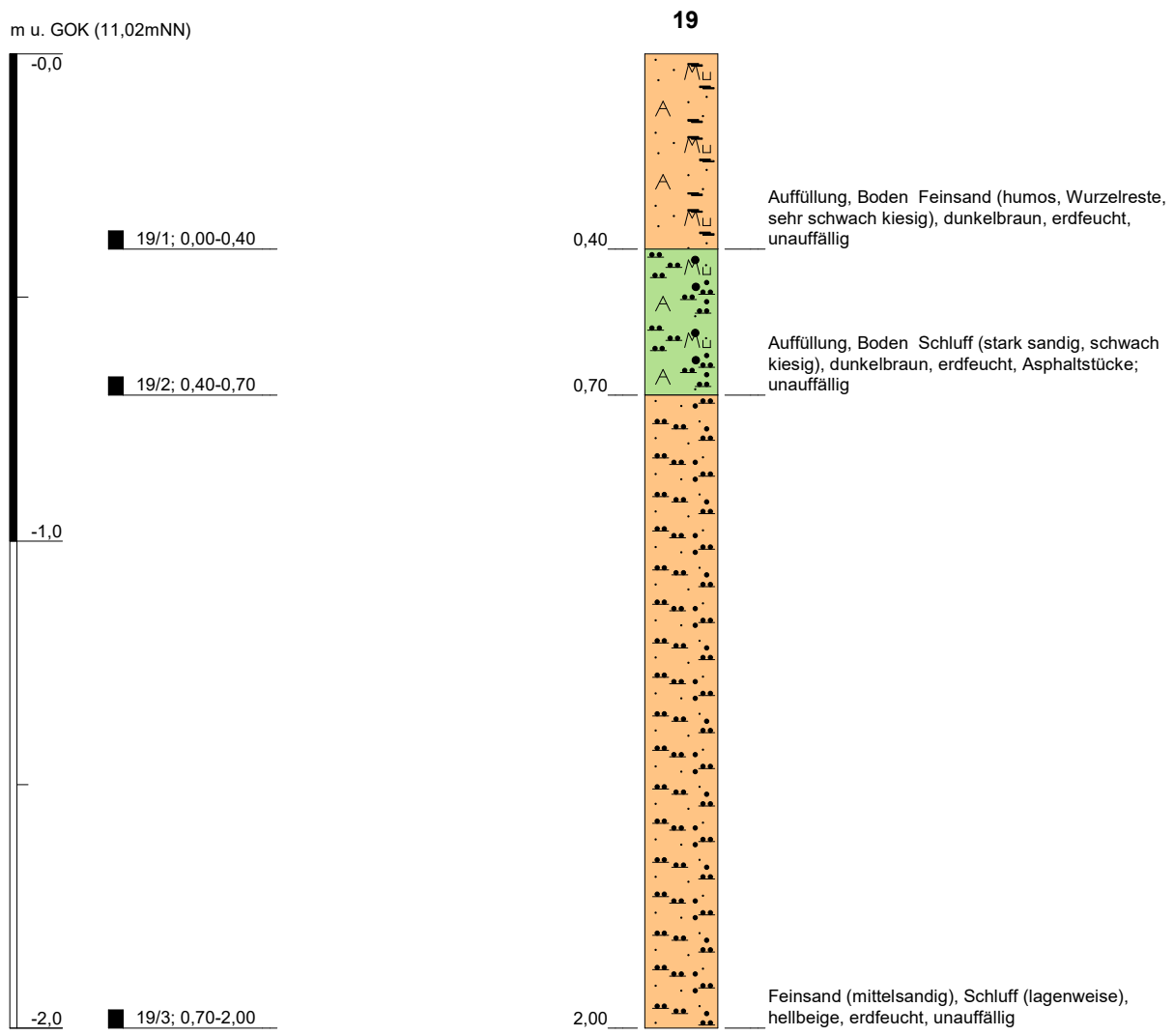
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**18**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549854
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960678
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	12,05m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



