

GEOTECHNIK
BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN
ERD- UND GRUNDBAU
GEOKUNSTSTOFFE
UMWELTGEOTECHNIK
ALTLASTEN



ING.-BÜRO Dipl.-Ing. SCHEU & Co. GmbH · BÄCKERSTR. 33 · 32312 LÜBBECKE

S-Immobilien Entwicklungsgesellschaft
Bad Oeynhausen-Porta Westfalica mbH & Co. KG
Königswall 2
32423 Minden

Dipl. – Ing.
SCHEU &
Co. GmbH

08.07.2019

Bäckerstr. 33
32312 Lübbecke
Tel. 05741-7044
Fax 05741-20259
e-mail:
info@geotechnik-scheu.de
Web:
www.geotechnik-scheu.de

PROJEKT-NR.: 316725

PROJEKT: Städtebaulicher Entwurf „Hoher Brink“
32457 Porta Westfalica

Baugrundgutachten
Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung und
Gründungsberatung

AUFTRAGGEBER: S-Immobilien Entwicklungsgesellschaft
Bad Oeynhausen-Porta Westfalica mbH & Co. KG
Königswall 2
32423 Minden

PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Ing. C. Scheu

GUTACHTEN UMFASST: 12 Seiten
4 Anlagen

VERTEILER: S-Immobilien Entwicklungsgesellschaft
Bad Oeynhausen-Porta Westfalica, Minden

GESCHÄFTSFÜHRER :
DIPL.-ING. C.SCHEU
SITZ DER GESELLSCHAFT : LÜBBECKE
AMTSGERICHT: BAD OEYNHAUSEN HRB 8550

SPARKASSE MINDEN-LÜBBECKE
BLZ: 49050101 KTO: 40113
BIC: WELADED1MIN
IBAN: DE92 4905 0101 0000 0401 13

STEUER-NR.: 331/5716/0147
UST-IDENT-NR: DE 170144883



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkungen	3
1.1 Vorgang und Aufgabenstellung	3
1.2 Durchgeführte Untersuchungen	4
2. Baugrund	5
2.1 Darstellung der Baugrundaufschlüsse	5
2.2 Baugrundaufbau	5
2.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte	6
3. Versickerungsfähigkeit	8
4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten	8
4.1 Anlegen der Gräben	8
4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes	9
4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung	9
4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens	9
5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau	10
6. Chemische Untersuchungen	10
7. Schlussbemerkungen	12

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Bohr- und Sondierplan
Anlagen 2.1 und 2.2	Bohrprofile und Widerstandslinien
Anlage 3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen
Anlage 4	Chemische Laboruntersuchungen



1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Städtebaulichen Entwurfs des Bebauungsplangebietes „Hoher Brink“ 32457 Porta Westfalica, OT Hausberge (Flur 13), sollen Kanalleitungen und eine Stichstraße angelegt werden.

Das Erschließungsgebiet mit ca. 13 Grundstücken und einer Gesamtfläche von ca. 1,5 ha befindet sich südlich der Hoppstraße und östlich der Schneckenstraße. Die Fläche ist z. T. bewaldet, liegt z. T. brach und wird von einer steilen Hangkuppe bzw. Hanglage mit großen Höhenunterschieden geprägt.

Die Erschließungsplanung hat die S-Immobilien Entwicklungsgesellschaft Bad Oeynhausen-Porta Westfalica mbH & Co. KG, Königswall 2, 32423 Minden, übernommen.

Für das geplante Bauvorhaben sind wir mit der Durchführung einer bautechnischen Baugrunduntersuchung beauftragt worden.

Durch diese Baugrunduntersuchung sollen die Baugrundsichtung, der Lagerungszustand der Böden, die Grundwasserstände und die Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden festgestellt werden.

Ferner war auf der Grundlage der Ergebnisse der Felduntersuchungen zu überprüfen, ob die anstehenden Böden für die vorgesehene Baumaßnahme ausreichend tragfähig sind. Hinweise zum Kanal- und Straßenbau ergänzen die geotechnischen Angaben.

Es sind auch bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen vorgenommen worden.



