2017

Dipl. – Geol. H. Ziegenmeyer

Umweltgeotechnik

ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG

Projekt 1040/2017:

Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe

Abschlussbericht: 25.09.2017

Auftraggeber:

Stadt Lauenburg/Elbe

Planung, Bauen

Amtsplatz 5

21481 Lauenburg/Elbe

Dipl. - Geol. Harro Ziegenmeyer ♦ Ramskamp 77 – 85, 25337 Elmshorn
Tel. 04121/701 65 19 ♦ Fax 04121/701 65 15 ♦ e-mail: umwelt-nord@mail.de

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang 1
2. Unterlagen 2
2.1 Von der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Herzogtum Lauenburg 2
2.2 Von dem Ingenieurbüro GSB GmbH 2
2.3 Vom Labor GBA 2
2.4 Von GeoConsult Hamburg GbR 2
2.5 Literaturverzeichnis 2
3. Lage des Untersuchungsbereichs und Zustand des Grundstücks 4
4. Ergebnisse der historischen Erkundung/Untersuchungskonzept 5
4.1 Ergebnisse der Aktenrecherche aus den Unterlagen des Kreises Herzogtum Lauenburg 5
4.2 Untersuchungskonzept zur Orientierenden Untersuchung 6
4.3 Kampfmittelverdacht 8
5. Baugrundaufschluss und Bodenschichtung 8
5.1 Baugrundaufschluss 8
5.2 Bodenschichtung 9
6. Chemische Analytik 10
6.1 Bodenuntersuchungen 10
6.1.1 Organoleptische Bewertung 10
6.1.2 Untersuchung von Einzelproben 10
6.1.3 Untersuchung von Oberbodenmischproben 16
6.2 Bodenluftuntersuchungen 21
6.2.1 Probenahme und Untersuchungsparameter 21
6.2.2 Befunde 21
6.2.3 Bewertung 22
7. Zusammenfassende Bewertung und Empfehlungen 23
7.1 Zusammenfassende Bewertung 23
7.2 Empfehlungen 23

ZUG Elmshorn

Ziegenmeyer UmweltGeotechnik
Hydrogeologie • Historische Erkundung
Orientierende / Detailuntersuchungen
Umweltgeotechnik • Sanierungen

Dipl. - Geol. Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Sachkundiger für Arbeiten nach BGR 128
Ramskamp 77-85
25337 Elmshorn
Tel.: 04121 – 701 65 19
Fax: 04121 – 701 65 15
Email: umwelt-nord@mail.de
Kooperationspartner für Baugrunduntersuchungen
GSB GrundbauINGENIEURE
Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG

Büro Hamburg	Hauptsitz
Ramskamp 77 - 85	Bovenauer Straße 4
25337 Elmshorn	24796 Bredenbek
Tel: 04121/701 65 17	04334/18 168-0
Fax:	04334/18 168-22

Projekt-Nr.: 1040/2017

Datum 25.09.2017 Zi

Dipl. - Geol. Harro Ziegenmeyer, Ramskamp 77 - 85, 25337 Elmshorn

Stadt Lauenburg/Elbe
Planung, Bauen
Frau C. Manuel
Amtsplatz 5
21481 Lauenburg/Elbe

per Email:
christiane.manuel@lauenburg-elbe.de
szandrowski@kreis-rz.de

Projekt: B-Plan 100, Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg

Ergänzende historische Erkundung / Orientierende Untersuchung

Abschlussbericht

Anlagen 1040/2017-1 bis 1040/2017-5

1. Vorgang

Die Stadt Lauenburg plant den Bereich des Grundstücks Glüsinger Weg 10 in Lauenburg (B-Plan 100) durch Wohnbebauung zu nutzen. Aufgrund der Vornutzung der Fläche durch eine Straßenmeisterei und einen Bauhof wurde Ziegenmeyer UmweltGeotechnik (ZUG) beauftragt, Untersuchungen im Hinblick auf den bestehenden Altlastverdacht der Flächen auf der Basis der vorliegenden Historischen Erkundung und ergänzender Recherchen durchzuführen.

Aufgrund der Ergebnisse der historischen Erkundungen wurde ein Untersuchungskonzept entwickelt, das im Vorwege mit den Fachbehörden des Kreises Herzogtum Lauenburg abgestimmt worden war.

Im Zuge der Untersuchungen wurden drei temporäre Bodenluftmessstellen und insgesamt 10 Kleinrammbohrungen zur Gewinnung von Bodenproben für die Orientierende Untersuchung erstellt. Eine vierte Bodenluftentnahme entfiel wegen des in dem Bereich angetroffenen geringen Grundwasserflurabstands.

Mit diesem Bericht werden die Befunde dokumentiert.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1 Von der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Herzogtum Lauenburg

Standortbezogene Erkundung Lauenburg Glüsinger Weg 10, Plan. Zentrum Umwelt GmbH für ökologische Planung und Geotechnik, Bochum, August 2010

Diverse Pläne und Unterlagen zum Grundstück Glüsinger Weg 10, Lauenburg/Elbe

2.2 Von dem Ingenieurbüro GSB GmbH

Schichtenverzeichnisse und 41 gestörte Bodenproben aus 10 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 10) ausgeführt am 03.08.2017

2.3 Vom Labor GBA

Prüfbericht Nr. 2017P512992/1 vom 14.08.2017 über die Untersuchung von sechs Oberbodenmischproben

Prüfbericht Nr. 2017P512993/1 vom 14.08.2017 über die Untersuchung von neun Bodenproben

Prüfbericht Nr. 2017P512994/1 vom 14.08.2017 über die Untersuchung von vier Bodenluftproben (BS 1, BS 3, BS 4 und Blindprobe)

2.4 Von GeoConsult Hamburg GbR

Probenahmeprotokolle der Entnahme der Bodenluftproben am 03.08.2017

2.5 Literaturverzeichnis

[1] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 1994): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden

[2] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft (LABO) Altlastenausschuss (ALA, 2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen

[3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554) zuletzt geändert am 23.12.2004 (BGBl. I S. 3807)

[4] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2017): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser – Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016

[5] Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig – Holstein (10.10.2007): Hinweis zur Anwendung der Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen"

[6] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft (LABO, 2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten, Informationsblatt für den Vollzug

[7] 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

[8] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 2004) Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Abfällen, Technische Regeln Teile I bis III

[9] 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

[10] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG 2002): Handbuch Altlasten Band 3 Teil 3 Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser, Sickerwasserprognose, 2. überarbeitete Auflage

[11] Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass), 11. Juni 2015 (Amtsblatt für Schleswig 2015, S. 719) Gl.-Nr.: 6615.8

[12] 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

[13] ZEDDEL, A, 2016: Prüfwerte für PAK – Bewertung Polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe bezüglich des Wirkungspfades Boden – Mensch, Altlasten Spektrum 6/2016, S. 213ff

[14] 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 Wirkungspfades Boden – Mensch

[15] Untersuchungen zur Resorptionsverfügbarkeit von organischen und anorganischen Schadstoffen zur weiteren Fortschreibung des Anhangs 1 der BBodSchV. - Umweltbundesamt, UBA-FB 002169, Juni 2016

3. Lage des Untersuchungsbereichs und Zustand des Grundstücks

Das Untersuchungsgrundstück befindet sich nördlich der Straße „Glüsinger Weg" gegenüber der Einmündung der „Albinusstraße". Die nördliche Begrenzung bildet die Bebauung an der „Breslauer Straße". Die Lage ist in den nachstehenden Abbildungen 1 und 2 dokumentiert.

Die Gebäude der ehemaligen Nutzung sind bis auf ein Wohnhaus im südlichen Grundstücksteil ebenso wie die ehemals befestigten Verkehrsflächen rückgebaut. Das Grundstück liegt derzeit brach und ist mit Gräsern und Wildkräutern und an der südlichen und der nördlichen Grenze auch mit Bäumen bewachsen. Über die Fläche verläuft an der östlichen Seite ein unbefestigter Fußweg. Im Nordosten ist eine Fläche mit Asphalt befestigt.

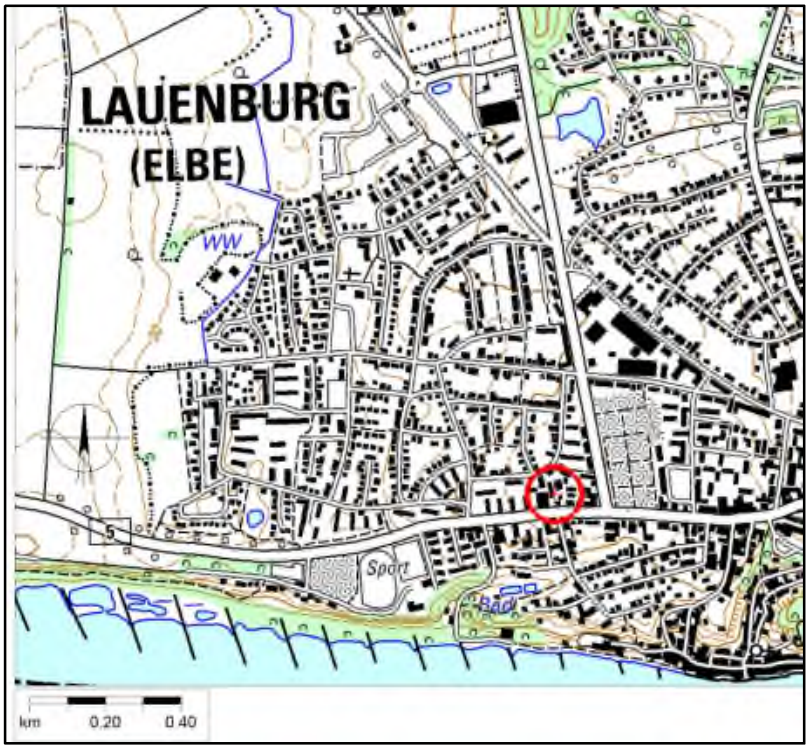


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgrundstücks in Lauenburg/Elbe aus Topografischer Karte 1:100.000, Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein 2009, Ausschnitt M 1:20.000

Abb. 2: Lage des Untersuchungsgrundstücks „Glüsinger Weg 10", M 1:1.000

4. Ergebnisse der historischen Erkundung/Untersuchungskonzept

4.1 Ergebnisse der Aktenrecherche aus den Unterlagen des Kreises Herzogtum Lauenburg

Aus der vorliegenden Historischen Erkundung ergibt sich folgende Bauhistorie:

1976: Aufstellung einer Selbstverbraucher-Tankstelle, bestehend aus einer oberirdischen Diesel- und einer unterirdischen Vergasertreibstoffanlage zu je 10.000 l.

1982: Bauantrag zum Aufstellen einer Bürobaracke

1989: Fertigstellungsanzeige zur Errichtung eines Schornsteins im Werkstattgebäude

Baugenehmigung zum Aufstellen von drei Fertiggaragen

Baugenehmigung zum Aufstellen eines Schüttgutsilos (50 m³)

1997: Baugenehmigung zum Neubau einer Maschinen- und Gerätehalle zum Unterstellen von kommunalen Fahrzeugen sowie dem Umbau des Werkstattgebäudes.

Baugenehmigung zur Aufstellung eines zweiten Schüttgutsilos für Auftausalz und Umstellen des vorhandenen Silos. Die Dieseltankanlage, die sich an dem geplanten Standort des Silos befindet, soll im Zuge der Baumaßnahme rückgebaut werden, der unterirdische Tank für Vergaserkraftstoffe wurde durch die Maschinen- und Gerätehalle überbaut.

2007: Bauvoranfrage zum Bau eines Altenwohnheimes auf dem Betriebsgelände der Straßenmeisterei.

Aus der VAWS-Akte bei der Unteren Wasserbehörde, Kreis Herzogtum Lauenburg ergeben sich folgende Hinweise:

2002: Antrag zur Lagerung von 50 m³ Auftausalz in einem Silo. In dem Aufstellbereich des Silos befinden sich zwei Zapfanlagen und ein unter- und ein oberirdischer Tank, die seit 5 – 6 Jahren nicht mehr genutzt werden. Die oberirdischen Anlagenteile sollen beseitigt werden. Der unterirdische Tank soll nicht ausgebaut, aber stillgelegt werden. Er befindet sich zum Teil unter der 1997 errichteten Halle. Es muss mit Bodenverunreinigungen gerechnet werden, da die Zapfsäulenschächte und der Abfüllplatz nicht flüssigkeitsdicht sind.

Somit werden aus der Sichtung der vorhandenen Unterlagen und des Gutachtens des Plan-Zentrums Umwelt GmbH für ökologische Planung und Geotechnik Bochum: "Standortbezogene Erkundung Lauenburg, Glüsinger Weg 10" vom August 2010 die Annahmen der Kontaminationsverdachtsflächen mit

- Eigenverbrauchstankstelle mit 10 m³ Tank unter Flur für Vergaserkraftstoff (AI-Flüssigkeiten) und 10 m³ Tank über Flur für Dieselkraftstoff (A III Flüssigkeiten).
- LKW – Waschplatz mit Leichtflüssigkeitsabscheider.
- 2 Silos für Auftausalze.
- Maschinenhalle sowie Fahrzeug- und Werkstatthalle.
- Tischlerei und Malerwerkstatt mit Farb- und Holzlager

bestätigt.

4.2 Untersuchungskonzept zur Orientierenden Untersuchung

Daraus ergibt sich folgendes Untersuchungsprogramm der orientierenden Untersuchung:

- 4 Kleinrammbohrungen im Bereich der ehemaligen Tanks, 2 davon als temporäre Bodenluftmessstellen ausgebaut.
- 1 Kleinrammbohrung mit Ausbau als temporäre Bodenluftmessstelle im Bereich des ehemaligen Leichtflüssigkeitsabscheiders am Waschplatz
- 5 Kleinrammbohrungen im Bereich der Fahrzeughalle und des Waschplatzes mit Ausbau einer Kleinrammbohrung als Bodenluftmessstelle

Aufgrund der geringen Nutzungsdauer und der geringen Größe wird für den Bereich der Tischlerei und Malerwerkstatt nicht von Beeinträchtigungen des Untergrunds ausgegangen. Auf Untersuchungen in dem Bereich wird deshalb verzichtet.

Die Lage der geplanten Baugrundaufschlüsse ist in der nachstehenden Abbildung dokumentiert.

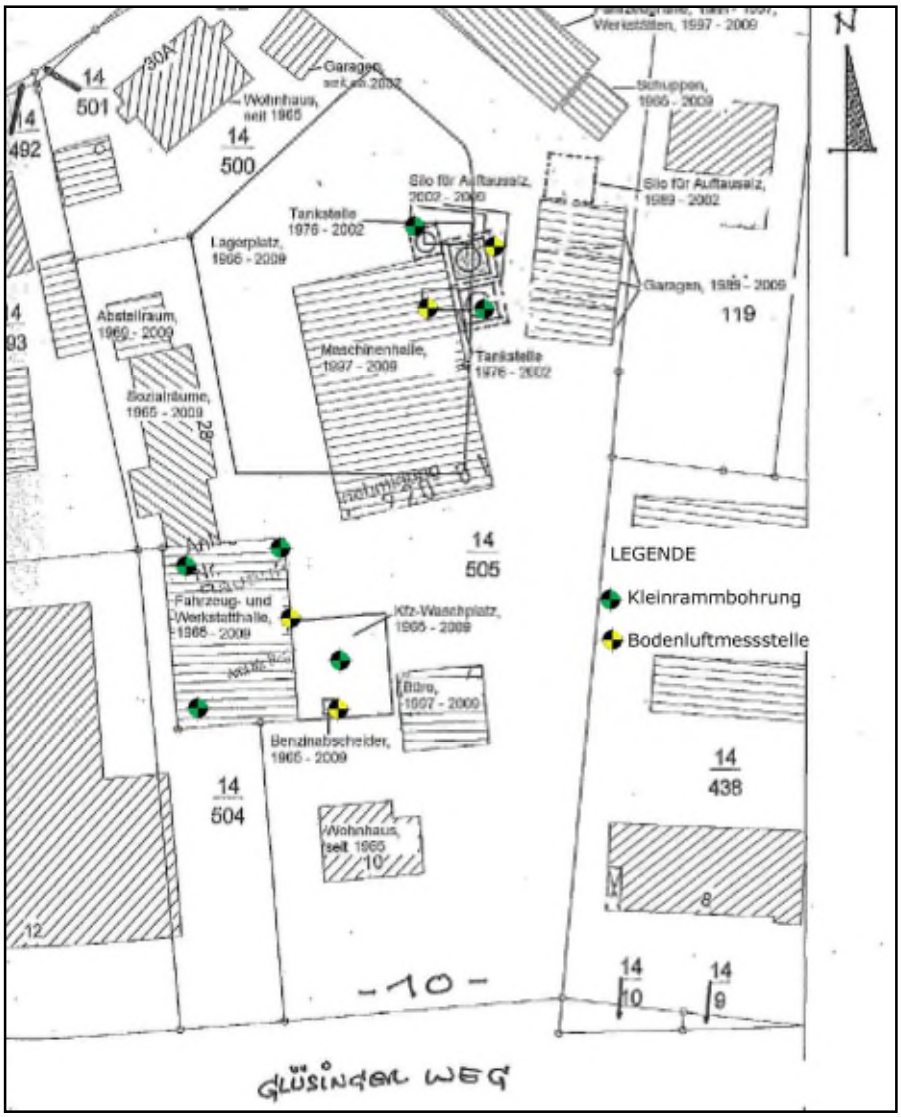


Abb. 3: Lage der geplanten Kleinrammbohrungen/Bodenluftmessstellen, M 1:750

Die Proben aus den Kleinrammbohrungen werden organoleptisch bewertet und entsprechend etwaiger Auffälligkeiten chemisch untersucht. Mögliche Parameter sind Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle, Schwermetalle und Arsen sowie Chlorid im Bereich der ehemaligen Silos. Die Bodenluftproben werden auf die Parameter aromatische Kohlenwasserstoffe – BTEX und C3/C4- Aromaten sowie leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe untersucht. Während der Bodenluftprobenahme werden die Gaskonzentrationen von Sauerstoff, Kohlendioxid und Methan bestimmt.

Zur Überprüfung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse wird die Untersuchung von Oberbodenmischproben ausgerführt. Dazu wird die Fläche in drei Mischprobenbereiche unterteilt. Es werden dort jeweils zwei Oberbodenmischproben aus den Tiefenbereichen 0,0 – 0,1 m und 0,1 – 0,35 m entnommen.

Die Untersuchung der Mischproben erfolgt auf die Parameter der BBodSchV Pfad Boden – Mensch, wobei aufgrund der Nutzungshistorie auf die Untersuchung von Pestiziden verzichtet wird.

4.3 Kampfmittelverdacht

Da Lauenburg nicht zu den Gemeinden und Städten mit bekannten Bombenabwürfen zählt (s. „Landesverordnung zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmittel - Kampfmittelverordnung vom 7. Mai 2012" – Auflistung der Gemeinden mit bekannten Bombenabwürfen vom 29.04.2016) waren weitere Nachforschungen im Hinblick auf Gefährdungen durch Kampfmittel nicht erforderlich.

5. Baugrundaufschluss und Bodenschichtung

5.1 Baugrundaufschluss

Es wurden insgesamt zehn Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 10) am 03.08.2017 durch das Ingenieurbüro GSB GmbH ausgeführt.

Drei der Kleinrammbohrungen (BS 1, BS 3, und BS 4) wurden zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Auf den Ausbau der vierten Bodenluftmessstelle (BS 2) wurde wegen des dort angetroffenen geringen Grundwasserflurabstands verzichtet. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist in den Anlagen 1040/2017-1.1 und 1040/2017-1.2 sowie der nachstehenden Abbildung 4 dargestellt.