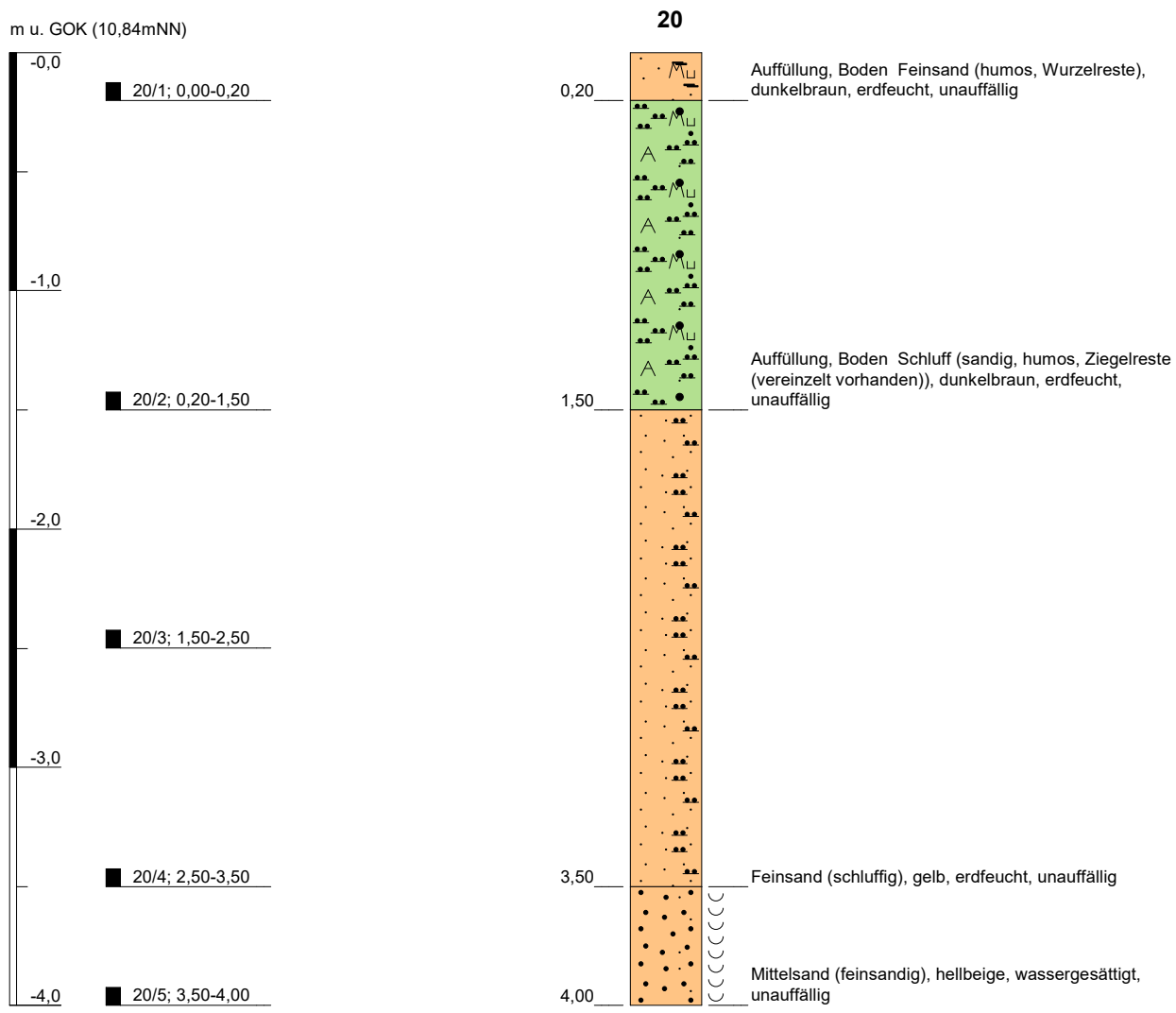
Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**19**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549857
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960657
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	11,02m zu NN
Bohrdatum:	04.06.2020	Endtiefe:	2,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**B-Plan 79, Barmstedt**		
Bohrung:	**20**		
Auftraggeber:	Stadt Barmstedt	Rechtswert (UTM):	32549875
Bohrfirma:	Grisar Bohrtechnik	Hochwert (UTM):	5960662
Bearbeiter:	Dipl.Geol.Ratajczak	Ansatzhöhe:	10,84m zu NN
Bohrdatum:	03.06.2020	Endtiefe:	4,00m