1.2 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Baugrunderkundung und Felduntersuchungen sind am 19.06.2019 auf der schwer zugänglichen Baufläche (z. T. Handtransport der Geräte) insgesamt

- 2 Rammkernsondierungen (RKS, Bohr- \varnothing 80/33 mm) entsprechend DIN N ISO 22475-1 mit Endteufen von ca. 4 m unter vorhandener GOF abgeteuft und
- 2 Rammsondierungen mit einer mittelschweren Rammsonde (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Rammtiefen von ca. 4 m unter GOF niedergebracht worden.

Die Lage der Aufschlussstellen kann dem als Anlage 1 beigefügten Bohr- und Sondierplan entnommen werden.

Als Höhenbezugspunkt (Festpunkt FP) für das Einmessen der Aufschlussstellen diente ein Kanaldeckel in der Straße „Hoher Brink“. Dem Kanaldeckel wurde die Relativhöhe 0,0 m zugeordnet und ist in der Anlage 1 mit FP gekennzeichnet.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in den Anlagen 2.1 und 2.2 in Form von Bohrprofilen und Widerstandslinien zeichnerisch dargestellt.

Die bodenmechanischen Laboruntersuchungen (Bestimmungen von 3 Korngrößenverteilungen BP I bis BP III) sind in der Anlage 3 zusammengestellt worden.

Das Prüfzeugnis der chemischen Laboruntersuchungen ist in der Anlage 4 (Prüfbericht-Nr. 19-30708/1, UCL GmbH, Lünen) enthalten.



2. Baugrund

2.1 Darstellungen der Baugrundaufschlüsse

Bei der Darstellung der Ergebnisse der Felduntersuchungen haben wir für die Kennzeichnung der Böden die in den Anlagen 2.1 und 2.2 in einer Legende erläuterten Zeichen und Buchstabenabkürzungen der DIN 4023 herangezogen.

Für die Darstellung der Ergebnisse der Rammsondierungen ist die Form der Widerstandslinien gewählt worden. Die auf dem konstanten Eindringmaß $e = 10$ cm gezählten Rammschläge sind ein Parameter der Bodenfestigkeit. Je größer die Schlagzahlen N_{10} ausfallen, desto dichter sind nichtbindige Böden (Sande und Kiese) gelagert bzw. fester bindige Böden (Lehme) ausgebildet.

2.2 Baugrundaufbau

Oberflächennah ist zunächst **Oberboden (Homogenbereich A)** in einer Stärke von ca. 0,30 m angetroffen worden.

Im Tiefenbereich 0,30 m bis ca. 2,40 m unter GOF von RKS 2 stehen **Lößlehm und Hanglehm (Homogenbereich B)** an. Dabei handelt es sich nach den Bodenansprachen um tonige, schwach sandige bis sandige Schluffe mit einigen Kiesen.

Die Lehme sind nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM überwiegend steif ausgebildet.

Es folgen ab einer Tiefe von ca. 0,30 m/2,40 m bis zu einer Tiefe von ca. 4,00 m (Bohrende) unter GOF von RKS/DPM 1 und RKS/DPM 2 **Sand-Kies-Ablagerungen (Homogenbereich C)**.

Bei den Sanden handelt es sich nach den Bodenansprachen und den Kornverteilungen BP I bis BP III in der Anlage 3 um z. T. schwach schluffige Sande und Kiese. Der Feinkornanteil (Lehmanteil, Kornfraktion $\leq 0,06$ mm) beträgt nach den durchgeführten Nasssiebungen ca. 5 % bis 8 %. Die Sande und Kiese sind nach den Nasssiebungen den Bodengruppen GW/GU/SW/SU zuzuordnen.



Die anstehenden Kiese und Sande sind nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM mitteldicht bis dicht gelagert.

Grundwasser ist zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen bis zu einer Tiefe von ca. 4 m unter GOF (Bohrende) nicht beobachtet worden.

2.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundsichten im Bereich des geplanten Kanal-, Erd- und Straßenbaus, können wie folgt tabellarisch (Tabelle 1) zusammengefasst werden.