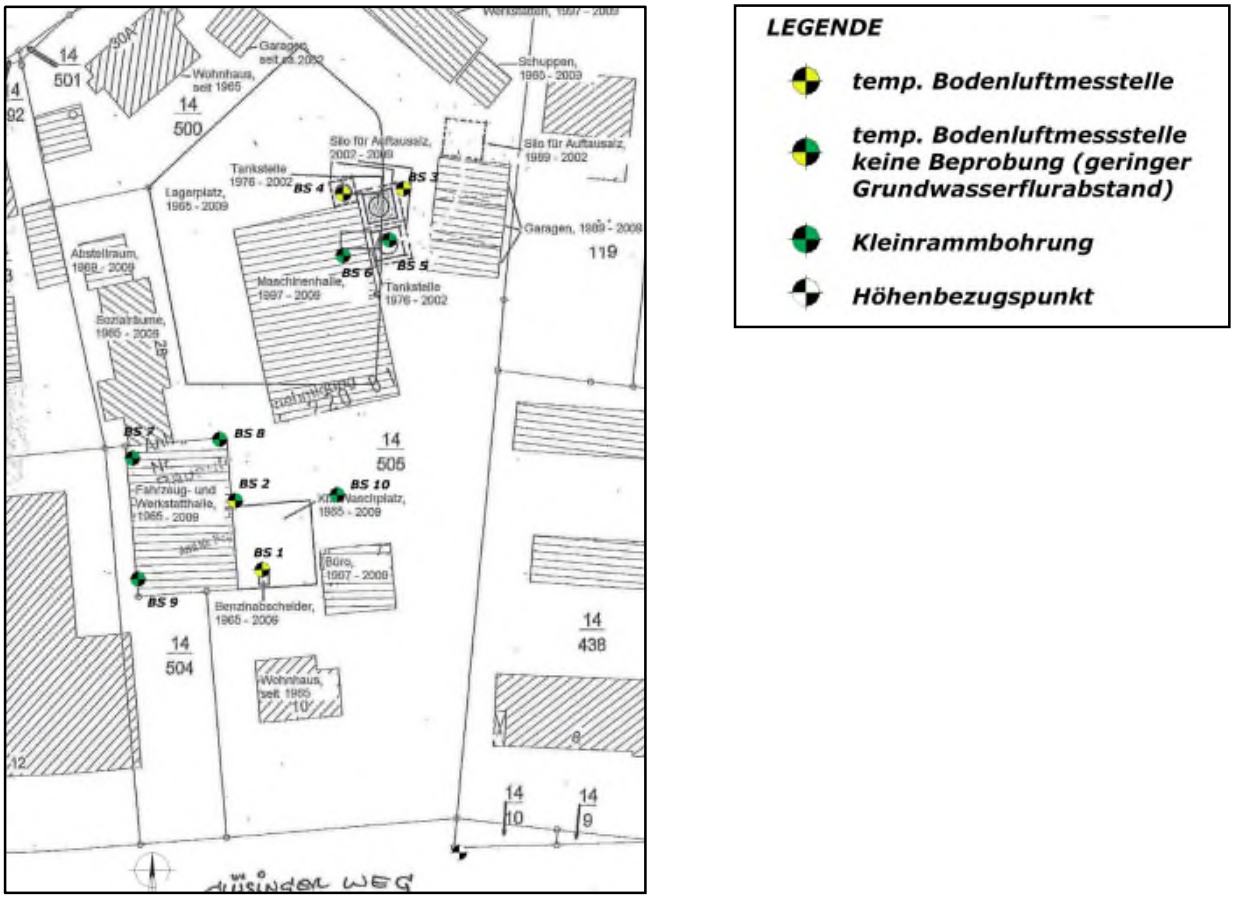


Abb. 4: Lage der Kleirammbohrungen und Bodenluftmessstellen, M 1:1.000

5.2 Bodenschichtung

Angetroffen wurden Sand-/teilweise Mutterbodenauffüllungen oder Mutterboden, zum Teil mit anthropogenen Beimengungen (überwiegend Ziegel- und Betonreste). Unterlagert werden die Auffüllungen in den Kleinrammbohrungen im südlichen Grundstücksteil von bindigen Bodenschichten (Geschiebelehm und/oder Geschiebemergel). Im nördlichen Grundstücksteil (ehemaliger Tankanlagenstandort) wurden unterhalb der Auffüllungen Sande ohne sichtbare anthropogenen Anteile bis zur Endtiefe (BS 3, BS 4 und BS 6) angetroffen. In der Kleinrammbohrung BS 5 wurden ab t = 3,7 m organische Weichschichten (Torf/Mudde) angetroffen.

Wasser wurde im südlichen Teil in Tiefen von 0,80 m unter GOF (BS 2) bis 3,7 m unter GOF (BS 10) als Stau-/Schichtenwasser in den bindigen Schichten angetroffen. Im nördlichen Teil BS 3 bis BS 6 wurde Wasser in den Sanden in Tiefen von 2,20 m unter GOF (BS 5) bis 2,50 m unter GOF (BS 3) angetroffen.

Dabei handelt es sich um nicht ausgepegelte Wasserstände im unverrohrten Bohrloch nach Abschluss der Kleinrammbohrung.

Die Abweichung der Bodenschichtung im Bereich der Tankanlagen überwiegend mit Sanden bis zur Endteufe beruht möglicherweise auf dem Ausbau der unterirdischen Tankanlage beim Abbruch der überbauten Halle. Hinweise in den vorliegenden Akten zum Ausbau der Tanks haben sich jedoch nicht ergeben. Nach den Angaben in der historischen Erkundung aus 2010 wurden die unterirdischen Tankanlagen 2002 stillgelegt.

6. Chemische Analytik

6.1 Bodenuntersuchungen

6.1.1 Organoleptische Bewertung

Während der Bohrarbeiten wurden die Proben bei der Entnahme aus der Bohrsonde organoleptisch bewertet. Auffälligkeiten, die auf Kontaminationen mit Kohlenwasserstoffen hindeuteten, wurden in keiner der Proben festgestellt. In einer Probe aus BS 8 wurden Hinweise auf mögliche Schwermetallbelastungen (Schlacke) und in einer Probe aus BS 6 Hinweise auf PAK-Belastungen (Asphaltreste) festgestellt. Untersucht wurden organoleptisch auffällige Proben auf die entsprechenden Parameter. Zusätzlich wurden Proben zur Absicherung der negativen organoleptischen Befunde untersucht.

6.1.2 Untersuchung von Einzelproben

6.1.2.1 Probenauswahl und Untersuchungsparameter

Folgende Proben wurden ausgewählt:

BS 2/1 (0,0 – 0,7 m): Mutterbodenauffüllung aus dem Werkstatt-/Waschplatzbereich mit Ziegelresten, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA.

BS 3/1 (0,0 – 0,4 m): Gewachsener Mutterboden im Bereich der ehemaligen Tankanlagen/Streusalzsilos, Untersuchungsparameter: Chlorid im Eluat.

BS 3/3 (1,9 – 3,0 m): Mittelsand im Bereich der ehemaligen Tankanlagen/Streusalzsilos in dem Schwankungsbereich des Grundwassers, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA.

BS 4/1 (0,0 – 0,6 m): Mutterbodenauffüllung mit Betonresten im Bereich der ehemaligen Tankanlagen/Streusalzsilos, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA, Schwermetalle und Arsen.

BS 4/3 (2,0 – 3,5 m): Mittelsand im Bereich der ehemaligen Tankanlagen/Streusalzsilos in dem Schwankungsbereich des Grundwassers, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA.

BS 6/1 (0,0 – 0,5 m): Mutterbodenauffüllung mit Asphaltresten im Bereich der ehemaligen Tankanlagen/Streusalzsilos, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA, Schwermetalle und Arsen, Chlorid im Eluat.

BS 6/3 (2,0 – 3,2 m): Mittelsand im Bereich der ehemaligen Tankanlagen/Streusalzsilos in dem Schwankungsbereich des Grundwassers, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA.

BS 8/1 (0,0 – 0,6 m): Mutterbodenauffüllung mit vereinzelten Schlackeresten im Bereich der ehemaligen Fahrzeughalle/Waschplatz, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA, Schwermetalle und Arsen.

BS 9/1 (0,7 – 1,1 m): Mutterbodenauffüllung aus dem Werkstatt-/Fahrzeughallenbereich mit Ziegelresten, Untersuchungsparameter: KW, PAK n. EPA, Schwermetalle und Arsen.

6.1.2.2 Befunde

In den nachstehenden Tabellen 1 und 2 sind die Befunde der Untersuchungen den entsprechenden Beurteilungs-, Zuordnungs- oder Richtwerten gegenübergestellt.

Parameter	Beurteilungs-wert	Befunde				
		BS 2/1	BS 3/1	BS 3/3	BS 4/1	BS 4/3
KW C10-C40	2500	< 100	n. u.	< 100	< 100	< 100
KW C10-C22		< 50	n. u.	< 50	< 50	< 50
PAK n. EPA		0,055	n. u.	n. n.	0,554	n. n.
PAK n. EPA ohne Naphthalin	25	0,055	n. u.	n. n.	0,554	n. n.
Benzo(a)pyren	1	< 0,05	n. u.	< 0,05	0,063	< 0,05
Naphthalin	5	< 0,05	n. u.	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsen	150	n. u.	n. u.	n. u.	1,7	n. u.
Blei	500	n. u.	n. u.	n. u.	7,3	n. u.
Cadmium	5	n. u.	n. u.	n. u.	< 0,1	n. u.
Chrom ges.	500	n. u.	n. u.	n. u.	5,6	n. u.
Kupfer	300	n. u.	n. u.	n. u.	10	n. u.
Nickel	250	n. u.	n. u.	n. u.	4,2	n. u.
Quecksilber	5	n. u.	n. u.	n. u.	< 0,1	n. u.
Zink	750	n. u.	n. u.	n. u.	29	n. u.

Legende	n. n.	nicht nachgewiesen		n. u.	nicht unter-sucht	
Einstufung Schadstoffgehalt	< 100	gering	1,4	hoch	1000	sehr hoch

Tabelle 1a: Befunde der Einzelprobenunters. [mg/kg TM] und Beurteilungswerte HLUG [10]

Parameter	Beurtei-lungs-wert	Befunde			
KW C10-C40	2500	BS 6/1	BS 6/3	BS 8/1	BS 9/1
KW C10-C22		< 100	< 100	200	< 100
PAK n. EPA		< 50	< 50	60	310
PAK n. EPA ohne Naphthalin	25	6,82	n. n.	11	1,39
Benzo(a)pyren	1	6,82	n. n.	11	1,39
Naphthalin	5	0,68	< 0,05	0,43	0,24
Arsen	150	1,4	n. u.	6	3,2
Blei	500	8,6	n. u.	54	13
Cadmium	5	< 0,1	n. u.	0,32	0,12
Chrom ges.	500	3,8	n. u.	12	13
Kupfer	300	18	n. u.	126	16
Nickel	250	2,7	n. u.	12	9,4
Quecksilber	5	< 0,1	n. u.	< 0,1	< 0,1
Zink	750	28	n. u.	762	48

Legende	n. n.	nicht nachgewiesen	n. u.	nicht unter-sucht
Einstufung Schadstoffgehalt	< 100	gering	1,4 hoch	1000 sehr hoch

Tabelle 1b: Befunde der Einzelprobenunters. [mg/kg TM] und Beurteilungswerte HLUG [10]

Parameter	Einheit	Prüfwert Nutzung		Befunde				
		Wohnbebau-ung	Kinderspielflä-chen	BS 2/1	BS 3/1	BS 3/3	BS 4/1	BS 4/3
KW C10-C40	mg/kg TM	-	-	< 100	n. u.	< 100	< 100	< 100
KW C10-C22	mg/kg TM	-	-	< 50	n. u.	< 50	< 50	< 50
PAK n. EPA	mg/kg TM	-	-	0,055	n. u.	n. n.	0,554	n. n.
PAK n. EPA ohne Naphthalin	mg/kg TM	-	-	0,055	n. u.	n. n.	0,554	n. n.
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	4	2	< 0,05	n. u.	< 0,05	0,063	< 0,05
Naphthalin	mg/kg TM	-	-	< 0,05	n. u.	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PCB	mg/kg TM	0,8	0,4	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.
Arsen	mg/kg TM	50	25	n. u.	n. u.	n. u.	1,7	n. u.
Blei	mg/kg TM	400	200	n. u.	n. u.	n. u.	7,3	n. u.
Cadmium	mg/kg TM	20	10	n. u.	n. u.	n. u.	< 0,1	n. u.
Chrom ges.	mg/kg TM	400	200	n. u.	n. u.	n. u.	5,6	n. u.
Kupfer	mg/kg TM	-	-	n. u.	n. u.	n. u.	10	n. u.
Nickel	mg/kg TM	140	70	n. u.	n. u.	n. u.	4,2	n. u.
Quecksilber	mg/kg TM	20	10	n. u.	n. u.	n. u.	< 0,1	n. u.
Zink	mg/kg TM	-	-	n. u.	n. u.	n. u.	29	n. u.
Chlorid	mg/L	-	-	n. u.	0,88	n. u.	n. u.	n. u.

Legende n. n. nicht nachgewiesen n. u. nicht untersucht

Tabelle 2a: Befunde der Einzelprobenuntersuchung und Prüfwerte der BBodSchV [3]

Parameter	Einheit	Prüfwert Nutzung		Befunde			
		Wohnbebauung	Kinderspielflächen	BS 6/1	BS 6/3	BS 8/1	BS 9/1
KW C10-C40	mg/kg TM	-	-	< 100	170	200	< 100
KW C10-C22	mg/kg TM	-	-	< 50	92	< 50	< 50
PAK n. EPA	mg/kg TM	-	-	6,82	n. n.	11	1,39
PAK n. EPA ohne Naphthalin	mg/kg TM	-	-	6,82	n. n.	11	1,39
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	4	2	0,68	< 0,05	0,43	0,24
Naphthalin	mg/kg TM	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PCB	mg/kg TM	0,8	0,4	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.
Arsen	mg/kg TM	50	25	1,4	n. u.	6	3,2
Blei	mg/kg TM	400	200	8,6	n. u.	54	13
Cadmium	mg/kg TM	20	10	< 0,1	n. u.	0,32	0,12
Chrom ges.	mg/kg TM	400	200	3,8	n. u.	12	13
Kupfer	mg/kg TM	-	-	18	n. u.	126	16
Nickel	mg/kg TM	140	70	2,7	n. u.	12	9,4
Quecksilber	mg/kg TM	20	10	< 0,1	n. u.	< 0,1	< 0,1
Zink	mg/kg TM	-	-	28	n. u.	762	48
Chlorid	mg/L	-	-	1,5	n. u.	n. u.	n. u.

Legende n. n. nicht nachgewiesen n. u. nicht untersucht

Tabelle 2b: Befunde der Einzelprobenuntersuchung und Prüfwerte der BBodSchV [3]

Die Prüfberichte des Labors GBA sind als Anlage 1040/2017-4 beigefügt.

6.1.2.3 Bewertung

Wirkungspfad Boden – Mensch

Hilfsweise wurden zur Bewertung die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [3] herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass die Probenahmetiefen nicht den Vorgaben der BBodSchV entsprechen und es sich um die Untersuchung von Einzelproben handelt.

Überschreitungen der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Mensch wurden für den Parameter Benzo(a)pyren für den Prüfwert der BBodSchV, unter Berücksichtigung der Nutzung „Wohnbebauung" nicht festgestellt.

Gefahren aus dem Direktkontakt mit dem Bodenmaterial sind somit nicht anzunehmen. Besondere Anforderungen an den Arbeitsschutz, die über die bei Erdarbeiten übliche Schutzausrüstung hinausgehen, ergeben sich aus den Befunden nicht.

Im Altlastenerlass des Landes Schleswig-Holstein [11] werden zur Beurteilung der Benzo(a)pyren/PAK-Gehalte Prüfwerte für Kinderspielflächen, Wohnbebauung und Park- und Freizeitanlagen angegeben. Für die geplante Nutzung durch Wohnbebauung entspricht der Beurteilungswert dem Prüfwert der nachstehend beschriebenen Verordnung – s. die nachstehende Bewertung.

Zur Beurteilung von Gemischen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) wird als Leitparameter der Stoff Benzo(a)pyren (BaP) herangezogen.

Im Erlass V42-61547/2016 des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) [14] werden folgende Prüfwerte für PAK, vertreten durch BaP als Einzelsubstanz, zur Anwendung bei der Untersuchung altlastverdächtiger Flächen empfohlen:

Kinderspielflächen	0,5	mg BaP/kg TM
Wohngebiete	1	mg BaP/kg TM
Park- und Freizeitanlagen	1	mg BaP/kg TM
Industrie- und Gewerbegebiete	5	mg BaP/kg TM.

Nach diesen Empfehlungen wird der Prüfwert für Wohngebiete durch keinen der Befunde für BaP überschritten. Der Befund für BaP in der Proben BS 6/1 überschreitet den Prüfwert für Kinderspielflächen, der vom Altlastenausschuss der Länder (53. Sitzung, Januar 2016) für Benzo(a)pyren als Bezugssubstanz mit BaP = 0,5 mg/kg TM für Kinderspielflächen vorgeschlagen worden ist. Unter Berücksichtigung der Resorptionsverfügbarkeit, die gemäß einer Untersuchung des Umweltbundesamtes [15] mit $<^1/_3$ der Gesamtgehalte anzunehmen ist, werden im Bereich der Probe BS 6/1 die Prüfwertempfehlungen für die Nutzungskategorie Kinderspielflächen unterschritten.

Entsprechend den im Anhang der Verordnung aufgeführten Anwendungshinweisen für die Prüfwerte der PAK wurden die PAK-Muster im Hinblick auf das Vorliegen typischer PAK-Profile geprüft. Für die Einzelproben mit PAK-Nachweisen halten die Befunde die Obergrenzen der relativen Anteile der Einzel-PAK ein. In einem zweiten Schritt wurde der Anteil von BaP an den Toxizitätsäquivalenten für die Einzelproben geprüft. Mit prozentualen Anteilen von mehr als 30 % BaP an der Summe der Toxizitätsequivalente wird der zur Bewertung tolerierbare angegebene Bereich von 30% – 60% eingehalten. Somit sind keine Risikoüberschätzungen- (Anteil > 60 %) oder Risikounterschätzungen (Anteil < 30 %) anzunehmen und die Prüfwerte wurden zur Beurteilung herangezogen.

Resümee:

Für die mit Einzelproben untersuchten Bereiche ergibt sich aus den Befunden keine Überschreitung des empfohlenen Prüfwerts der Verordnung V42-61547/2016 des MELUR für die

Nutzung „Wohnbebauung". Die Überschreitung des Prüfwerts für die Nutzung Kinderspielflächen durch den Befund für Benzo(a)pyren in der Probe BS 6/1 ist unter Berücksichtigung der Resorptionsverfügbarkeit den Untersuchungen des Umweltbundesamts [15] entsprechend tolerierbar.

Die endgültige Beurteilung obliegt der zuständigen Aufsichtsbehörde.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Zur Bewertung der Befunde der Bodenuntersuchungen im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf den Wirkungspfad Boden - Grundwasser wurden die Beurteilungswerte aus dem Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3, des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) aus dem Jahr 2002 [10] herangezogen. Dort sind Beurteilungswerte für verschiedene organische und anorganische Parameter angegeben, nach denen die angetroffenen Befunde wie folgt eingestuft werden:

- Deutliche Unterschreitung des Beurteilungswerts – geringer Schadstoffgehalt
- Befund im Bereich des Beurteilungswerts – hoher Schadstoffgehalt
- Mehrfache Überschreitung des Beurteilungswerts – sehr hoher Schadstoffgehalt.

Demnach sind die Befunde der untersuchten standorttypischen Parameter insgesamt betrachtet als geringe Schadstoffgehalte einzustufen. Eine Ausnahme bildet der Befund für den Parameter Zink der Probe BS 8/1 (0,0 – 0,6 m u. GOF) mit der Einstufung des Schadstoffgehalts als hoch.

Sickerwasserprognose:

Auf Grund

- des geringen Schadstoffpotenzials der übrigen Stoffe,
- der geringen toxikologischen Relevanz des Parameters Zink,
- der zu erwartenden festen Bindungsform (Stichwort: Schlacke),
- der Tiefenlage der Verunreinigung (oberhalb des Grundwasserleiters),
- den unauffälligen Befunden für den Parameter Chlorid (Salzsilos)

ist davon auszugehen, dass eine relevante Beeinflussung des oberflächennahen Grundwasserkörpers durch die untersuchten standorttypischen Parameter nicht zu erwarten ist, und damit verbunden, eine akute und / oder langfristige relevante Grundwassergefährdung tiefer liegender Grundwasserhorizonte am Ort der Beurteilung durch diese Stoffe ausgeschlossen werden kann.

Resümee: Insgesamt ist somit festzustellen, dass unter den ermittelten geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen sowie dem vorhandenen Schadstoffpotenzial der angetroffenen Belastungen eine Gefährdung für tieferliegende Grundwasserleiter ausgeschlossen werden kann. Dieser Wirkungspfad ist somit auf der Basis der Untersuchung der Einzelproben als **nicht relevant** zu bewerten.

Die endgültige Beurteilung obliegt der zuständigen Aufsichtsbehörde.

6.1.3 Untersuchung von Oberbodenmischproben

6.1.3.1 Probenauswahl / Untersuchungsparameter Oberbodenmischproben nach BBodSchV

Vom Grundstück „Glüsinger Weg 10" wurden aus drei Bereichen (MP 1 bis MP 3) jeweils eine Mischprobe aus den Tiefenbereichen 0,0 – 0,1 m und 0,1 – 0,35 m entnommen und auf Parameter der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden -Mensch untersucht. Die Mischprobenbereiche sind in der nachstehenden Abbildung 5 und der Anlage 1040/2017-1.3 dargestellt.