Diplom Geologe
Ingo Ratajczak
Dorfstraße 21
24363 Holtsee
Tel. 04357/999540 · Fax 04357/999541
ratajczak@angewandte-geologie.de

von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer anerkannt nach §18 BBodSchG

Anlage 8:

Probenahmeprotokolle

Bodenluft

Anlage 2

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Probenehmende Stelle:	Auftraggeber:	Projekt:
Isar Bohrtechnik	Naturstein	B-Plan 79

Bezeichnung der Messstelle: KRB5

Anschrift:

Datum der Probenahme: 4.6.20

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	BL, temporär		Durchmesser:	50	mm
Messpunktbezeichnung:	KRB5 TBL5		Messpunkthöhe:	2	m NN
Messstellentiefe:	3,0	m u. MP	Volumenstrom:	1	Liter/min
Wasserstand:	—	m u. MP	Entnahmetiefe:	1,0	m u. MP

Probenahmegeräte

- [x] Gasmesssonde: Draeger X-am 7000
- [x] Bodenluftpumpe: Gilair Plus
- [ ] Deponiegasanalysator

Totvolumen der Sonde in l

Meteorologische Daten

Lufttemperatur in °C: 18

Luftdruck in hPa: 1006,2

relative Feuchte in %: 44

Wetter: bewölkt

Beobachtungen und Messungen

an der Messstelle zur Bestimmung des Probenahmezeitpunktes

	Zeit h	Zeit min	CO_2 Vol %	CH_4 Vol %	Sauerst. Vol %	Gasuhr Liter
Beginn	10	54	4,0	0,0	17,0	1
	10	56	4,2	0,0	16,9	3
	10	58	4,2	0,0	16,8	5
	11	00	4,2	0,0	16,8	7
	11	03	4,2	0,0	16,7	10
	11	08	4,2	0,0	16,7	15
Probe-nahme						

Schichtenverzeichnis

(unmassstäblich)

GOK

Vor-Ort-Messungen

Vorröhrchen:

Messergebnis:

Probenahme

Probenahme ab: Uhr

nach Abpumpen von: Liter

Art der Probensammlung: Adsorptionsröhrchen

Gassammelgefäß

1. Probe	Uhrzeit	Gasuhr in L	2. Probe	Uhrzeit	Gasuhr in L
Beginn der Probenahme:			Beginn der Probenahme:		
Ende der Probenahme:			Ende der Probenahme:		
Entnommene Gasmenge:		Liter	Entnommene Gasmenge:		Liter
Volumenstrom:		Liter/min	Volumenstrom:		Liter/min
Probenummer:			Probenummer:		

Bemerkungen:

Datum: 4.6.20

Unterschrift Probenehmer:

Anlage 2

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Probenehmende Stelle:	Auftraggeber:	Projekt:
Hsr Bbtechnik	Ratajczak	B-Plan 79

Bezeichnung der Messstelle: KRB 6
Anschrift:
Datum der Probenahme: 4.6.20

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	BL, temporär		Durchmesser:	60	mm
Messpunktbezeichnung:	KRB6/BL6		Messpunkthöhe:	?	m NN
Messstellentiefe:	6,0	m u. MP	Volumenstrom:	1	Liter/min
Wasserstand:	3,50	m u. MP	Entnahmetiefe:	1	m u. MP