Tabelle 1: Klassifizierung und Homogenbereiche

Homogenbereiche	A	B	C
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Lößlehm/Hanglehm	Sand-Kies-Ablagerungen
Bodenart	Sand/Schluff humos	Schluff tonig, sandig, steif	Kies und Sand z. T. schwach schluffig
Bodengruppen nach DIN 18196	OH	TL/TM/U	GW/GU/SW/SU
Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	1	4	3
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB)	F3	F3	F1/F2
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA-StB	V3	V1/V2	V2/V3



Die Eigenschaften der aufgeführten und gewachsenen Baugrundsichten werden gemäß DIN 18300 für die geotechnischen Kategorien GK 1, GK 2 und GK 3 durch die nachfolgenden Kennwerte (Tabelle 2) beschrieben.

Tabelle 2: Charakteristische Kennwerte für Homogenbereiche

Homogenbereiche	A	B	C
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Lößlehm/Hanglehm	Kies/Sand
Anteil Steine D > 63 mm [%]	-	<10	<10
Korngrößenverteilungen Fraktion [%] T/U S G	-	-	0-15 20-50 30-75
Lagerung/Konsistenz	-	steif	mitteldicht bis dicht
Lagerungsdichte D Konsistenz	- -	- 0,75 bis 1,0	0,40 bis 1,00 -
Abrasivität	nicht abrasiv	nicht abrasiv	gering abrasiv
Raumgewicht γ/γ' [kN/m ³]	17/7	20/10	20/11
Reibungswinkel φ' [°]	20	25	32,5
Kohäsion c' [kN/m ²]	5	10	0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	1 bis 2	5 bis 15	20 bis 50



3. Versickerungsfähigkeit

Die anstehenden Kiese und Sande (Bodengruppen GW/GU/SW/SU) verfügen über eine vergleichsweise hohe Wasserdurchlässigkeit. Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert liegt in der Größenordnung von $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Es ist gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, ist eine Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort in den anstehenden Sanden und Kiesen (Bereich RKS 1) möglich, da die Bedingungen „erforderlicher Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s“ und „Abstand zwischen Versickerungsanlage und höchstem Grundwasserstand von mindestens 1 m“ eingehalten werden.

4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten

4.1 Anlegen der Gräben

Die geplanten Kanalbaumaßnahmen im Rahmen der Erschließung des Baugebietes erfordern die Gründung des Rohrauflegers überwiegend innerhalb der Sande/Kiese (Bereich RKS 1) und Lehme (Bereich RKS 2).

Es ist eine entsprechende offene Wasserhaltung für die Aufnahme von Tageswasser (Bereich RKS 2) einzuplanen.

Im Tiefenbereich von ca. 1,50 m/2,50 m unter GOF (angenommene Gründungssohle) stehen nach den Ergebnissen der Bohrungen und Sondierungen, überwiegend wasserempfindliche Lehme (Bereich RKS 2) mit einer steifen Konsistenz und gut tragfähigen Sanden und Kiesen (RKS 1) an.

Die Kanalsohle im Bereich RKS 2 aus wasserempfindlichen Lehmen ist mit einer Trag- und Stabilisierungsschicht (z. B. Mineralgemisch 0/45 oder Filterkies 4/32) in einer Stärke von ca. 0,20 m zu abzudecken.



4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Aus verformungstechnischen Randbedingungen ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes der Sohle und unter Berücksichtigung der DIN 1054 auf $\sigma_{R,d} \leq 250 \text{ kN/m}^2$ (zulässige Bodenpressung $\sigma_{zul} \leq 180 \text{ kN/m}^2$) zu beschränken.

4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung

Der senkrechte Verbau der Baugrubenwände kann mit einem Großtafelverbau erfolgen. Im Bereich RKS 2 ist eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf einzurichten.

Die für die Bemessung der Verbaue anzusetzenden Bodenkenngrößen können der Tabelle 2 entnommen werden. Bei der Bemessung des Verbaus kann vom aktiven Erddruck bzw. erhöhten aktiven Erddruck (Erdruchdruck) bei nahe dem Verbau liegenden Versorgungsleitungen bzw. Gebäude ausgegangen werden.

