

**2020**

**Dipl. – Geol. H. Ziegenmeyer**

**Umweltgeotechnik**

# **Sanierungsuntersuchung entsorgungsrelevanter Belastungen,**

**Projekt 1205/2019:  
Interkommunales Gewerbegebiet Borgstedtfelde  
Abschlussbericht: 20.04.2020**

## **Auftraggeber:**

**Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH  
EGB c/o Rendsburg  
Postfach 107  
24757 Rendsburg  
über:  
Drees & Sommer  
Herrn S. Kaluzny  
Ludwig-erhardt-Straße 1  
20459 Hamburg  
per E-Mail: sven.kaluzny@dreso.com**

**Dipl. - Geol. Harro Ziegenmeyer ♦ Kleine Twiete 110, 25436 Uetersen  
Tel. 04122/46 78 703 ♦ Fax 01805/000 85 16 45 ♦ Email: umwelt-nord@mail.de**



ZUG

**Ziegenmeyer Umwelt@Geotechnik**

Hydrogeologie • Historische Erkundung  
Orientierende / Detailuntersuchungen  
Umweltgeotechnik • Sanierungen

**Dipl. - Geol. Harro Ziegenmeyer**

Beratender Geowissenschaftler BDG  
Sachkundiger für Arbeiten nach BGR 128  
Kleine Twiete 110  
25436 Uetersen  
Tel.: 04122-467 87 03  
Fax: 0180 - 5000 85 16 45  
Email: umwelt-nord@mail.de

**Kooperationspartner für Baugrunduntersuchungen**

GSB GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenbek  
Tel: 04334/18 168-0  
Fax: 04334/18 168-22

Dipl. - Geol. Harro Ziegenmeyer, Kleine Twiete 110, 25436 Uetersen

Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH  
EGB c/o Rendsburg  
Postfach 107  
24757 Rendsburg

über:  
Drees & Sommer  
Herrn S. Kaluzny  
Ludwig-Erhardt-Straße 1  
20459 Hamburg

Per E-Mail: sven.kaluzny@dreso.com

**Projekt-Nr.: 1205/2019**

Datum 20.04.2020 Zi

**Projekt: Interkommunales Gewerbegebiet 24794 Borgstedtfelde  
Sanierungsuntersuchung entsorgungsrelevanter Belastungen - Abschlussbericht  
Anlagen 1205/2019-1 bis 1205/2019-5**

## 1. Vorgang

In einem Teilbereich des geplanten Gewerbegebietes Borgstedtfelde ist eine Altablagerung, die bereits mit orientierenden Untersuchungen erkundet wurde, bekannt. Aktuell wurden Sanierungsuntersuchungen zur Planung von Sanierungsmaßnahmen vorgenommen. Es erfolgte die Probenahme anhand von Baggerschurfen zur Klärung der entsorgungsrelevanten Belastung der bei den Voruntersuchungen angetroffenen anthropogen beeinflussten Auffüllungen. Zusätzlich wurden Untersuchungen der unterlagernden Torfschichten, die mit drei Kleinrammbohrungen erkundet wurden, auf entsorgungsrelevante Belastungen vorgenommen.

Mit diesem Bericht werden die Ergebnisse vorgelegt.

## 2. Unterlagen

Für die Untersuchungen standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

### 2.1 Eigene Unterlagen

Projekt 0833/2014 Erschließung B-Plan Nr. 8, Borgstedt, Abschlussbericht vom 19.06.2014

Probenahme und Dokumentation von acht Baggerschurfen, ausgeführt am 10.03.2020

## **2.2 Vom Ingenieurbüro GSB GmbH**

Koordinaten der geplanten Schurfe und Kleinrammbohrungen 2020

Schichtenverzeichnisse und 15 gestörte Bodenproben aus drei Kleinrammbohrungen (BS 2001 bis BS 2003) ausgeführt am 11.03.2010

## **2.3 Prüfberichte des Labors GBA**

Prüfbericht Nr. 2020P507765/1 über die Untersuchung von acht Bodenmischproben vom 23.03.2020

Prüfbericht Nr. 2020P507766/1 über die Untersuchung einer Baustoffprobe vom 23.03.2020

Prüfbericht Nr. 2020P508752/1 über die Untersuchung einer Baustoffprobe vom 31.03.2020

Prüfbericht Nr. 2020P509099/1 über die Untersuchung von drei Bodenproben vom 06.04.2020

## **2.4 Literatur**

- [1] Altlasten-Leitfaden Erfassung Schleswig-Holstein, Ordner 1 bis 3, Herausgeber Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Dezember 2014.
- [2] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 1994) Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden.
- [3] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft (LABO) Altlastenausschuss (ALA, 2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen.
- [4] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert am 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474).
- [5] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2016) Ableitung von Geringfügigkeitschwellenwerten für das Grundwasser. Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016.
- [6] Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (10.10.2007): Hinweis zur Anwendung der Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen“.
- [7] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (LABO, 2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten, Informationsblatt für den Vollzug.

- [8] Landesdirektion Leipzig, Arbeitsblätter zum Umweltschutz – Altlasten (Januar 2005): Ermittlung von Schadstofffrachten aus Emissionsquellen in der ungesättigten Bodenzone über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser im Rahmen der Altlastenuntersuchung.
- [9] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 2003) Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Abfällen, Technische Regeln Teile I bis III.
- [10] ZEDDEL, A; MACHTOLF, M.; BARKOWSKI, D.; SOHR, A. 2002: Leichtflüchtige Schadstoffe im Boden - orientierende Hinweise zur Bewertung von Stoffkonzentrationen in der Bodenluft beim Wirkungspfad Boden-Innenraumluft-Mensch für Wohngebiete. Altlasten Spektrum 2/2002.
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG 2002): Handbuch Altlasten Band 3, Teil 3, Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad des Boden – Grundwasser, Sickerwasserprognose, 2. überarbeitete Auflage, 2002.
- [12] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) "Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die durch Artikel 2 Absatz 23 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist".
- [13] Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO) vom 11.09.2002: Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden.
- [14] ZEDDEL, A, 2016: Prüfwerte für PAK – Bewertung Polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe bezüglich des Wirkungspfad des Boden – Mensch, Altlasten Spektrum 6/2016, S. 213ff.
- [15] Untersuchungen zur Resorptionsverfügbarkeit von organischen und anorganischen Schadstoffen zur weiteren Fortschreibung des Anhangs 1 der BBodSchV. - Umweltbundesamt, UBA-FB 002169, Juni 2016.
- [16] MELUR, 05.01.2017: Erlass V42-61547/2016 des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR): Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad des Boden – Mensch.

---

### **3. Untersuchungsziel und -konzept**

---

Bei den 2014 vorgenommenen Untersuchungen im Bereich des Gewerbegebiets Borgstedtfelde wurde ein Altablagerungsbereich angetroffen. In einer der Mischproben zur Untersuchung des Pfades Boden – Nutzpflanze wurde eine Benzo(a)pyrenkonzentration angetroffen,

die auf eine schädliche Bodenveränderung unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung Gewerbeflächen nach den in der Ergänzung (05.01.2017) des Erlasses V 462-5810.01-1.11-4 veröffentlichten Prüfwerten hinweist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Entnahmetiefe nicht den Entnahmetiefen für den Pfad Boden – Mensch entspricht. Weiterhin wurden oberflächlich unter anderem asbesthaltige Baustoffe (Fassadenplattenbruchstücke) mit nachgewiesenem Chrysotilasbest angetroffen.

Im Hinblick auf die Planung der Sanierung und die Ermittlung der zu erwartenden Kosten wurden ergänzende Sanierungsuntersuchungen geplant.

Zur Überprüfung der Kontaminationssituation wurde die Ausführung von Baggerschurfen und die Entnahme von Bodenmischproben vorgesehen. Nach den Vorgaben der LAGA M20 (2003/2004) wurden flächenhafte Beprobungen in einem 20 bis 40 m Raster und somit für die bei den Untersuchungen 2014 eingegrenzte Ablagerungsfläche (ca. 5.000 m<sup>2</sup>) 8 Baggerschurfe geplant. Als Untersuchungsparameter wurden die entsorgungsrelevanten Parameter nach LAGA M20 und die Ergänzung der Parameter der Deponieverordnung festgelegt. Beim Verdacht auf asbesthaltiges Material sollten zusätzliche Untersuchungen zur Überprüfung des Asbestanteils vorgesehen werden.

Weiterhin wurden Untersuchungen im Hinblick auf die mögliche Entsorgung von den 2014 im zentralen Bereich der Ablagerungsfläche in einigen Kleinrammbohrungen angetroffenen Torfe zur Ermittlung der Schichtdicke vorgesehen. Im Hinblick auf die Aushubplanung wurden in dem entsprechenden Bereich drei Kleinrammbohrungen bis zur Unterkante des Torfs geplant. Zur Klärung der Entsorgungswege für das Torfmaterial sollte die Untersuchung der Parameter der Vorsorgewerte der BBodSchV und gegebenenfalls die Erweiterung um die Parameter der LAGA M20 (2003/2004) erfolgen.

Untersuchungen der Wasserqualität im Hinblick auf mögliche Baugrubentrockenhaltungsmaßnahmen mit der sich daraus ergebenden Grundwasserentnahme und Einleitung des Wassers in einen Vorfluter waren nicht Bestandteil der beauftragten Untersuchungen.

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen wird das Konzept für die Sanierung der Ablagerungsfläche entwickelt.

---

## **4. Lage und aktuelle Nutzung des Grundstücks**

---

Der Bereich mit den nachgewiesenen Bodenverunreinigungen befindet sich an der südöstlichen Grenze des geplanten Gewerbegebietes westlich der Bundesstraße 203. Das Gelände steigt in Richtung Westen zur Bundesstraße 203 an.

Der Bereich liegt aktuell brach und ist mit Gras bewachsen

In den nachstehenden Abbildungen ist die Lage des Untersuchungsbereichs 2014 dokumentiert.

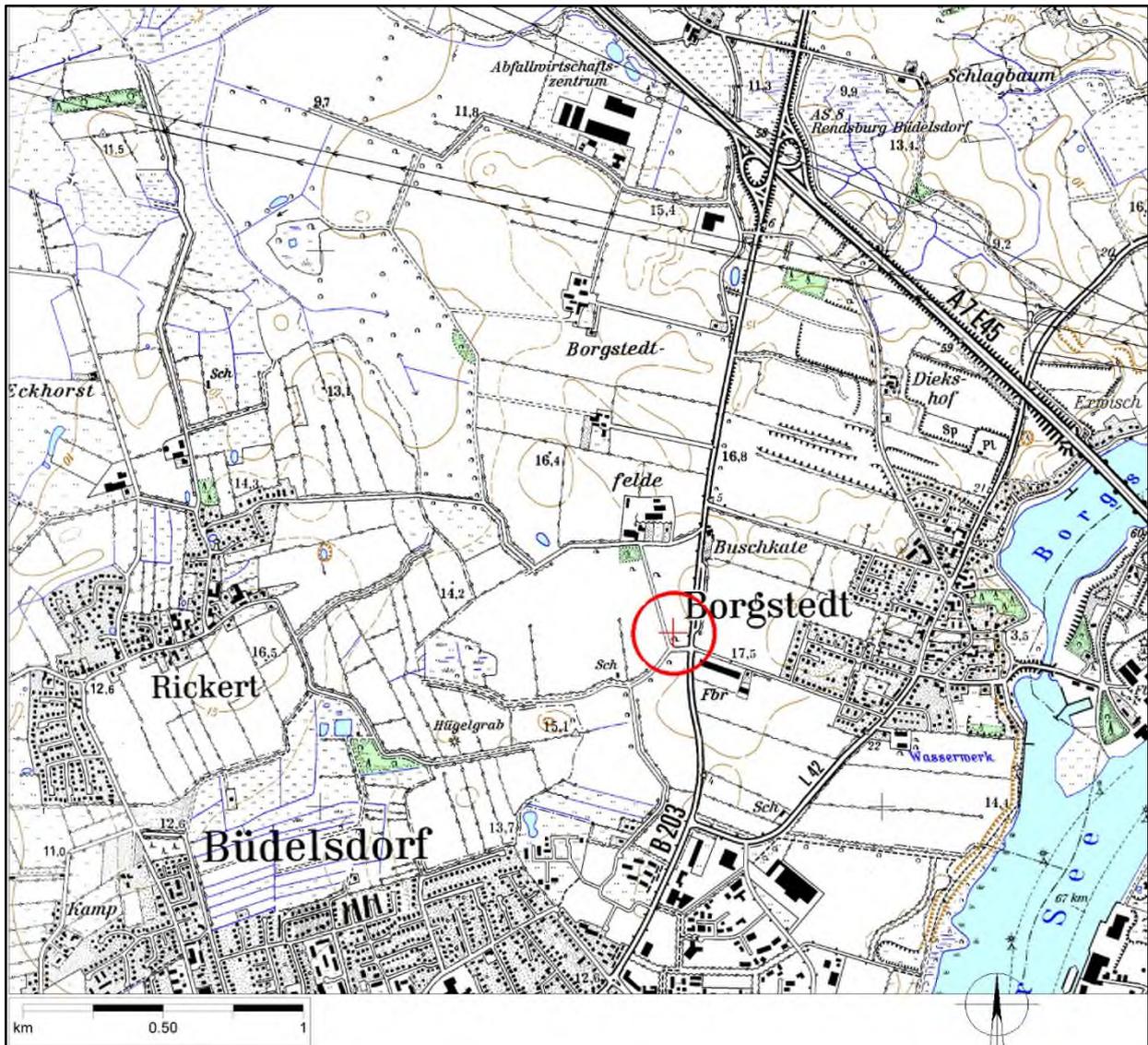


Abb. 1: Lage des Untersuchungsbereichs aus Topografischer Karte 1:100.000, Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein 2009, Ausschnitt M 1:25.000

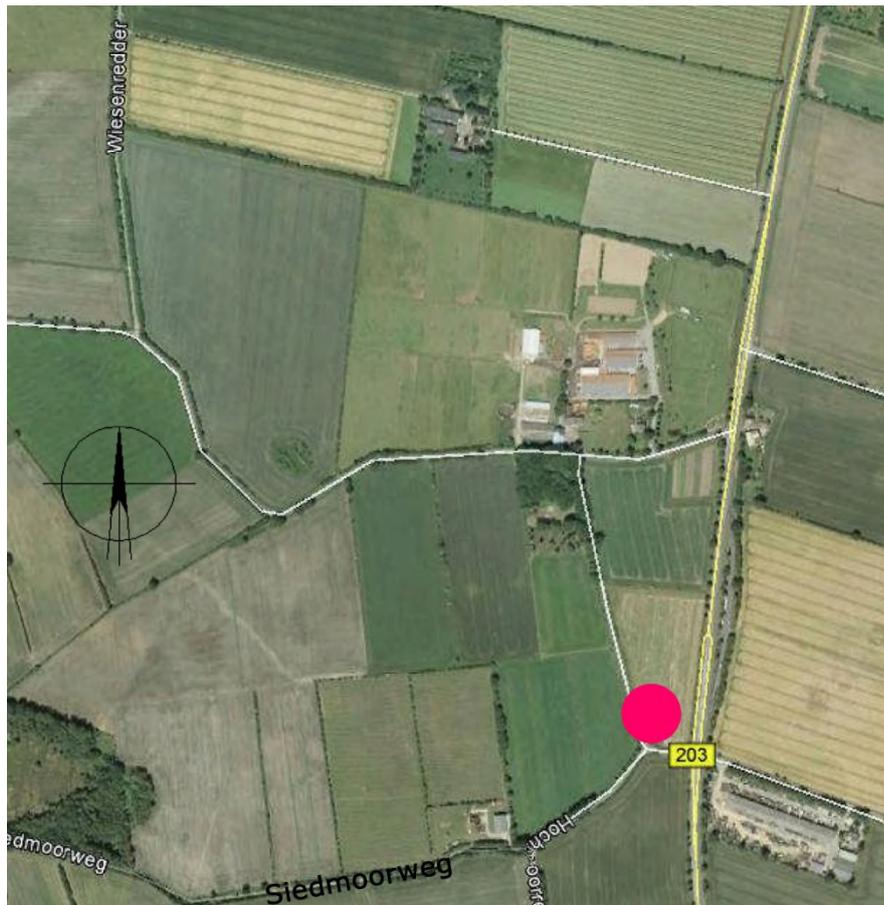


Abb. 2: Lage des Untersuchungsbereichs der Altlastverdachtsfläche (rot), M 1:10.000

## 5. Kenntnisse zur historischen Nutzung des Grundstücks

Nach den Unterlagen bei den Fachbehörden des Kreises Rendsburg – Eckernförde (Erfassungsbogen) wurden im Zeitraum von 1930 bis 1966 auf dem bei der Einlagerung im Eigentum der Gemeinde Borgstedt befindlichen Grundstück durch die Gemeinde Borgstedt ca. 3.000 m<sup>3</sup> Bauschutt, Hausmüll und Schrott abgelagert. Die Flächengröße ist mit ca. 0,25 ha und die Aufhöhung mit ca. 1,5 m angegeben. Das Deponiegut ist nach den Angaben mit einer Schicht von ca. 0,4 m Bodenmaterial abgedeckt. Der Grundwasserflurabstand ist im Erfassungsbogen mit 12 m angegeben.

Die Lage der Altablagerung nach den vorliegenden Unterlagen ist in der nachstehenden Abbildung dokumentiert.