Probenahmegeräte

- [X] Gasmesssonde — Draeger X-am 7000
- [X] Bodenluftpumpe — Filtir Pro
- [ ] Deponiegasanalysator
- Totvolumen der Sonde in l

Meteorologische Daten

Lufttemperatur in °C: 13
Luftdruck in hPa: 993,7
relative Feuchte in %: 77
Wetter: regnerisch

Beobachtungen und Messungen

an der Messstelle zur Bestimmung des Probenahmezeitpunktes

	Zeit h	Zeit min	CO_2 Vol %	CH_4 Vol %	Sauerst. Vol %	Gasuhr Liter
Beginn	12	57	0,8	0,0	19,9	1
	12	58	2,8	0,0	16,0	2
	12	59	13,5	0,0	1,8	3
	13	02	15,5	0,0	1,0	5
	13	04	16,0	0,0	1,0	7
	13	06	16,0	0,0	1,2	9
	13	08	15,5	0,0	1,2	10
	13	10	16,0	0,0	1,1	13
	13	12	16,0	0,0	1,1	15
Probenahme						

Schichtenverzeichnis

(unmassstäblich)

GOK	

Vor-Ort-Messungen

Vorteströhrchen:			
Messergebnis:			

Probenahme

Probenahme ab: ____ Uhr — nach Abpumpen von: ____ Liter
Art der Probensammlung: Adsorptionsröhrchen ____ — Gassammelgefäß ____

1. Probe	Uhrzeit	Gasuhr in L	2. Probe	Uhrzeit	Gasuhr in L
Beginn der Probenahme:			Beginn der Probenahme:		
Ende der Probenahme:			Ende der Probenahme:		
Entnommene Gasmenge:		Liter	Entnommene Gasmenge:		Liter
Volumenstrom:		Liter/min	Volumenstrom:		Liter/min
Probenummer:			Probenummer:		

Bemerkungen:

Datum: 4.6.20 — Unterschrift Probenehmer: C. D

Anlage 9:

Laborprotokolle

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Str. 1 – 7 - D-24223 - Schwentinental

Diplom Geologe Ingo Ratajczak
Angewandte Geologie Hydrogeologie
Dorfstraße 21
24363 Holtsee

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 32019673**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-XF-001805-01**
Auftragsbezeichnung:	**B-Plan 79, Barmstedt**
Anzahl Proben:	**9**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Anlieferung normenkonform:	**Nein**
Probeneingangsdatum:	**09.06.2020**
Prüfzeitraum:	**09.06.2020 - 22.06.2020**

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

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

Martin Jacobsen	Digital signiert, 22.06.2020
Prüfleiter	Dr. Martin Jacobsen
Tel. +49 4307 900352	Eurofins Umwelt Nord GmbH

											Probenbezeichnung		MP1	MP6	MP7
				Vergleichswerte							Probennummer		320082416	320082459	320082460
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									kg	0,7	1,0	0,9
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										Ja	Ja	Ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	90,7	92,4	93,2
Anionen aus der Originalsubstanz															
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#															
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15[2)]	45	45	150	0,8	mg/kg TS	3,2	4,7	2,4
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	32	45	28
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1[3)]	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	13	7	5
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	13	29	9
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	8	14	3
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,08	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,7	1	0,7[4)]	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	57	73	56

											Probenbezeichnung		MP1	MP6	MP7
				Vergleichswerte							Probennummer		320082416	320082459	320082460
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz															
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,8	1,4	1,0
EOX	FR/f	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1[6)]	3[6)]	3[6)]	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	-	-
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1[6)]	3[6)]	3[6)]	10	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz															
Benzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

											Probenbezeichnung		MP1	MP6	MP7
				Vergleichswerte							Probennummer		320082416	320082459	320082460
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz															
Dichlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