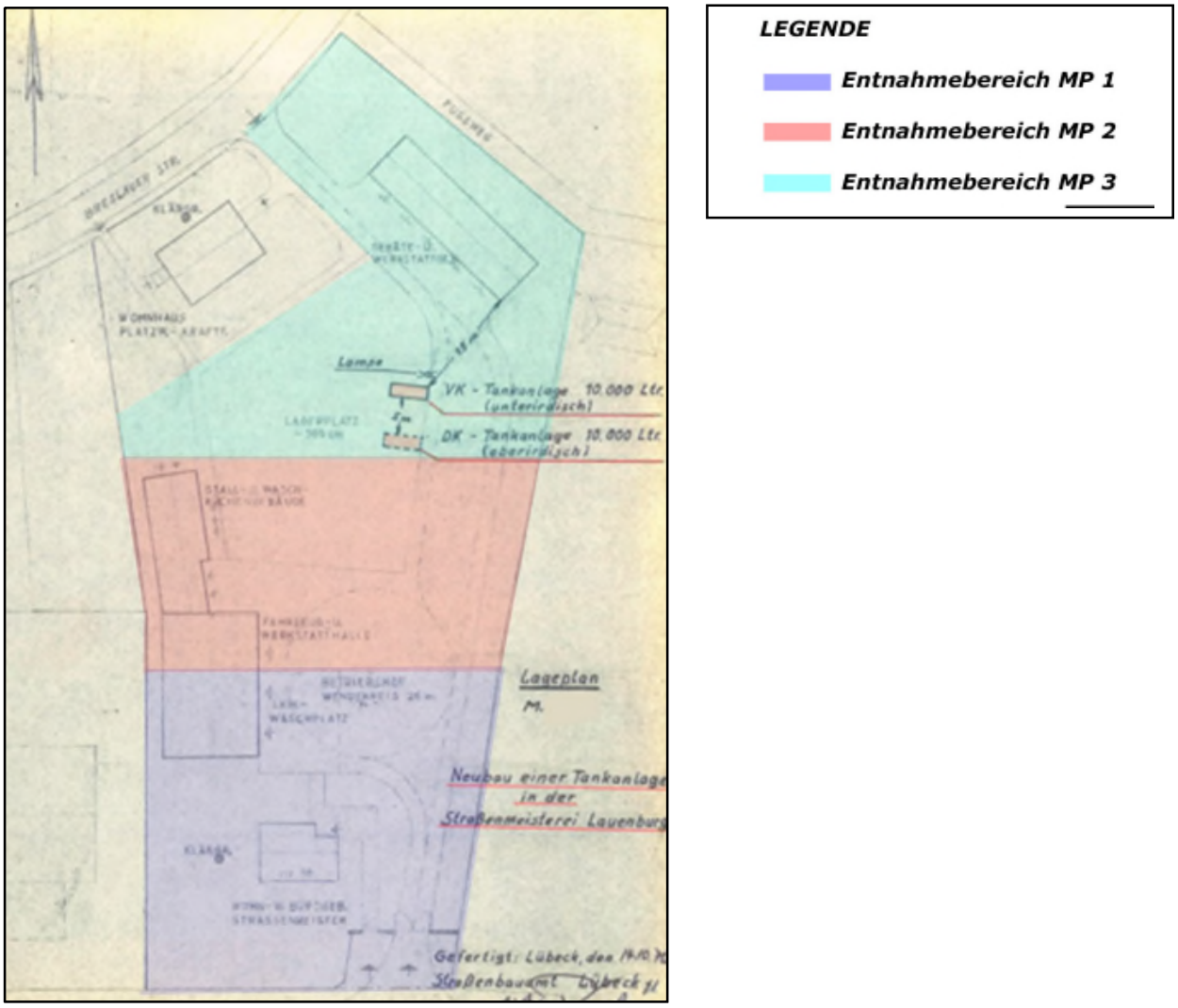


Abb. 5: Lage der Entnahmebereiche der Oberbodenmischproben MP 1 bis MP 3, M 1:1.000

Die Probenahmeprotokolle der Mischprobenerstellung sind als Anlage 1040/2017-3 beigefügt.

6.1.3.2 Befunde

In der nachstehenden Tabelle 3 sind die Befunde der chemischen Untersuchung der Oberbodenmischproben den Prüfwerten der BBodSchV [3] für den Pfad Boden – Mensch gegenübergestellt.

Parameter	Prüfwert Nutzung		Befunde					
	Wohnbebauung	Kinderspielflächen	MP 1 0,0-0,1 m	MP 1 0,1-0,35 m	MP 2 0,0-0,1 m	MP 2 0,1-0,35 m	MP 3 0,0-0,1 m	MP 3 0,1-0,35 m
PAK n. EPA	-	-	4,78	4,33	2,25	3,26	2,31	1,88
PAK n. EPA ohne Naphthalin	-	-	4,78	4,33	2,25	3,26	2,31	1,88
Benzo(a)pyren	4	2	0,44	0,44	0,21	0,32	0,2	0,17
Naphthalin	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PCB	0,8	0,4	0,0032	0,0034	0,0125	0,0185	n. n.	n. n.
Arsen	50	25	2,9	2,6	4,4	3,8	3,1	2,1
Blei	400	200	32	43	30	23	11	12
Cadmium	20	10	0,22	0,17	0,2	0,15	< 0,1	0,12
Cyanide	50	50	1,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Chrom ges.	400	200	8	8,3	13	49	6,3	6,4
Kupfer	-	-	28	27	38	36	12	22
Nickel	140	70	5,7	5,2	7,7	8,2	5,6	5,2
Quecksilber	20	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	-	-	60	54	167	125	38	39

Legende n. n. nicht nachgewiesen n. u. nicht untersucht

Tabelle 3: Befunde der Analytik der Oberbodenmischproben [mg/kg TM] und Prüfwerte der BBodSchV [3]

In der nachstehenden Tabelle sind die Befunde der chemischen Untersuchung der Oberbodenmischproben den Beurteilungswerten der HLUG [10] gegenübergestellt.

Parameter	Beurteilungswert	Befunde					
		MP 1 0 - 0,1 m	**MP 1 0,1-0,35 m**	**MP 2 0 - 0,1 m**	**MP 2 0,1-0,35 m**	**MP 3 0 - 0,1 m**	**MP 3 0,1-0,35 m**
KW C10-C40	2500	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.
KW C10-C22		n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.	n. u.
PAK n. EPA		4,78	4,33	2,25	3,26	2,31	1,88
PAK n. EPA ohne Naphthalin	25	4,78	4,33	2,25	3,26	2,31	1,88
Benzo(a)pyren	1	0,44	0,44	0,21	0,32	0,2	0,17
Naphthalin	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsen	150	2,9	2,6	4,4	3,8	3,1	2,1
Blei	500	32	43	30	23	11	12
Cadmium	5	0,22	0,17	0,2	0,15	< 0,1	0,12
Chrom ges.	500	8	8,3	13	49	6,3	6,4

Kupfer	300	28	27	38	36	12	22
Nickel	250	5,7	5,2	7,7	8,2	5,6	5,2
Quecksilber	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	750	60	54	167	125	38	39

Legende	n. n.	nicht nachgewiesen		n. u.	nicht untersucht	
Einstufung Schadstoffgehalt	< 100	gering	1,4	hoch	1000	sehr hoch

Tabelle 4: Befunde der Oberbodenmischprobenuntersuchung [mg/kg TM] und Beurteilungswerte HLUG [10]

Die Prüfberichte des Labors GBA sind als Anlage 1040/2017-4 beigefügt.

6.1.3.3 Bewertung

Wirkungspfad Boden – Mensch

Zur Bewertung wurden die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [3] für die geplante Nutzung Wohnbebauung herangezogen. Zusätzlich wurden die Prüfwerte für die sensibelste Nutzung Kinderspielflächen betrachtet. Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen ergaben sich aus den Befunden der untersuchten Parameter der sechs Oberbodenmischproben MP 1 0,0 – 0,1 m, MP 1 0,1 – 0,35 m, MP 2 0,0 – 0,1 m, MP 2 0,1 – 0,35 m, MP 3 0,0 – 0,1 m und MP 3 0,1 – 0,35 m nicht.

Gefahren aus dem Direktkontakt mit dem Bodenmaterial sind somit für diesen Bereich auszuschließen. Besondere Anforderungen an den Arbeitsschutz, die über die bei Erdarbeiten übliche Schutzausrüstung hinausgehen, ergeben sich aus der Untersuchung der Mischproben nicht.

Im Altlastenerlass des Landes Schleswig-Holstein [11] werden zur Beurteilung der Benzo(a)pyren/PAK-Gehalte Beurteilungswerte für Kinderspielflächen, Wohnbebauung und Park- und Freizeitanlagen angegeben. Für die geplante Nutzung durch Wohnbebauung entspricht der Beurteilungswert dem Prüfwert der nachstehend beschriebenen Verordnung – s. die nachstehende Bewertung.

Zur Beurteilung von Gemischen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) wird als Leitparameter der Stoff Benzo(a)pyren (BaP) herangezogen.

Im Erlass V42-61547/2016 des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) [14] werden folgende Prüfwerte für PAK, vertreten durch BaP als Einzelsubstanz, zur Anwendung bei der Untersuchung altlastverdächtiger Flächen empfohlen:

Kinderspielflächen	0,5	mg BaP/kg TM
Wohngebiete	1	mg BaP/kg TM
Park- und Freizeitanlagen	1	mg BaP/kg TM

Industrie- und Gewerbegebiete 5 mg BaP/Kg TM

Nach diesen Empfehlungen wird der Prüfwert für Wohnbebauung oder Kinderspielflächen durch keinen der Befunde für BaP in den sechs untersuchten Mischproben überschritten. Gefährdungen sind somit durch dieses Material auszuschließen.

Entsprechend der im Anhang der Verordnung aufgeführten Anwendungshinweise für die Prüfwerte der PAK wurden die PAK-Muster im Hinblick auf das Vorliegen typischer PAK-Profile geprüft. Für die Mischproben mit PAK-Nachweisen halten die Befunde die Obergrenzen der relativen Anteile der Einzel-PAK ein. In einem zweiten Schritt wurde der Anteil von BaP an den Toxizitätsäquivalenten für die Mischproben geprüft. Dabei wurde jede Mischprobe aufgrund der Grundstücksgröße für jeden Bereich entsprechend ihrer Zusammensetzung gesondert betrachtet. Mit prozentualen Anteilen von mehr als 30 % BaP an der Summe der Toxizitätsequivalente wird der zur Bewertung tolerierbare angegebene Bereich von 30% – 60% eingehalten. Somit sind keine Risikoüberschätzungen- (Anteil > 60 %) oder Risikounterschätzungen (Anteil < 30 %) anzunehmen und die Prüfwerte wurden zur Beurteilung herangezogen.

Resümee:

Für die mit den Mischproben untersuchten Bereiche ergeben sich aus den Befunden keine Überschreitungen des empfohlenen Prüfwerts der Verordnung V42-6147/2016 des MELUR für die Nutzung Wohnbebauung. Der Prüfwert für die sensible Nutzung Kinderspielflächen wird durch die Befunde für den Parameter BaP aller sechs untersuchten Proben ebenfalls eingehalten. Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung haben sich somit für die Oberbodenmischproben nicht ergeben. Der Altlastenverdacht für die Fläche hat sich somit nicht bestätigt.

Die endgültige Beurteilung obliegt der zuständigen Aufsichtsbehörde.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Zur Bewertung der Befunde der Bodenuntersuchungen im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wurden die Beurteilungswerte aus dem Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3, des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) aus dem Jahr 2002 [10] herangezogen. Dort sind Beurteilungswerte für verschiedene organische und anorganische Parameter angegeben, nach denen die angetroffenen Befunde wie folgt eingestuft werden:

- Deutliche Unterschreitung des Beurteilungswerts – geringer Schadstoffgehalt
- Befund im Bereich des Beurteilungswerts – hoher Schadstoffgehalt
- Mehrfache Überschreitung des Beurteilungswerts – sehr hoher Schadstoffgehalt

Demnach sind die Befunde der untersuchten Parameter der Oberbodenmischproben insgesamt betrachtet als geringe Schadstoffgehalte einzustufen.

Sickerwasserprognose:

Auf Grund

- des nicht erhöhten Schadstoffpotenzials für die untersuchten Parameter,

ist davon auszugehen, dass eine relevante Beeinflussung des oberflächennahen Grundwasserkörpers nicht zu erwarten ist, und damit verbunden, eine akute und / oder langfristige relevante Grundwassergefährdung tiefer liegender Grundwasserhorizonte am Ort der Beurteilung durch das Material der Oberbodenmischproben ausgeschlossen werden kann.

Resümee: Insgesamt ist somit festzustellen, dass unter den ermittelten geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen sowie dem vorhandenen Schadstoffpotenzial der angetroffenen Belastungen eine Gefährdung für tieferliegende Grundwasserleiter ausgeschlossen werden kann. Dieser Wirkungspfad ist somit auf der Basis der Untersuchung der Bodenmischproben als **nicht relevant** zu bewerten.

Die endgültige Beurteilung obliegt der zuständigen Aufsichtsbehörde.

Bewertungsgrundlagen: LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen [8]:

Unter Berücksichtigung der Nutzung eines Standortes sind, neben der Betrachtung möglicher Gefährdungen der Umwelt und des Menschen, Methoden einer abfallrechtlich fachgerechten Behandlung des Bodens, der im Fall geplanter Erdarbeiten anfallen wird, zu prüfen.

Dabei sind die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln" der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) mit den entsprechenden Zuordnungswerten zu beachten.

Die angegebenen Zuordnungswerte sind folgendermaßen definiert:

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z0 kennzeichnen natürlichen Boden (Hintergrundwerte), so dass ein uneingeschränkter Einbau in bodenähnlichen Anwendungen möglich ist.

Die Zuordnungswerte Z1.1 und Z1.2 stellen die Obergrenzen für offenen Einbau unter bestimmten Nutzungseinschränkungen dar, wobei Material der Zuordnungsklasse Z1.2 nur unter günstigen hydrogeologischen Bedingungen wieder eingebaut werden darf.

Die Nutzungseinschränkungen wären durch die nachstehenden Flächen und Nutzungen erfüllt:

- Straßenbau und begleitende Erdbaumaßnahmen

- Parkanlagen, soweit diese eine geschlossene Vegetationsdecke besitzen
- Unterbau für Stellflächen

Besonders sensible Flächen wie Spielplätze, Hausgärten und gärtnerisch genutzte Flächen sind vom Einbau solchermaßen belasteten Bodens ausgeschlossen.

Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, die den Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindern sollen, dar. Die Verwendung bei Erdbaumaßnahmen wie Lärmschutzwälle und Straßendämme ist unter einer mineralischen Dichtung mit einer Mächtigkeit von 0,5 m und einer Durchlässigkeit von $k_f < 10^{-8}$ m/s zugelassen. Die Verwendung als Unterbau für Stellflächen ist auf Industrie- und Gewerbegebiete beschränkt.

Bewertung:

Die vorstehenden Befunde der untersuchten Parameter sind für eventuell bei Erdarbeiten anfallendes Bodenmaterial bei externer Entsorgung zu beachten.

Demnach ist ein Teil des Bodenmaterials aufgrund der Befunde nach LAGA Zuordnungswert Z2 zur Verwertung zu entsorgen.

Daraus ergeben sich erhöhte Entsorgungskosten gegenüber der Entsorgung von unbelastetem Bodenaushub (LAGA Zuordnungswert Z0)

6.2 Bodenluftuntersuchungen

6.2.1 Probenahme und Untersuchungsparameter

Am 03.08. 2017 wurden durch GeoConsult Hamburg GbR Bodenluftproben aus den Messstellen BS 1, BS 3 und BS 4 entnommen. Die Probenahmen erfolgten nach dem Austausch des in der Messstelle vorhandenen Luftvolumens. Während des Absaugens wurden vor Ort die Parameter Kohlenstoffdioxid (CO_2), Sauerstoff (O_2) und Methan (CH_4) bestimmt.

Untersucht wurden die standorttypischen Parameter

- Aromatische Kohlenwasserstoffe – BTEX, zusätzlich C_3 - und C_4 - Alkylaromaten
- Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe – LCKW

6.2.2 Befunde

In der nachstehenden Tabelle 5 sind die Befunde der Untersuchungen den entsprechenden Beurteilungs-, Zuordnungs- oder Richtwerten gegenübergestellt.

Parameter	Einheit	Beurtei-lungswert	Befunde BS 1	BS 3	BS 4	Blindprobe
BTEX	mg/m³	5	< BG	0,143	0,458	< BG
Benzol	mg/m³	1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
C3 Aromaten	mg/m³		< BG	< BG	< BG	< BG
C4 Aromaten	mg/m³		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
LCKW	mg/m³	5	< BG	< BG	< BG	< BG

Tabelle 5: Befunde der Bodenluftuntersuchungen und Beurteilungswerte der HLUG [10]

Parameter	Einheit	Befunde BS 1	BS 3	BS 4
O2	Vol.-%	20,5	19,6	19,9
CO2	Vol.-%	0,2	0,9	0,1
CH4	Vol.-%	0	0	0

Tabelle 6: Befunde der Vor-Ort-Messungen bei der Probenahme der Bodenluftproben

6.2.3 Bewertung

Zur Bewertung der Befunde der Bodenluftuntersuchungen im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf den Wirkungspfad Boden - Bodenluft wurden die Beurteilungswerte aus dem Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) aus dem Jahr 2002 [10] herangezogen. Dort sind Beurteilungswerte für verschiedene organische und anorganische Parameter angegeben, nach denen die angetroffenen Befunde wie folgt eingestuft werden:

- Deutliche Unterschreitung des Beurteilungswerts – geringer Schadstoffgehalt
- Befund im Bereich des Beurteilungswerts – hoher Schadstoffgehalt
- Mehrfache Überschreitung des Beurteilungswerts – sehr hoher Schadstoffgehalt.

Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) wurden in keiner der untersuchten Bodenluftproben nachgewiesen.

In den Messstellen BS 3 und BS 4 wurden BTEX in nicht relevanten Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen.

Die Befunde der Vor-Ort-Parameter weisen keine Auffälligkeiten auf.

Aufgrund der unauffälligen Befunde und unter Berücksichtigung der in den Bodenproben angetroffenen Kontaminationen ist eine Gefährdung des Pfades Boden – Mensch oder Boden – Grundwasser auf der Basis der Befunde der Bodenluftuntersuchungen nicht anzunehmen.

7. Zusammenfassende Bewertung und Empfehlungen

7.1 Zusammenfassende Bewertung

Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen ergeben sich aus der Untersuchung der Einzelproben unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung „Wohnbebauung" nicht.

Bei der Untersuchung der Oberbodenmischproben ergaben sich keine Überschreitungen der jeweiligen Prüfwerte für die geplante Nutzung „Wohnbebauung" bzw. die sensibelste Nutzung „Kinderspielflächen".

Im Hinblick auf eine Bodenentsorgung bei eventuellen Erdarbeiten hat sich gezeigt, dass entsorgungsrelevante Belastungen bis Zuordnungswert LAGA 2 für einige Proben und Parameter nachgewiesen wurden. Somit ist bei der Entsorgung von Bodenaushub mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen. Dabei ist zu beachten, dass es sich bei den vorliegenden Untersuchungen nicht um Deklarationsanalysen handelt und nicht der vollständige Parameterumfang der LAGA untersucht wurde. Gegen den Verbleib des Materials auf dem Gelände bestehen auf der Basis der Befunde der untersuchten Parameter keine Bedenken.

Hinweise auf Gefährdungen des Pfades Boden – Grundwasser haben sich aus den Untersuchungen der Bodenproben und Bodenmischproben nicht ergeben.

Auffällige Bodenluftbefunde wurden nicht festgestellt. Eine Gefährdung ist auf der Basis dieses Befundes nicht anzunehmen.

7.2 Empfehlungen

Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen haben sich nicht ergeben. Weitere Untersuchungen sind somit nicht angezeigt. Der Altlastenverdacht hat sich aus unserer Sicht nicht bestätigt. Diese Einschätzung sollte durch die Fachbehörden des Kreises Herzogtum Lauenburg unter Berücksichtigung der Befunde der orientierenden Untersuchung geprüft werden.

Bei den Untersuchungen haben sich Hinweise auf entsorgungsrelevante Belastungen ergeben, die beim Verbringen von eventuell anfallendem Erdaushub vom Gelände gegenüber der Abfuhr unbelasteten Materials (LAGA Zuordnungswert Z0) zu erhöhten Entsorgungskosten führen. Vor Baumaßnahmen mit Eingriffen in den Untergrund sollten die entsorgungsrelevanten Belastungen geprüft werden und entsprechende Deklarationsanalysen veranlasst werden.

Beim Antreffen von lokal begrenzten Kontaminationen (auffälliger Geruch oder Verfärbung) oder dem Antreffen von Unterflureinbauten der Tankstelle sind eventuelle Erdarbeiten in den betreffenden Bereichen einzustellen und Gutachter sowie Fachbehörden zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise zu informieren.