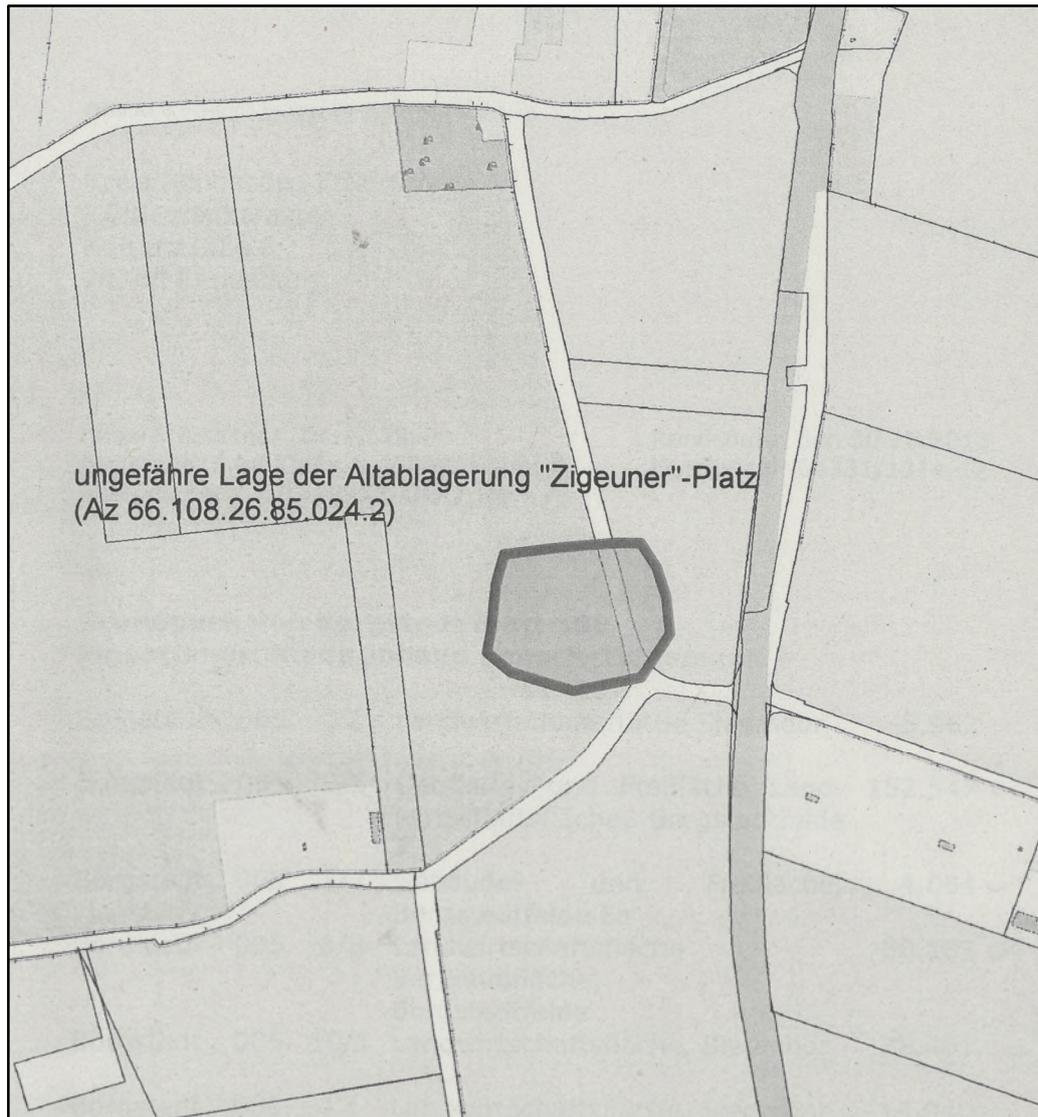


Abb. 3: Ausschnitt aus einem Lageplan aus der Akte der Fachbehörden (2013) M 1:5.000

Am 03.02.2014 fand eine Begehung des Geländes statt. Dabei wurde festgestellt, dass bei den Arbeiten zur Erstellung des Grabens für eine Gasleitung westlich der Straße „Borgstedtfelde“ keine Altablagerungen angetroffen wurden. Östlich der Straße wurden in Teilbereichen des Ackers Auffälligkeiten beim Wuchs des Wintergetreides festgestellt und bodenfremde Stoffe wie z. B. Kunststoffbruchstücke und Ziegelreste angetroffen.

Die Lage der Altablagerungsfläche war somit nicht wie in den Akten angegeben, sondern nach Osten verschoben, anzunehmen.

## **6. Eingrenzende Sanierungsuntersuchungen**

### **6.1 Baugrundaufschluss**

#### **6.1.1 Konzept der Baugrundaufschlüsse**

Im Bereich der 2014 durch Kleinrammbohrungen eingegrenzten Altablagerung wurden insgesamt acht Baggerschurfe (S1 bis S8) zur Eingrenzung und Ermittlung der entsorgungsrelevanten Kontaminationen vorgesehen. Drei Kleinrammbohrungen (BS 2001 bis BS 2003) wurden zur Ermittlung der Torfmächtigkeit bei den Standorten von Kleinrammbohrungen aus 2014, in denen die Unterkante der Torfschicht nicht erreicht wurde, ausgeführt. Die Lage der Schurfe und Kleinrammbohrungen ist in der Anlage 1205/2019-1.1 und der nachstehenden Abb. 3 dargestellt. Weiterhin sind dort die Baugrundaufschlüsse der Untersuchungen 2014 sowie die dabei festgestellten Auffüllungsmächtigkeiten dokumentiert.

Die Koordinaten der aktuellen Baugrundaufschlüsse wurden auf der Basis der Plandarstellung unseres Untersuchungskonzepts im Vorweg von GSB ermittelt und die Lage von ZUG vor Ort GPS gestützt eingemessen und markiert.

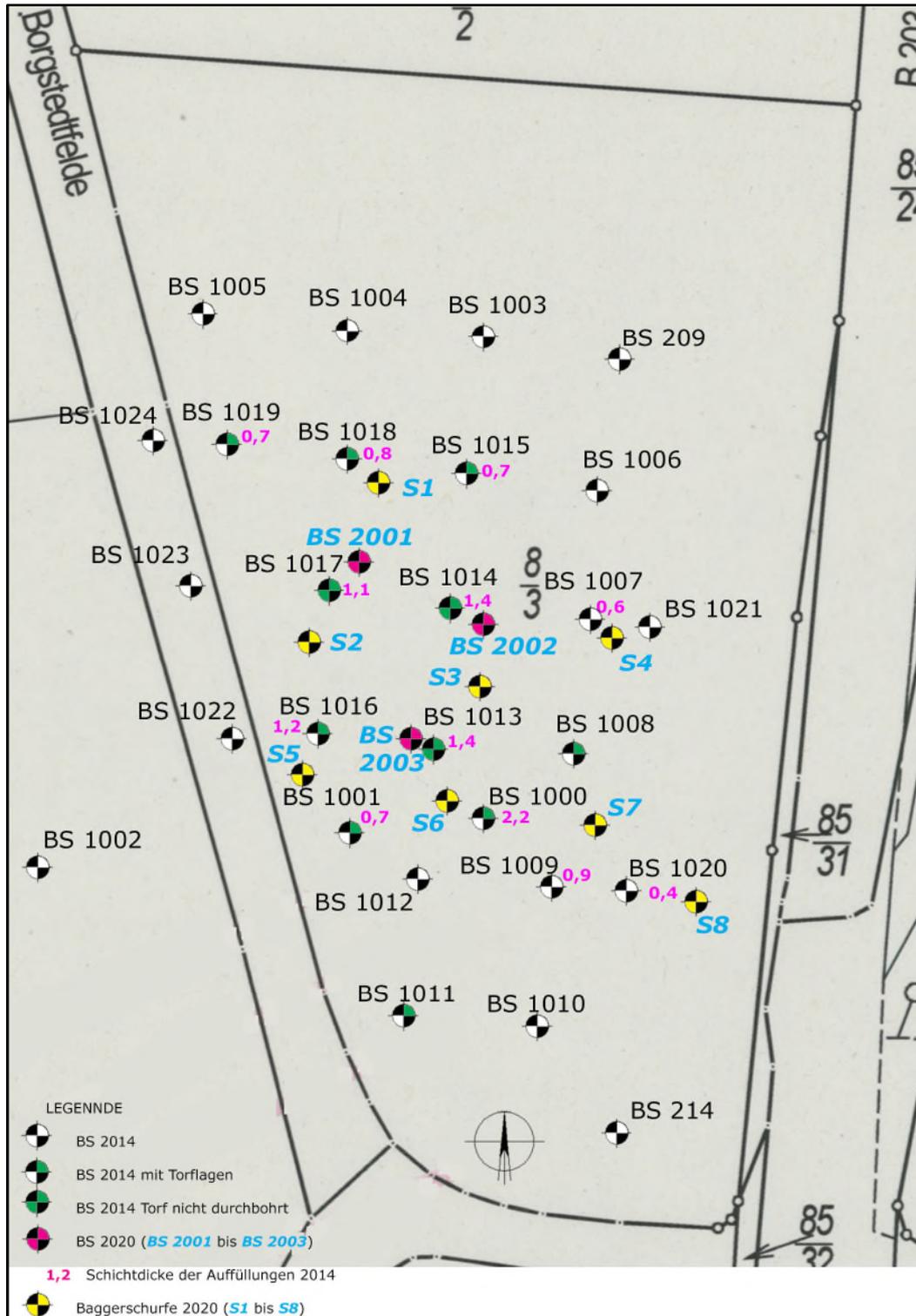


Abb. 3: Lage der Altaufschlüsse 2014 sowie der aktuellen Baugrundaufschlüsse, M 1:1.000

### 6.1.2 Bodenschichtung in den Kleinrammbohrungen durch GSB GmbH

Am 11.03.2020 wurden vom Ingenieurbüro Schnoor + Brauer drei Kleinrammbohrungen bis mindestens zum Erreichen der Unterkante der Torfschichten ( $t_{\max} = 4 \text{ m}$ ) ausgeführt.

Angetroffen wurden Torschichten mit Schichtdicken von  
1,3 m (BS 2002)  $\leq$  Schichtdicke Torf  $\leq$  2,1 m (BS 2001).

Die Unterkante des Torfs wurde zwischen  
10,27 m NHN (BS 2001)  $\leq$  Unterkante der Torfschicht  $\leq$  11,24 m NHN (BS 2002)  
ermittelt.

Stauwasser oberhalb des Torfs wurde in den drei Kleinrammbohrungen zwischen  
12,47 m NHN (BS 2001)  $\leq$  Stauwasserstand  $\leq$  12,74 m NHN BS 2002  
und somit ca. 0,4 m unterhalb der Geländeoberfläche in den offenen Bohrlöchern nach Fer-  
tigstellung der Kleinrammbohrungen ermittelt.

Die Bodenschichtung ist in den Bodenprofilen der Anlage 1205/2019-2 dargestellt.

### 6.1.3 Bodenschichtung in den Baggerschurfen

Am 11.03.2020 wurden nach unseren Angaben acht Baggerschurfe (S1 bis S8) durch die Fa.  
Tams & Möller ausgeführt. Die Bodenschichtung in den Baggerschurfen wurde dokumentiert  
und Mischproben aus den Schurfen entnommen.

Angetroffen wurden überwiegend sandige Auffüllungen, in Schurf 1 wurden Auffüllungen aus  
Geschiebeboden angetroffen.

In den Schurfen S1, S3 und S4 war die Unterkante der Auffüllungen nicht exakt zu bestim-  
men, da aufgrund der hohen Anteile an anthropogenen Beimengungen und der somit vorhan-  
denen Hohlräume aus den Auffüllungen Wasser in den Schurf einströmte. Es ist davon aus-  
zugehen, dass die Auffüllungsunterkante mit der maximalen Aushubtiefe in diesen Schurfen  
erreicht wurde. Somit beträgt die maximale Auffüllungsmächtigkeit ca.  $d = 1,6$  m in dem  
Schurf S4.

Als anthropogene Beimengungen wurden in den Schurfen Bauschutt-, Beton-, Ziegelreste  
sowie auch Asche-, Kunststoff und Glasreste festgestellt. In den Schurfen S2 und S3 wurden  
auch Fassadenplattenreste festgestellt.

Die Auffüllungsmächtigkeiten in den Schurfen sind in der nachstehenden Abb. 4 dargestellt.

Die Bodenschichtung in den Schurfen und die Zusammensetzung der Auffüllungen ist in den  
Bodenprofilen der Anlage 1205-3 dargestellt.

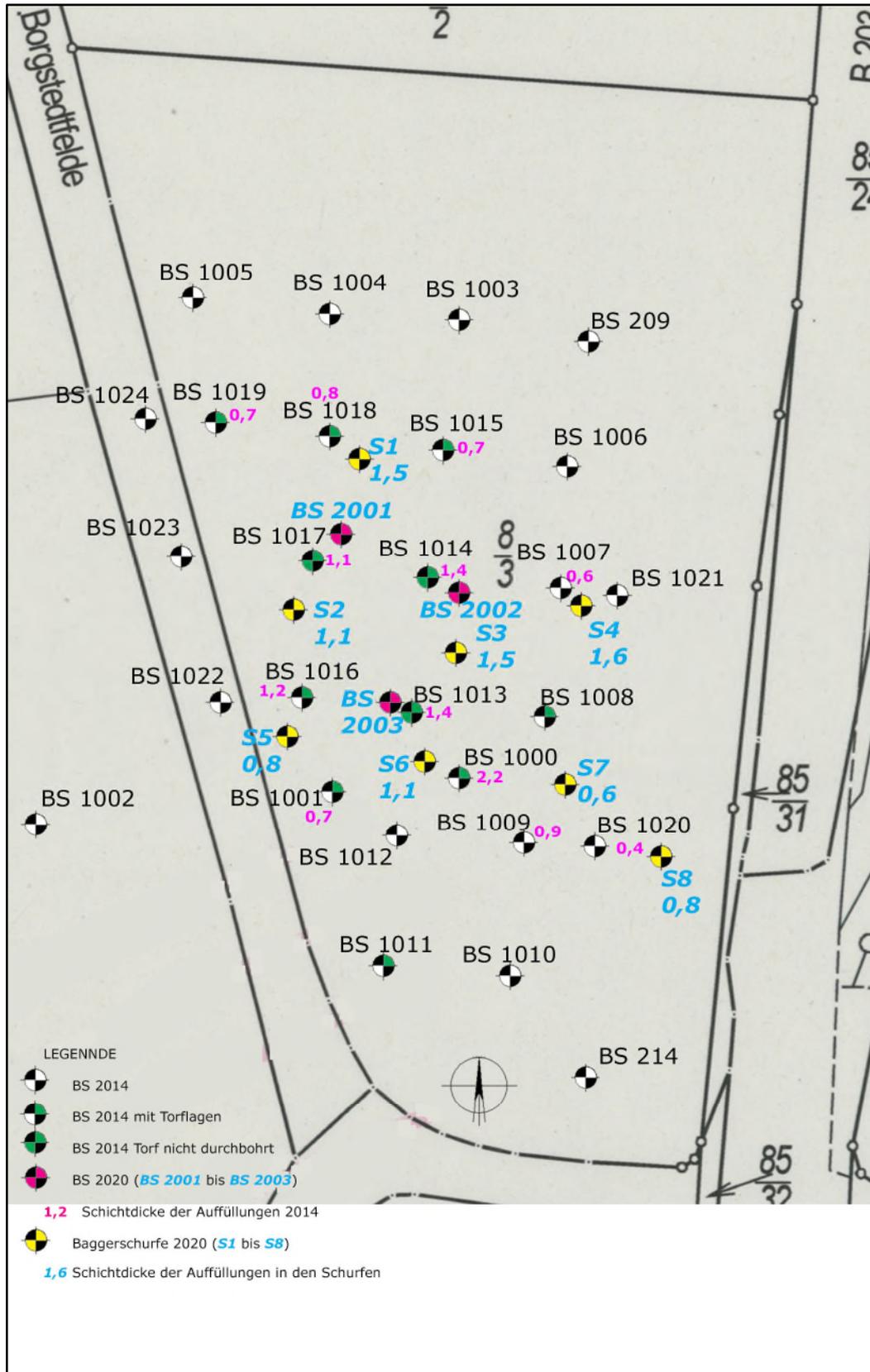


Abb. 4: Schichtdicke der Auffüllungen mit anthropogenen Anteilen in den aktuellen Schurfen, M 1:1.000

## **7. Chemische Analytik**

### **7.1 Mischprobenerstellung und Untersuchungsparameter**

#### **7.1.1 Mischproben der Schurfe**

Während des Aushubs mit einem Bagger wurden jeweils Mischproben der Schurfe aus den Auffüllungen entnommen. Angetroffen wurde oberflächennah Mutterboden mit wechselnden geringen anthropogenen Anteilen und unterlagernd Auffüllungen mit deutlichen anthropogenen Anteilen (abgeschätzt bis zu > 20 Vol.-%).

Die Auffüllungsprobe aus dem Schurf S5, die nur Oberboden mit geringen Ziegelanteilen enthielt, wurde der Mischprobe MP Oberboden, die außerdem die oberflächennahen Bodenschichten aus den Schurfen S1, S2, S3, S8 umfasste, zugeschlagen.

Aus den Schurfen S1 bis S4 und S6 bis S8 wurde jeweils die Probe mit deutlichen anthropogenen Anteilen als Mischprobe sowie die Mischprobe MP Oberboden dem Labor GBA zur Analytik auf die entsorgungsrelevanten Parameter der LAGA M20 (2003/2004) [9] und die Parameter der Deponieverordnung [12] übergeben. Auf die Untersuchung der Parameter Brennwert, AT 4 wurde in diesem Stadium verzichtet.

#### **7.1.2 Mischproben der gewachsenen Torfschichten**

Aus den Kleinrammbohrungen BS 2001 bis BS 2003 wurden jeweils die Proben aus den gewachsenen Torfschichten zu einer Mischprobe zusammengestellt und dem Labor GBA zur Analytik auf die Parameter der Vorsorgewerte der BBodSchV [4] übergeben.

Die Probenahmeprotokolle aller Mischproben sind als Anlage 1205/2019-4 beigefügt.