4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens

Die anfallenden Aushubböden im Bereich RKS 2 bis zu einer Tiefe von ca. 2,40 m unter GOF (Bodengruppen TL/TM/U) sind für das Wiederverfüllen des Leitungsgrabens ohne Aufbereitung nicht geeignet. Die Lehme können mit Weißfeinkalk (ca. 3 %) aufbereitet werden und mit Verdichtung bei entsprechendem Wassergehalt wieder lagenweise eingebaut werden.

Die anstehenden Kiese und Sande (Bodengruppen GW/GU/SW/SU) können bei geeignetem Wassergehalt (verdichtungsfähig) wieder eingebaut werden.

Der Verdichtungsgrad im Kanalgraben sollte mindestens 97 % der Proctordichte betragen. Der erreichte Verdichtungsgrad der Leitungsgrabenverfüllung sollte durch geeignete Untersuchungen, wie z. B. das Niederbringen von Rammsondierungen oder Durchführung von Plattendruckversuche, überprüft werden.



5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau

Nach ZTVE-StB 09 sind die oberflächennahen Böden (Lößlehm und schwach schluffige Sande und Kiese) überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklassen F2/F3 (mittel bis sehr frostempfindlich) einzustufen.

Für Verkehrsflächen, Parkplätze, Gehwege und Zufahrten im Baubereich gilt dabei unter Zugrundelegung der RStO 12, für den frostsicheren entwässerten Gesamtaufbau, eine Mindeststärke von ca. 0,50 m (Belastungsklasse Bk0,3).

Der Untergrund muss mit der Hilfe von Plattendruckversuchen auf seine Tragfähigkeit überprüft werden. Auf dem Erdplanum ist ein Wert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dieser Wert wird bei den anstehenden Lehmen bis locker gelagerte Sande in der Regel nicht erreicht. Es ist im Bereich von anstehenden Lehmen eine entsprechende Stabilisierungsschicht in einer Stärke von ca. 0,20 m oder eine Verkalkung oder Nachverdichtung des Erdplanums vorzusehen.

6. Chemische Untersuchungen

Die Auswahl der Bodenmischprobe (BM) am Entnahmetag 19.06.2019 und die Auswahl der Parameter für chemische Untersuchungen erfolgten aufgrund einer organoleptischen Beurteilung des zu untersuchenden Bereiches und der LAGA/DepV-Vorschriften. Es waren vor Ort keine organoleptischen Auffälligkeiten festzustellen.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenmischprobe erfolgten bei der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Lünen (siehe Prüfbericht 19-30708/1 in der Anlage 4).

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt. Der Untersuchungsbericht der UCL GmbH, Lünen, mit den Ergebnissen ist in der Anlage 4 beigelegt. In der Tabelle 3 sind ebenfalls die Zuordnungswerte für Feststoff im Boden nach LAGA/DepV angegeben.



Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Parameter	Einheit	Bodenmisch- probe BM	Zuordnungswerte nach LAGA (Sand)	Deponieklasse nach DepV DK 0
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Arsen	mg/kg	5,2	10/Z0	-
Blei	mg/kg	11	40/Z0	-
Cadmium	mg/kg	<0,1	0,4/Z0	-
Chrom gesamt	mg/kg	19	30/Z0	-
Kupfer	mg/kg	5,7	20/Z0	-
Nickel	mg/kg	12	15/Z0	-
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,1/Z0	-
Zink	mg/kg	30	60/Z0	-
EOX	mg/kg	<1	1/Z0	-
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	<50	100/Z0	≤500
TOC	%	0,3	0,5/Z0	≤1
PAK n. EPA	mg/kg	0,0	3/Z0	≤30
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		7,6	6,5-9,5/Z0	5,5-13
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	23	250/Z0	-
Chlorid	mg/l	<1	30/Z0	≤80
Sulfat	mg/l	2,5	20/Z0	≤100
Arsen	µg/l	<10	14/Z0	50
Blei	µg/l	<10	40/Z0	50
Cadmium	µg/l	<1	1,5/Z0	4
Chrom gesamt	µg/l	<10	12,5/Z0	50
Kupfer	µg/l	<10	20/Z0	200
Nickel	µg/l	<10	15/Z0	40
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5/Z0	<1
Zink	µg/l	13	150/Z0	400



Hinsichtlich der möglichen weiteren Verwertung/Entsorgung der vorhandenen Auffüllungen wird die LAGA-Richtlinie (LAGA 20) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 2003) aufgeführt.