H. Ziegenmeyer

Beratender Geowissenschaftler BDG

2017

Dipl. – Geol. H. Ziegenmeyer

Umweltgeotechnik

ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG

Projekt 1040/2017:

Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe

Abschlussbericht: 25.09.2017

Anlagen:

1040/2017-1: Lagepläne

1040/2017-2: Bodenprofile der Kleinrammbohrungen BS 1– BS 10

1040/2017-3: Probenahmeprotokolle der Bodenmischproben

1040/2017-4: Prüfberichte des Labors GBA

1040/2017-5: Probenahmeprotokolle Grundwasser Bodenluft GeoConsult Hamburg GbR

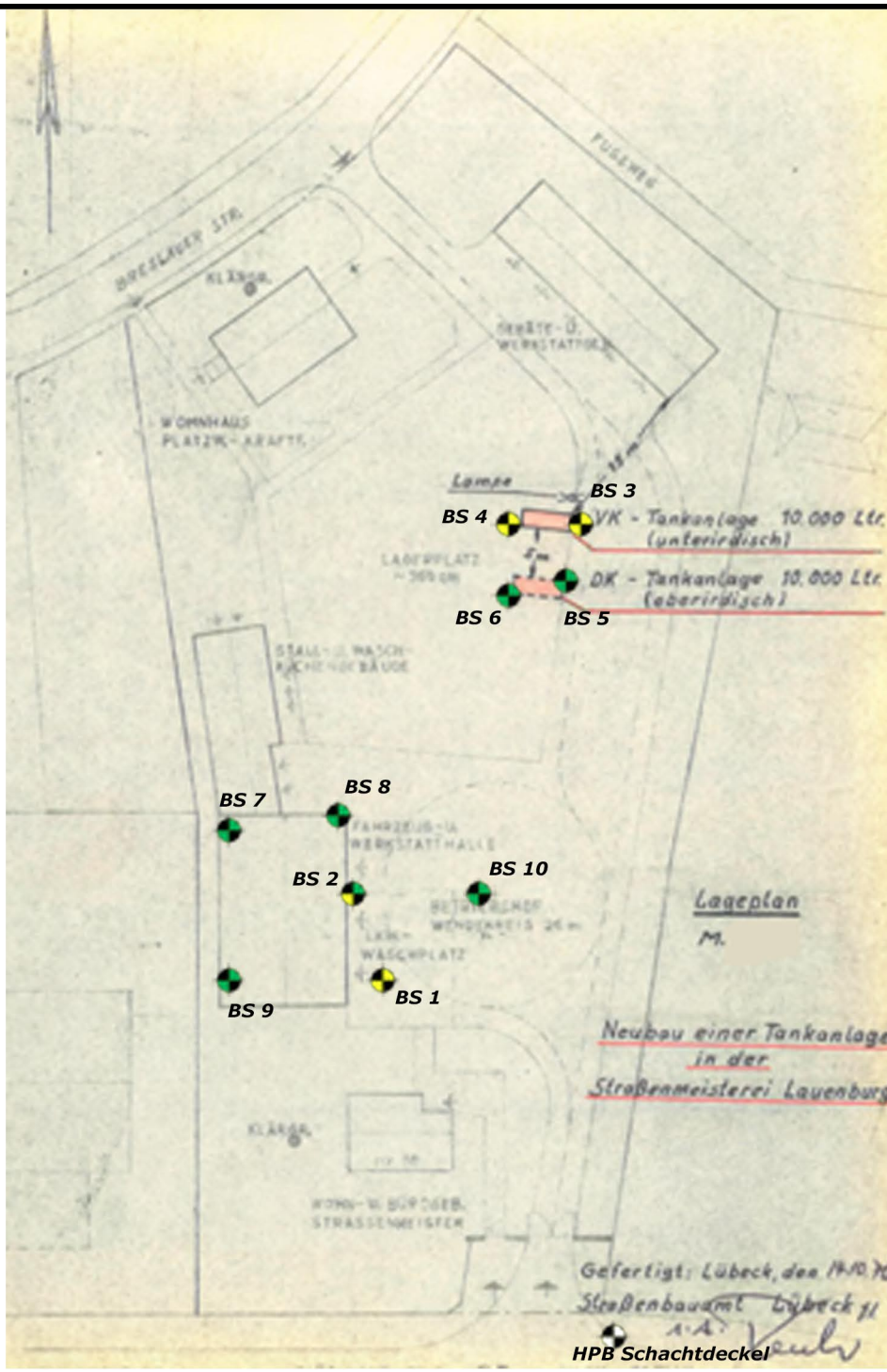
Dipl. - Geol. Harro Ziegenmeyer ♦ Ramskamp 77-85♦ 25337Elmshorn
Tel. 04121/7016519 ♦ Fax 04121/7016515 ♦ Email: umwelt-nord@mail.de

Anlage 1040/2017-1:

Anlage 1040/2017-1.1 Lage der Kleinrammbohrungen und Bodenluftmessstellen, M 1:750

Anlage 1040/2017-1.2 Lage der Kleinrammbohrungen und Bodenluftmessstellen, M 1:500

Anlage 1040/2017-1.1 Lage der Mischprobenbereiche, M 1:500



LEGENDE

- ***temp. Bodenluftmesstelle***
- ***temp. Bodenluftmessstelle keine Beprobung (geringer Grundwasserflurabstand)***
- ***Kleinrammbohrung***
- ***Höhenbezugspunkt***

ZUG Elmshorn
ZiegenmeyerUmweltGeotechnik
Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 - 85
25337 Elmshorn

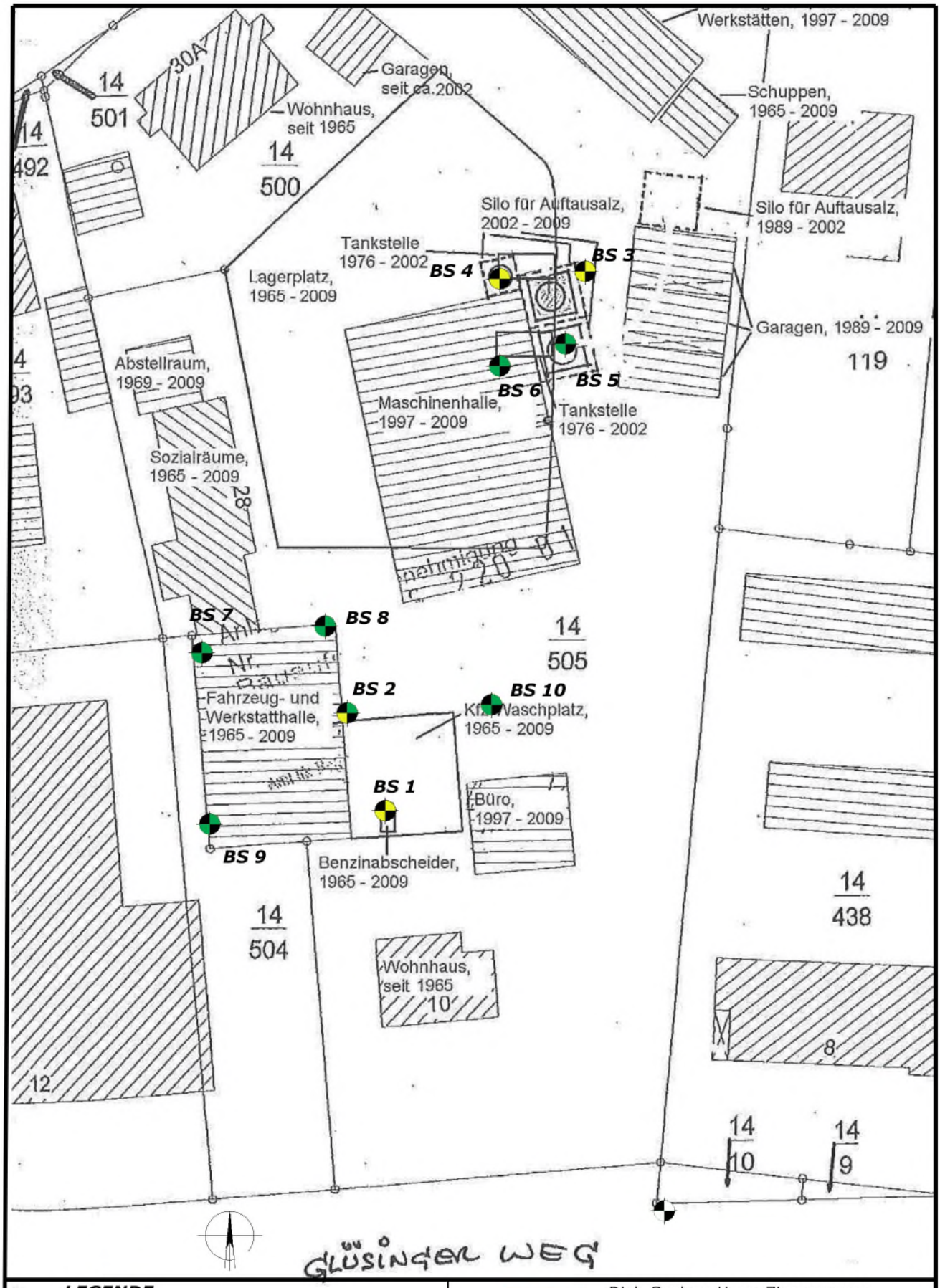
Projekt: 1040/2017 Anlage: 1.1

BV Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg- Orient. Untersuchung

Lage der Kleinrammbohrungen und Bodenluftmessstellen

Grundlage: Lageplan Straßenbauamt Lübeck, 14.10.1976 (Neubau Tankanlage)

M 1:750 erstellt: 23.09.2017 Zi Ablage: Anlage 1_1



LEGENDE

- ***temp. Bodenluftmesstelle***
- ***temp. Bodenluftmessstelle keine Beprobung (geringer Grundwasserflurabstand)***
- ***Kleinrammbohrung***
- ***Höhenbezugspunkt***

ZUG Elmshorn
ZiegenmeyerUmweltGeotechnik
Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 - 85
25337 Elmshorn

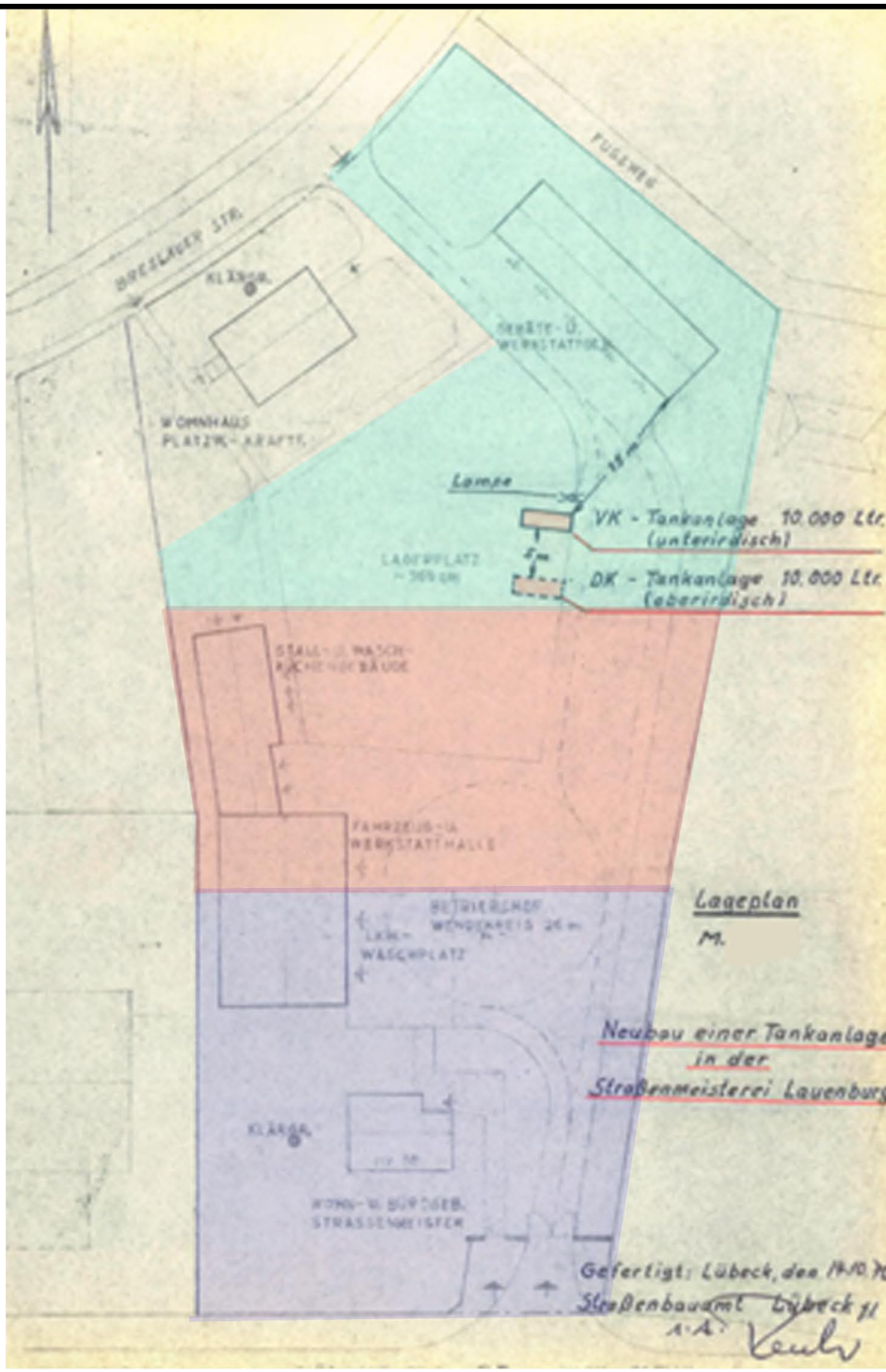
Projekt: 1040/2017 Anlage: 1.2

BV Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg- Orient. Untersuchung

Lage der Kleinrammbohrungen und Bodenluftmessstellen

Grundlage: Lageplan Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Standortbezogene Erkundung

M 1:500 erstellt: 23.09.2017 Zi Ablage: Anlage 1_2



LEGENDE

Entnahmebereich MP 1

Entnahmebereich MP 2

Entnahmebereich MP 3

ZUG Elmshorn
ZiegenmeyerUmweltGeotechnik
Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 - 85
25337 Elmshorn

Projekt: 1040/2017 Anlage: 1.3

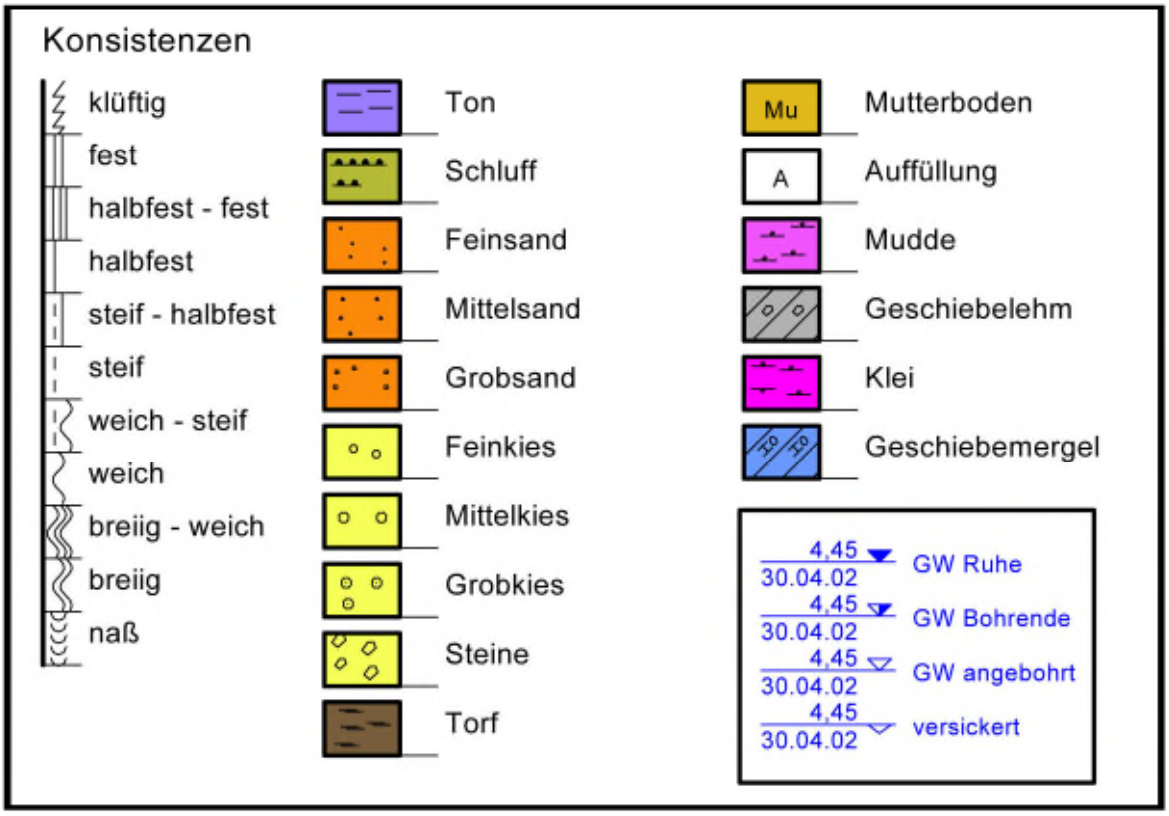
BV Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg- Orient. Untersuchung

Lage der Entnahmebereiche der Boden-mischproben

Grundlage: Lageplan Straßenbauamt Lübeck, 14.10.1976 (Neubau Tankanlage)

M 1:500 erstellt: 23.09.2017 Zi Ablage: Anlage 1_3

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

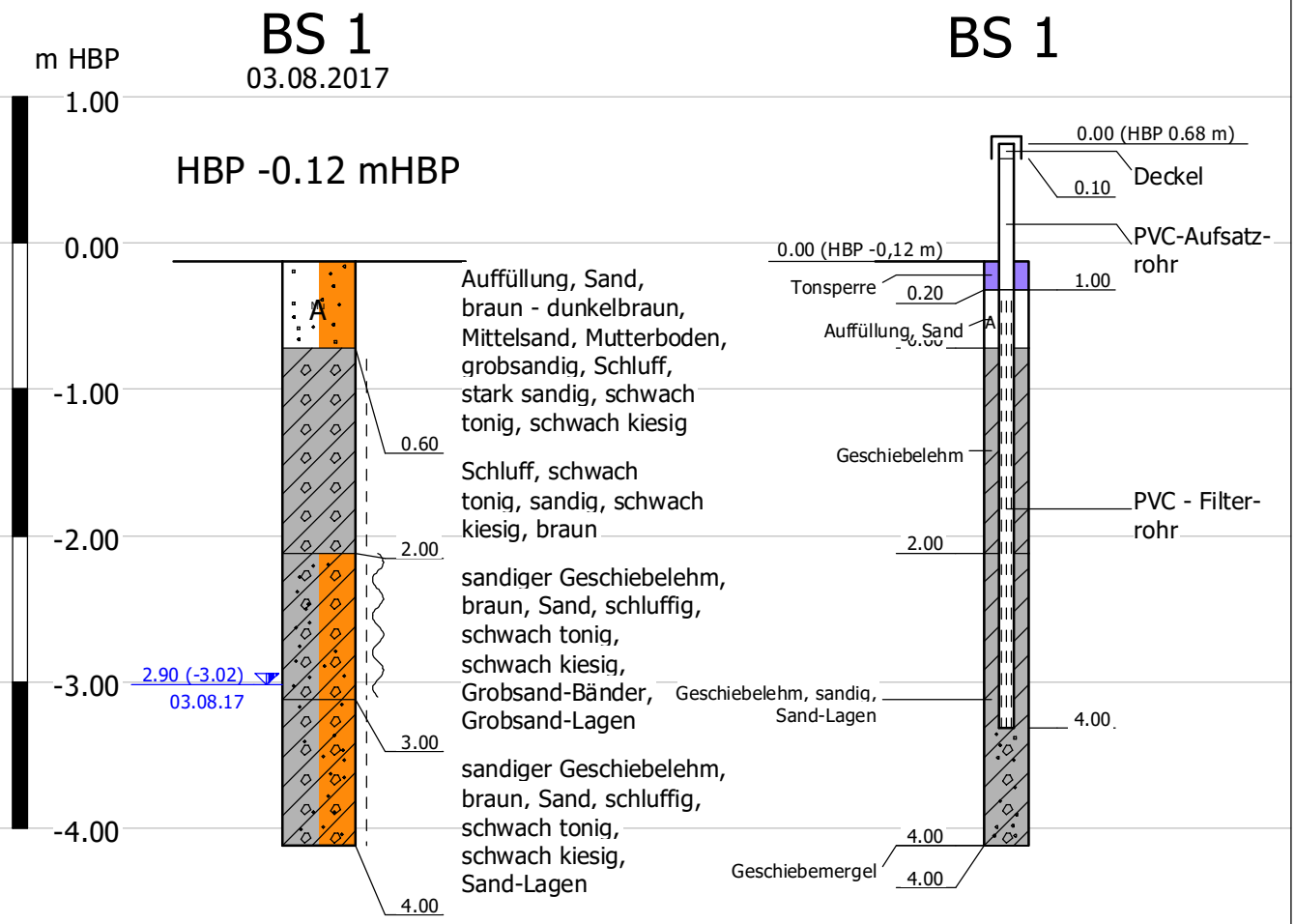
Beimengungen:

$\bar{u}$	=	Massengewichtsanteil	m > 30 %
u	=	Massengewichtsanteil	15 % < m < 30 %
u´	=	Massengewichtsanteil	5 % < m < 15 %

w [%]	=	Wassergehalt gem. Laborversuch
vgl [%]	=	Glühversuch gem. Laborversuch

ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 1

23.09.2017



Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

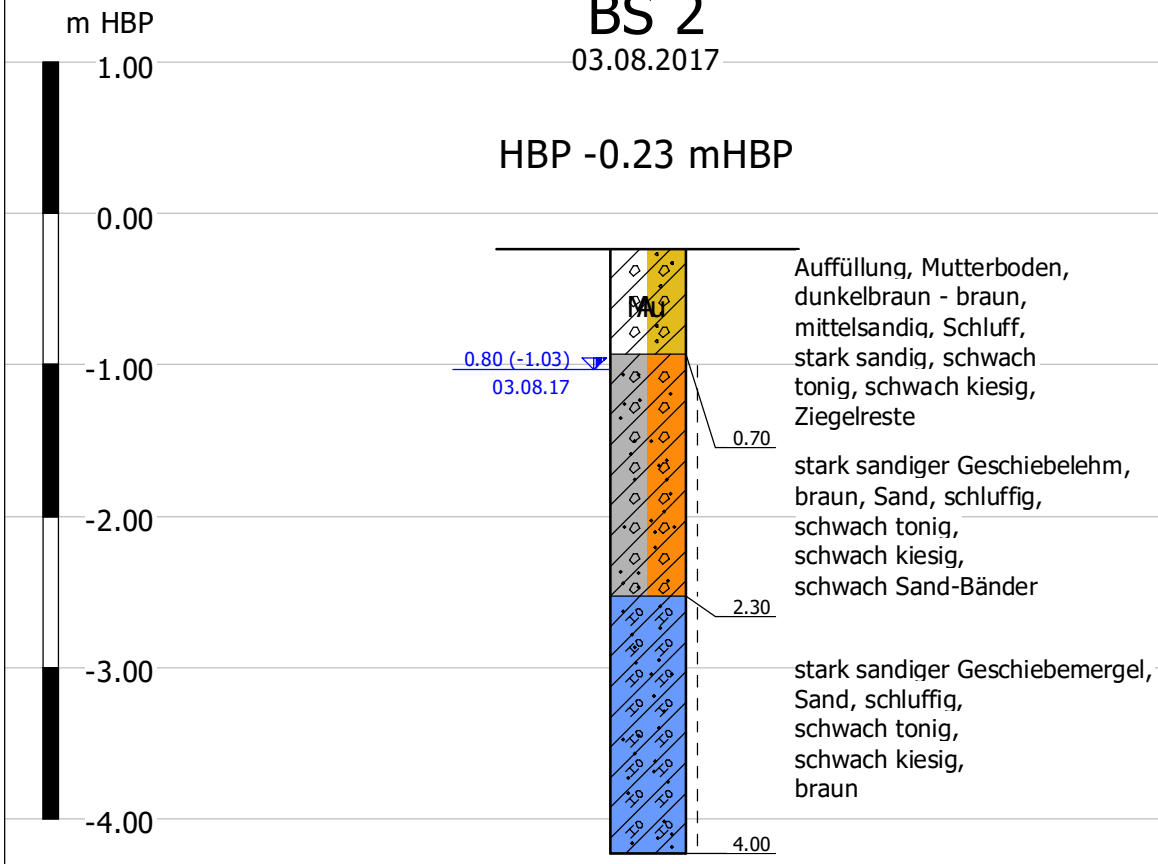
ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 2