#### **7.1.3 Baustoffproben der Fassadenplatten**

In den Schurfen S2 und S3 wurden Bruchstücke von Fassadenplatten angetroffen. Die Proben wurden dem Labor GBA zur Überprüfung möglicher Asbestanteile übergeben.

### **7.2 Befunde der Analytik**

#### **7.2.1 Mischproben der Auffüllungen in den Schurfen**

In den nachstehenden Tabellen sind die Befunde der Analytik den Zuordnungswerten der LAGA [9] und der Deponieverordnung [12] gegenübergestellt.

Feststoff Parameter	Einheit	Sand		Lehm/Schluff											
		Z0	Z0	Z0*	Z 1	Z 2	S 1/2	S 2/1	S 3/2	S 4/2	S 6/1	S 7/1	S 8/2	MP Oberbo- den	
EOX	mg/kg TS	1	1	1	3	10	< 1,0	25	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
KWC <sub>10</sub> bis C <sub>40</sub>	mg/kg TS	100	100	400	600	2000	2510	< 100	146	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
KWC <sub>10</sub> bis C <sub>22</sub>	mg/kg TS			200	300	1000	558	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Cyanide ges.	mg/kg TS				3	10	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe PAK n. EPA	mg/kg TS	3	3	3	3 (9)	30	130	278	14,2	11,8	25,9	0,487	5,89	9,32	
Benzo-(a)-pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	3	9,3	23	1	1	2,2	0,057	0,72	0,74	
Summe PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	0,06	3,95	0,0488	0,0238	0,558	0,0036	n.n.	n.n.	
Arsen	mg/kg TS	10	15	15	45	150	5,1	23	11	3,4	9,4	1,6	2,5	6,1	
Blei	mg/kg TS	40	70	140	210	700	67	138	54	39	173	12	10	46	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1	3	10	0,45	1,9	0,44	0,32	0,89	0,12	< 0,10	0,25	
Chrom ges.	mg/kg TS	30	60	120	180	600	9,3	20	14	4,6	18	2,5	4,6	5	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	80	120	400	41	288	37	16	62	6	6,7	28	
Nickel	mg/kg TS	15	50	100	150	500	8,1	28	15	3,9	28	3	5	6,6	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,5	5	0,21	0,13	< 0,10	0,19	0,96	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	2,1	7	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	
Zink	mg/kg TS	60	150	300	450	1500	458	758	264	90	724	29	26	76	
TOC	Masse %	0,5	0,5	0,5	1,5	5	5,9	9,8	4,9	3,2	8,7	2	1	4,2	
<b>Eluat</b>					<b>Z1.1</b>	<b>Z1.2</b>	<b>Z2</b>								
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,4	8,3	7,9	8,1	8,2	7,3	7,2	7,4
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	250	250	1500	2000	208	115	497	24	76	9,3	8	67
Chlorid	mg/l	30	30	30	30	50	100	1,7	1,2	0,79	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60
Sulfat	mg/l	20	20	20	20	50	200	41	14	198	< 1,0	2,9	< 1,0	< 1,0	3,7
Cyanid ges.	µg/l	5	5	5	5	10	20	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Phenolindex	µg/l	20	20	20	20	40	100	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Arsen	µg/l	14	14	14	14	20	60	2,7	< 0,50	< 0,50	0,64	1,3	< 0,50	< 0,50	0,51
Blei	µg/l	40	40	40	40	80	200	6	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
Chrom ges.	µg/l	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer	µg/l	20	20	20	20	60	100	18	3,1	< 1,0	3,8	2,3	1,9	1,2	2,5
Nickel	µg/l	15	15	15	15	20	70	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Zink	µg/l	150	150	150	150	200	600	54	< 10	< 10	< 10	10	< 10	< 10	< 10

Tabelle 1: Befunde der Untersuchung der Mischproben aus den Schurfen und Zuordnungswerte der LAGA M20 [9]

Parameter	Einheit		Deponieklassen nach DepV				Befund								
			DK 0	DK 1	DK 2	DK 3	S 1/2	S 2/1	S 3/2	S 4/2	S 6/1	S 7/1	S 8/2	MP Oberboden	
Organischer Anteil bestimmt als TOC	Masse %	Festst.	1	1	3	6	5,9	9,8	4,9	3,2	8,7	2	1	4,2	
Organischer Anteil bestimmt als Glühverlust	Masse %	Festst.	3	3	5	10	26,6	18,3	12,7	17,5	22,9	10,2	6	18,2	
Brennwert	kJ/kg	Festst.	(6000)	(6000)	(6000)	(6000)	-	-	-	-	-	-	-	-	
Atmungsaktivität AT4	mg/g O2 TS	Festst.	(5)	(5)	(5)	(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	
elementarer Kohlenstoff RC	Masse %	Festst.					-	-	-	-	-	-	-	-	
Extrahierbare lipophile Stoffe	Masse %	Festst.	0,1	0,4	0,8	4	0,36	0,062	0,018	0,013	0,038	0,02	0,1	< 0,010	
Gehalt gelöste Feststoffe	Mg/L	Eluat	400	3000	6000	10000	113	< 100	327	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	Festst.	500				2510	< 100	146	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	
Summe BTEX	mg/kg TS	Festst.	6				< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Summe PCB	mg/kg TS	Festst.	1				0,06	3,95	0,0488	0,0238	0,558	0,0036	n.n.	n.n.	
Summe PAK	mg/kg TS	Festst.	30				130	278	14,2	11,8	25,9	0,487	5,89	9,32	
pH-Wert		Eluat	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	8,4	8,3	7,9	8,1	8,2	7,3	7,2	7,4	
Leitfähigkeit	µS/cm	Eluat					208	115	497	24	76	9,3	8	67	
DOC	mg/L	Eluat	50	50	80	100	5,5	1,5	1,4	3,3	1,9	3,9	2,2	3,1	
Phenole	mg/L	Eluat	0,1	0,2	50	100	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
Arsen	mg/L	Eluat	0,05	0,2	0,2	2,5	0,0027	< 0,0005	< 0,0005	0,00064	0,0013	< 0,0005	< 0,0005	0,00051	
Blei	mg/L	Eluat	0,05	0,2	1	5	0,006	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Cadmium	mg/L	Eluat	0,004	0,05	0,1	0,5	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	
Kupfer	mg/L	Eluat	0,2	1	5	10	0,018	0,0031	< 0,001	0,0038	0,0023	0,0019	0,0012	0,0025	
Nickel	mg/L	Eluat	0,04	0,2	1	4	0,0013	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Quecksilber	mg/L	Eluat	0,001	0,005	0,02	0,2	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	
Zink	mg/L	Eluat	0,4	2	5	20	0,054	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Fluorid	mg/L	Eluat	1	5	15	50	0,31	0,3	0,17	0,23	0,28	< 0,15	0,17	0,34	
Cyanide, leicht freisetzbar	mg/L	Eluat	0,01	0,1	0,5	1	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
Barium	mg/L	Eluat	2	5	10	30	0,048	0,077	0,052	0,0043	0,031	0,003	0,0025	0,01	
Chrom ges.	mg/L	Eluat	0,05	0,3	1	7	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Molybdän	mg/L	Eluat	0,05	0,3	1	3	0,0027	0,0015	0,0045	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	0,0011	
Antimon	mg/L	Eluat	0,006	0,03	0,07	0,5	0,0018	0,001	0,0016	< 0,0010	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	
Selen	mg/L	Eluat	0,01	0,03	0,05	0,7	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	
Chlorid	mg/L	Eluat	80	1500	1500	2500	1,7	1,2	0,79	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	< 0,60	
Sulfat	mg/L	Eluat	100	2000	2000	5000	41	14	198	< 1,0	2,9	< 1,0	< 1,0	3,7	

Tabelle 2: Befunde der Untersuchung der Mischproben aus den Schurfen und Zuordnungswerte der Deponieverordnung [12]

## 7.2.2 Befunde der Torfproben aus den Kleinrammbohrungen

In der nachstehenden Tabelle sind die Befunde der Bodenmischproben der Torfschichten aus den Kleinrammbohrungen den Vorsorgewerten der BBodSchV [4] gegenübergestellt.

Parameter	Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes					Befunde		
	Einheit	Sand	Lehm/Schluff	Ton	Zusatz für Grenzwerte	MP 2001	MP 2002	MP 2003
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5		0,11	0,17	0,16
Blei	mg/kg TS	40	70	100		8,5	10	23
Chrom	mg/kg TS	30	60	100		5,6	3,8	5,1
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60		13	20	20
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1		< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nickel	mg/kg TS	15	50	70		2	2,5	4,2
Zink	mg/kg TS	60	150	200		21	46	41
Summe PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	Bei Humusgehalt > 8% gilt 0,1	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PAK	mg/kg TS	3	3	3	Bei Humusgehalt > 8% gilt 10	12,5	5,58	0,824
Benzo (a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	Bei Humusgehalt > 8% gilt 1	0,61	0,4	0,062
pH-Wert						4,5	5,7	6,2
TOC	Masse %					29	43	25

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundesbodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand
- Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5,0 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen

Tabelle 3: Befunde der Mischproben der Torfschichten aus den Kleinrammbohrungen und Vorsorgewerte der BBodSchV [4]

### 7.2.3 Baustoffproben der Fassadenplatten

Es wurden in den beiden Baustoffproben der Fassadenplattenreste aus den Schurfen S2 und S3 keine Asbestanteile nachgewiesen.

## 7.3. Bewertung und Empfehlungen zur Entsorgung

### 7.3.1 Mischproben der Auffüllungen in den Schurfen

#### 7.3.1.1 Probe S1/2

**Bewertung nach LAGA M20:** Die Zuordnungswerte Z2 der LAGA M 20 [9] werden durch die Befunde der Parameter Kohlenwasserstoffe,  $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren und TOC überschritten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z2 der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 3 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil (TOC) eingehalten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte DK 1 ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** Aufgrund des Befunds von  $\Sigma$ PAK n. EPA > 100 mg/kg TM ist das Material als gefährlicher Abfall einzustufen und nach den Vorgaben des elektronischen Abfallnachweisverfahrens (eANV) nach Abfallschlüssel 17 05 03\* (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten) zu entsorgen.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde ist das Material nach Abfallschlüssel 17 05 03\* als gefährlicher Abfall nach LAGA Z2 überschritten/DK3 zu entsorgen. Das Material sollte unter Sicherungsmaßnahmen gegen die Verschleppung der PAK-/KW-Kontaminationen zur Entsorgung bereitgestellt werden. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

#### 7.3.1.2 Probe S2/1

**Bewertung nach LAGA M20:** Die Zuordnungswerte Z2 der LAGA M 20 [9] werden durch die Befunde der Parameter  $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren,  $\Sigma$ PCB und TOC überschritten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z2 der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 3 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil (TOC) überschritten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte DK 1 ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** Aufgrund des Befunds von  $\Sigma$ PAK n. EPA > 100 mg/kg TM ist das Material als gefährlicher Abfall einzustufen und nach den Vorgaben des elektronischen

Abfallnachweisverfahrens (eANV) nach Abfallschlüssel 17 05 03\* (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten) zu entsorgen.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde nach Abfallschlüssel 17 05 03\* ist das Material als gefährlicher Abfall nach LAGA Z2 überschritten/DK3 überschritten zu entsorgen. Das Material sollte unter Sicherungsmaßnahmen gegen die Verschleppung der PAK-Kontaminationen zur Entsorgung bereitgestellt werden. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

#### 7.3.1.3 Probe S3/2

**Bewertung nach LAGA M20:** Die Zuordnungswerte Z2 der LAGA M 20 [9] werden durch die Befunde der Parameter  $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren und TOC im Feststoff sowie Sulfat im Eluat eingehalten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z1.2 der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 3 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil (TOC) eingehalten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte DK 2 (Sulfat im Eluat) ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** ./.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde ist das Material nach Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine außer denjenigen, die unter 17 05 03\* fallen) nach LAGA Z2/DK3 zu entsorgen. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung und der Bereitstellung zur Entsorgung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

#### 7.3.1.4 Probe S4/2

**Bewertung nach LAGA M20:** Die Zuordnungswerte Z2 der LAGA M 20 [9] werden durch die Befunde der Parameter  $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren und TOC im Feststoff eingehalten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z0\* der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 3 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil (TOC) eingehalten. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte DK 0 ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** ./.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde ist das Material nach Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine außer denjenigen, die unter 17 05 03\* fallen) nach LAGA

Z2/DK3 zu entsorgen. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung und der Bereitstellung zur Entsorgung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

#### 7.3.1.5 Probe S6/1

**Bewertung nach LAGA M20:** Die Zuordnungswerte Z2 der LAGA M 20 [9] werden durch die Befunde der Parameter  $\Sigma$ PCB und TOC überschritten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z2 der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 3 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil überschritten. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte DK 0 ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** ./.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde ist das Material nach Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine außer denjenigen, die unter 17 05 03\* fallen) nach LAGA Z2 überschritten /DK3 überschritten zu entsorgen. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung und der Bereitstellung zur Entsorgung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

#### 7.3.1.6 Probe S7/1

**Bewertung nach LAGA M20:** Der Zuordnungswert Z2 der LAGA M 20 [9] wird durch den Befund des Parameters TOC eingehalten. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte Z0 der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 2 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil (TOC) eingehalten. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte DK 0 ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** ./.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde ist das Material nach Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine außer denjenigen, die unter 17 05 03\* fallen) nach LAGA Z2 /DK2 zu entsorgen. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung und der Bereitstellung zur Entsorgung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

#### 7.3.1.7 Probe S8/2

**Bewertung nach LAGA M20:** Der Zuordnungswert Z2 der LAGA M 20 [9] wird durch den Befund des Parameters  $\Sigma$ PAK n. EPA eingehalten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z1 der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 2 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil (TOC) eingehalten. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte DK 0 ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** ./.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde ist das Material nach Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine außer denjenigen, die unter 17 05 03\* fallen) nach LAGA Z2 /DK2 zu entsorgen. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung und der Bereitstellung zur Entsorgung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

#### 7.3.1.8 Probe MP Oberboden

**Bewertung nach LAGA M20:** Der Zuordnungswert Z2 der LAGA M 20 [9] wird durch die Befunde des Parameters  $\Sigma$ PAK n. EPA und TOC eingehalten. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z1 der LAGA ein.

**Bewertung nach Deponieverordnung:** Die Zuordnungswerte DK 3 der Deponieverordnung [12] werden durch die Befunde der Parameter organischer Anteil (TOC) eingehalten. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte DK 0 ein.

**Sonstige Bewertungskriterien:** Aufgrund der geringen anthropogenen Anteile sollte geprüft werden, ob die Befunde für die Parameter organischer Anteil zur Verbringung auf eine Deponie der Klasse DK 0 zu tolerieren sind.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Auf der Basis der Befunde ist das Oberbodenmaterial nach Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine außer denjenigen, die unter 17 05 03\* fallen) nach LAGA Z2 /DK2 zu entsorgen. Im Hinblick auf eine günstigere Einstufung aufgrund der organischen Anteile sollte das Aushubmaterial nach Separierung und der Bereitstellung zur Entsorgung auf den um die Parameter Brennwert und AT4 erweiterten Parameterumfang der Deklarationsanalytik untersucht werden.

### 7.3.2 Mischproben der Torfproben aus den Kleinrammbohrungen

#### 7.3.2.1 MP BS 2001

**Bewertung nach BBodSchV [4]:** Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden durch die Befunde für die Parameter  $\Sigma$ PAK n, EPA und Benzo(a)pyren überschritten. Eine Verwertung des Bodenmaterials in einer durchwurzelbaren Schicht ist somit nicht möglich.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Das Torfmaterial im Bereich der Schurfe 1 und 2 entsprechend der Kleinrammbohrung BS 2001 sollte separiert werden und den Befunden einer dann vorzunehmenden Deklarationsanalytik entsprechend entsorgt werden.

#### 7.3.2.2 MP BS 2002

**Bewertung nach BBodSchV [4]:** Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden insgesamt eingehalten. Für die untersuchten Parameter werden die Vorgaben für die landwirtschaftliche Nutzung von Bodenmaterial mit Humusgehalten > 8 Vol.-% aus der Veröffentlichung „Verwendung von torfhaltigen Materialien aus Sicht des Bodenschutzes“ des LLUR des Landes Schleswig-Holstein (2010) eingehalten. Das Bodenmaterial sollte nach den Vorgaben der „Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden“ der LABO verwertet werden.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Das Torfmaterial außerhalb der Bereiche der Schurfe S1 und S2 sollte den Befunden der Analytik entsprechend verwertet werden.

#### 7.3.2.3 MP BS 2003

**Bewertung nach BBodSchV [4]:** Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden insgesamt eingehalten. Für die untersuchten Parameter werden die Vorgaben für die landwirtschaftliche Nutzung von Bodenmaterial mit Humusgehalten > 8 Vol.-% aus der Veröffentlichung „Verwendung von torfhaltigen Materialien aus Sicht des Bodenschutzes“ des LLUR des Landes Schleswig-Holstein (2010) eingehalten. Das Bodenmaterial sollte nach den Vorgaben der „Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden“ der LABO verwertet werden.

**Empfehlung zur Entsorgung:** Das Torfmaterial außerhalb der Bereiche der Schurfe S1 und S2 sollte den Befunden der Analytik entsprechend verwertet werden.

### 7.3.2 Baustoffproben

Da in den Baustoffproben aus den Schurfen S2 und S3 keine Asbestanteile nachgewiesen wurden, ergeben sich daraus keine weiteren Maßnahmen. Jedoch wurde bei den Untersuchungen aus dem Jahr 2014 Asbest in einer Eternitprobe nachgewiesen. Deshalb sind asbest-

haltige Baustoffe in den Auffüllungen nicht sicher auszuschließen. Sollten bei den Aushubarbeiten Eternitbruchstücke angetroffen werden, sind die Arbeitsschutzmaßnahmen für die ausführenden Personen und die Maßnahmen zur Entsorgung des Materials entsprechend anzupassen.