In der LAGA-Richtlinie werden kontaminierte Böden entsprechend ihrem Belastungsgrad den Einbauklassen Z0 bis Z2 zugeordnet.

Bei einem Zuordnungswert Z0, der hinsichtlich der verschiedenen Schadstoffparameter weitgehend dem regionalen Hintergrundwert entspricht, ist ein uneingeschränkter Einbau des Bodens oder der Verbleib an Ort und Stelle möglich.

Die Zuordnungswerte Z0 nach LAGA und DK0 nach DepV werden eingehalten. Belastungen sind nicht festgestellt worden.

7. Schlussbemerkungen

- Es wird die Überwachung der Erdarbeiten durch den Gutachter empfohlen.
- Es ist darauf hinzuweisen, dass die Untersuchungen nur stichprobenartig erfolgen konnten und örtliche Abweichungen von den bisherigen Untersuchungsergebnissen nicht ausgeschlossen werden können.
- Das vorliegende Baugrundgutachten Nr. 316725 ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Lübbecke, den 08.07.2019

Dipl.-Ing. C. Scheu

Flächenbilanz (ca.):

Verkehrsfläche: 814 m²
 Grünfläche: 2.992 m²
 Erschließung Bestand: 60 m²
 Nettobauland: 11.283 m²
 davon Privatweg 90 m²

Summe: 15.149 m²

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Scheu & Co. GmbH, Bäckerstraße 33, 32312 Lübbecke
 Tel.: 05741 - 7044, Fax: 05741 - 20259, Email: info@geotechnik-scheu.de



Anlage 1
 Projekt: 316725
 Bohr- und Sondierplan
 RKS: Rammkernsondierung
 DPM: mittelschwere Rammsonde

Gemarkung Hausberge
 Flur 13

Variante A

M 1:1.000

Stand: 06.03.2019

Stadt Porta Westfalica

OT Hausberge
 Städtebaulicher Entwurf
 "Hoher Brink"

Planverfasser:







0.9
stadtplanung
 Olaf Schramme
 Opferstraße 9, 32423 Minden
 Tel.: 0571 972695-96
 Fax: 0571 972695-98

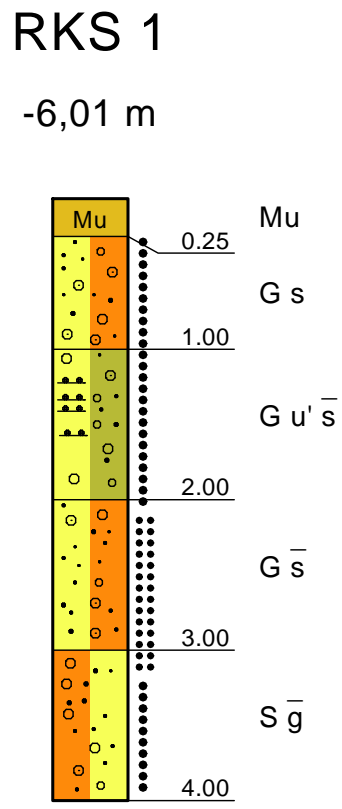
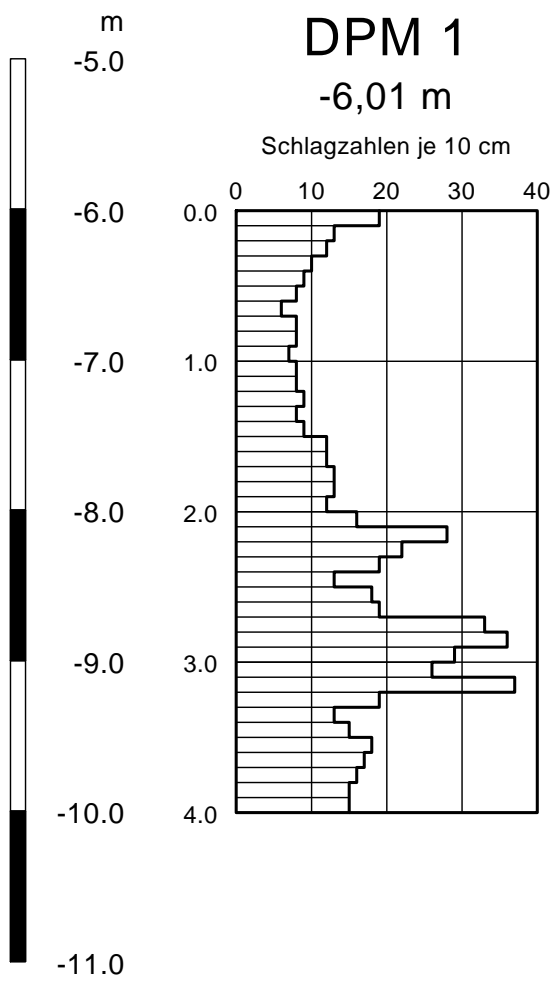
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1