23.09.2017

BS 2

03.08.2017

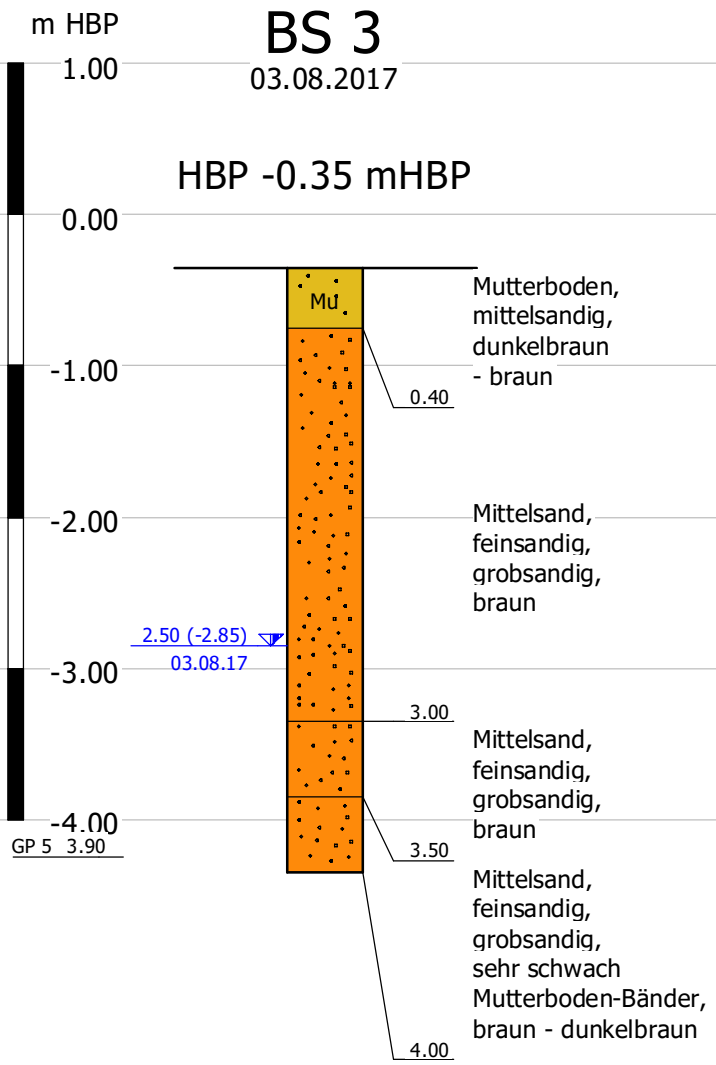
HBP -0.23 mHBP

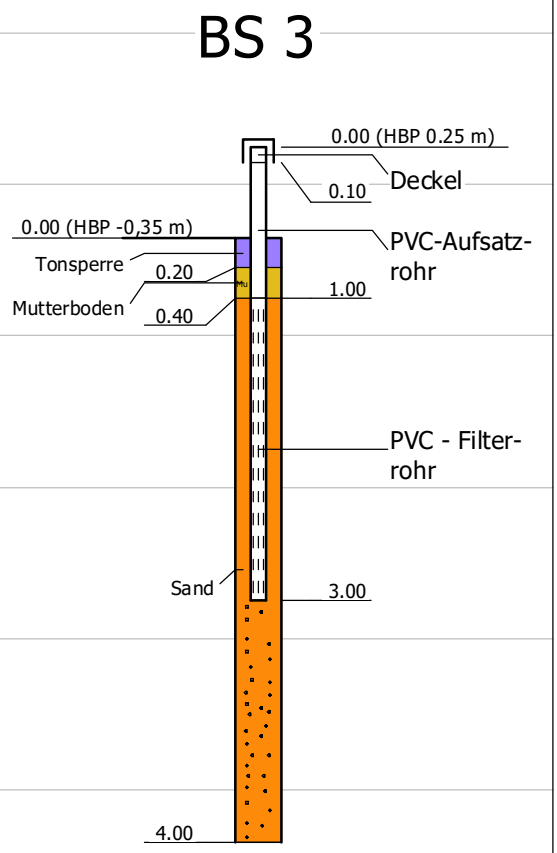


Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 3

23.09.2017

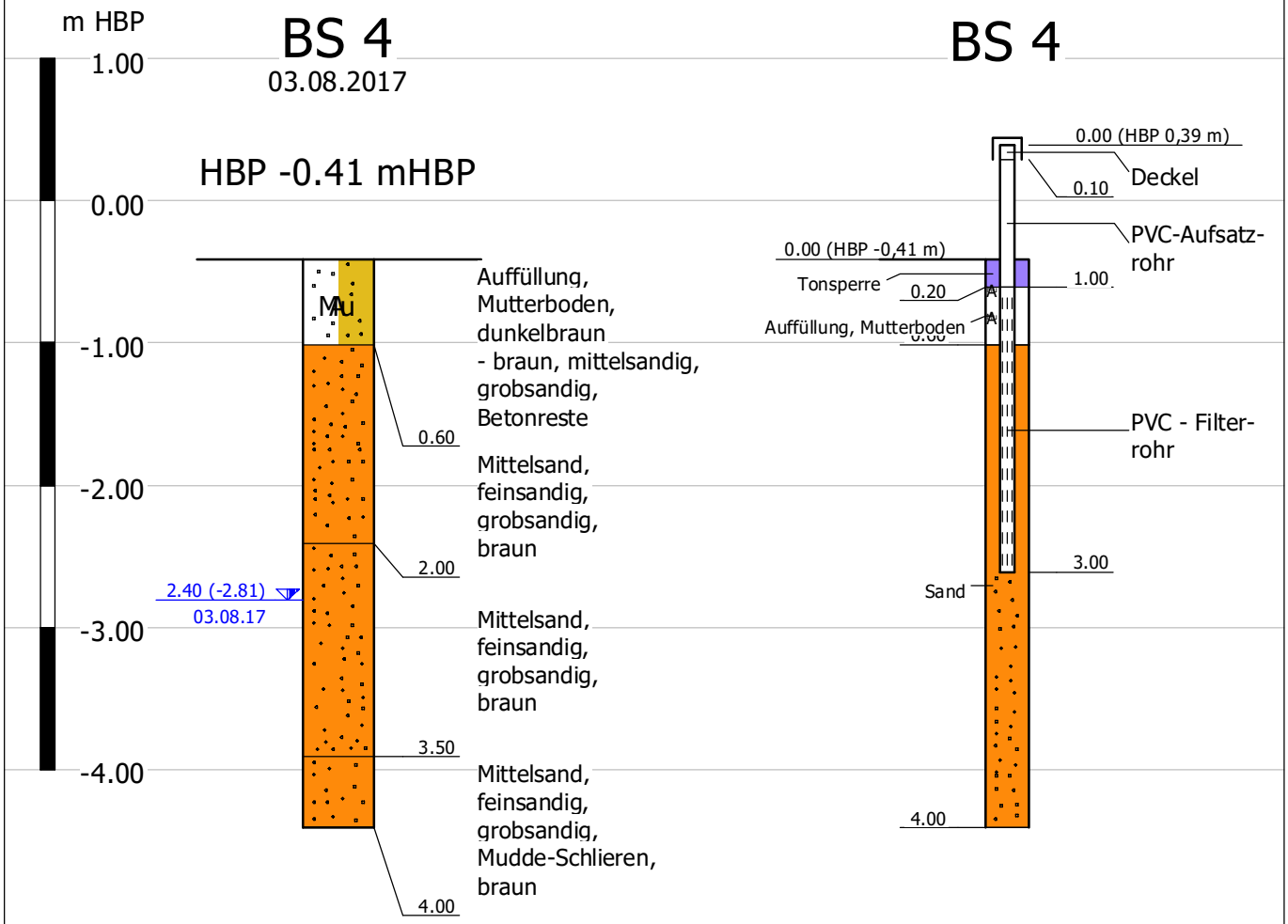




Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 4

23.09.2017



Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

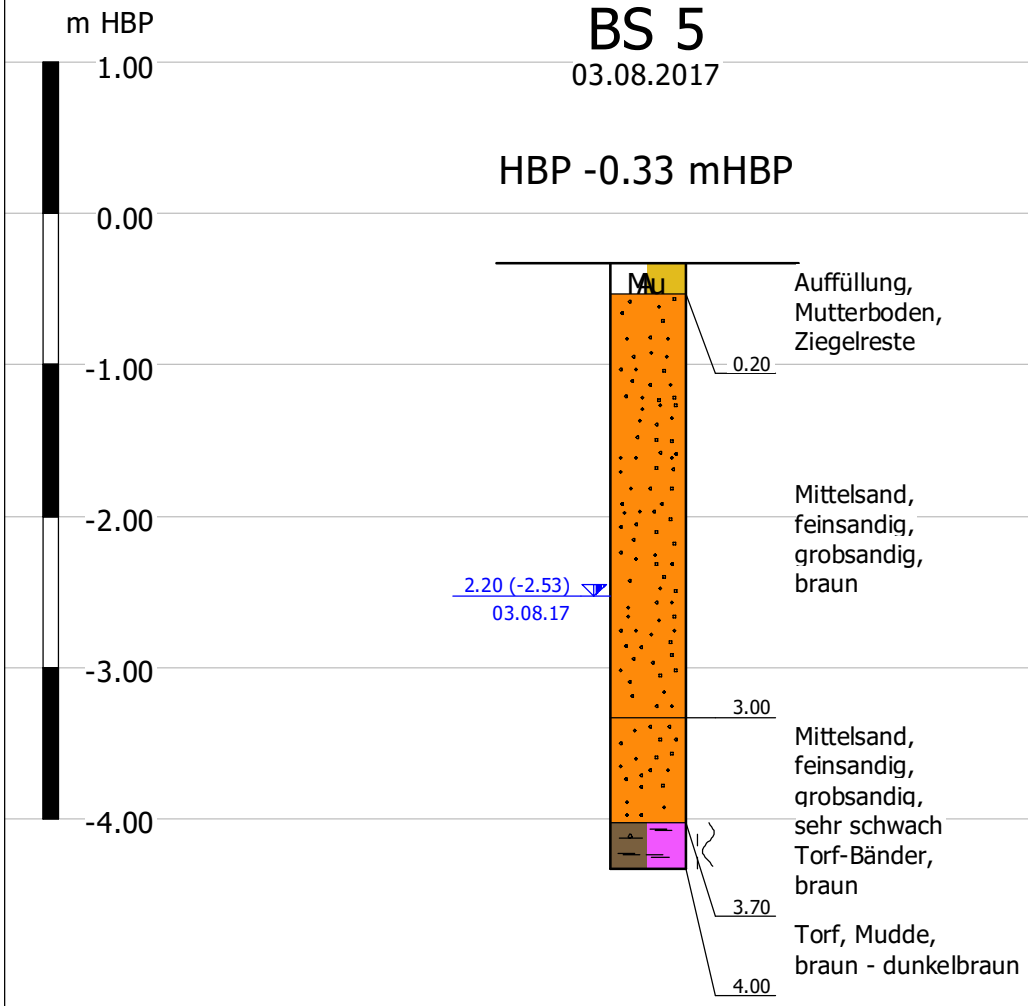
ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 5

23.09.2017

BS 5

03.08.2017

HBP -0.33 mHBP



Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

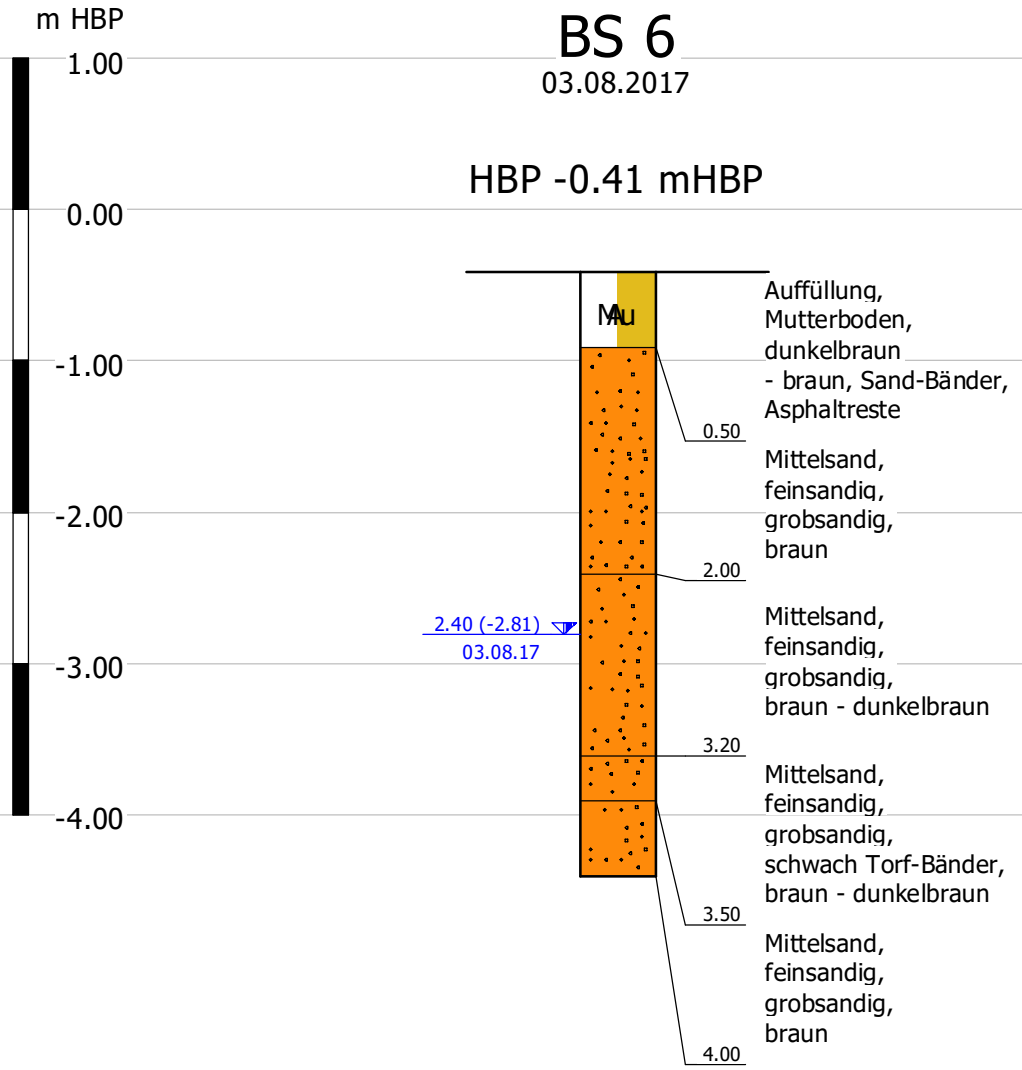
ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 6

23.09.2017

BS 6

03.08.2017

HBP -0.41 mHBP



Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

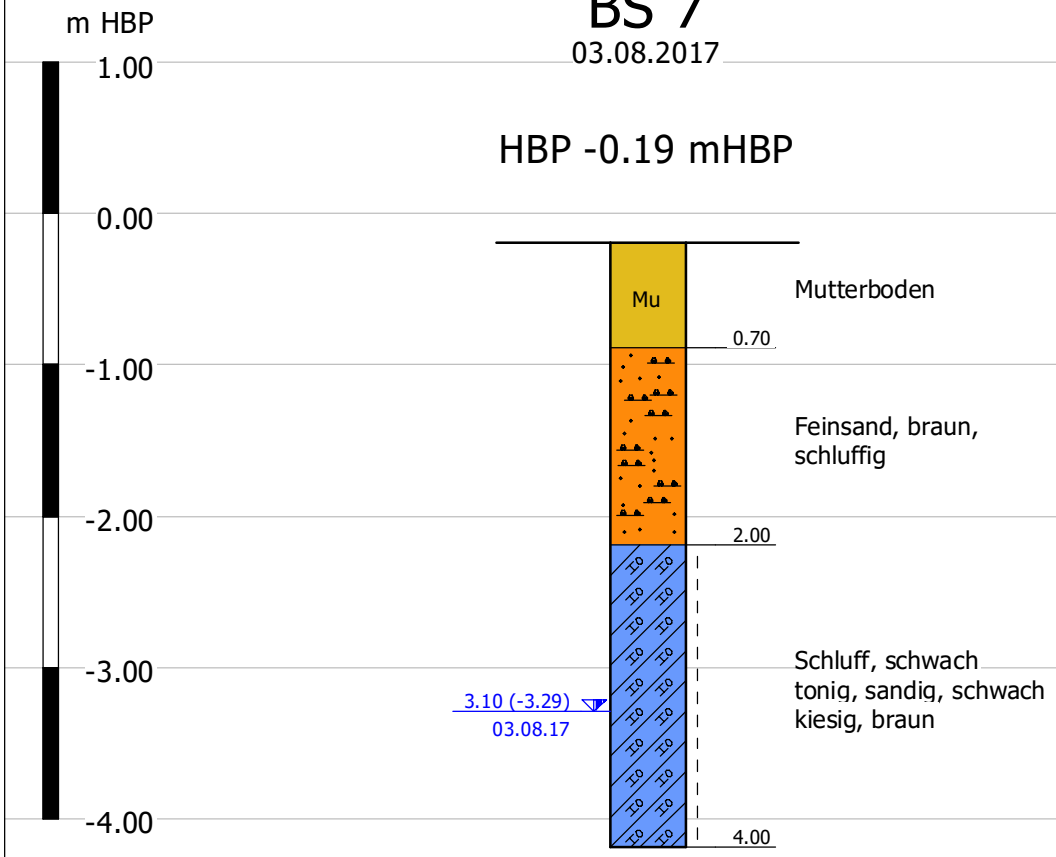
ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 7

23.09.2017

BS 7

03.08.2017

HBP -0.19 mHBP



Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

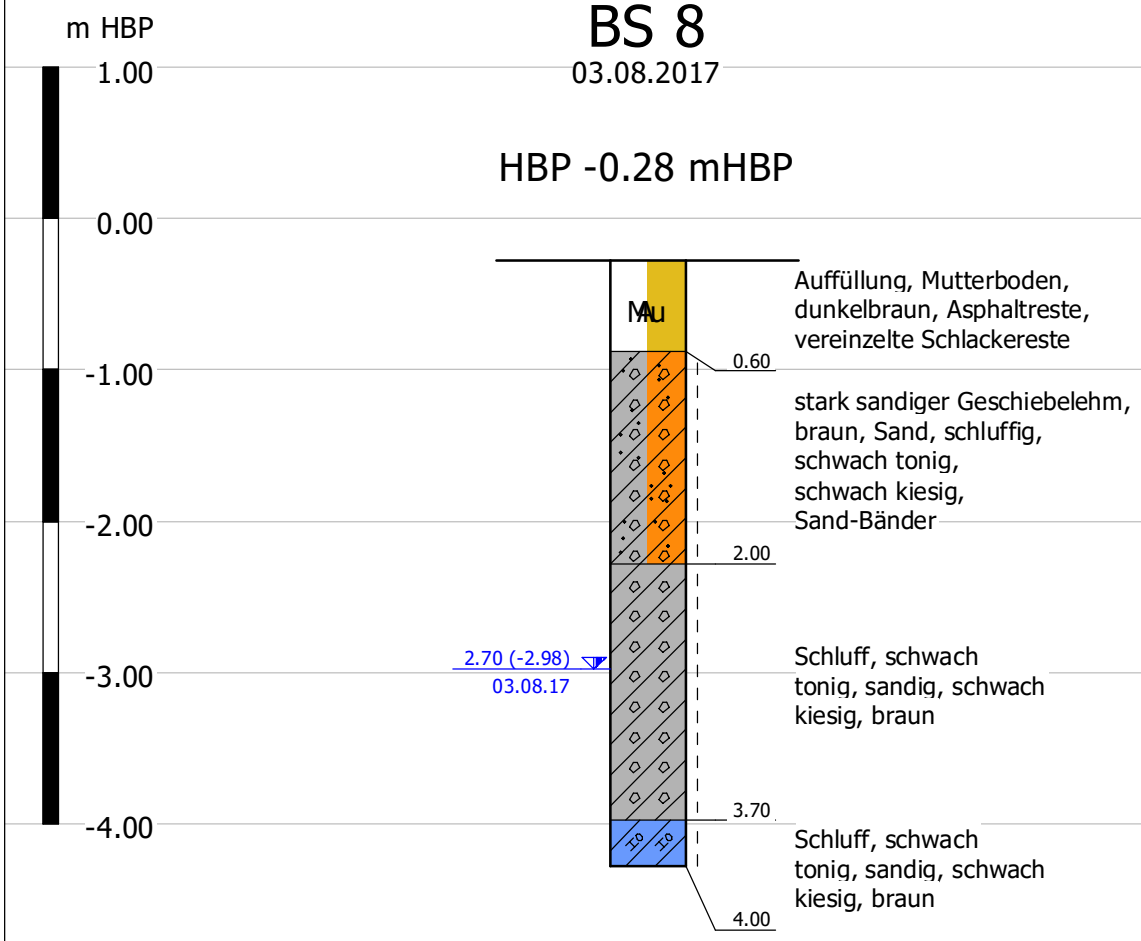
ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 8

23.09.2017

BS 8

03.08.2017

HBP -0.28 mHBP



Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer, Hebbelweg 6, 25436 Tornesch - Tel.: 04122 / 97 99 58, Fax: 04122 / 97 99 60

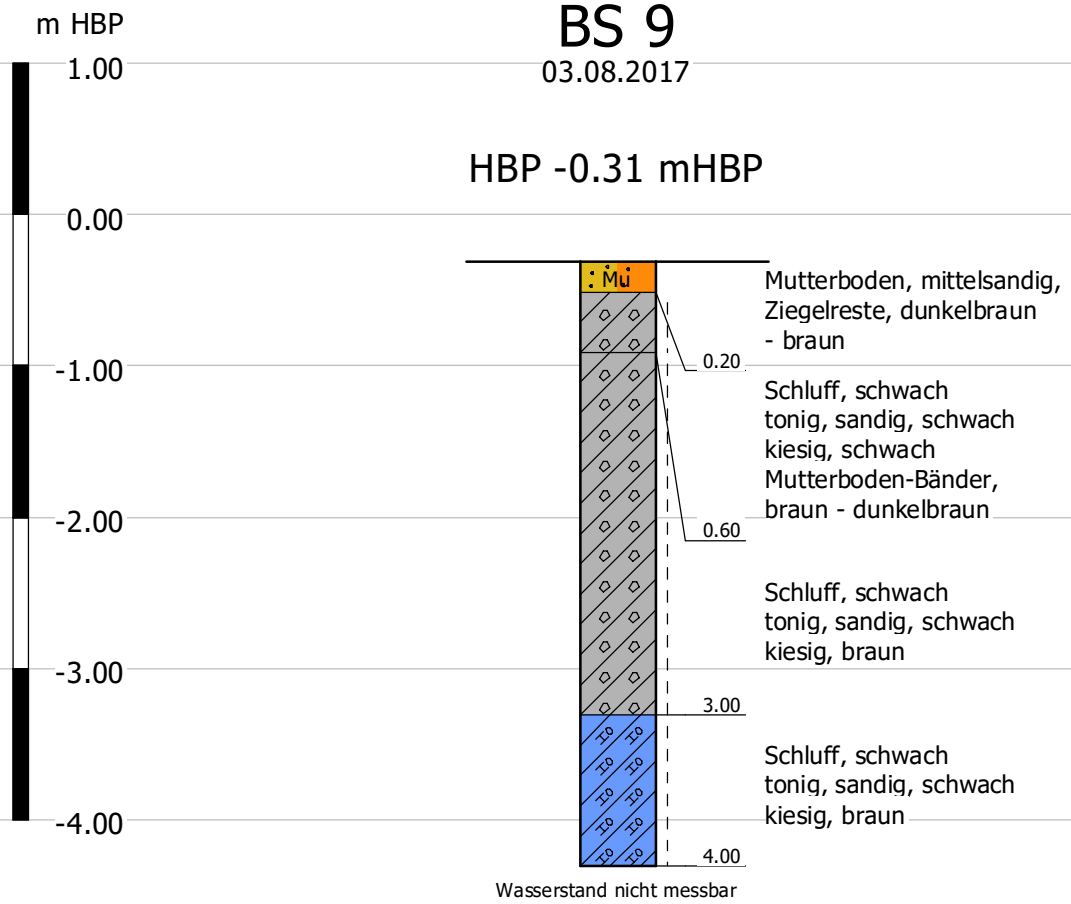
ZUG Elmshorn	Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg - Orientierende Untersuchungen	
	B O D E N P R O F I L E M 1 : 50	Anlage: 1040/2017-2 Seite: 9

23.09.2017

BS 9

03.08.2017

HBP -0.31 mHBP

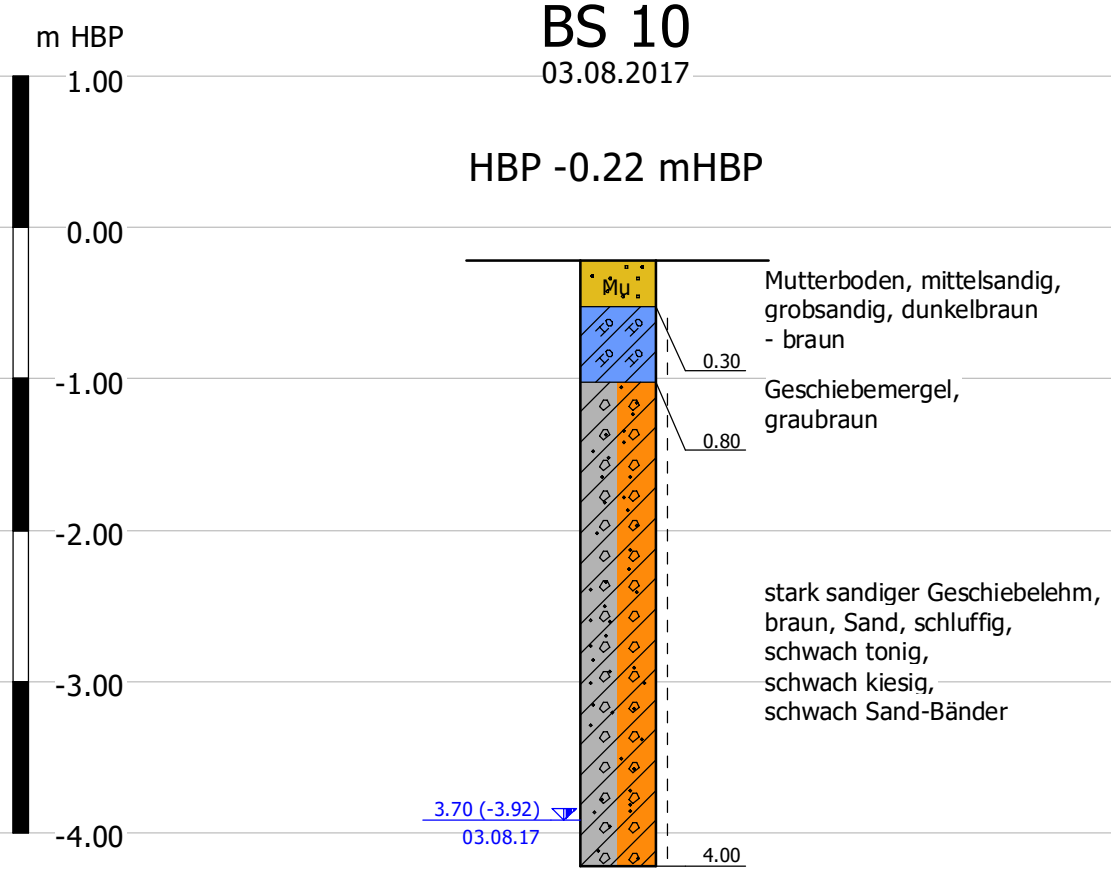


23.09.2017

BS 10

03.08.2017

HBP -0.22 mHBP



Anlage 1040/2017-3:

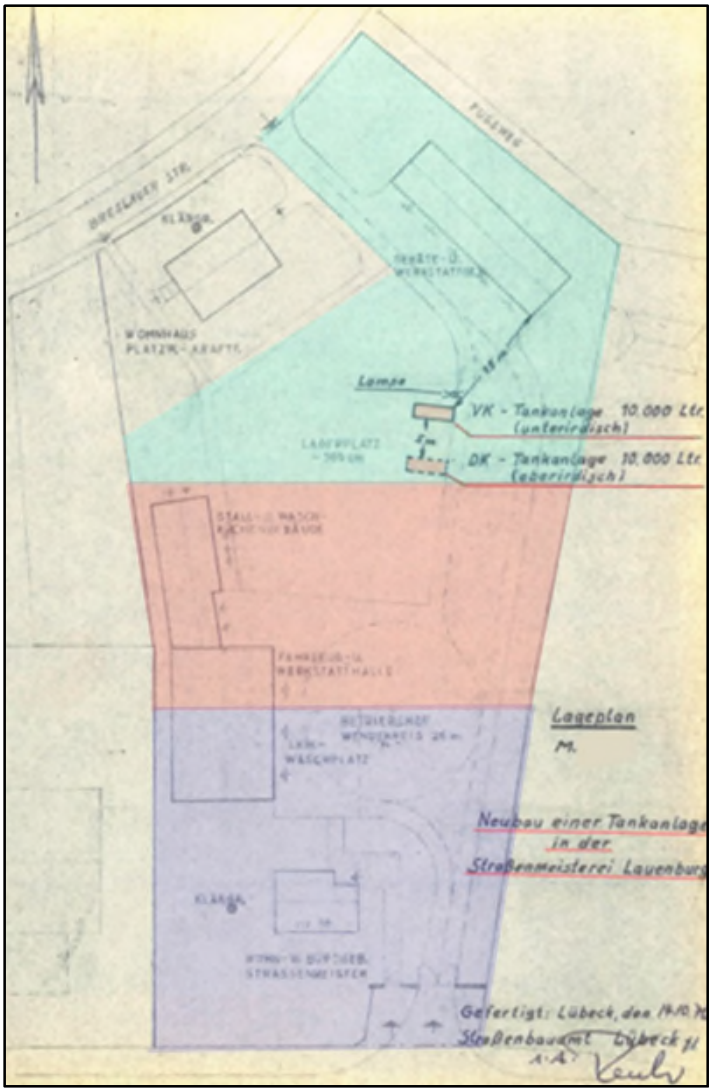
Protokolle der Entnahme der Bodenmischproben aus den Bereichen MP 1 bis MP 3

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt&Geotechnik

Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 – 85
25337 Elmshorn
Tel.: 04121/701 65 19 Fax: 04121/701 95 15

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

1	**Betreff/Anlass/ Grund der Probenahme / Veranlasser:** Orientierende Untersuchungen – Oberbodenmischproben Stadt Lauenburg, Elbe – Planen und Bauen – Amtsplatz , 21481 Lauenburg/Elbe
2	**Ort der Probenahme/ Grundstück:** Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe , ehemaliger Betriebshof Straßenmeisterei Lauenburg
3	**Art des zu beprobenden Materials:** Anstehendes Oberbodenmaterial
4	**Probenahmetag/Uhrzeit, Kennzeichnung der Proben** Probenahme am 03.08.2017: **MP 1 (0,0 – 0,1 m)**
5	**Probenehmer:** Handbohrungen durch Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer Mischprobenerstellung Dipl. – Geologe Harro Ziegenmeyer
6	**Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:** ./.
7	**Herkunft des Probenmaterials:** Oberbodenmaterial aus dem Tiefenbereich 0,0 – 0,1 m aus dem südlichen Grundstücksteil der Fläche Glüsinger Weg 10
8	**Farbe der Probe:** Braun - dunkelbraun
9	**Geruch der Probe:** ./.
10	**Bodenansprache:** Mutterboden, Sand, schwach schluffig, humos mit Wurzelresten
11	**Art der Lagerung / Menge des beprobten Materials:** Anstehender Boden
12	**Lagerungsdauer zum Zeitpunkt der Probenahme:** ./.
13	**Einflüsse auf das beprobte Material:** Witterung
14	**Entnahme der Probe (Geräte):** Entnahme von 15 Einstichen mit einem Handbohrstock nach der Entfernung des Bewuchses
H	**Art des Probegefäßes:** luftdicht verschließbares Glas
16	**Transport, Vorbehandlung:** kühl, keine Vorbehandlung
17	**Untersuchungslabor:** GBA, Pinneberg, Untersuchungsparameter entsprechend BBodSchV
18	**Bemerkungen zur Probenahme:** Entnahme mit einem Handbohrstock in einen Edelstahleimer, Reduzierung vor Ort durch fraktioniertes Schaufeln und Viertelung, Homogenisierung der Probe und Überführung in ein Glas

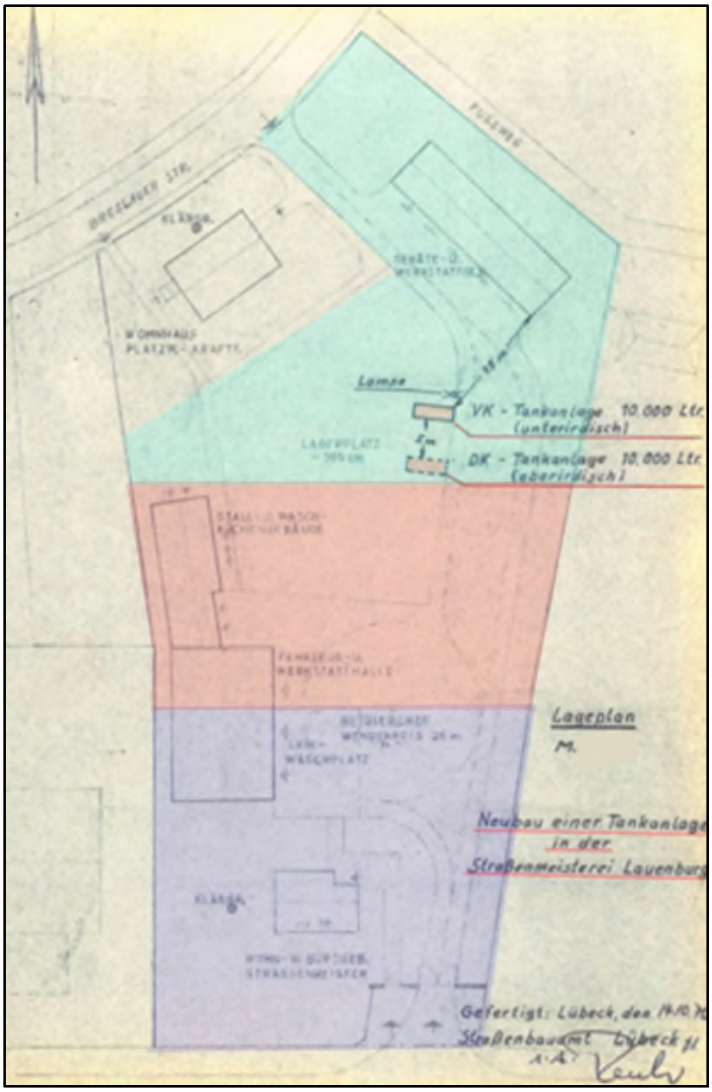
19	**Lageplan des Mischprobenbereichs**  **LEGENDE** Entnahmebereich MP 1 Entnahmebereich MP 2 Entnahmebereich MP 3 Lage des Mischprobenbereichs MP 1 (blau hinterlegt) am 03.08.2017
20	**Erläuterungen zur Probenahme/Analytik:** Gefährdungen sind aufgrund der Befunde der chemischen Analytik nicht zu besorgen (s. Prüfbericht des Labors GBA Nr. 2017P512992)
21	**Ort, Datum, Unterschrift** Elmshorn, 16.08.2017 (Nachtrag Befunde GBA)

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt&Geotechnik

Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 – 85
25337 Elmshorn
Tel.: 04121/701 65 19 Fax: 04121/701 95 15

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

1	**Betreff/Anlass/ Grund der Probenahme / Veranlasser:** Orientierende Untersuchungen – Oberbodenmischproben Stadt Lauenburg, Elbe – Planen und Bauen – Amtsplatz , 21481 Lauenburg/Elbe
2	**Ort der Probenahme/ Grundstück:** Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe , ehemaliger Betriebshof Straßenmeisterei Lauenburg
3	**Art des zu beprobenden Materials:** Anstehendes Oberbodenmaterial
4	**Probenahmetag/Uhrzeit, Kennzeichnung der Proben** Probenahme am 03.08.2017: **MP 1 (0,1 – 0,35 m)**
5	**Probenehmer:** Handbohrungen durch Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer Mischprobenerstellung Dipl. – Geologe Harro Ziegenmeyer
6	**Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:** ./.
7	**Herkunft des Probenmaterials:** Oberbodenmaterial aus dem Tiefenbereich 0,1 – 0,35 m aus dem südlichen Grundstücksteil der Fläche Glüsinger Weg 10
8	**Farbe der Probe:** Braun - dunkelbraun
9	**Geruch der Probe:** ./.
10	**Bodenansprache:** Sand, (überwiegend Mittelsand), humos, schwach kiesig
11	**Art der Lagerung / Menge des beprobten Materials:** Anstehender Boden
12	**Lagerungsdauer zum Zeitpunkt der Probenahme:** ./.
13	**Einflüsse auf das beprobte Material:** Witterung
14	**Entnahme der Probe (Geräte):** Entnahme von 15 Einstichen mit einem Handbohrstock
H	**Art des Probegefäßes:** luftdicht verschließbares Glas
16	**Transport, Vorbehandlung:** kühl, keine Vorbehandlung
17	**Untersuchungslabor:** GBA, Pinneberg, Untersuchungsparameter entsprechend BBodSchV
18	**Bemerkungen zur Probenahme:** Entnahme mit einem Handbohrstock in einen Edelstahleimer, Reduzierung vor Ort durch fraktioniertes Schaufeln und Viertelung, Homogenisierung der Probe und Überführung in ein Glas

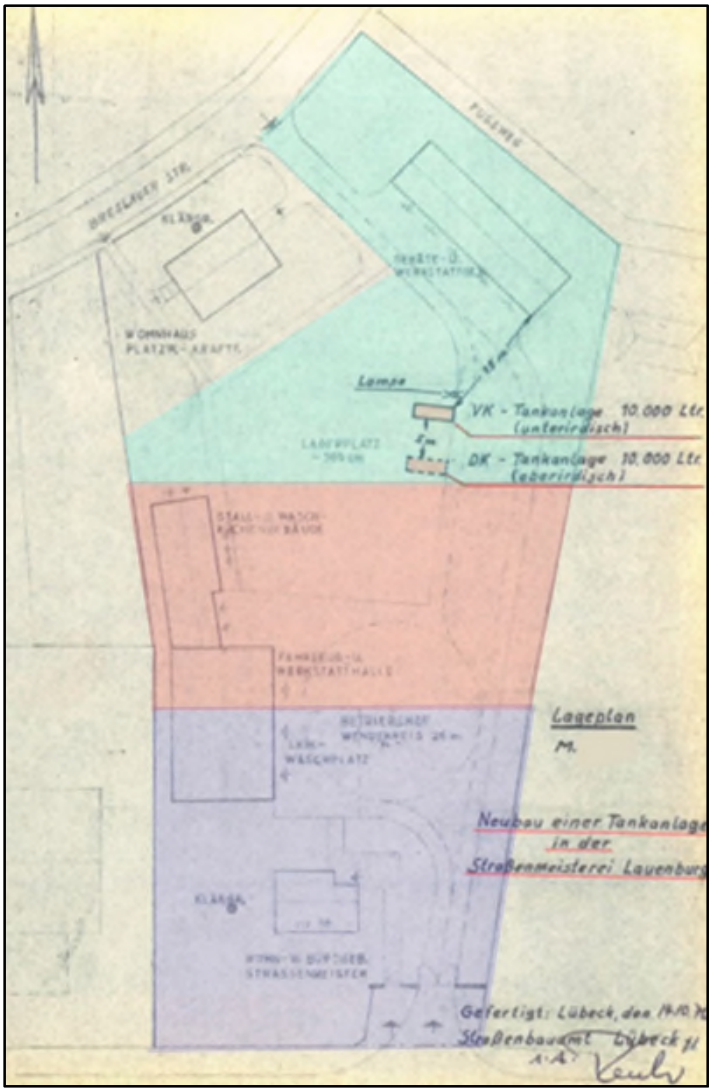
19	**Lageplan des Mischprobenbereichs**  **LEGENDE** Entnahmebereich MP 1 Entnahmebereich MP 2 Entnahmebereich MP 3 Lage des Mischprobenbereichs MP 1 (blau hinterlegt) am 03.08.2017
20	**Erläuterungen zur Probenahme/Analytik:** Gefährdungen sind aufgrund der Befunde der chemischen Analytik nicht zu besorgen (s. Prüfbericht des Labors GBA Nr. 2017P512992)
21	**Ort, Datum, Unterschrift** Elmshorn, 16.08.2017 (Nachtrag Befunde GBA)

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt&Geotechnik

Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 – 85
25337 Elmshorn
Tel.: 04121/701 65 19 Fax: 04121/701 95 15