## **8. Zusammenfassende Empfehlungen / Sanierungskonzept**

### **8.1 Oberboden**

Das Oberbodenmaterial mit geringen anthropogenen Anteilen aus den Bereichen der Schurfe S1 bis S5 und S8 sollte insgesamt abgeschoben und in 500 m<sup>3</sup> Halden zur Entsorgung bereitgestellt werden. Nach einer entsprechenden Deklarationsanalytik in Anlehnung an PN 98 der LAGA ist das Material zu entsorgen. Nach den bisher vorliegenden Befunden sollte eine Entsorgung nach LAGA Z2/DK0 möglich sein (s. Abschnitt 7.3.1.8)

Für das Oberbodenmaterial aus dem Bereich des Schurf S7 ist aufgrund des höheren anthropogenen Anteils von einer Entsorgung nach LAGA Z2/DK1 bei entsprechenden Befunden für die Parameter Brennwert und AT4 auszugehen. Das Material ist von dem Material der übrigen Bereiche zu separieren und mit den Auffüllungen mit anthropogenen Anteilen aus dem Schurf S8 zu entsorgen.

Im Schurf S6 wurde kein Oberboden in separierbarer Schichtdicke angetroffen.

Aus den Flächen S1 bis S5 und S8 mit ca. 3.475 m<sup>2</sup> und einer mittleren Schichtdicke der Auffüllungen ergeben sich ca. 1.565 m<sup>3</sup> Bodenaushub zur Entsorgung.

### **8.2 Auffüllungen**

Das Auffüllungsmaterial kann bereichsweise zusammengefasst werden. Für die einzelnen Bereiche ist das Material abzutragen und in 500 m<sup>3</sup> Halden zur Entsorgung bereitzustellen und den Befunden der dann in Anlehnung an LAGA PN 98 vorzunehmenden Deklarationsanalytik zu entsorgen. Durch die Untersuchung der Parameter Brennwert und AT 4 sollte versucht werden, die Einstufung aufgrund der Befunde für den organischen Anteil zu verbessern. Das Material aus dem Bereich der Schurfe S1 und S2 ist unter Sicherungsmaßnahmen gegen die Verschleppung der KW- und PAK- Belastungen zur Entsorgung bereitzustellen.

Zu unterscheiden sind

- Bereiche mit gefährlichen Abfällen Entsorgung nach > LAGA Z2/DK3 (S1 / S2), Masse ca. 1.500 m<sup>2</sup> mit einer mittleren Schichtdicke von  $d = 1,30 \text{ m} \approx \text{ca. } 1.950 \text{ m}^3$
- Bereiche zur Entsorgung der Auffüllungen nach LAGA Z2/DK 3 (S3 / S4), Masse ca. 1025 m<sup>2</sup> mit einer mittleren Schichtdicke von  $d = 1,2 \text{ m} \approx \text{ca. } 1.230 \text{ m}^3$

- Bereiche zur Entsorgung der Auffüllungen nach > LAGA Z2/> DK3 (S6), Masse ca. 350 m<sup>2</sup> mit einer mittleren Schichtdicke von  $d = 1,1 \text{ m} \approx \text{ca. } 385 \text{ m}^3$
- Bereiche zur Entsorgung der Auffüllungen nach LAGA Z2/DK2 (S7<sup>!</sup> / S8), Masse ca. 950 m<sup>2</sup> mit einer mittleren Schichtdicke von  $d = 1,0 \text{ m} \approx \text{ca. } 950 \text{ m}^3$
- Bereiche ohne Entsorgung von Auffüllungen, das Material wird mit dem Oberboden entsorgt (S5).

### 8.3 Torf

Das Torfmaterial ist in zwei Bereiche zu unterscheiden

- Torf aus dem Bereich BS 2001 (im Bereich der Schurfe S1/S2) ist aufgrund der PAK-/Benzo(a)pyren- Belastungen nicht in einer durchwurzelbaren Schicht zu verwerten. Das Material ist zu separieren und einer dann vorzunehmenden Deklarationsanalytik zu entsorgen.  
Masse ca. 1.500 m<sup>2</sup> mit einer Schichtdicke von  $d = 1,9 \text{ m} \approx \text{ca. } 2.850 \text{ m}^3$
- Torf aus den übrigen Bereichen (BS 2002/BS 2003) ist in durchwurzelbaren Schichten zu verwerten.  
Masse ca. 1.875 m<sup>2</sup> mit einer mittleren Schichtdicke von  $d = 1,5 \approx \text{ca. } 2.820 \text{ m}^3$

### 8.4 Sanierungskonzept

Für die Massenschätzung, deren Ergebnisse vorstehend aufgeführt sind, wurden Teilflächen entsprechend der Zugehörigkeit zu den einzelnen Schurfen gebildet. Die Einteilung der Teilflächen ergibt sich aus den vorstehenden Beurteilungen der Analysenbefunde und der sich daraus ergebenden Entsorgungsempfehlungen. Die Lage der Teilflächen für den Oberboden ist in der Anlage 1205/2019-1.2, für die Auffüllungen in der Anlage 1205/2019-1.3 und die Torfe in der Anlage 1205/2019-1.4 dargestellt.

#### Ablauf der Sanierungsmaßnahme:

Schritt 1: Das Oberbodenmaterial von den Teilflächen der Schurfe S1 bis S5 und S8 ist abzutragen und zur Entsorgung in drei Halden mit ca. 500 m<sup>3</sup> bereitzustellen. Dabei ist das Oberbodenmaterial aus dem Bereich des Schurf S7 wegen des hohen Anteils an anthropogenen Stoffen nicht zu verwenden. Die Halden sind in Anlehnung an LAGA PN 98 zu beproben und Deklarationsanalysen auszuführen.

<sup>!</sup> Bei dem Material aus dem Schurf S7 handelt es sich um Oberboden mit hohen anthropogenen Anteilen (ca. 10 Vol.%)

Schritt 2: Abtrag der Auffüllungen im Bereich der Schurfe S1 und S2, Bereitstellung zur Entsorgung unter Sicherungsmaßnahmen gegen die Verschleppung von Kontaminationen. Bereitstellung in vier Halden von ca. 500 m<sup>3</sup> und Durchführung der Deklarationsanalytik in Anlehnung an LAGA PN 98.

Schritt 3: Abtrag der Auffüllungen im Bereich der Schurfe S3 und S4, Bereitstellung des Aushubs in zwei bis drei Halden von ca. 500 m<sup>3</sup> und Durchführung von Deklarationsanalysen in Anlehnung an LAGA PN 98.

Schritt 4: Abtrag der Auffüllungen im Bereich des Schurfs S6, Bereitstellung des Aushubs in einer Halde von ca. 500 m<sup>3</sup> und Durchführung von Deklarationsanalysen in Anlehnung an LAGA PN 98.

Schritt 5: Abtrag der Auffüllungen im Bereich der Schurfe S7 (Mutterboden mit anthropogenem Anteil von ca. 10 Vol.-%) und S8, Bereitstellung des Aushubs in zwei Halden von ca. 500 m<sup>3</sup> und Durchführung von Deklarationsanalysen in Anlehnung an LAGA PN 98.

Schritt 6: Nach Klärung der Entsorgungswege Abfuhr des Bodenmaterials den Befunden der Deklarationsanalytik entsprechend.

Falls aus bautechnischen Gründen erforderlich:

Schritt 7: Ausbau der Torfschichten, Separierung der Torfe aus dem Bereich der Schurfe S1 / S2 und BS 2001, Beprobung der sechs Halden und Deklarationsanalytik und Entsorgung entsprechend der Befunde

Schritt 8: Ausbau der übrigen Torfschichten und falls möglich nach Abstimmung mit den Fachbehörden Entsorgung auf der Basis der vorliegenden Befunde in durchwurzelbaren Schichten.

Schritt 9: Abschlussdokumentation der Entsorgung, Analytik der Aushubsohlen zum Nachweis des Sanierungserfolgs entsprechend dem Baufortschritt in den Schritten 1 bis 5.

### **Arbeitssicherheit**

Für die Arbeiten im Bereich der Schurfe S1 und S2 sind aufgrund der PAK-Belastungen die Vorgaben der DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128) – Arbeiten in kontaminierten Bereichen zu beachten. Anzeigepflichten bei der BG für die Ausführung der Arbeiten sind einzuhalten.

In den übrigen Bereichen gelten die für Erdarbeiten üblichen Vorgaben zur Arbeitssicherheit und zu dem Umgebungsschutz.

Im Hinblick auf mögliche asbesthaltige Stoffe in den Auffüllungen könnte die Einrichtung eines Schwarzbereichs für die gesamte Aushubmaßnahme sinnvoll sein, um den Schwarzbereich nicht erst beim Antreffen von Asbestzement während der laufenden Baumaßnahmen einrichten zu müssen.

Bei den aktuellen Untersuchungen wurden im Gegensatz zu den Untersuchungen des Jahres 2014 keine asbesthaltigen Baustoffe nachgewiesen. Somit sind trotz des aktuellen Befundes asbesthaltige Bauschuttreste in den Auffüllungen nicht vollständig auszuschließen. Falls bei den Aushubarbeiten eindeutig als Asbestzementbruchstücke einzustufende Abfälle angetroffen werden, sind die Schutzmaßnahmen für das Personal und die Entsorgungsmaßnahmen entsprechend anzupassen. Es sollte vor Beginn des Aushubs ein Arbeits- und Sicherheitsplan für diesen Fall erarbeitet werden, der beim Antreffen von asbesthaltigen Materialien zur Ausführung kommen kann. Die Arbeiten sind dann bei den Aufsichtsbehörden für Arbeitssicherheit und der Berufsgenossenschaft anzuzeigen.

## 9. Zusammenfassung

ZUG wurde beauftragt, Untersuchungen zur Überprüfung entsorgungsrelevanter Belastungen der Auffüllungen in einem Altablagerungsbereich des geplanten Gewerbegebiets Borgstedtfelde zu veranlassen.

Es wurden Baggerschurfe und Kleinrammbohrungen ausgeführt und Analysen auf die entsorgungsrelevanten Parameter der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall und der Deponieverordnung veranlasst. Die Analysen sind im Abschnitt 7 beschrieben. Mit den Ergebnissen wurden Aussagen zu möglichen Entsorgungswegen getroffen und eine Massenschätzung unter Berücksichtigung der Schichtdicken der Auffüllungen in den Schurfen getroffen (s. Abschnitte 8.1 bis 8.3).

Im Abschnitt 8.4 wird die Vorgehensweise zur Sanierung beschrieben und Hinweise zur Sicherstellung der Arbeitssicherheit aufgeführt.

H. Ziegenmeyer

Beratender Geowissenschaftler (BDG)

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang.....	1
2. Unterlagen .....	1
2.1 Eigene Unterlagen.....	1
2.2 Vom Ingenieurbüro GSB GmbH .....	2
2.3 Prüfberichte des Labors GBA .....	2
2.4 Literatur.....	2
3. Untersuchungsziel und -konzept .....	3
4. Lage und aktuelle Nutzung des Grundstücks .....	4
5. Kenntnisse zur historischen Nutzung des Grundstücks .....	6
6. Eingrenzende Sanierungsuntersuchungen.....	8
6.1 Baugrundaufschluss.....	8
6.1.1 Konzept der Baugrundaufschlüsse.....	8
6.1.2 Bodenschichtung in den Kleinrammbohrungen durch GSB GmbH.....	9
6.1.3 Bodenschichtung in den Baggerschurfen .....	10
7. Chemische Analytik .....	12
7.1 Mischprobenerstellung und Untersuchungsparameter .....	12
7.1.1 Mischproben der Schurfe.....	12
7.1.2 Mischproben der gewachsenen Torfschichten .....	12
7.1.3 Baustoffproben der Fassadenplatten.....	12
7.2 Befunde der Analytik .....	12
7.2.1 Mischproben der Auffüllungen in den Schurfen .....	12
7.2.2 Befunde der Torfproben aus den Kleinrammbohrungen.....	15
7.2.3 Baustoffproben der Fassadenplatten.....	16
7.3. Bewertung und Empfehlungen zur Entsorgung .....	16
7.3.1 Mischproben der Auffüllungen in den Schurfen .....	16
7.3.2 Mischproben der Torfproben aus den Kleinrammbohrungen.....	20
7.3.2 Baustoffproben.....	20
8. Zusammenfassende Empfehlungen / Sanierungskonzept.....	21
8.1 Oberboden.....	21
8.2 Auffüllungen.....	21
8.3 Torf .....	22
8.4 Sanierungskonzept.....	22
9. Zusammenfassung .....	24

**2020**

**Dipl. – Geol. H. Ziegenmeyer**

**Umweltgeotechnik**

# **Sanierungsuntersuchung entsorgungsrelevanter Belastungen**

**Projekt 1205/2019:**

**Interkommunales Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

**Abschlussbericht: 20.04.2020**

## **Anlagen:**

- 1205/2019-1:** Lagepläne
- 1205/2019-2:** Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse BS 2001 bis BS 2003
- 1205/2019-2:** Bodenprofile der Schurfe S1 bis S8
- 1205/2019-4:** Probenahmeprotokolle der Mischproben
- 1205/2019-5:** Prüfberichte GBA zur Untersuchung der Bodenmisch- und der Baustoffproben

	Proj.: Interkommunales Gewerbegebiet Borgstedtfelde Sanierungsuntersuchung	<b>Anlage:</b> 1205/2019-1 <b>Seiten:</b> 4
	<b>Lagepläne, M 1:500</b>	

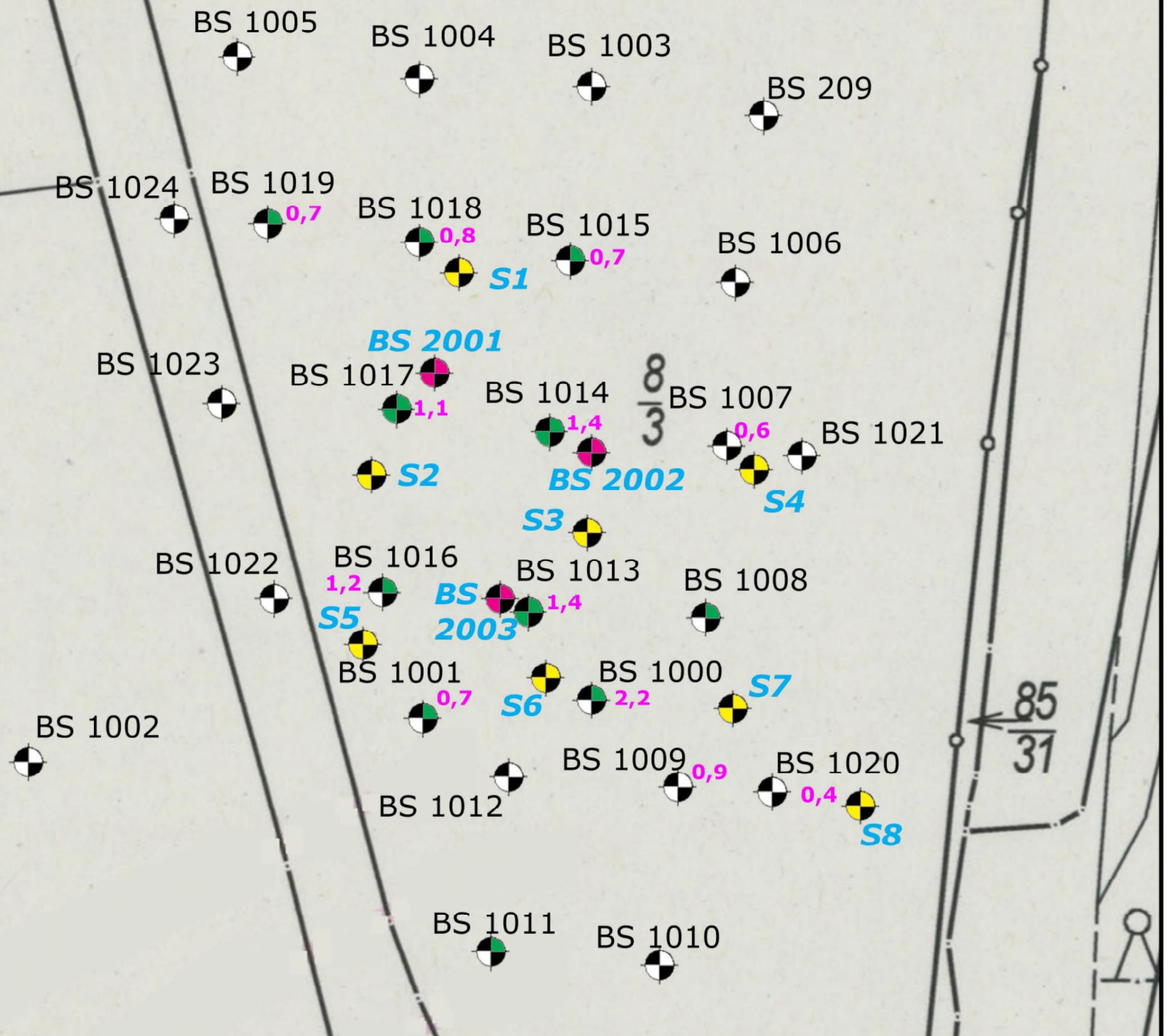
### **Anlage 1205/2019-1:**

- 1205/2019-1.1 Lage der Kleinrammbohrungen 2014 und der Kleinrammbohrungen und Schurfe 2020
- 1205/2019-1.2 Lage der Aushubflächen und Flächengrößen des Oberbodens aus den Schurfen
- 1205/2019-1.3 Lage der Aushubflächen und Flächengrößen der Auffüllungen aus den Schurfen
- 1205/2019-1.4 Lage der Aushubflächen und Flächengrößen der Torfe aus den Kleinrammbohrungen

Borgstedtfelde

2

B 203  
85  
24



LEGENDE

-  BS 2014
  -  BS 2014 mit Torflagen
  -  BS 2014 Torf nicht durchbohrt
  -  BS 2020 (**BS 2001** bis **BS 2003**)
  -  Baggerschurfe 2020 (**S1** bis **S8**)
- 1,2** Schichtdicke der Auffüllungen 2014