Maßstab d. H.: 1: 50

Legende

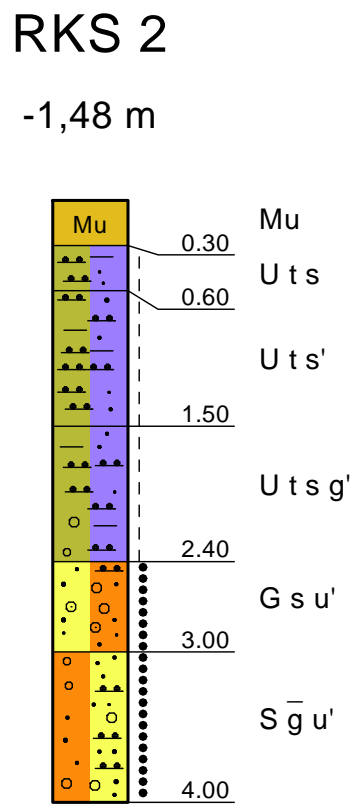
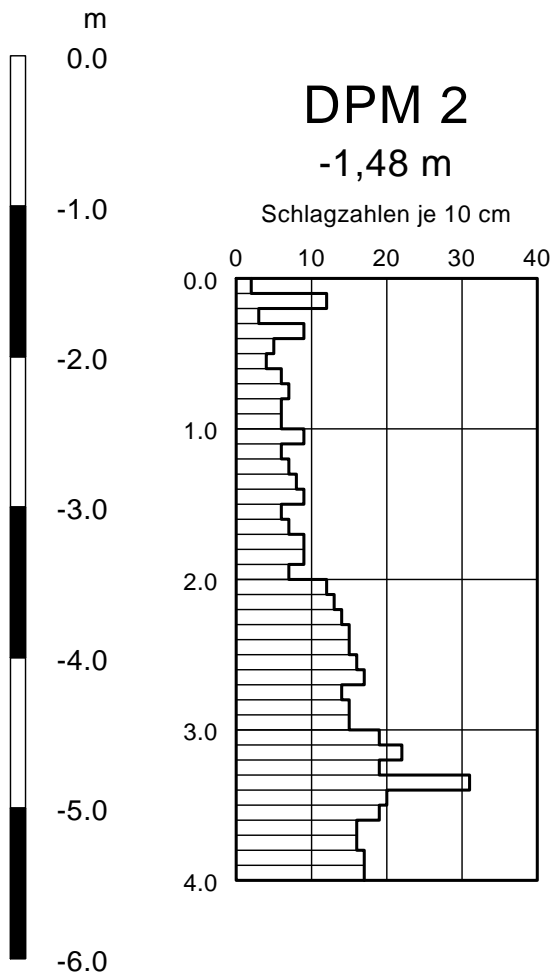
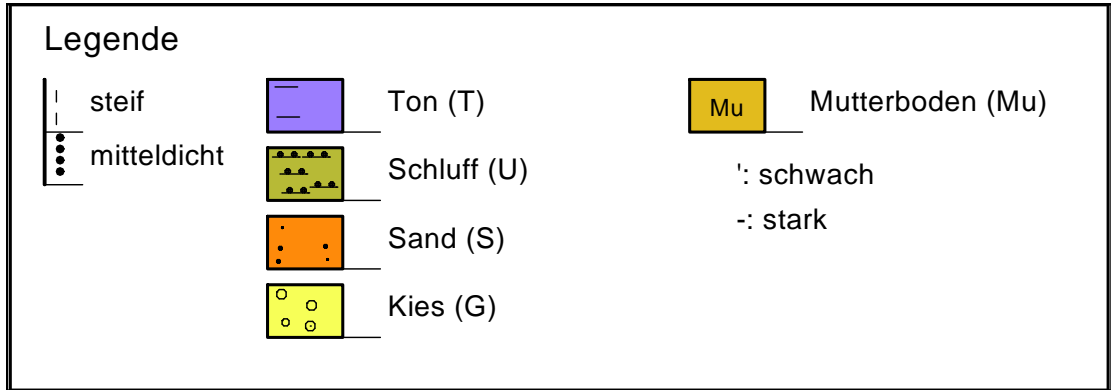
	mitteldicht		Schluff (U)		Mutterboden (Mu)
	dicht		Sand (S)		': schwach
			Kies (G)		-: stark



DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1

Maßstab d. H.: 1: 50



Ingenieurbüro
Scheu & Co. GmbH
Bäckerstraße 33
32312 Lübbecke

Mail: info@geotechnik-scheu.de

Körnungslinie

Porta Wetsfalica Hausberge

Städtebaulicher Entwurf "Hoher Brink"

Prüfungsnummer: 068-19 /316725

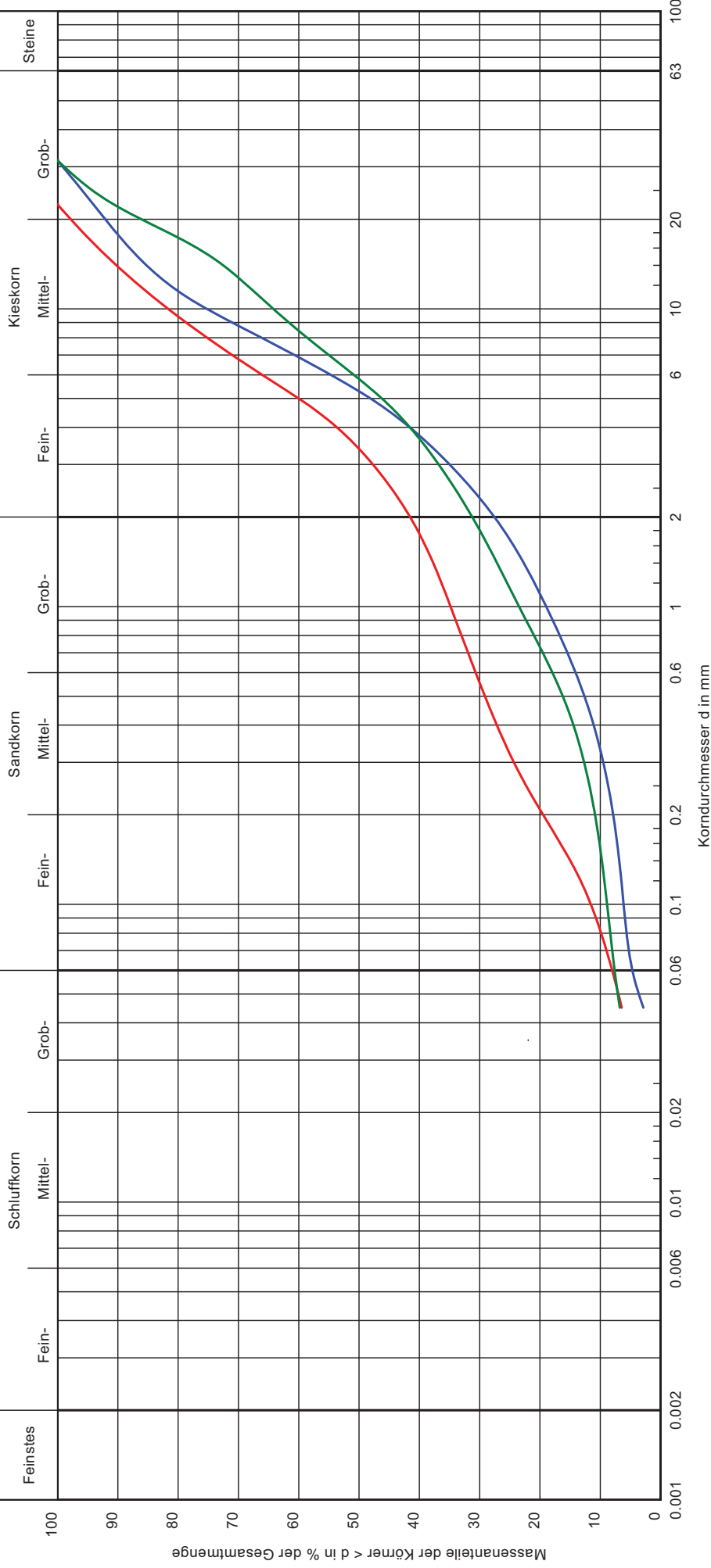
Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Paetsch Datum: 26.06.2019