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

1	**Betreff/Anlass/ Grund der Probenahme / Veranlasser:** Orientierende Untersuchungen – Oberbodenmischproben Stadt Lauenburg, Elbe – Planen und Bauen – Amtsplatz , 21481 Lauenburg/Elbe
2	**Ort der Probenahme/ Grundstück:** Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe , ehemaliger Betriebshof Straßenmeisterei Lauenburg
3	**Art des zu beprobenden Materials:** Anstehendes Oberbodenmaterial
4	**Probenahmetag/Uhrzeit, Kennzeichnung der Proben** Probenahme am 03.08.2017: **MP 2 (0,0 – 0,1 m)**
5	**Probenehmer:** Handbohrungen durch Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer Mischprobenerstellung Dipl. – Geologe Harro Ziegenmeyer
6	**Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:** ./.
7	**Herkunft des Probenmaterials:** Oberbodenmaterial aus dem Tiefenbereich 0,0 – 0,1 m aus dem mittleren Grundstücksteil der Fläche Glüsinger Weg 10
8	**Farbe der Probe:** Braun - dunkelbraun
9	**Geruch der Probe:** ./.
10	**Bodenansprache:** Mutterboden, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos mit Wurzelresten
11	**Art der Lagerung / Menge des beprobten Materials:** Anstehender Boden
12	**Lagerungsdauer zum Zeitpunkt der Probenahme:** ./.
13	**Einflüsse auf das beprobte Material:** Witterung
14	**Entnahme der Probe (Geräte):** Entnahme von 15 Einstichen mit einem Handbohrstock nach der Entfernung des Bewuchses
H	**Art des Probegefäßes:** luftdicht verschließbares Glas
16	**Transport, Vorbehandlung:** kühl, keine Vorbehandlung
17	**Untersuchungslabor:** GBA, Pinneberg, Untersuchungsparameter entsprechend BBodSchV
18	**Bemerkungen zur Probenahme:** Entnahme mit einem Handbohrstock in einen Edelstahleimer, Reduzierung vor Ort durch fraktioniertes Schaufeln und Viertelung, Homogenisierung der Probe und Überführung in ein Glas

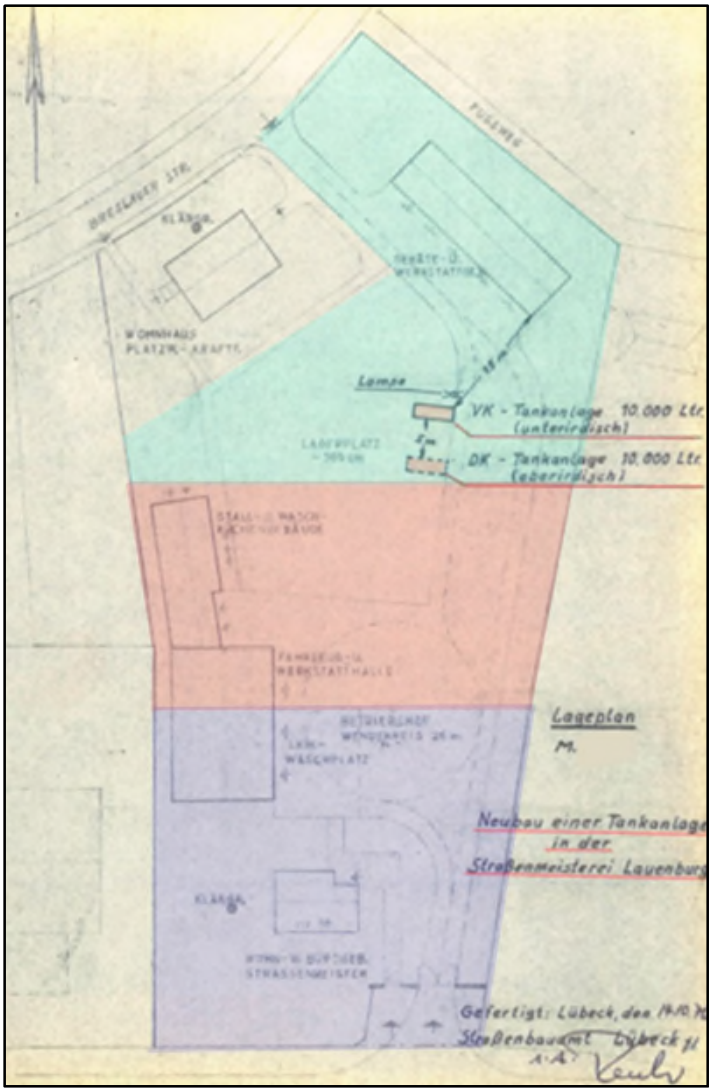
19	**Lageplan des Mischprobenbereichs**  **LEGENDE** Entnahmebereich MP 1 Entnahmebereich MP 2 Entnahmebereich MP 3 Lage des Mischprobenbereichs MP 2 (rot hinterlegt) am 03.08.2017
20	**Erläuterungen zur Probenahme/Analytik:** Gefährdungen sind aufgrund der Befunde der chemischen Analytik nicht zu besorgen (s. Prüfbericht des Labors GBA Nr. 2017P512992)
21	**Ort, Datum, Unterschrift** Elmshorn, 16.08.2017 (Nachtrag Befunde GBA)

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt&Geotechnik

Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 – 85
25337 Elmshorn
Tel.: 04121/701 65 19 Fax: 04121/701 95 15

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

1	**Betreff/Anlass/ Grund der Probenahme / Veranlasser:** Orientierende Untersuchungen – Oberbodenmischproben Stadt Lauenburg, Elbe – Planen und Bauen – Amtsplatz , 21481 Lauenburg/Elbe
2	**Ort der Probenahme/ Grundstück:** Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe , ehemaliger Betriebshof Straßenmeisterei Lauenburg
3	**Art des zu beprobenden Materials:** Anstehendes Oberbodenmaterial
4	**Probenahmetag/Uhrzeit, Kennzeichnung der Proben** Probenahme am 03.08.2017: **MP 2 (0,1 – 0,35 m)**
5	**Probenehmer:** Handbohrungen durch Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer Mischprobenerstellung Dipl. – Geologe Harro Ziegenmeyer
6	**Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:** ./.
7	**Herkunft des Probenmaterials:** Oberbodenmaterial aus dem Tiefenbereich 0,1 – 0,35 m aus dem mittleren Grundstücksteil der Fläche Glüsinger Weg 10
8	**Farbe der Probe:** Braun - dunkelbraun
9	**Geruch der Probe:** ./.
10	**Bodenansprache:** Sand, (überwiegend Mittelsand), humos, schwach kiesig
11	**Art der Lagerung / Menge des beprobten Materials:** Anstehender Boden
12	**Lagerungsdauer zum Zeitpunkt der Probenahme:** ./.
13	**Einflüsse auf das beprobte Material:** Witterung
14	**Entnahme der Probe (Geräte):** Entnahme von 15 Einstichen mit einem Handbohrstock
H	**Art des Probegefäßes:** luftdicht verschließbares Glas
16	**Transport, Vorbehandlung:** kühl, keine Vorbehandlung
17	**Untersuchungslabor:** GBA, Pinneberg, Untersuchungsparameter entsprechend BBodSchV
18	**Bemerkungen zur Probenahme:** Entnahme mit einem Handbohrstock in einen Edelstahleimer, Reduzierung vor Ort durch fraktioniertes Schaufeln und Viertelung, Homogenisierung der Probe und Überführung in ein Glas

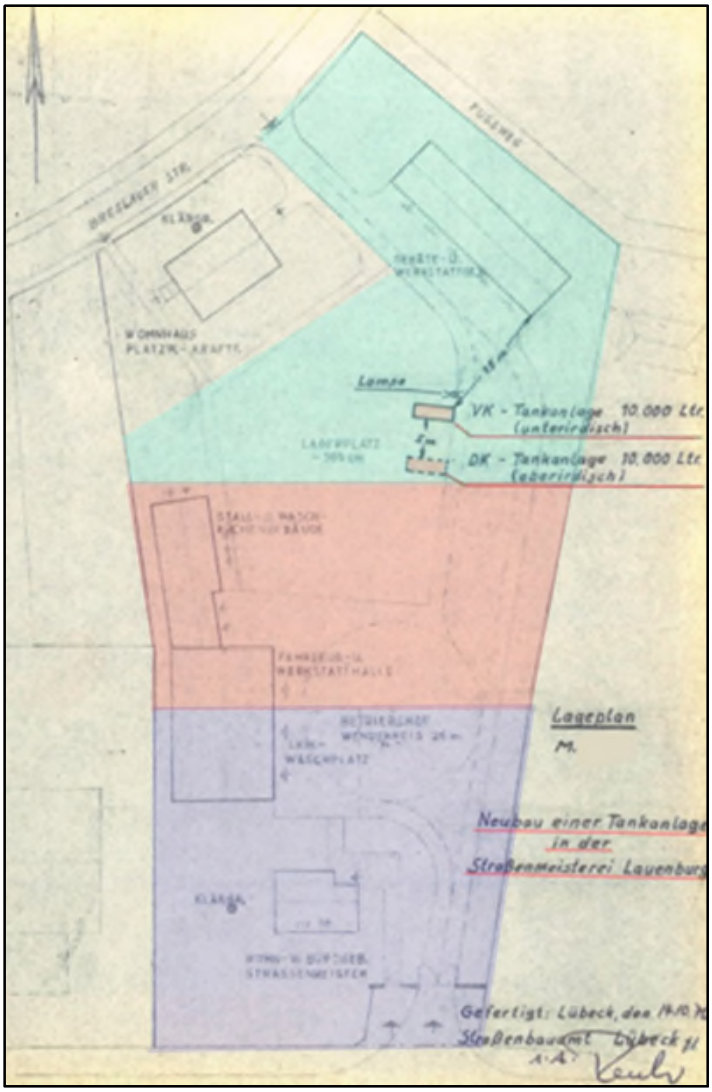
19	**Lageplan des Mischprobenbereichs**  **LEGENDE** Entnahmebereich MP 1 Entnahmebereich MP 2 Entnahmebereich MP 3 Lage des Mischprobenbereichs MP 2 (rot hinterlegt) am 03.08.2017
20	**Erläuterungen zur Probenahme/Analytik:** Gefährdungen sind aufgrund der Befunde der chemischen Analytik nicht zu besorgen (s. Prüfbericht des Labors GBA Nr. 2017P512992)
21	**Ort, Datum, Unterschrift** Elmshorn, 16.08.2017 (Nachtrag Befunde GBA)

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt&Geotechnik

Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 – 85
25337 Elmshorn
Tel.: 04121/701 65 19 Fax: 04121/701 95 15

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

1	**Betreff/Anlass/ Grund der Probenahme / Veranlasser:** Orientierende Untersuchungen – Oberbodenmischproben Stadt Lauenburg, Elbe – Planen und Bauen – Amtsplatz , 21481 Lauenburg/Elbe
2	**Ort der Probenahme/ Grundstück:** Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe , ehemaliger Betriebshof Straßenmeisterei Lauenburg
3	**Art des zu beprobenden Materials:** Anstehendes Oberbodenmaterial
4	**Probenahmetag/Uhrzeit, Kennzeichnung der Proben** Probenahme am 03.08.2017: **MP 3 (0,0 – 0,1 m)**
5	**Probenehmer:** Handbohrungen durch Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer Mischprobenerstellung Dipl. – Geologe Harro Ziegenmeyer
6	**Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:** ./.
7	**Herkunft des Probenmaterials:** Oberbodenmaterial aus dem Tiefenbereich 0,0 – 0,1 m aus dem nördlichen Grundstücksteil der Fläche Glüsinger Weg 10
8	**Farbe der Probe:** Braun - dunkelbraun
9	**Geruch der Probe:** ./.
10	**Bodenansprache:** Mutterboden, Sand, schwach schluffig, humos mit Wurzelresten, vereinzelte ZIegelsplitter
11	**Art der Lagerung / Menge des beprobten Materials:** Anstehender Boden
12	**Lagerungsdauer zum Zeitpunkt der Probenahme:** ./.
13	**Einflüsse auf das beprobte Material:** Witterung
14	**Entnahme der Probe (Geräte):** Entnahme von 15 Einstichen mit einem Handbohrstock nach der Entfernung des Bewuchses
H	**Art des Probegefäßes:** luftdicht verschließbares Glas
16	**Transport, Vorbehandlung:** kühl, keine Vorbehandlung
17	**Untersuchungslabor:** GBA, Pinneberg, Untersuchungsparameter entsprechend BBodSchV
18	**Bemerkungen zur Probenahme:** Entnahme mit einem Handbohrstock in einen Edelstahleimer, Reduzierung vor Ort durch fraktioniertes Schaufeln und Viertelung, Homogenisierung der Probe und Überführung in ein Glas

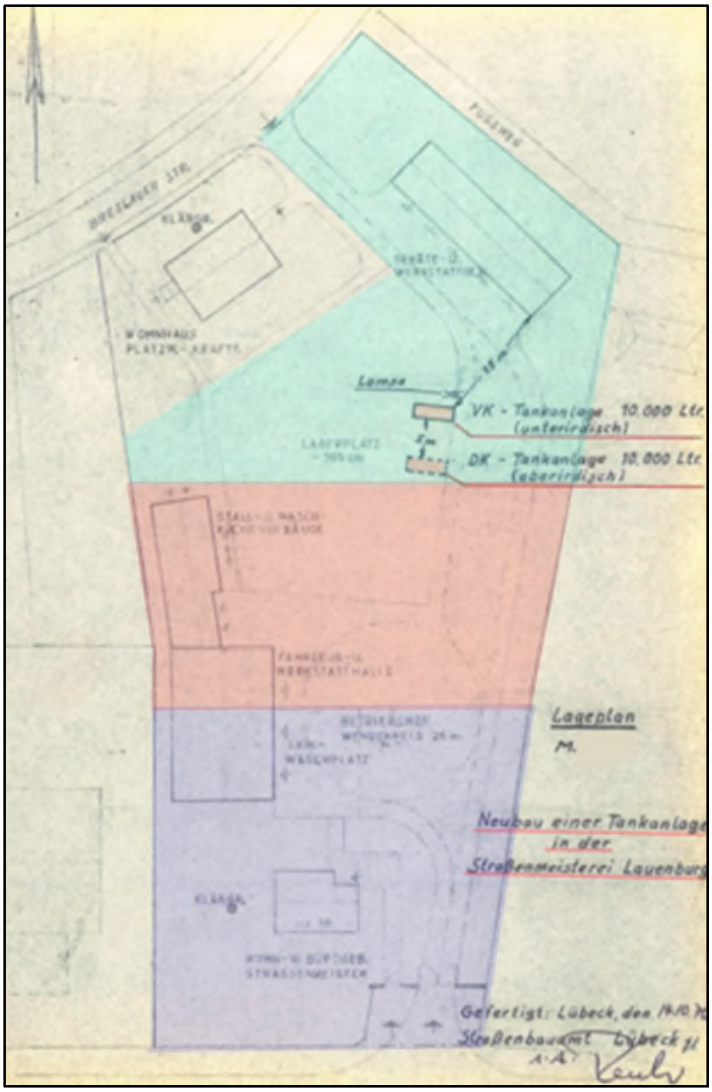
19	**Lageplan des Mischprobenbereichs**  **LEGENDE** **Entnahmebereich MP 1** **Entnahmebereich MP 2** **Entnahmebereich MP 3** Lage des Mischprobenbereichs MP 3 (grün hinterlegt) am 03.08.2017
20	**Erläuterungen zur Probenahme/Analytik:** Gefährdungen sind aufgrund der Befunde der chemischen Analytik nicht zu besorgen (s. Prüfbericht des Labors GBA Nr. 2017P512992)
21	**Ort, Datum, Unterschrift** Elmshorn, 16.08.2017 (Nachtrag Befunde GBA)

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt&Geotechnik

Dipl.-Geol. Harro Ziegenmeyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ramskamp 77 – 85
25337 Elmshorn
Tel.: 04121/701 65 19 Fax: 04121/701 95 15

Probenahmeprotokoll in Anlehnung an Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

1	**Betreff/Anlass/ Grund der Probenahme / Veranlasser:** Orientierende Untersuchungen – Oberbodenmischproben Stadt Lauenburg, Elbe – Planen und Bauen – Amtsplatz , 21481 Lauenburg/Elbe
2	**Ort der Probenahme/ Grundstück:** Glüsinger Weg 10, 21481 Lauenburg/Elbe , ehemaliger Betriebshof Straßenmeisterei Lauenburg
3	**Art des zu beprobenden Materials:** Anstehendes Oberbodenmaterial
4	**Probenahmetag/Uhrzeit, Kennzeichnung der Proben** Probenahme am 03.08.2017: **MP 3 (0,1 – 0,35 m)**
5	**Probenehmer:** Handbohrungen durch Dipl.-Geologe Harro Ziegenmeyer Mischprobenerstellung Dipl. – Geologe Harro Ziegenmeyer
6	**Vermutete Schadstoffe/Gefährdungen:** ./.
7	**Herkunft des Probenmaterials:** Oberbodenmaterial aus dem Tiefenbereich 0,1 – 0,35 m aus dem nördlichen Grundstücks-teil der Fläche Glüsinger Weg 10
8	**Farbe der Probe:** Braun - dunkelbraun
9	**Geruch der Probe:** ./.
10	**Bodenansprache:** Sand, (überwiegend Mittelsand), kiesig, schwach humos
11	**Art der Lagerung / Menge des beprobten Materials:** Anstehender Boden
12	**Lagerungsdauer zum Zeitpunkt der Probenahme:** ./.
13	**Einflüsse auf das beprobte Material:** Witterung
14	**Entnahme der Probe (Geräte):** Entnahme von 15 Einstichen mit einem Handbohrstock
H	**Art des Probegefäßes:** luftdicht verschließbares Glas
16	**Transport, Vorbehandlung:** kühl, keine Vorbehandlung
17	**Untersuchungslabor:** GBA, Pinneberg, Untersuchungsparameter entsprechend BBodSchV
18	**Bemerkungen zur Probenahme:** Entnahme mit einem Handbohrstock in einen Edelstahleimer, Reduzierung vor Ort durch fraktioniertes Schaufeln und Viertelung, Homogenisierung der Probe und Überführung in ein Glas

19	**Lageplan des Mischprobenbereichs**  **LEGENDE** **Entnahmebereich MP 1** **Entnahmebereich MP 2** **Entnahmebereich MP 3** Lage des Mischprobenbereichs MP 3 (grün hinterlegt) am 03.08.2017
20	**Erläuterungen zur Probenahme/Analytik:** Gefährdungen sind aufgrund der Befunde der chemischen Analytik nicht zu besorgen (s. Prüfbericht des Labors GBA Nr. 2017P512992)
21	**Ort, Datum, Unterschrift** Elmshorn, 16.08.2017 (Nachtrag Befunde GBA)

Anlage 1040/2017-4:

Prüfbericht Nr. 2017P512992/1 vom 14.08.2017, 4 Seiten

Prüfbericht Nr. 2017P512993/1 vom 14.08.2017, 4 Seiten

Prüfbericht Nr. 2017P512994/1 vom 14.08.2017, 3 Seiten

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
Herr Ziegenmeyer

Ramskamp 77 - 85

25337 Elmshorn

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2017P512992 / 1

Auftraggeber	ZUG Elmshorn Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
Eingangsdatum	04.08.2017
Projekt	Glüsinger Weg 10, Lauenburg
Material	Bodenmischprobe
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	BV 1040/2017
Verpackung	Schraubdeckelgläser
Probenmenge	ca. 200-600 g
Auftragsnummer	17508470
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	04.08.2017 - 14.08.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 14.08.2017

i. A. Thomas Irion

(Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

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.de

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:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

25Jahre
1989–2014

Prüfbericht-Nr.: 2017P512992 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Auftrag		17508470	17508470	17508470	17508470
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe	Bodenmischprobe
Probenbezeichnung		**MP 1 0,0-0,1m**	**MP 1 0,1-0,35m**	**MP 2 0,0-0,1m**	**MP 2 0,1-0,35m**
Probemenge		ca. 200-600 g	ca. 200-600 g	ca. 200-600 g	ca. 200-600 g
Probeneingang		04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017
Analysenergebnisse	***Einheit***				
Trockenrückstand	**Masse-%**	84,8	87,2	84,1	88,1
Summe PAK (EPA)	**mg/kg TM**	4,78	4,33	2,25	3,26
Naphthalin	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	**mg/kg TM**	0,054	0,056	<0,050	<0,050
Acenaphthen	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	**mg/kg TM**	0,15	0,11	0,093	0,22
Anthracen	**mg/kg TM**	0,11	0,079	0,073	0,10
Fluoranthen	**mg/kg TM**	0,73	0,58	0,34	0,44
Pyren	**mg/kg TM**	0,60	0,50	0,30	0,37
Benz(a)anthracen	**mg/kg TM**	0,37	0,29	0,14	0,20
Chrysen	**mg/kg TM**	0,45	0,41	0,19	0,30
Benzo(b)fluoranthen	**mg/kg TM**	0,65	0,63	0,32	0,44
Benzo(k)fluoranthen	**mg/kg TM**	0,26	0,28	0,17	0,18
Benzo(a)pyren	**mg/kg TM**	0,44	0,44	0,21	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	**mg/kg TM**	0,45	0,45	0,20	0,31
Dibenz(ah)anthracen	**mg/kg TM**	0,11	0,10	<0,050	0,076
Benzo(g,h,i)perylen	**mg/kg TM**	0,41	0,40	0,21	0,30
PCB Summe 6 Kongenere	**mg/kg TM**	0,00320	0,00340	0,0125	0,0185
PCB 28	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 52	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 101	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0030
PCB 153	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030	0,0044	0,0047
PCB 138	**mg/kg TM**	0,0032	0,0034	0,0051	0,0061
PCB 180	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030	0,0030	0,0047
Aufschluss mit Königswasser					
Arsen	**mg/kg TM**	2,9	2,6	4,4	3,8
Blei	**mg/kg TM**	32	43	30	23
Cadmium	**mg/kg TM**	0,22	0,17	0,20	0,15
Chrom ges.	**mg/kg TM**	8,0	8,3	13	49
Kupfer	**mg/kg TM**	28	27	38	36
Nickel	**mg/kg TM**	5,7	5,2	7,7	8,2
Quecksilber	**mg/kg TM**	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	**mg/kg TM**	60	54	167	125
Thallium	**mg/kg TM**	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Cyanid ges.	**mg/kg TM**	1,1	<1,0	<1,0	<1,0

Prüfbericht-Nr.: 2017P512992 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Auftrag		17508470	17508470
Probe-Nr.		005	006
Material		Bodenmischprobe	Bodenmischprobe
Probenbezeichnung		**MP 3 0,0-0,1m**	**MP 3 0,1-0,35m**
Probemenge		ca. 200-600 g	ca. 200-600 g
Probeneingang		04.08.2017	04.08.2017
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Trockenrückstand	**Masse-%**	85,7	86,9
Summe PAK (EPA)	**mg/kg TM**	2,31	1,88
Naphthalin	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050
Acenaphthen	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050
Fluoren	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050
Phenanthren	**mg/kg TM**	0,21	0,10
Anthracen	**mg/kg TM**	0,060	<0,050
Fluoranthen	**mg/kg TM**	0,43	0,40
Pyren	**mg/kg TM**	0,34	0,32
Benz(a)anthracen	**mg/kg TM**	0,19	0,16
Chrysen	**mg/kg TM**	0,21	0,17
Benzo(b)fluoranthen	**mg/kg TM**	0,27	0,21
Benzo(k)fluoranthen	**mg/kg TM**	0,11	0,093
Benzo(a)pyren	**mg/kg TM**	0,20	0,17
Indeno(1,2,3-cd)pyren	**mg/kg TM**	0,15	0,14
Dibenz(ah)anthracen	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	**mg/kg TM**	0,14	0,12
PCB Summe 6 Kongenere	**mg/kg TM**	n.n.	n.n.
PCB 28	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030
PCB 52	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030
PCB 101	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030
PCB 153	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030
PCB 138	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030
PCB 180	**mg/kg TM**	<0,0030	<0,0030
Aufschluss mit Königswasser			
Arsen	**mg/kg TM**	3,1	2,1
Blei	**mg/kg TM**	11	12
Cadmium	**mg/kg TM**	<0,10	0,12
Chrom ges.	**mg/kg TM**	6,3	6,4
Kupfer	**mg/kg TM**	12	22
Nickel	**mg/kg TM**	5,6	5,2
Quecksilber	**mg/kg TM**	<0,10	<0,10
Zink	**mg/kg TM**	38	39
Thallium	**mg/kg TM**	<0,30	<0,30
Cyanid ges.	**mg/kg TM**	<1,0	<1,0

Prüfbericht-Nr.: 2017P512992 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465[a]
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382[a]
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382[a]
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382[a]
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382[a]
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382[a]
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382[a]
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382[a]
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657[a]
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
Herr Ziegenmeyer

Ramskamp 77 - 85

25337 Elmshorn

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2017P512993 / 1

Auftraggeber	ZUG Elmshorn Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
Eingangsdatum	04.08.2017
Projekt	Glüsinger Weg 10, Lauenburg
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	BV 1040/2017
Verpackung	Schraubdeckelgläser
Probenmenge	jeweils ca. 200-600 g
Auftragsnummer	17508470
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	04.08.2017 - 14.08.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 14.08.2017

i. A. Thomas Irion
(Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

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.de

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:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

25Jahre
1989–2014

Prüfbericht-Nr.: 2017P512993 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Auftrag		17508470	17508470	17508470	17508470	17508470
Probe-Nr.		007	008	009	010	011
Material		Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		**BS 2/1**	**BS 3/1**	**BS 3/3**	**BS 4/1**	**BS 4/3**
Probemenge		ca. 200-600 g	ca. 200-600 g	ca. 200-600 g	ca. 200-600 g	ca. 200-600 g
Probeneingang		04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017
Analysenergebnisse	***Einheit***					
Trockenrückstand	**Masse-%**	87,1	90,7	94,1	93,3	87,5
Kohlenwasserstoffe	**mg/kg TM**	<100	n.a.	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	**mg/kg TM**	<50	n.a.	<50	<50	<50
Summe PAK (EPA)	**mg/kg TM**	0,0550	n.a.	n.n.	0,554	n.n.
Naphthalin	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	0,064	<0,050
Pyren	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	0,055	<0,050
Benz(a)anthracen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	0,053	<0,050
Benzo(b)fluoranthen	**mg/kg TM**	0,055	n.a.	<0,050	0,080	<0,050
Benzo(k)fluoranthen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	0,063	<0,050
Benzo(a)pyren	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	0,087	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	0,073	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	**mg/kg TM**	<0,050	n.a.	<0,050	0,079	<0,050
Eluat		n.a.		n.a.	n.a.	n.a.
pH-Wert		n.a.	7,5	n.a.	n.a.	n.a.
Leitfähigkeit	**µS/cm**	n.a.	83	n.a.	n.a.	n.a.
Chlorid	**mg/L**	n.a.	0,88	n.a.	n.a.	n.a.
Aufschluss mit Königswasser		n.a.	n.a.	n.a.		n.a.
Arsen	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	1,7	n.a.
Blei	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	7,3	n.a.
Cadmium	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.
Chrom ges.	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	5,6	n.a.
Kupfer	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	10	n.a.
Nickel	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	4,2	n.a.
Quecksilber	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.
Zink	**mg/kg TM**	n.a.	n.a.	n.a.	29	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2017P512993 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Auftrag		17508470	17508470	17508470	17508470
Probe-Nr.		012	013	014	015
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		**BS 6/1**	**BS 6/3**	**BS 8/1**	**BS 9/1**
Probemenge		ca. 200-600 g	ca. 200-600 g	ca. 200-600 g	ca. 200-600 g
Probeneingang		04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017
Analysenergebnisse	***Einheit***				
Trockenrückstand	**Masse-%**	92,7	90,3	91,6	89,0
Kohlenwasserstoffe	**mg/kg TM**	<100	<100	200	<100
mobiler Anteil bis C22	**mg/kg TM**	<50	<50	<50	<50
Summe PAK (EPA)	**mg/kg TM**	6,82	n.n.	11,0	1,39
Naphthalin	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050	0,33	<0,050
Acenaphthen	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	**mg/kg TM**	<0,050	<0,050	0,075	<0,050
Phenanthren	**mg/kg TM**	0,24	<0,050	0,38	<0,050
Anthracen	**mg/kg TM**	0,14	<0,050	0,69	<0,050
Fluoranthen	**mg/kg TM**	1,2	<0,050	2,6	0,12
Pyren	**mg/kg TM**	0,96	<0,050	3,2	0,11
Benz(a)anthracen	**mg/kg TM**	0,61	<0,050	0,83	0,075
Chrysen	**mg/kg TM**	0,61	<0,050	0,85	0,096
Benzo(b)fluoranthen	**mg/kg TM**	0,81	<0,050	0,69	0,12
Benzo(k)fluoranthen	**mg/kg TM**	0,44	<0,050	0,37	0,12
Benzo(a)pyren	**mg/kg TM**	0,68	<0,050	0,43	0,24
Indeno(1,2,3-cd)pyren	**mg/kg TM**	0,54	<0,050	0,23	0,25
Dibenz(ah)anthracen	**mg/kg TM**	0,14	<0,050	0,084	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	**mg/kg TM**	0,45	<0,050	0,24	0,26
Eluat			n.a.	n.a.	n.a.
pH-Wert		7,6	n.a.	n.a.	n.a.
Leitfähigkeit	**µS/cm**	61	n.a.	n.a.	n.a.
Chlorid	**mg/L**	1,5	n.a.	n.a.	n.a.
Aufschluss mit Königswasser			n.a.		
Arsen	**mg/kg TM**	1,4	n.a.	6,0	3,2
Blei	**mg/kg TM**	8,6	n.a.	54	13
Cadmium	**mg/kg TM**	<0,10	n.a.	0,32	0,12
Chrom ges.	**mg/kg TM**	3,8	n.a.	12	13
Kupfer	**mg/kg TM**	18	n.a.	126	16
Nickel	**mg/kg TM**	2,7	n.a.	12	9,4
Quecksilber	**mg/kg TM**	<0,10	n.a.	<0,10	<0,10
Zink	**mg/kg TM**	28	n.a.	762	48

Prüfbericht-Nr.: 2017P512993 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465[a]
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04[a]
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04[a]
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287[a]
Eluat			DIN EN 12457-4[a]
pH-Wert			DIN EN ISO 10523[a]
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8)[a]
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)[a]
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657[a]
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

ZUG Elmshorn
Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
Herr Ziegenmeyer

Ramskamp 77 - 85

25337 Elmshorn

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2017P512994 / 1

Auftraggeber	ZUG Elmshorn Ziegenmeyer Umwelt Geotechnik
Eingangsdatum	04.08.2017
Projekt	Glüsinger Weg 10, Lauenburg
Material	Bodenluft
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	1040/2017
Verpackung	Aktivkohleröhrchen
Probenmenge	1 Stck.
Auftragsnummer	17508471
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	04.08.2017 - 14.08.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	Angabe der Probeluftvolumina durch AG
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 14.08.2017

i. A. Thomas Irion

(Laborleiter)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

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.de

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:
Manfred Giesecke
Ralf Murzen
Dr. Roland Bernerth
Carsten Schaffors

25Jahre
1989–2014

Prüfbericht-Nr.: 2017P512994 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Auftrag		17508471	17508471	17508471	17508471
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Bodenluft	Bodenluft	Bodenluft	Bodenluft
Probenbezeichnung		**BS 1**	**BS 3**	**BS 4**	**Blindprobe**
Probemenge		1 Stck.	1 Stck.	1 Stck.	1 Stck.
Probeneingang		04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017	04.08.2017
Analysenergebnisse	***Einheit***				
Probenahmevolumen	L	10,0	10,0	10,0	10,0
Summe LCKW	mg/m³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Vinylchlorid	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,1-Dichlorethen	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlormethan	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,1-Dichlorethan	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Trichlormethan	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,2-Dichlorethan	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Tetrachlormethan	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Trichlorethen	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Tetrachlorethen	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Summe BTEX	mg/m³	n.n.	0,143	0,458	n.n.
Benzol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Toluol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Ethylbenzol	mg/m³	<0,050	<0,050	0,068	<0,050
m-/p-Xylol	mg/m³	<0,050	0,090	0,25	<0,050
o-Xylol	mg/m³	<0,050	0,053	0,14	<0,050
Summe C3-Aromaten	mg/m³	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
iso-Propylbenzol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
n-Propylbenzol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
2-Ethyltoluol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
3-Ethyltoluol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
4-Ethyltoluol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Styrol	mg/m³	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Summe C4-Aromaten	mg/m³	<0,500	<0,500	<0,500	<0,500

Prüfbericht-Nr.: 2017P512994 / 1

Glüsinger Weg 10, Lauenburg

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs-grenze	Einheit	Methode
Probenahmevolumen	10	L	Volumenmessung
Summe LCKW		mg/m³	berechnet
Vinylchlorid	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,1-Dichlorethen	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Dichlormethan	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
trans-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,1-Dichlorethan	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
cis-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Trichlormethan	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,2-Dichlorethan	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,1,1-Trichlorethan	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Tetrachlormethan	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Trichlorethen	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Tetrachlorethen	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,1,2,2-Tetrachlorethan	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Summe BTEX		mg/m³	berechnet
Benzol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Toluol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Ethylbenzol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
m-/p-Xylol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
o-Xylol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Summe C3-Aromaten		mg/m³	berechnet
iso-Propylbenzol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
n-Propylbenzol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
2-Ethyltoluol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
3-Ethyltoluol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
4-Ethyltoluol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,3,5-Trimethylbenzol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,2,4-Trimethylbenzol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
1,2,3-Trimethylbenzol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Styrol	0,050	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]
Summe C4-Aromaten	0,50	mg/m³	VDI 3865 Blatt 2/3 (GC-MSD)[a]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Anlage 1040/2017-5:

Protokolle der Entnahme der Bodenluftproben aus den Messstellen BS 1, BS 3, BS 4

GECONSULT

Anlage:	5
Projekt-Nr.:	1040 / 2017
Seite:	1

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Bezeichnung der Messstelle: **BS 1**
Datum der Probenahme: 03.08.2017
Anschrift: Glüsingweg 10, Lauenburg

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	temporärer Bodenluft-Pegel		Durchmesser:	31	mm
Messpunktbezeichnung:	Pegeloberkante		Messpunkthöhe:	0,68	m BN
Endteufe:	4,00	m u. MP	Volumenstrom:	10,0 / 1,0	Liter/min
Wasserstand:	3,80	m u. MP	Entnahmetiefe:	1,0-4,0	m u. MP

Probenahmegeräte

	Gasmesssonde	
X	Gasprobenahmekoffer	Desaga
X	Deponiegasanalysator	Ansyco

Meteorologische Daten

Lufttemperatur in °C:	22,5
Luftdruck in mbar:	1.005
relative Feuchte in %:	77,0
Wetter:	heiter bis wolkig

Beobachtungen und Messungen

an der Messstelle zur Bestimmung des Probenahmezeitpunktes

	Zeit Std. : min	CH_4 Vol %	CO_2 Vol %	Sauerst. Vol %	Gasuhr Liter
Beginn	10:54	0,0	0,0	20,9	0
	10:55	0,0	1,1	18,9	10
	10:57	0,0	0,3	20,5	30
	10:59	0,0	0,2	20,5	50
	11:01	0,0	0,2	20,5	70
	11:03	0,0	0,2	20,5	90
Probe-					
nahme	**11:04**	**0,0**	**0,2**	**20,5**	**100**

Schichtenverzeichnis

s. Anlage 1040/2017-2

0,0 (GOK)

Probenahme und Vorortmessungen

Vorteströhrchen:	---		---	---	
Messergebnis:	---		---	---	
Probenahme ab:	**11:04**	Uhr	nach Abpumpen von:	**---**	Liter
	Uhrzeit	Gasuhr in L		Uhrzeit	Gasuhr in L
Beginn der Probenahme:	11:04	0	Beginn der Probenahme:	---	---
Ende der Probenahme:	11:14	10	Ende der Probenahme:	---	---
Entnommene Gasmenge:	**10**	Liter	Entnommene Gasmenge:	**---**	Liter
Volumenstrom:	**1,0**	Liter/min	Volumenstrom:	**---**	Liter/min
Probenummer:	**BS 1 / 10 l**		**Probenummer:**	**---**	
Bemerkungen:	1 x Aktivkohle, Typ G				

GECONSULT
HAMBURG GBR
DIPL.-GEOLOGEN SCHULZE & DR.SCHINZEL

Unterschrift: S. H

GECONSULT

Anlage:	5
Projekt-Nr.:	1040 / 2017
Seite:	2

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Bezeichnung der Messstelle: **BS 3**
Datum der Probenahme: 03.08.2017
Anschrift: Glüsingweg 10, Lauenburg

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	temporärer Bodenluft-Pegel		Durchmesser:	31	mm
Messpunktbezeichnung:	Pegeloberkante		Messpunkthöhe:	0,25	m BN
Endteufe:	3,00	m u. MP	Volumenstrom:	10,0 / 1,0	Liter/min
Wasserstand:	---	m u. GOK	Entnahmetiefe:	1,0-3,0	m u. MP

Probenahmegeräte

	Gasmesssonde	
X	Gasprobenahmekoffer	Desaga
X	Deponiegasanalysator	Ansyco

Meteorologische Daten

Lufttemperatur in °C:	26,0
Luftdruck in mbar:	1.003
relative Feuchte in %:	62,2
Wetter:	heiter bis wolkig

Beobachtungen und Messungen

an der Messstelle zur Bestimmung des Probenahmezeitpunktes

	Zeit Std. : min	CH_4 Vol %	CO_2 Vol %	Sauerst. Vol %	Gasuhr Liter
Beginn	12:02	0,0	0,0	20,9	0
	12:03	0,0	0,7	19,7	10
	12:05	0,0	0,5	19,9	30
	12:07	0,0	0,6	19,9	50
	12:09	0,0	0,6	19,9	70
	12:11	0,0	0,6	19,9	90
Probe-					
nahme	**12:12**	**0,0**	**0,6**	**19,9**	**100**

Schichtenverzeichnis

s. Anlage 1040/2017-2

0,0 (GOK)

Probenahme und Vorortmessungen

Vorteströhrchen:	---		---	---	
Messergebnis:	---		---	---	
Probenahme ab:	**12:13**	Uhr	nach Abpumpen von:	**---**	Liter
	Uhrzeit	Gasuhr in L		Uhrzeit	Gasuhr in L
Beginn der Probenahme:	12:13	0	Beginn der Probenahme:	---	---
Ende der Probenahme:	12:23	10	Ende der Probenahme:	---	---
Entnommene Gasmenge:	**10**	Liter	Entnommene Gasmenge:	**---**	Liter
Volumenstrom:	**1,0**	Liter/min	Volumenstrom:	**---**	Liter/min
Probenummer:	**BS 3 / 10 l**		**Probenummer:**	**---**	

Bemerkungen: 1 x Aktivkohle, Typ G

GECONSULT
HAMBURG GBR
DIPL.-GEOLOGEN SCHULZE & DR.SCHINZEL

Unterschrift: S. H

GECONSULT

Anlage:
Projekt-Nr.: 1040 / 2017
Seite: 3

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Bezeichnung der Messstelle: **BS 4**
Datum der Probenahme: 03.08.2017
Anschrift: Glüsingweg 10, Lauenburg

Gasmessstelle

Art der Messstelle:	temporärer Bodenluft-Pegel		Durchmesser:	31	mm
Messpunktbezeichnung:	Pegeloberkante		Messpunkthöhe:	0,39	m BN
Endteufe:	3,00	m u. MP	Volumenstrom:	10,0 / 1,0	Liter/min
Wasserstand:	---	m u. GOK	Entnahmetiefe:	0,2-2,2	m u. MP

Probenahmegeräte

	Gasmesssonde	
X	Gasprobenahmekoffer	Desaga
X	Deponiegasanalysator	Ansyco

Meteorologische Daten

Lufttemperatur in °C: 24,0
Luftdruck in mbar: 1.004
relative Feuchte in %: 75,7
Wetter: heiter bis wolkig

Beobachtungen und Messungen

an der Messstelle zur Bestimmung des Probenahmezeitpunktes

	Zeit Std. : min	CH_4 Vol %	CO_2 Vol %	Sauerst. Vol %	Gasuhr Liter
Beginn	11:34	0,0	0,0	20,9	0
	11:35	0,0	0,1	19,6	10
	11:37	0,0	0,1	19,9	30
	11:39	0,0	0,1	19,9	50
	11:41	0,0	0,1	19,9	70
	11:43	0,0	0,1	19,9	90
Probe-					
nahme	**11:44**	**0,0**	**0,1**	**19,9**	**100**

Schichtenverzeichnis

s. Anlage 1040/2017-2
0,0 (GOK)

Probenahme und Vorortmessungen

Vorteströhrchen:	---	---	---
Messergebnis:	---	---	---

Probenahme ab: **11:45** Uhr

nach Abpumpen von: **---** Liter

	Uhrzeit	Gasuhr in L		Uhrzeit	Gasuhr in L
Beginn der Probenahme:	11:45	0	Beginn der Probenahme:	---	---
Ende der Probenahme:	11:55	10	Ende der Probenahme:	---	---
Entnommene Gasmenge:	**10**	Liter	Entnommene Gasmenge:	**---**	Liter
Volumenstrom:	**1,0**	Liter/min	Volumenstrom:	**---**	Liter/min

Probenummer: **BS 4 / 10 l**

Probenummer: **---**

Bemerkungen: 1 x Aktivkohle, Typ G

GECONSULT
HAMBURG GBR
DIPL.-GEOLOGEN SCHULZE & DR.SCHINZEL

Unterschrift: S. H

GECONSULT

Anlage:
Projekt-Nr.: 1040 / 2017
Seite: 4

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Bezeichnung der Messstelle: **Blindprobe**
Datum der Probenahme: 03.08.2017
Anschrift: Glüsingweg 10, Lauenburg

Gasmessstelle

Art der Messstelle:			Durchmesser:	--	mm
Messpunktbezeichnung:	Geländeoberkante (GOK)		Messpunkthöhe:	--	m NN
Endteufe:	---	m u. MP	Volumenstrom:	1,0	Liter/min
Wasserstand:	---	m u. MP	Entnahmetiefe:	--	m u. GOK

Probenahmegeräte

	Gasmesssonde	
X	Gasprobenahmekoffer	Desaga
X	Deponiegasanalysator	Ansyco

Meteorologische Daten

Lufttemperatur in °C: 24,9
Luftdruck in mbar: 1.005
relative Feuchte in %: 73,0
Wetter: heiter bis wolkig

Beobachtungen und Messungen

an der Messstelle zur Bestimmung des Probenahmezeitpunktes

	Zeit Std. : min	CH_4 Vol %	CO_2 Vol %	Sauerst. Vol %	Gasuhr Liter
Beginn	11:17	0,0	0,0	20,9	0
Probe-nahme	**11:27**	**0,0**	**0,0**	**20,9**	**10**

Schichtenverzeichnis

(unmaßstäblich)
0,0 (GOK)

Probenahme und Vorortmessungen

Vorteströhrchen:	---	---	---
Messergebnis:	---	---	---

Probenahme ab: **11:17** Uhr

nach Abpumpen von: **---** Liter

	Uhrzeit	Gasuhr in L		Uhrzeit	Gasuhr in L
Beginn der Probenahme:	11:17	0	Beginn der Probenahme:	---	---
Ende der Probenahme:	11:27	10	Ende der Probenahme:	---	---
Entnommene Gasmenge:	**10**	Liter	Entnommene Gasmenge:	**---**	Liter
Volumenstrom:	**1,0**	Liter/min	Volumenstrom:	**---**	Liter/min

Probenummer: **Blindprobe / 10 l**

Probenummer: **---**

Bemerkungen: 1 x Aktivkohle, Typ G

GECONSULT
HAMBURG GBR
DIPL.-GEOLOGEN SCHULZE & DR.SCHINZEL

Unterschrift: S. H