 **ZUG**  
ZiegenmeyerUmweltGeotechnik  
Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer  
Beratender Geowissenschaftler BDG  
Kleine Twiete 110  
25436 Uetersen

Projekt: 1205/2019      Anlage: 1.1  
BV Entwicklung des Gewerbegebietes Borgstedtfelde  
Lage der Kleinrammbohrungen 2014 und der  
Kleinrammbohrungen und Schurfe 2020

Borgstedtfelde

2

B 203  
85  
24

BS 1005 BS 1004 BS 1003 BS 209

BS 1024 BS 1019 BS 1018 BS 1015 BS 1006  
0,7 0,8 0,7  
S1

BS 1023 BS 1017 BS 1014 BS 1007 BS 1021  
1,1 1,4 0,6  
BS 2001 BS 2002 S4

BS 1022 BS 1016 BS 1013 BS 1008  
1,2 1,4  
S5 BS 2003 S7

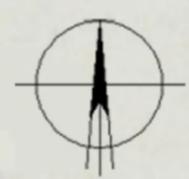
BS 1002 BS 1001 BS 1000 BS 1009 BS 1020  
0,7 2,2 0,9 0,4  
S6 S8

BS 1012 BS 1011 BS 1010 BS 214

Aushubflächen Oberboden  
Fläche Oberboden  
S1 bis S5 und S8 ca. 3.475 m<sup>2</sup>

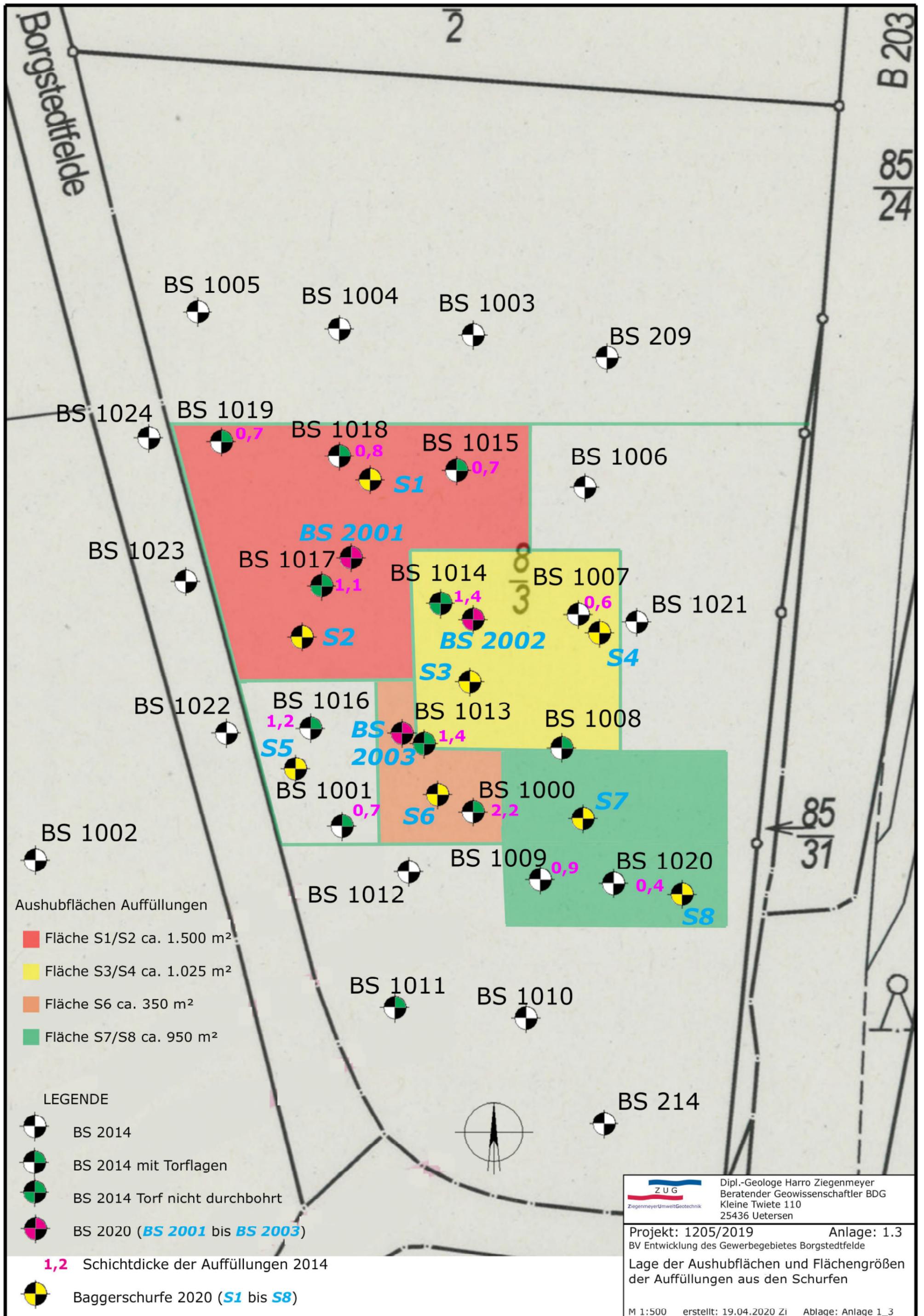
LEGENDE

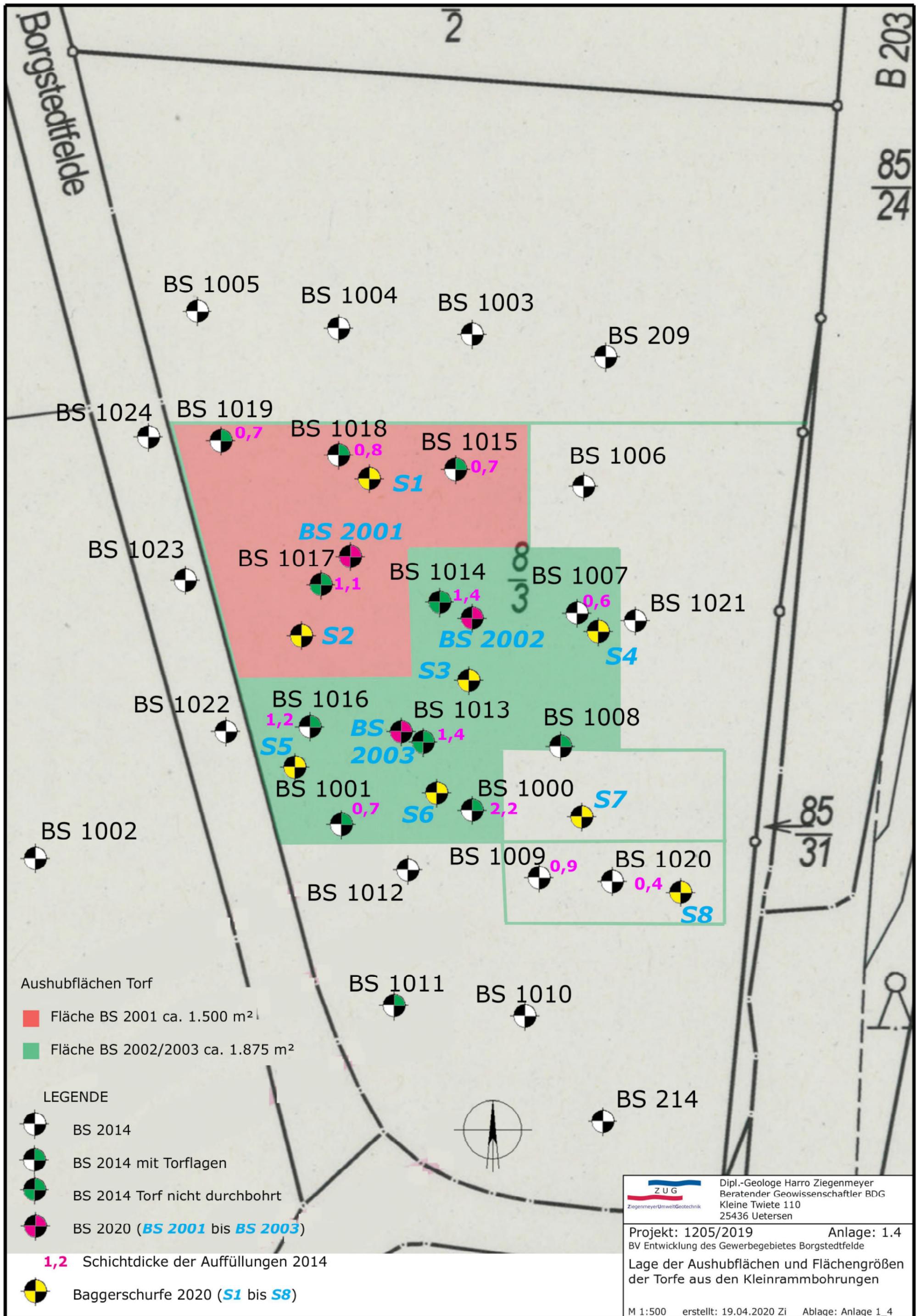
-  BS 2014
-  BS 2014 mit Torflagen
-  BS 2014 Torf nicht durchbohrt
-  BS 2020 (**BS 2001** bis **BS 2003**)
- 1,2** Schichtdicke der Auffüllungen 2014
-  Baggerschurfe 2020 (**S1** bis **S8**)



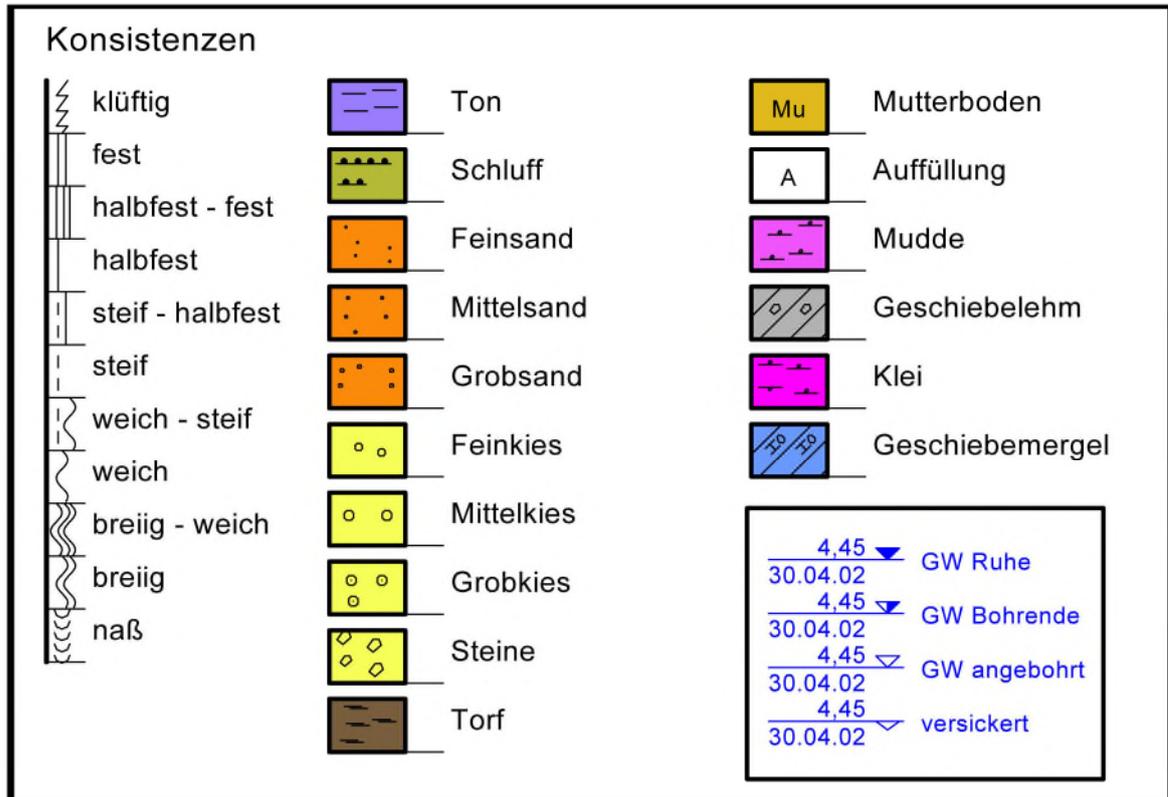
Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer  
Beratender Geowissenschaftler BDG  
Kleine Twiete 110  
25436 Uetersen

Projekt: 1205/2019 Anlage: 1.2  
BV Entwicklung des Gewerbegebietes Borgstedtfelde  
Lage der Aushubflächen und Flächengrößen  
des Oberbodens aus den Schurfen





## Legende gemäß DIN 4023



### Bodenartenkürzel:

G, g	=	Kies, kiesig
S, s	=	Sand, sandig
GS, gs	=	Grobsand, grobsandig
MS, ms	=	Mittelsand, mittelsandig
FS, fs	=	Feinsand, feinsandig
U, u	=	Schluff, schluffig
T, t	=	Ton, tonig
H, h	=	Humus, humos
o	=	organisch
A	=	Auffüllung
Mu	=	Oberboden
X, x	=	Steine, steinig
(+)	=	kalkhaltig

### Beimengungen:

$\bar{u}$	=	Massengewichtsanteil	$m > 30 \%$
u	=	Massengewichtsanteil	$15 \% < m < 30 \%$
u'	=	Massengewichtsanteil	$5 \% < m < 15 \%$
w [%]	=	Wassergehalt gem. Laborversuch	
vgl [%]	=	Glühversuch gem. Laborversuch	