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:	BP I/RKS 1/Tiefe 0,25 - 1,00 m	BP II/RKS 1/Tiefe 1,00 m - 2,00 m	BP III/RKS 2/Tiefe 2,40 - 3,00 m
Bodenart:	G, s	G, s, u'	G, s, u'
Bodengruppe	GW	GU	GU
U/Cc	20.8/2.4	61.2/0.8	54.7/2.5
T/U/S/G [%]:	- /4.9/22.7/72.4	- /8.3/33.2/58.5	- /7.8/23.5/68.8
Bemerkungen:			Projekt: 316725
			Anlage 3

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

Dipl.- Ing. Scheu & Co. GmbH
 - Herr Scheu -
 Bäckerstraße 33
 32312 Lübbecke

Holger Ebert
 T 05176 989757
 F 05176 989744
 holger.ebert@ucl-labor.de

Anlage 4

Prüfbericht - Nr.: 19-30708/1

Probe-Nr.: 19-30708-001
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: Dipl.- Ing. Scheu & Co. GmbH, Bäckerstraße 33, 32312 Lübbecke / 55198
Projektbezeichnung: 316725: Städtebaulicher Entwurf "Hoher Brink", Porta Westfalica-Hausberge
Probeneingang am / durch: 24.06.2019 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 24.06.2019 - 01.07.2019

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	BM		
	Einheit	19-30708-001		
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand		DIN 19682-2: 2014-07;L
Färbung		braun		SOP PV_018;L
Geruch		ohne		SOP PV_018;L
Aussehen		sandig		SOP PV_018;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	83,9	0,1	DIN EN 12880: 2001-02;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	5,2	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Blei	mg/kg TS	11	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	19	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg TS	5,7	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg TS	12	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	mg/kg TS	30	10	DIN ISO 22036: 2009-06;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414-17: 2014-04;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04: 2009-12;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04: 2009-12;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	0,3	0,1	DIN ISO 10694: 1996-08;L

Parameter	Probenbezeichnung		BM 19-30708-001	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
PAK					
Naphthalin	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg	TS	< 0,5	0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	TS	< 0,05	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	TS	0,00		LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	TS	0,00		LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Analyse aus dem Eluat					
pH-Wert			7,6	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		23		DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		23	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l		< 1	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l		2,5	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Arsen	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Blei	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Cadmium	µg/l		< 1	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Kupfer	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Nickel	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L
Quecksilber	µg/l		< 0,2	0,2	DIN EN 1483: 2007-07;L
Zink	µg/l		13	10	DIN EN ISO 11885: 2009-09;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BM 19-30708-001	Bestimmungsgrenze	Methode
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4: 1984-10;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

i.A. S. Bliefertich

01.07.2019

i.A. M.Sc. Simone Bliefertich (Kundenbetreuer)