											Probenbezeichnung		MP1	MP6	MP7
				Vergleichswerte							Probennummer		320082416	320082459	320082460
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,47	0,25	0,34
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,89	0,41	0,60
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,73	0,33	0,51
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,42	0,22	0,26
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,39	0,23	0,28
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,58	0,33	0,38
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,21	0,13	0,15
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	0,41	0,24	0,31
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,27	0,18	0,33
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,07	0,06	0,09
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,31	0,25	0,40
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3[7)]	3[7)]	30		mg/kg TS	4,84	2,63	3,65
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	4,84	2,63	3,65

											Probenbezeichnung		MP1	MP6	MP7
				Vergleichswerte							Probennummer		320082416	320082459	320082460
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz															
PCB 28	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	0,05	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	0,06	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			7,5	6,2	6,0
Temperatur pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	23,0	19,9	14,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	106	25	19
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Chlorid (Cl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100[8)]	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	7,6	4,4	1,4
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14403: 2002-07	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

											Probenbezeichnung		MP1	MP6	MP7
				Vergleichswerte							Probennummer		320082416	320082459	320082460
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	20	60[9)]	1	µg/l	2	2	2
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	5	5	3
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	2	< 1	1
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	17	11
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	1	3	2
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	20	38
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

											Probenbezeichnung		MP8	MP9	MP10
				Vergleichswerte							Probennummer		320082461	320082462	320082463
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									kg	0,9	0,9	1,0
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										Ja	Ja	Ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	94,4	77,1	83,6
Anionen aus der Originalsubstanz															
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#															
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15[2)]	45	45	150	0,8	mg/kg TS	1,9	6,9	3,6
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	19	92	33
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1[3)]	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	4	10	7
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	5	15	12
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	4	6	4
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,21	0,09
Thallium (Tl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,7	1	0,7[4)]	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	41	85	60

											Probenbezeichnung		MP8	MP9	MP10
				Vergleichswerte							Probennummer		320082461	320082462	320082463
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz															
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,0	5,5	3,4
EOX	FR/f	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1[6)]	3[6)]	3[6)]	10	1,0	mg/kg TS	-	-	-
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1[6)]	3[6)]	3[6)]	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	41	95	85
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz															
Benzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,18
Toluol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	0,18

											Probenbezeichnung		MP8	MP9	MP10
				Vergleichswerte							Probennummer		320082461	320082462	320082463
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz															
Dichlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

											Probenbezeichnung		MP8	MP9	MP10
				Vergleichswerte							Probennummer		320082461	320082462	320082463
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,21	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,61	3,0	0,38
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,16	0,07
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	1,0	3,3	0,81
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,80	2,4	0,64
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,28	0,62	0,30
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,35	0,81	0,28
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,49	1,4	0,42
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,19	0,46	0,15
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	0,34	0,90	0,29
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,21	0,74	0,16
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,07	0,25	0,07
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,27	0,76	0,17
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3[7)]	3[7)]	30		mg/kg TS	4,61	15,2	3,74
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	4,61	15,2	3,74

											Probenbezeichnung		MP8	MP9	MP10
				Vergleichswerte							Probennummer		320082461	320082462	320082463
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz															
PCB 28	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			6,3	6,6	7,4
Temperatur pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	15,6	22,1	23,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	14	253	240
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Chlorid (Cl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100[8)]	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	< 1,0	69	23
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14403: 2002-07	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

											Probenbezeichnung		MP8	MP9	MP10
				Vergleichswerte							Probennummer		320082461	320082462	320082463
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	20	60[9)]	1	µg/l	2	1	4
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	2	< 1	3
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	1
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5	< 5	6
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	1	< 1	2
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	12	27	< 10
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

											Probenbezeichnung		MP11	MP12	MP13
				Vergleichswerte							Probennummer		320082464	320082465	320082466
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									kg	1,0	1,1	0,9
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										Ja	Ja	Ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	89,0	91,7	86,7
Anionen aus der Originalsubstanz															
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	0,8
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#															
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15[2)]	45	45	150	0,8	mg/kg TS	4,6	3,5	4,5
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	38	15	47
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1[3)]	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	11	10	11
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	28	12	16
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	6	8	10
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	0,11
Thallium (Tl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,7	1	0,7[4)]	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	91	41	110

											Probenbezeichnung		MP11	MP12	MP13
				Vergleichswerte							Probennummer		320082464	320082465	320082466
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz															
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,1	1,2	3,2
EOX	FR/f	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1[6)]	3[6)]	3[6)]	10	1,0	mg/kg TS	-	-	< 1,0
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1[6)]	3[6)]	3[6)]	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40	100
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz															
Benzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

											Probenbezeichnung		MP11	MP12	MP13
				Vergleichswerte							Probennummer		320082464	320082465	320082466
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz															
Dichlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

											Probenbezeichnung		MP11	MP12	MP13
				Vergleichswerte							Probennummer		320082464	320082465	320082466
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz															
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,13
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,09
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,10
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	0,21
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,65	0,59	1,8
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	0,25
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,87	1,0	3,3
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,68	0,69	2,5
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,50	0,24	1,4
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,52	0,32	1,2
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,65	0,42	2,3
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,24	0,15	0,78
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	0,51	0,27	1,6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,44	0,18	1,3
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,10	0,07	0,30
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,54	0,22	1,1
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3[7)]	3[7)]	30		mg/kg TS	5,88	4,15	18,4
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	5,88	4,15	18,2

											Probenbezeichnung		MP11	MP12	MP13
				Vergleichswerte							Probennummer		320082464	320082465	320082466
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz															
PCB 28	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			8,0	7,8	7,7
Temperatur pH-Wert	FR/f	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	19,1	19,5	22,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	184	173	216
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Chlorid (Cl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100[8)]	1,0	mg/l	< 1,0	1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	12	25	24
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14403: 2002-07	5	5	5	5	5	10	20	5	µg/l	< 5	< 5	< 5

											Probenbezeichnung		MP11	MP12	MP13
				Vergleichswerte							Probennummer		320082464	320082465	320082466
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	14	14	14	14	14	20	60[9)]	1	µg/l	2	1	4
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	2	< 1	2
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	< 1
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	6	6	7
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1	3
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	< 10
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	20	20	20	20	20	40	100	10	µg/l	< 10	< 10	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

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

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
7) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
8) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
9) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-XF-001805-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.

X: Überschreitung festgestellt

Probenbeschreibung: MP1
Probennummer: 320082416

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X				
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	

Probenbeschreibung: MP6
Probennummer: 320082459

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X						
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP7
Probennummer: 320082460

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X				
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP8
Probennummer: 320082461

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X				
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	
pH-Wert [10:1 Eluat, S4]	pH-Wert	X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP9
Probennummer: 320082462

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X	X					
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	X
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X	X			
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	
Leitfähigkeit (25°C) [10:1 Eluat, S4] µS/cm	Leitfähigkeit bei 25°C	X	X	X	X	X		
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X	X	

Probenbeschreibung: MP10
Probennummer: 320082463

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP11
Probennummer: 320082464

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X				
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	

Probenbeschreibung: MP12
Probennummer: 320082465

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X		

Probenbeschreibung: MP13
Probennummer: 320082466

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X						
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	
Sulfat [10:1 Eluat, S4] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X		

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Str. 1 – 7 - D-24223 - Schwentinental

Diplom Geologe Ingo Ratajczak
Angewandte Geologie Hydrogeologie
Dorfstraße 21
24363 Holtsee

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 32019673**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-XF-001806-01**
Auftragsbezeichnung:	**B-Plan 79, Barmstedt**
Anzahl Proben:	**3**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**09.06.2020**
Prüfzeitraum:	**09.06.2020 - 16.06.2020**

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

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

Martin Jacobsen
Prüfleiter
Tel. +49 4307 900352

Digital signiert, 22.06.2020
Dr. Martin Jacobsen
Eurofins Umwelt Nord GmbH

								Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4
				Vergleichswerte				Probennummer		320082451	320082452	320082453
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Kinder-spielflä-chen	Wohnge-biete	Park- u. Freizeit-anlagen	Ind.- u. Gewer-begrund-stücke	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe												
Fraktion < 2 mm	FR/f	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12					0,1	%	80,2	87,1	96,2
Fraktion > 2 mm	FR/f	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12					0,1	%	19,8	12,9	3,8
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz												
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	92,3	87,5	84,7
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)												
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05	50	50	50	100	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)#												
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	25	50	125	140	0,8	mg/kg TS	3,0	3,4	2,6
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	200	400	1000	2000	2	mg/kg TS	21	30	38
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10[2)]	20[2)]	50	60	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	200	400	1000	1000	1	mg/kg TS	7	8	9
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	70	140	350	900	1	mg/kg TS	4	5	5
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	10	20	50	80	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,09	< 0,07

								Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4
				Vergleichswerte				Probennummer		320082451	320082452	320082453
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Kinder-spielflä-chen	Wohnge-biete	Park- u. Freizeit-anlagen	Ind.- u. Gewer-begrund-stücke	**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)												
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,21	0,37	0,25
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,44	0,77	0,71
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,34	0,62	0,58
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,19	0,35	0,35
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,19	0,30	0,32
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,29	0,45	0,55
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,11	0,16	0,19
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	2	4	10	12	0,05	mg/kg TS	0,18	0,31	0,34
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,13	0,21	0,23
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,15	0,23	0,25
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05						mg/kg TS	2,23	3,84	3,77
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05						mg/kg TS	2,23	3,84	3,77

								Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4
				Vergleichswerte				Probennummer		320082451	320082452	320082453
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Kinder-spielflä-chen	Wohnge-biete	Park- u. Freizeit-anlagen	Ind.- u. Gewer-begrund-stücke	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)												
PCB 28	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05					0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05					0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05					0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05					0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05					0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05					0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,4	0,8	2	40		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05					0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)												
Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	JE02	DIN ISO 14154: 2005-12	50	100	250	250	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05

								Probenbezeichnung		MP2	MP3	MP4
				Vergleichswerte				Probennummer		320082451	320082452	320082453
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Kinder-spielflä-chen	Wohnge-biete	Park- u. Freizeit-anlagen	Ind.- u. Gewer-begrund-stücke	**BG**	**Einheit**			
Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)												
Aldrin	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	2	4	10		0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05					0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05					0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	40	80	200			mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
HCH, alpha-	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05					0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, beta-	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	5	10	25	400	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05					0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, delta-	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05					0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05					0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	FR/f	JE02	berechnet	5	10	25	400		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Hexachlorbenzol (HCB)	FR/f	JE02	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	4	8	20	200	0,4	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4	< 0,4

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

1) nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch.

2) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-XF-001806-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

Keine der in AR-20-XF-001806-01 enthaltenen Proben weist eine Überschreitung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. eine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch auf.

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Str. 1 – 7 - D-24223 - Schwentinental

Diplom Geologe Ingo Ratajczak
Angewandte Geologie Hydrogeologie
Dorfstraße 21
24363 Holtsee

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 32019673**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-XF-001807-01**
Auftragsbezeichnung:	**B-Plan 79, Barmstedt**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**09.06.2020**
Prüfzeitraum:	**09.06.2020 - 17.06.2020**

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

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

Martin Jacobsen
Prüfleiter
Tel. +49 4307 900352

Digital signiert, 22.06.2020
Dr. Martin Jacobsen
Eurofins Umwelt Nord GmbH

				Probenbezeichnung		14so 2,8-2,85	MP5
				Probennummer		320082414	320082458
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,0	61,3
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#							
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	-	316
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	0,7
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	4
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	17
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	6
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	0,88
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	895
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz							
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-	43
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	1100	180
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	1200	3200

				Probenbezeichnung		14so 2,8-2,85	MP5
				Probennummer		320082414	320082458
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	1,1
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,09
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,96
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,81
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,45
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,66
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,99
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,28
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,43
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,23
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,14
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,20
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	6,34
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	6,34

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

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

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Str. 1 – 7 - D-24223 - Schwentinental

Diplom Geologe Ingo Ratajczak
Angewandte Geologie Hydrogeologie
Dorfstraße 21
24363 Holtsee

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 32019673**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-XF-001808-01**
Auftragsbezeichnung:	**B-Plan 79, Barmstedt**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**09.06.2020**
Prüfzeitraum:	**09.06.2020 - 18.06.2020**

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

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

Martin Jacobsen
Prüfleiter
Tel. +49 4307 900352

Digital signiert, 22.06.2020
Dr. Martin Jacobsen
Eurofins Umwelt Nord GmbH

											Probenbezeichnung		20/3 1,5-2,5
				Vergleichswerte							Probennummer		320082415
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe													
Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									kg	0,4
Fremdstoffe (Art)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07									g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	JE02	DIN 19747: 2009-07										Ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz													
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03								0,1	Ma.-%	89,9
Anionen aus der Originalsubstanz													
Cyanide, gesamt	FR/f	JE02	DIN ISO 17380: 2006-05					3	3	10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#													
Arsen (As)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	15	20	15[2)]	45	45	150	0,8	mg/kg TS	3,3
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	25
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5	1[3)]	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	11
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	11
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	5
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	0,7	1	0,7[4)]	2,1	2,1	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	56

											Probenbezeichnung		20/3 1,5-2,5
				Vergleichswerte							Probennummer		320082415
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**	
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz													
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	0,5[5)]	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,8
EOX	FR/f	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1[6)]	3[6)]	3[6)]	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz													
Benzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

											Probenbezeichnung		20/3 1,5-2,5
				Vergleichswerte							Probennummer		320082415
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**	
LHKW aus der Originalsubstanz													
Dichlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 22155: 2016-07	1	1	1	1	1	1	1		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

											Probenbezeichnung		20/3 1,5-2,5
				Vergleichswerte							Probennummer		320082415
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz													
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,31
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,76
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,65
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,27
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,27
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,47
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,16
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	0,35
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,23
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,08
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,26
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3[7)]	3[7)]	30		mg/kg TS	3,81
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	3,81

											Probenbezeichnung		20/3 1,5-2,5
				Vergleichswerte							Probennummer		320082415
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	**BG**	**Einheit**	
PCB aus der Originalsubstanz													
PCB 28	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12								0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	JE02	DIN EN 15308: 2016-12									mg/kg TS	(n. b.) [1)]

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-XF-001808-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.

X: Überschreitung festgestellt

Probenbeschreibung: 20/3 1,5-2,5

Probennummer: 320082415

Test	**Parameter**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X				
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	X	X	X	X	X	X	

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Str. 1 – 7 - D-24223 - Schwentinental

Diplom Geologe Ingo Ratajczak
Angewandte Geologie Hydrogeologie
Dorfstraße 21
24363 Holtsee

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 32020395**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-XF-001834-01**
Auftragsbezeichnung:	**B-Plan 79, Barmstedt**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**12.06.2020**
Prüfzeitraum:	**12.06.2020 - 22.06.2020**
Kommentar:	Nachlieferung zum Auftrag 32019673

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

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

Martin Jacobsen
Prüfleiter
Tel. +49 4307 900352

Digital signiert, 22.06.2020
Dr. Martin Jacobsen
Eurofins Umwelt Nord GmbH

				Probenbezeichnung		**1/3 0,8-1,0**
				Probennummer		**320085393**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	59,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#						
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	561
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	28
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	36
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	20
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,41
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	123
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	FR/f	JE02	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,1	Ma.-% TS	37
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	75
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	2300
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,85
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,85

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

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

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.