Datum: 30.03.2020 Zi/NI

# BS 2001

+12.87 mNHN

m NN

13.00

12.00

11.00

10.00

9.00

8.00

GP 1 0.50

0.40 (12.47)   
11.03.2020

GP 2 1.20

GP 3 2.00

GP 4 2.50

Pr. 5 3.40

Pr. 6 4.00

MUL

Auffüllung,  
Mutterboden,  
dunkelbraun,  
Wurzelreste,  
Torf, Ziegelreste

0.70

Torf, dunkelbraun

2.60

Mittelsand,  
feinsandig,  
schwach grobsandig

3.40

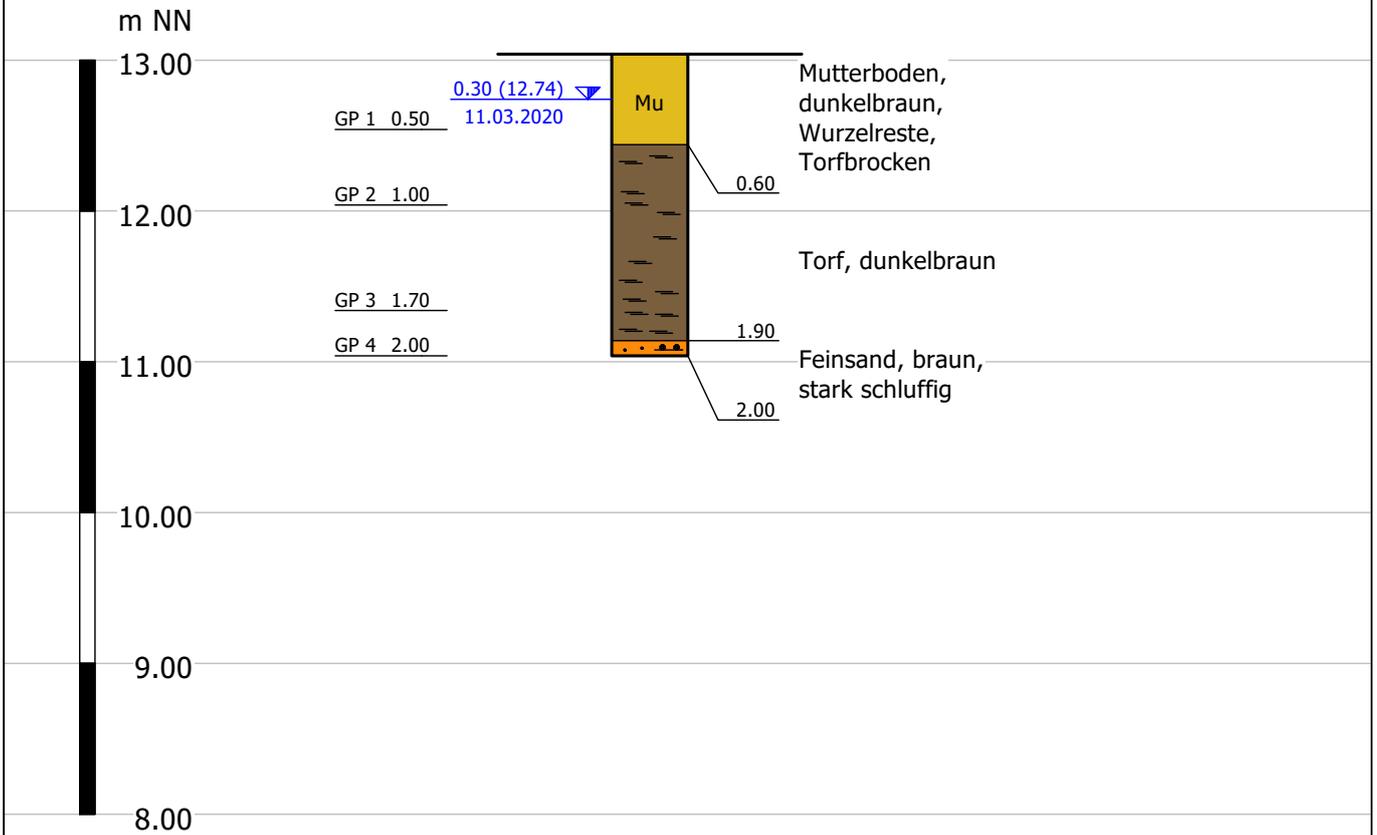
Feinsand, schluffig

4.00

Datum: 30.03.2020 Zi/NI

# BS 2002

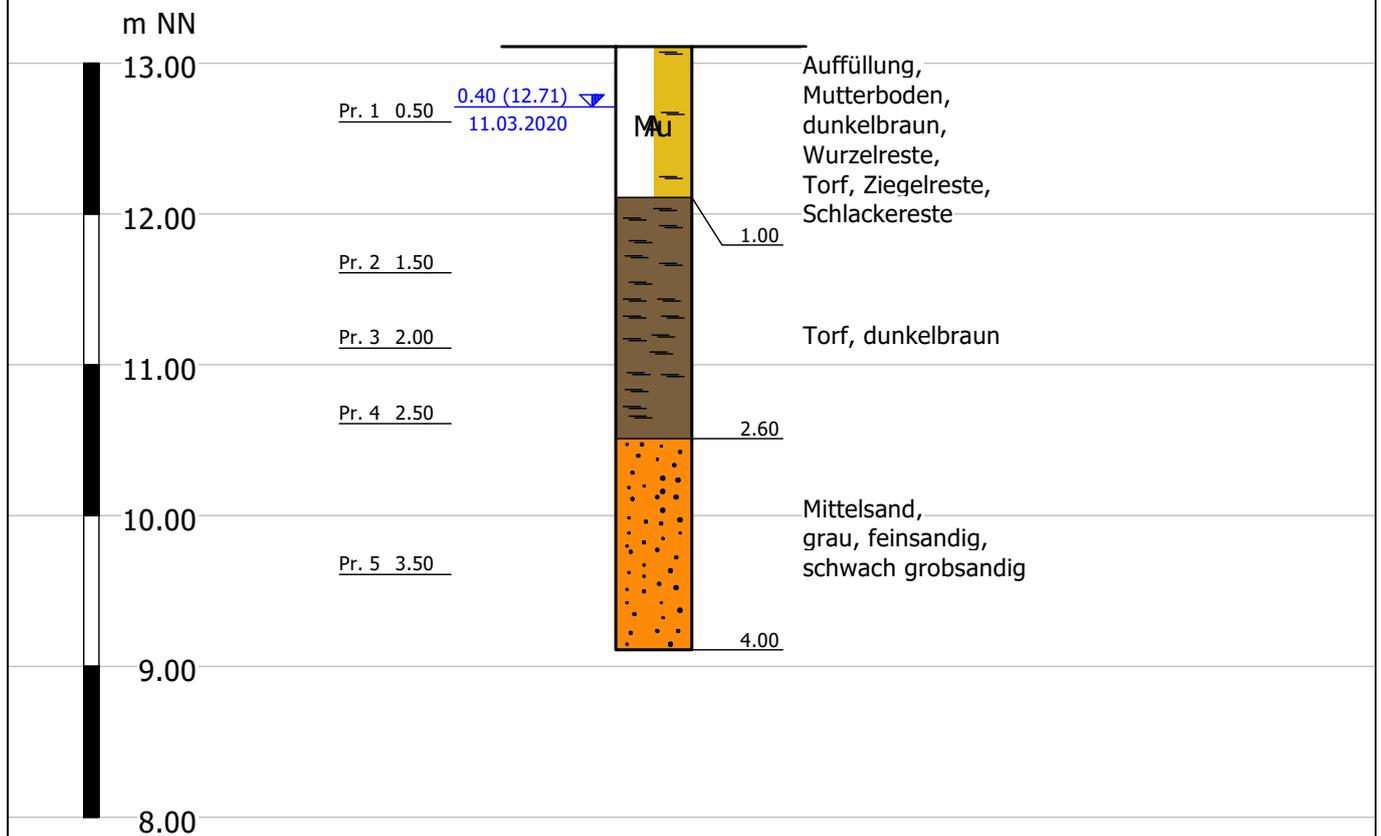
+13.04 mNHN



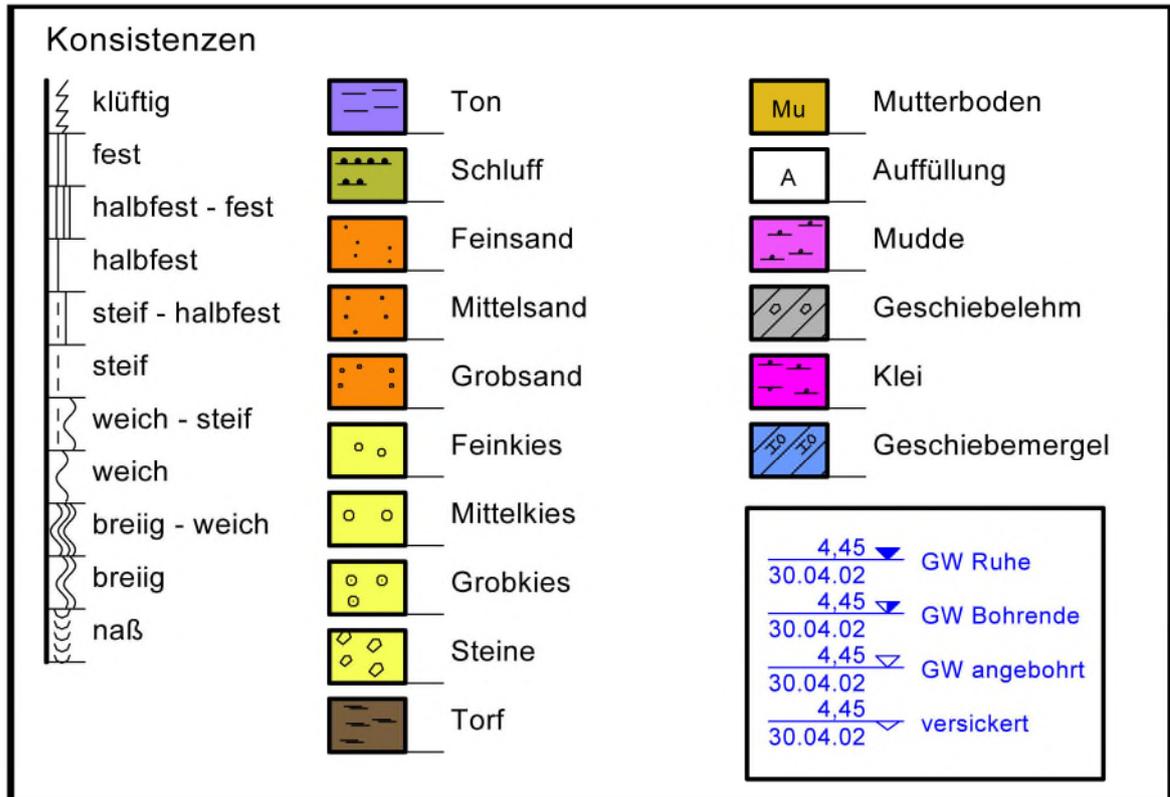
Datum: 30.03.2020 Zi/NI

# BS 2003

+13.11 mNHN



## Legende gemäß DIN 4023



### Bodenartenkürzel:

G, g	=	Kies, kiesig
S, s	=	Sand, sandig
GS, gs	=	Grobsand, grobsandig
MS, ms	=	Mittelsand, mittelsandig
FS, fs	=	Feinsand, feinsandig
U, u	=	Schluff, schluffig
T, t	=	Ton, tonig
H, h	=	Humus, humos
o	=	organisch
A	=	Auffüllung
Mu	=	Oberboden
X, x	=	Steine, steinig
(+)	=	kalkhaltig

### Beimengungen:

$\bar{u}$	=	Massengewichtsanteil	$m > 30 \%$
u	=	Massengewichtsanteil	$15 \% < m < 30 \%$
u'	=	Massengewichtsanteil	$5 \% < m < 15 \%$
w [%]	=	Wassergehalt gem. Laborversuch	
vgl [%]	=	Glühversuch gem. Laborversuch	

Datum: 08.04.2020 Zi

m NHN

15.00

14.00

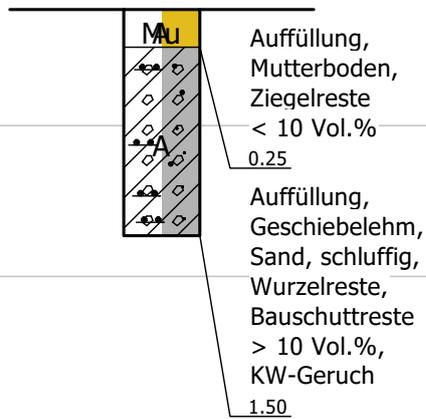
13.00

12.00

11.00

# Schurf 1

12,77 mNHN



Datum: 08.04.2020 Zi

m NHN

15.00

14.00

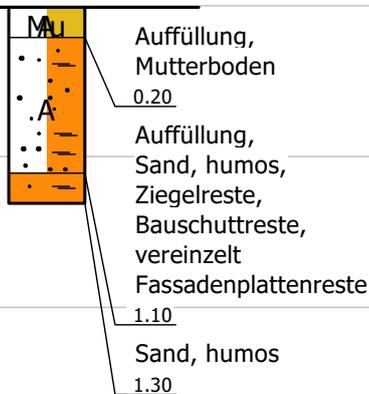
13.00

12.00

11.00

# Schurf 2

12,99 mNHN



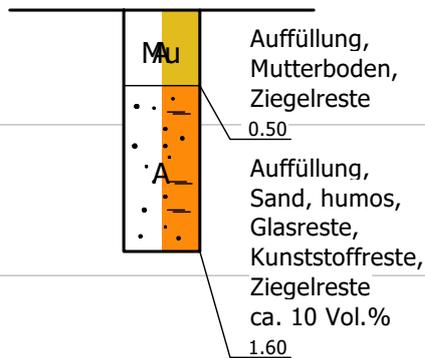
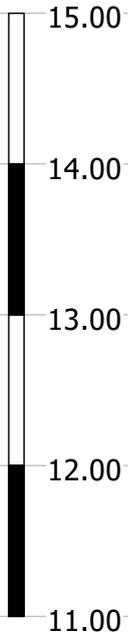


Datum: 08.04.2020 Zi

m NHN

# Schurf 4

13,76 mNHN



Datum: 08.04.2020 Zi

m NHN

15.00

14.00

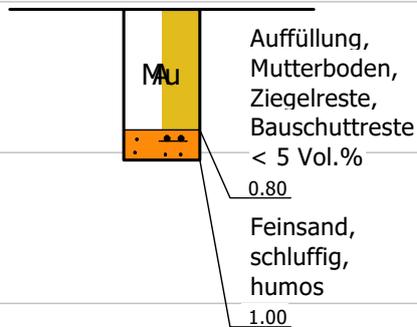
13.00

12.00

11.00

# Schurf 5

12,95 mNHN



Auffüllung,  
Mutterboden,  
Ziegelreste,  
Bauschuttreste  
< 5 Vol.%

0.80

Feinsand,  
schluffig,  
humos

1.00

Datum: 08.04.2020 Zi

m NHN

15.00

14.00

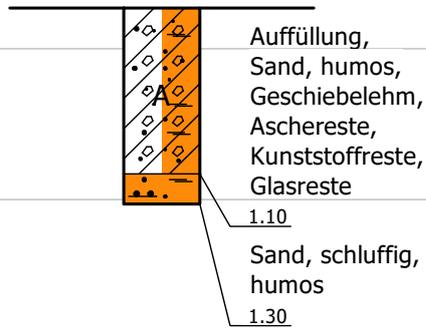
13.00

12.00

11.00

# Schurf 6

13,27 mNHN



Datum: 08.04.2020 Zi

m NHN

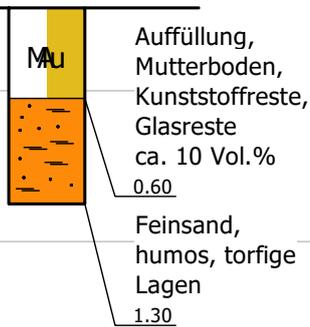
15.00

# Schurf 7

13,55 mNHN

14.00

13.00



12.00

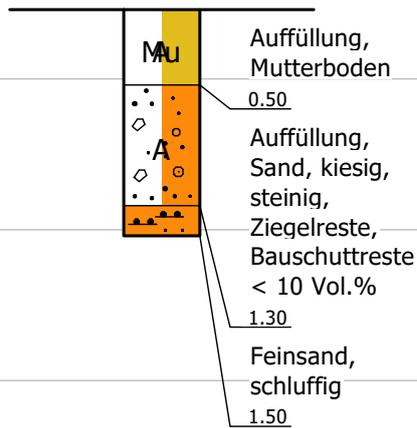
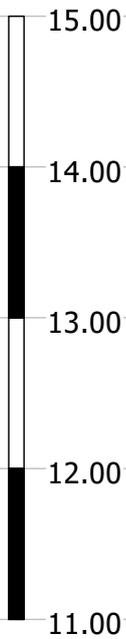
11.00

Datum: 08.04.2020 Zi

# Schurf 8

m NHN

14,46 mNHN



 ZUG  Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik	Proj.: Interkommunales Gewerbegebiet Borgstedtfelde Sanierungsuntersuchung	<b>Anlage:</b> 1205/2019-4 <b>Seiten:</b> 33
	<b>Probenahmeprotokolle der Mischproben</b>	

### **Anlage 1205/2019-4:**

Probenahmeprotokolle der Mischproben aus den Schurfen und Kleinrammbohrungen

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ Schurf S1/2
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
PAK, Kohlenwasserstoffe
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
Auffüllung Geschiebelehm, Sand, schluffig, Bauschuttreste Anteil > 20 Vol.-%, Wasser steht in den Auffüllungen, Sohle des Aushubs bei t = 1,5 m nicht erkennbar, da Wasser-/Bodengemisch sofort nachfließt, Farbe des Aushubs dunkelgrau bis schwarz, Kohlenwasserstoffgeruch des Bodens und des Wassers
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Schurf Aushubtiefe von t = 0,25 - 1,5 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Bagger und Handschaufel
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus Bagger-schurfen während des Aushubs
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 3 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 1 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 12 Einstiche während des Aushubs
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborproben durch Reduzierung der Mischproben
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter LAGA/DepV      Prüfbericht 2020P507765/1 v. 23.03.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** KW-Geruch
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

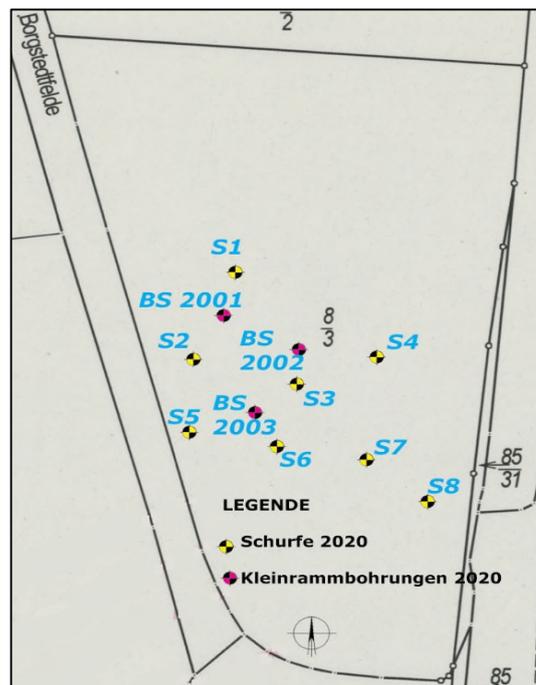
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Deklarationsanalytik ( $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren, Kohlenwasserstoffe und TOC) überschreiten teilweise die Zuordnungswerte Z2 der LAGA.

Die Befunde für die Parameter organischer Anteil halten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 3 ein. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 1 ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und unter Sicherungsmaßnahmen gegen die Verschleppung der KW- und PAK Belastung zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

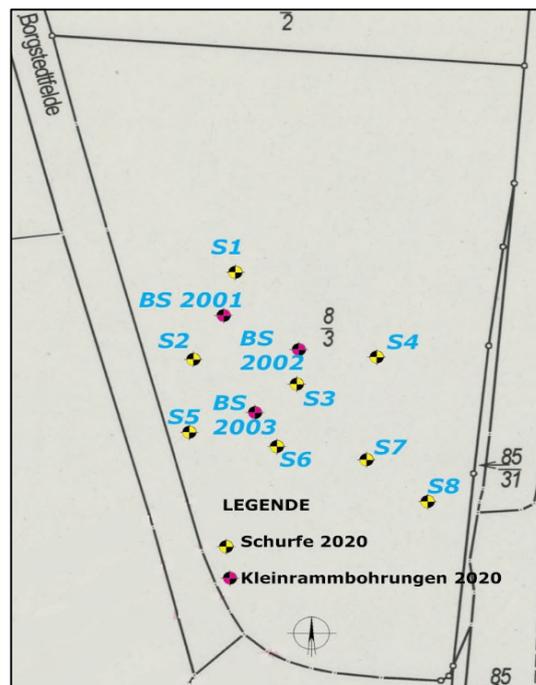
- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ Schurf S2/1
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
PAK, Asbest in Fassadenplatten
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang



## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Deklarationsanalytik ( $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren,  $\Sigma$ PCB und TOC) überschreiten teilweise die Zuordnungswerte Z2 der LAGA. Asbest wurde in den Fassadenplatten nicht nachgewiesen.

Die Befunde für die Parameter organischer Anteil überschreiten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 3. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 1 ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und unter Sicherungsmaßnahmen gegen die Verschleppung der PAK Belastung zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

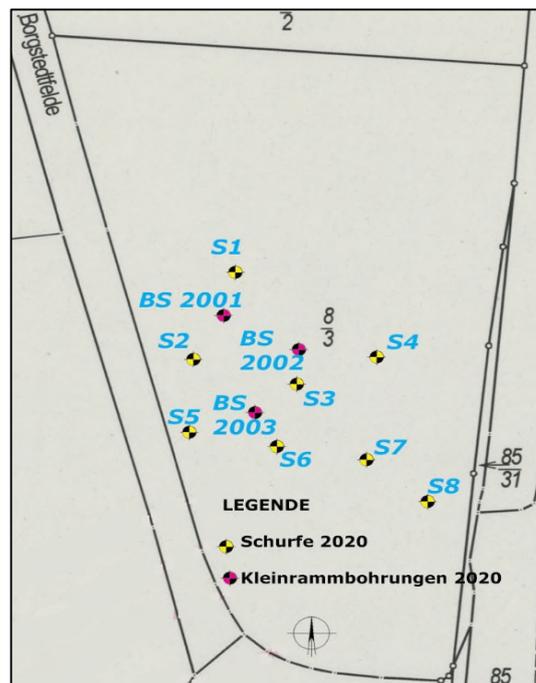
- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ Schurf S3/2
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
PAK, Asbest
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang



## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Deklarationsanalytik ( $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren und TOC) halten die Zuordnungswerte Z2 der LAGA ein. Asbest wurde in den Fassadenplatten nicht nachgewiesen.

Die Befunde für die Parameter organischer Anteil halten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 3 ein. Die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 2 (Sulfat im Eluat) ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ Schurf S4/2
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
Auffüllung Sand, humos, Bauschuttreste Anteil ca. 10 Vol.-%, Glasreste Wasser steht in den Auffüllungen, Sohle des Aushubs bei t = 1,6 m nicht erkennbar, da Wasser-/ Bodengemisch sofort nachfließt, Farbe des Aushubs dunkelbraun
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Schurf Aushubtiefe von t = 0,50 - 1,6 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Bagger und Handschaufel
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus Bagger-schurfen während des Aushubs
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 3 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 1 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 12 Einstiche während des Aushubs
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborproben durch Reduzierung der Mischproben
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter LAGA/DepV      Prüfbericht 2020P507765/1 v. 23.03.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

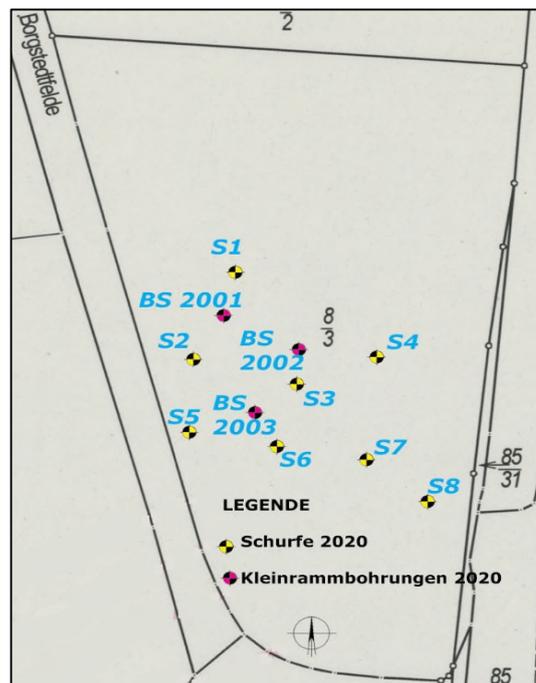
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Deklarationsanalytik ( $\Sigma$ PAK n. EPA, Benzo(a)pyren und TOC) halten die Zuordnungswerte Z2 der LAGA ein.

Die Befunde für die Parameter organischer Anteil halten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 3 ein. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 0 ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ Schurf S6/1
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
Auffüllung Sand, humos, Geschiebelehm, Ziegel-, Aschereste, Anteil < 10 Vol.-%, Glas- und Kunststoffreste Farbe des Aushubs dunkelbraun
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Schurf Aushubtiefe von t = 0,0 - 1,1 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Bagger und Handschaufel
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus Baggerschurfen während des Aushubs
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 3 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 1 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 12 Einstiche während des Aushubs
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborproben durch Reduzierung der Mischproben
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter LAGA/DepV      Prüfbericht 2020P507765/1 v. 23.03.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

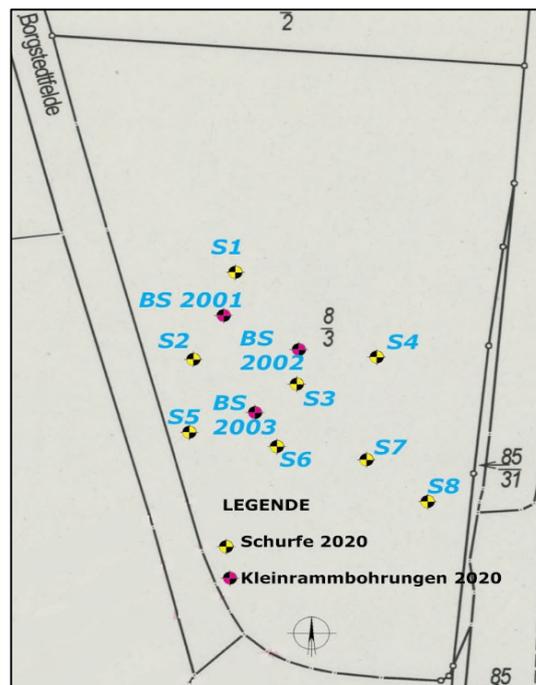
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Deklarationsanalytik ( $\Sigma$ PCB und TOC) überschreiten die Zuordnungswerte Z2 der LAGA.

Die Befunde für die Parameter organischer Anteil überschreiten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 3. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 0 ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ Schurf S7/1
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
Auffüllung Mutterboden, Ziegelreste, Anteil ca.10 Vol.-%, Glas- und Kunststoffreste Farbe des Aushubs dunkelbraun
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Schurf Aushubtiefe von t = 0,0 - 0,60 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Bagger und Handschaufel
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus Baggerschurfen während des Aushubs
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 3 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 1 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 12 Einstiche während des Aushubs
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborproben durch Reduzierung der Mischproben
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter LAGA/DepV      Prüfbericht 2020P507765/1 v. 23.03.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

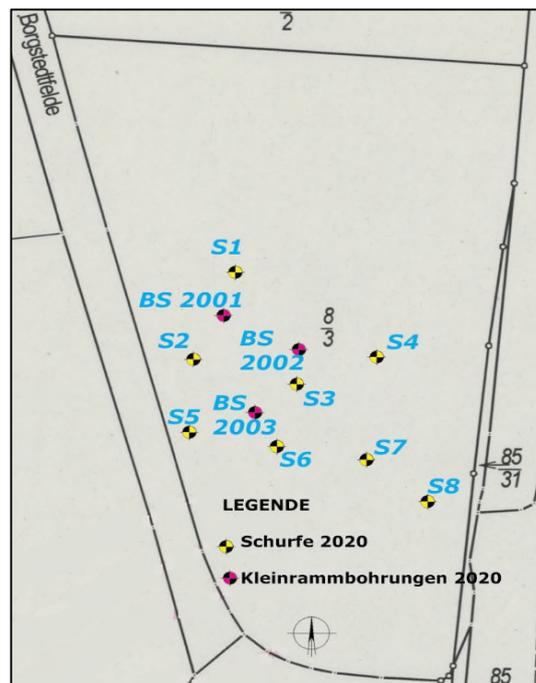
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Deklarationsanalytik (TOC) halten die Zuordnungswerte Z2 der LAGA ein, die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte Z0 der LAGA ein..

Die Befunde für die Parameter organischer Anteil halten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 2 ein. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 0 ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ Schurf S8/2
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
Auffüllung Sand, kiesig, steinig, Ziegel- und Bauschuttreste, Anteil < 10 Vol.-%, Farbe des Aushubs braun
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Schurf Aushubtiefe von t = 0,5 - 1,30 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Bagger und Handschaufel
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus Baggerschurfen während des Aushubs
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 3 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 1 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 12 Einstiche während des Aushubs
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborproben durch Reduzierung der Mischproben
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter LAGA/DepV      Prüfbericht 2020P507765/1 v. 23.03.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

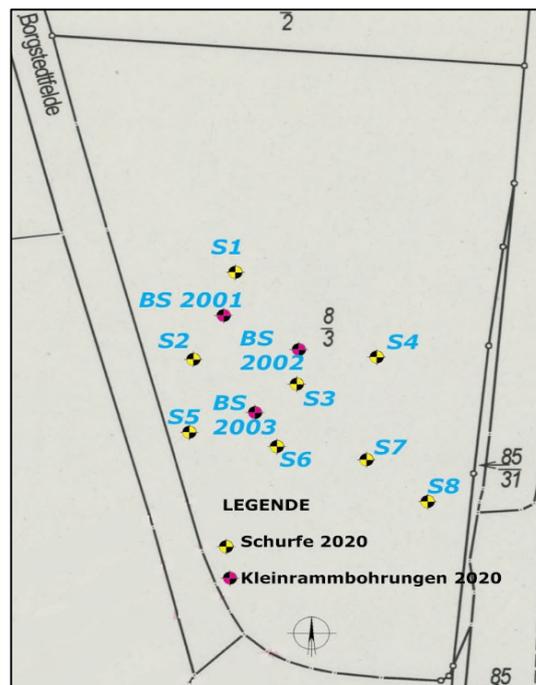
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Der Befund der Deklarationsanalytik für den Parameter ( $\Sigma$ PAK) hält den Zuordnungswert Z2 der LAGA ein, die übrigen Befunde halten mindestens Zuordnungswerte Z1 der LAGA ein..

Die Befunde für den Parameter organischer Anteil halten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 2 ein. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 0 ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von anthropogenen Auff. zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ MP Oberboden
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Dipl.-Geol Harro Ziegenmeyer, Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
- 8) **Anwesende Personen:**  
Maschinist Fa. Möller & Tams
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Schurfen in der Altablagerungsfläche
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
Auffüllung aus den Schurfen S1, S2, S3, S4, S5, S8, oberflächennah anstehender Mutterboden zum Teil mit geringen anthropogenen Beimengungen (Ziegel-/Bauschuttreste), Farbe braun, teilweise Wurzelreste des Grasbewuchses
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Aushubtiefe von t = 0 bis max. 0,8 m (S5)
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Bagger und Handschaufel
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus Baggerschurfen während des Aushubs
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 6 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 1 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 8 Einstiche während des Aushubs
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborproben durch Reduzierung der Mischproben
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter LAGA/DepV      Prüfbericht 2020P507765/1 v. 23.03.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

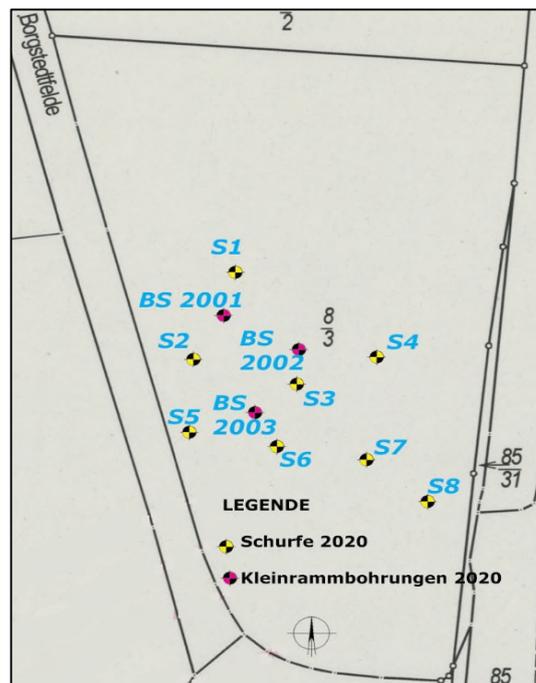
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



### 28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Deklarationsanalytik für die Parameter ( $\Sigma$ PAK und TOC) halten die Zuordnungswerte Z2 der LAGA ein, die übrigen Befunde halten mindestens die Zuordnungswerte Z1 der LAGA ein..

Die Befunde für den Parameter organischer Anteil halten die Zuordnungswerte der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK 3 ein. Die übrigen Befunde halten insgesamt die Zuordnungswerte der Deponieklasse DK 0 ein.

Im Zuge des Aushubs sollte das Material separiert und zur Entsorgung bereitgestellt werden. Die Deklarationsanalytik sollte dann um die Parameter Brennwert, AT 4 und gegebenenfalls elementaren Kohlenstoff ergänzt werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von gewachsenen Torfen zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ MP 2001
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Bohrtrupp Fa. GSB GmbH
- 8) **Anwesende Personen:**  
./.
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Kleinrammbohrung BS 2001
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

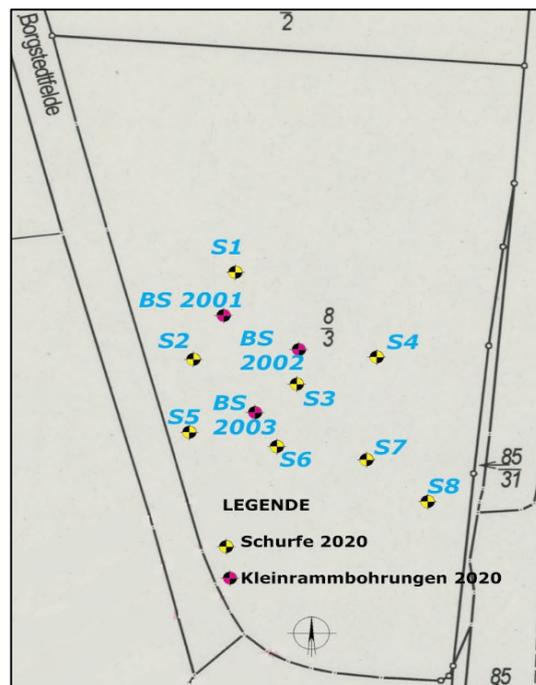
### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
gewachsener Torf aus der Kleinrammbohrung BS 2001, Torf, schluffig ohne anthropogene Beimengungen, Proben 2 bis 4 der Kleinrammbohrung
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Tiefenlage von t = 0,70 bis 2,60 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Kleinrammbohrung
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus den Proben der Kleinrammbohrungen
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 3 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 0 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 1 Probe der Kleinrammbohrung
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborprobe durch je 300 g der Proben 2 bis 4 aus BS 2001
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter Vorsorgewerte BBodSchV      Prüfbericht 2020P509099/1 v. 06.04.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**
- ja:       nein:       **Rechtswert:**  
**Hochwert:**

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



28 **Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik**

Die Befunde der Analytik für die Parameter ( $\Sigma$ PAK und Benzo(a)pyren) überschreiten die Vorsorgewerte der BBodSchV. Ein Einbringen in eine durchwurzelbare Schicht ist somit nicht möglich.

Die Torfe aus dem Bereich nach dem Schurf 1 sollten somit separiert werden und anschließend auf die Parameter der LAGA M20 und der Deponieverordnung untersucht werden.

Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von gewachsenen Torfen zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ MP 2002
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Bohrtrupp Fa. GSB GmbH
- 8) **Anwesende Personen:**  
./.
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Kleinrammbohrung BS 2002
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
gewachsener Torf aus der Kleinrammbohrung BS 2002, Torf, schluffig ohne anthropogene Beimengungen, Proben 2 bis 3 der Kleinrammbohrung BS 2002
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Tiefenlage von t = 0,60 bis 1,90 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Kleinrammbohrung
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus den Proben der Kleinrammbohrungen
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 2 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 0 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 1 Probe der Kleinrammbohrung
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborprobe durch je 300 g der Proben 2 bis 3 aus BS 2002
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter Vorsorgewerte BBodSchV      Prüfbericht 2020P509099/1 v. 06.04.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

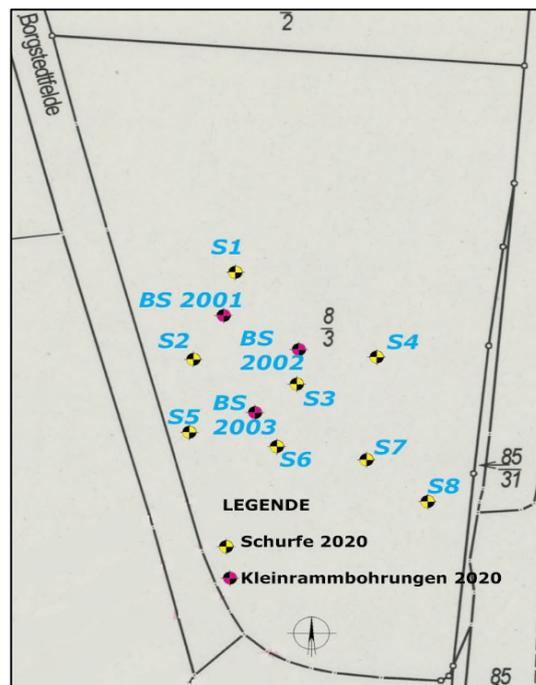
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



28 Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik

Die Befunde der Analytik fhalten insgesamt die Vorsorgewerte der BBodSchV ein. Das Bodenmaterial kann somit unter Berücksichtigung der "Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Auf-bringen oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden" der LABO in einer durchwurzelbaren Schicht verwertet werden.  
Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### A) Allgemeine Angaben

- 1) **Veranlasser / Auftraggeber:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 2) **Betreiber / Betrieb:** Entwicklungsgesellschaft Borgstedtfelde mbH ECB  
c/o Stadt Rendsburg, Postfach 107, 24757 Rendsburg
- 3) **Landkreis / Ort / Straße:**  
Rendsburg-Eckernförde, Borgstedtfelde, Borgstedtfelde/B 203
- 4) **Objekt / Lage:**  
Borgstedtfelde,
- 5) **Grund der Probenahme:**  
Untersuchung von gewachsenen Torfen zur Einschätzung der Entsorgung
- 6) **Probenahmetag / Uhrzeit / Probenbezeichnung:**  
Erstellung Mischpr. 10.03.2020/08:00 - 14:00 Uhr/ MP 2003
- 7) **Probenehmer / Firma:**  
Bohrtrupp Fa. GSB GmbH
- 8) **Anwesende Personen:**  
./.
- 9) **Herkunft des Abfalls (Anschrift):**  
Bodenmaterial aus Kleinrammbohrung BS 2003
- 10) **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:**  
./.
- 11) **Untersuchungsstelle:**  
GBA GmbH, Pinneberg
- 12) **Lageskizze (Haufwerke, Probenahmepunkte usw.):**  
s. Anhang

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### B) Vor-Ort-Gegebenheiten

- 13) **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:**  
gewachsener Torf aus der Kleinrammbohrung BS 2003, Torf, schluffig ohne anthropogene Beimengungen, Proben 2 bis 4 der Kleinrammbohrung BS 2003
- 14) **Gesamtvolumen / Lagerungsform:** Tiefenlage von t = 1,00 bis 2,60 m
- 15) **Lagerungsdauer:** ./.
- 16) **Einflüsse auf das Abfallmaterial:** ./.
- 17) **Probenahmegerät und -material:** Kleinrammbohrung
- 18) **Probenahmeverfahren:** Entnahme von Mischproben aus den Proben der Kleinrammbohrungen
- 19) **Anzahl der**
- |                         |        |                      |        |
|-------------------------|--------|----------------------|--------|
| <b>Mischproben</b>      | 3 Stk. | <b>Laborproben:</b>  | 1 Stk. |
| <b>Rückstellproben:</b> | 0 Stk. | <b>Sonderproben:</b> | keine  |
- 20) **Einzelproben je Mischprobe:** 1 Probe der Kleinrammbohrung
- 21) **Probenvorbereitungsschritte:** Erstellung der Laborprobe durch je 300 g der Proben 2 bis 4 aus BS 2003
- 22) **Probentransport / Lagerung:** PKW / keine Lagerung      **Kühlung:** nein
- 23) **Vor-Ort-Untersuchung:** keine
- 24) **Laboruntersuchungen:**  
Parameter Vorsorgewerte BBodSchV      Prüfbericht 2020P509099/1 v. 06.04.2020
- 25) **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:** keine
- 26) **Topographische Karte als Anhang?**

ja:

nein:

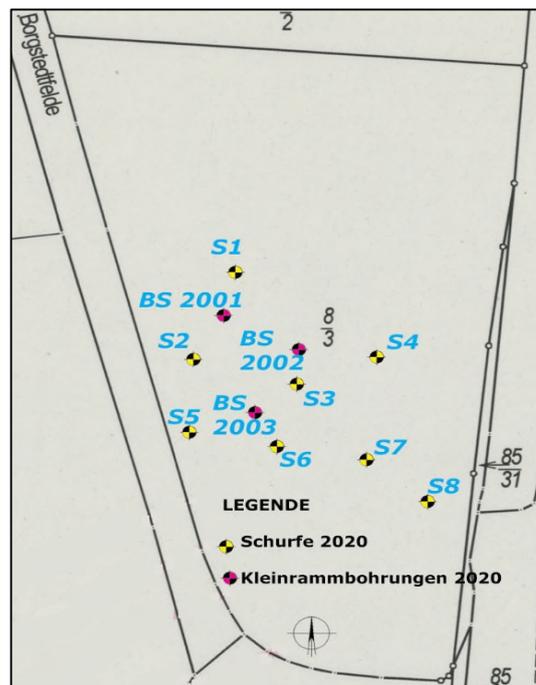
Rechtswert:

Hochwert:

## Probenahmeprotokoll Bodenmischprobe in Anlehnung an LAGA PN 98

### C) Anhang

27 Lageskizze/Lageplan/Lagefotoaßstab 1:2.000



28 **Einstufung aufgrund der Befunde der Deklarationsanalytik**

Die Befunde der Analytik fhalten insgesamt die Vorsorgewerte der BBodSchV ein. Das Bodenmaterial kann somit unter Berücksichtigung der "Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Auf-bringen oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden" der LABO in einer durchwurzelbaren Schicht verwertet werden.  
Ergänzung Befunde Analytik, Uetersen 18.04.2020

*H. Zieg*

	Proj.: Interkommunales Gewerbegebiet Borgstedtfelde Sanierungsuntersuchung	<b>Anlage:</b> 1205/2019-5 <b>Seiten:</b> 14
	<b>Prüfberichte des Labors GBA</b>	

### **Anlage 1205/2019-5:**

Prüfbericht Nr. 2020P507765/1 vom 23.03.2020, 7 Seiten

Prüfbericht Nr. 2020P507766/1 vom 23.03.2020, 2 Seiten

Prüfbericht Nr. 2020P508752/1 vom 31.03.2020, 2 Seiten

Prüfbericht Nr. 2020P509099/1 vom 06.04.2020, 3 Seiten

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

ZUG Elmshorn  
Ziegenmeyer Umweltgeotechnik  
Herr Ziegenmeyer

ISO 14001  
ISO 45001  
zertifiziert



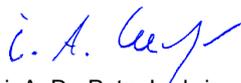
Kleine Twiete 110

25436 Uetersen

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	ZUG Elmshorn Ziegenmeyer Umweltgeotechnik
<b>Eingangsdatum</b>	11.03.2020
<b>Projekt</b>	Gewerbegebiet Borgstedtfelde
<b>Material</b>	Boden
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	1205/2019
<b>Verpackung</b>	PE-Eimer / PE-Eimer, MeOH-Vial
<b>Probenmenge</b>	ca. 2,5 kg
<b>Auftragsnummer</b>	20504414
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	11.03.2020 - 23.03.2020
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 23.03.2020



i. A. Dr. Peter Ludwig

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 7 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1**
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**
**Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)**

Auftrag		20504414	20504414	20504414	20504414
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>S 1/2</b>	<b>S 2/1</b>	<b>S 3/2</b>	<b>S 4/2</b>
Probemenge		ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg
Probeneingang		11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	71,7 ---	82,6 ---	79,5 ---	90,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	25 >Z2	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	2510 >Z2	<100 Z0	146 Z1	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	558 Z2	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	130 >Z2	278 >Z2	14,2 Z2	11,8 Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	9,3 >Z2	23 >Z2	1,0 Z2	1,0 Z2
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,0600 Z1	3,95 >Z2	0,0488 Z0	0,0238 Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	5,1 Z0	23 Z1	11 Z1	3,4 Z0
Blei	mg/kg TM	67 Z0	138 Z1	54 Z1	39 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,45 Z0	1,9 Z1	0,44 Z1	0,32 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	9,3 Z0	20 Z0	14 Z0	4,6 Z0
Kupfer	mg/kg TM	41 Z1	288 Z2	37 Z1	16 Z0
Nickel	mg/kg TM	8,1 Z0	28 Z1	15 Z0	3,9 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,21 Z0	0,13 Z1	<0,10 Z0	0,19 Z1
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	458 Z2	758 Z2	264 Z1	90 Z1
TOC	Masse-% TM	5,9 >Z2	9,8 >Z2	4,9 Z2	3,2 Z2
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		8,4 Z0	8,3 Z0	7,9 Z0	8,1 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	208 Z0	115 Z0	497 Z1.2	24 Z0
Chlorid	mg/L	1,7 Z0	1,2 Z0	0,79 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	41 Z1.2	14 Z0	198 Z2	<1,0 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	2,7 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0	0,64 Z0
Blei	µg/L	6,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	18 Z0	3,1 Z0	<1,0 Z0	3,8 Z0
Nickel	µg/L	1,3 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	54 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1**
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

Auftrag		20504414	20504414	20504414	20504414
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		S 1/2	S 2/1	S 3/2	S 4/2
Glühverlust	Masse-% TM	26,6 ---	18,3 ---	12,7 ---	17,5 ---
Lipophile Stoffe	Masse-%	0,36 ---	0,062 ---	0,018 ---	0,013 ---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	0,0666 ---	5,15 ---	0,0488 ---	0,0238 ---
DOC	mg/L	5,5 ---	1,5 ---	1,4 ---	3,3 ---
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---
Fluorid	mg/L	0,31 ---	0,30 ---	0,17 ---	0,23 ---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	113 ---	<100 ---	327 ---	<100 ---
Barium	mg/L	0,048 ---	0,077 ---	0,052 ---	0,0043 ---
Molybdän	mg/L	0,0027 ---	0,0015 ---	0,0045 ---	<0,0010 ---
Antimon	mg/L	0,0018 ---	0,0010 ---	0,0016 ---	<0,0010 ---
Selen	mg/L	<0,0020 ---	<0,0020 ---	<0,0020 ---	<0,0020 ---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	303 ---	377 ---	570 ---	115 ---

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1**  
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

Auftrag		20504414	20504414	20504414	20504414
Probe-Nr.		005	006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>S 6/1</b>	<b>S 7/1</b>	<b>S 8/2</b>	<b>MP Oberboden</b>
Probemenge		ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg
Probeneingang		11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	85,7 ---	91,3 ---	92,9 ---	85,1 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	25,9 Z2	0,487 Z0	5,89 Z2 (Z1)	9,32 Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	2,2 Z2	0,057 Z0	0,72 Z1	0,74 Z1
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,558 >Z2	0,00360 Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	9,4 Z0	1,6 Z0	2,5 Z0	6,1 Z0
Blei	mg/kg TM	173 Z1	12 Z0	10 Z0	46 Z1
Cadmium	mg/kg TM	0,89 Z1	0,12 Z0	<0,10 Z0	0,25 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	18 Z0	2,5 Z0	4,6 Z0	5,0 Z0
Kupfer	mg/kg TM	62 Z1	6,0 Z0	6,7 Z0	28 Z1
Nickel	mg/kg TM	28 Z1	3,0 Z0	5,0 Z0	6,6 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,96 Z1	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	724 Z2	29 Z0	26 Z0	76 Z1
TOC	Masse-% TM	8,7 >Z2	2,0 Z2	1,0 Z1 (Z0)	4,2 Z2
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		8,2 Z0	7,3 Z0	7,2 Z0	7,4 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	76 Z0	9,3 Z0	8,0 Z0	67 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	2,9 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	3,7 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	1,3 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0	0,51 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	2,3 Z0	1,9 Z0	1,2 Z0	2,5 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1**
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

Auftrag		20504414	20504414	20504414	20504414
Probe-Nr.		005	006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>S 6/1</b>	<b>S 7/1</b>	<b>S 8/2</b>	<b>MP Oberboden</b>
Glühverlust	Masse-% TM	22,9 ---	10,2 ---	6,0 ---	18,2 ---
Lipophile Stoffe	Masse-%	0,038 ---	0,020 ---	0,10 ---	<0,010 ---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	0,581 ---	0,00360 ---	n.n. ---	n.n. ---
DOC	mg/L	1,9 ---	3,9 ---	2,2 ---	3,1 ---
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---
Fluorid	mg/L	0,28 ---	<0,15 ---	0,17 ---	0,34 ---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100 ---	<100 ---	<100 ---	<100 ---
Barium	mg/L	0,031 ---	0,0030 ---	0,0025 ---	0,010 ---
Molybdän	mg/L	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---	0,0011 ---
Antimon	mg/L	0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---	<0,0010 ---
Selen	mg/L	<0,0020 ---	<0,0020 ---	<0,0020 ---	<0,0020 ---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	639 ---	120 ---	85 ---	239 ---

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1**  
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**
**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 <sup>a</sup> 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) <sup>a</sup> 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 <sup>a</sup> 5
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>a</sup> 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 <sup>a</sup> 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> 5

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507765 / 1**
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**
**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

<b>Parameter</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>Methode</b>
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 <sup>a</sup> 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09 <sup>a</sup> 5

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen

 Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

ZUG Elmshorn  
Ziegenmeyer Umweltgeotechnik  
Herr Ziegenmeyer

Kleine Twiete 110

25436 Uetersen

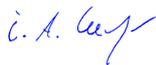
ISO 14001  
ISO 45001  
zertifiziert



### Prüfbericht-Nr.: 2020P507766 / 1

<b>Auftraggeber</b>	ZUG Elmshorn Ziegenmeyer Umweltgeotechnik
<b>Eingangsdatum</b>	11.03.2020
<b>Projekt</b>	Gewerbegebiet Borgstedtfelde
<b>Material</b>	Bausubstanz
<b>Kennzeichnung</b>	S 2 Baustoff
<b>Auftrag</b>	1205/2019
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	ca. 45 g
<b>Auftrags.-Nr.</b>	20504414
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	11.03.2020 - 23.03.2020
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 23.03.2020



i. A. Dr. Peter Ludwig  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P507766 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg  
Telefon +49 (0)4101 7946-0  
Fax +49 (0)4101 7946-26  
E-Mail pinneberg@gba-group.de  
www.gba-group.com

HypoVereinsbank  
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92  
SWIFT BIC HYVEDEMM300  
Commerzbank Hamburg  
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00  
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:  
Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774  
USt-Id.Nr. DE 118 554 138  
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:  
Ralf Murzen,  
Dr. Roland Bernerth,  
Kai Plinke,  
Dr. Dominik Obeloer

**Prüfbericht-Nr.: 2020P507766 / 1**
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

<b>Auftrag</b>		20504414
<b>Probe-Nr.</b>		009
<b>Material</b>		Bausubstanz
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>S 2 Baustoff</b>
<b>Probemenge</b>		ca. 45 g
<b>Probeneingang</b>		11.03.2020
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
<b>Asbest (NWG 0,1 %)</b>		nicht nachgew.
<b>Asbestart</b>		-/-

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

**Angewandte Verfahren**

<b>Parameter</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>Methode</b>
Asbest (NWG 0,1 %)			VDI 3866 Blatt 5: 2017-06 <sup>a</sup> 9
Asbestart			VDI 3866 Blatt 5: 2017-06 <sup>a</sup> 9

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 9GBA Mönchengladbach

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

ZUG Elmshorn  
Ziegenmeyer Umweltgeotechnik  
Herr Ziegenmeyer

Kleine Twiete 110  
**25436 Uetersen**

ISO 14001  
ISO 45001  
zertifiziert



### Prüfbericht-Nr.: 2020P508572 / 1

<b>Auftraggeber</b>	ZUG Elmshorn Ziegenmeyer Umweltgeotechnik
<b>Eingangsdatum</b>	24.03.2020
<b>Projekt</b>	Gewerbegebiet Borgstedtfelde
<b>Material</b>	Bausubstanz
<b>Kennzeichnung</b>	Baustoff
<b>Auftrag</b>	1205/2019
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel
<b>Probenmenge</b>	ca. 35 g
<b>Auftragsnummer</b>	20505250
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Auftraggeber
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	24.03.2020 - 31.03.2020
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 31.03.2020



i. A. Gesine Blinde  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P508572 / 1

**Prüfbericht-Nr.: 2020P508572 / 1**
**Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

<b>Auftrag</b>		20505250
<b>Probe-Nr.</b>		001
<b>Material</b>		Bausubstanz
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>Baustoff</b>
<b>Probemenge</b>		ca. 35 g
<b>Probeneingang</b>		24.03.2020
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
<b>Asbest (NWG 0,1 %)</b>		nicht nachgew.
<b>Asbestart</b>		-/-

**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

<b>Parameter</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>Methode</b>
Asbest (NWG 0,1 %)			VDI 3866 Blatt 5: 2017-06 <sup>a</sup> <sub>g</sub>
Asbestart			VDI 3866 Blatt 5: 2017-06 <sup>a</sup> <sub>g</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: <sub>g</sub>GBA Mönchengladbach

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

ZUG Elmshorn  
Ziegenmeyer Umweltgeotechnik  
Herr Ziegenmeyer

Kleine Twiete 110  
**25436 Uetersen**

ISO 14001  
ISO 45001  
zertifiziert



### Prüfbericht-Nr.: 2020P509099 / 1

<b>Auftraggeber</b>	ZUG Elmshorn Ziegenmeyer Umweltgeotechnik
<b>Eingangsdatum</b>	23.03.2020
<b>Projekt</b>	1205/2019 Gewerbegebiet Borgstedtfelde
<b>Material</b>	Boden
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	1205/2019
<b>Verpackung</b>	Schraubdeckelglas
<b>Probenmenge</b>	ca. 250-400 g
<b>Auftragsnummer</b>	20505156
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Auftraggeber
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	23.03.2020 - 06.04.2020
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 06.04.2020



i. A. Gesine Blinde  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P509099 / 1

**Prüfbericht-Nr.: 2020P509099 / 1**
**1205/2019 Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

Auftrag		20505156	20505156	20505156
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>MP 2001</b>	<b>MP 2002</b>	<b>MP 2003</b>
Probemenge		ca. 250-400 g	ca. 250-400 g	ca. 250-400 g
Probeneingang		23.03.2020	23.03.2020	23.03.2020
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>			
Trockenrückstand	Masse-%	18,1	18,2	24,2
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	97,3	96,8	98,2
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		4,5	5,7	6,2
TOC	Masse-% TM	29	43	25
Aufschluss mit Königswasser				
Blei	mg/kg TM	8,5	10	23
Cadmium	mg/kg TM	0,11	0,17	0,16
Chrom ges.	mg/kg TM	5,6	3,8	5,1
Kupfer	mg/kg TM	13	20	20
Nickel	mg/kg TM	2,0	2,5	4,2
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	21	46	41
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	12,5	5,58	0,824
Naphthalin	mg/kg TM	0,19	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,11	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	0,18	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	0,55	0,099	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	2,8	0,66	0,095
Anthracen	mg/kg TM	0,28	0,11	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	2,3	1,1	0,14
Pyren	mg/kg TM	1,5	0,82	0,11
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,83	0,50	0,070
Chrysen	mg/kg TM	0,99	0,55	0,083
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,77	0,46	0,070
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,72	0,42	0,074
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,61	0,40	0,062
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,35	0,23	0,062
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	0,11	0,060	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,25	0,17	0,058
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,0030

**Prüfbericht-Nr.: 2020P509099 / 1**
**1205/2019 Gewerbegebiet Borgstedtfelde**
**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 5
Siebfraktion < 2 mm	0,10	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 <sup>a</sup> 5
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			DIN ISO 10390: 2005-12 <sup>a</sup> 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg