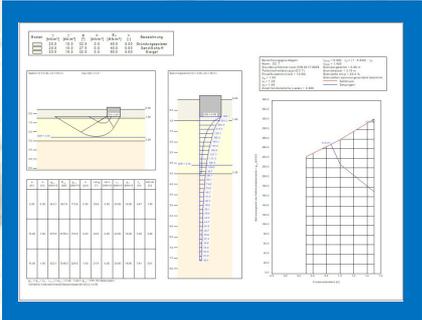
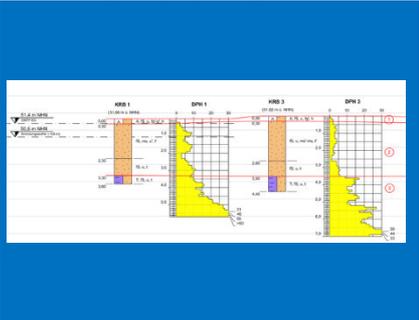


Errichtung eines Getränkemarkts Herne, Steinbergstraße



Angefertigt im Auftrag der
A+H Bauträger- und Verwaltungsgesellschaft mbH



Projekt	Errichtung Getränkemarkt, Herne Steinbergstraße/ Berliner Str.
Bericht	Geotechnischer Bericht
Interne Projektnummer	180556
Bearbeitung	R. Blanke, M.Eng.
Umfang	27 Seiten zzgl. Anhänge gemäß Verzeichnis
Auftraggeber	A+H Bauträger- und Verwaltungsgesellschaft mbH Elberfelder Straße 103 58095 Hagen
Auftragnehmer	Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Altenhagener Straße 89-91 58097 Hagen
	Telefon: 0 23 31 – 34 969 0 Telefax: 0 23 31 – 34 969 20 Kontakt: hagen@mullundpartner.de Internet: http://www.mullundpartner.de
Hagen, Dezember 2018	Dipl.-Geol. Christoph Richter (Geschäftsführer)





INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	ALLGEMEINES6
1.1	Vorgang, Veranlassung6
1.2	Verwendete Unterlagen6
2	GEPLANTES BAUVORHABEN.....7
3	BAUGRUNDSTÜCK7
3.1	Lage und Topografie7
3.2	Vornutzung8
3.3	Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung8
3.4	Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds9
4	BAUGRUNDERKUNDUNG9
4.1	Felduntersuchungen9
4.2	Grundwasserstände10
4.3	Bodenmechanische Feldversuche11
4.4	Bodenmechanische Laborversuche11
4.5	Umwelttechnische Laborversuche11
5	BAUGRUNDBESCHREIBUNG12
5.1	Bodenschichten12
5.2	Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung14
5.3	Bemessungs-Grundwasserstände15
5.4	Umwelttechnische Einstufung der Böden16
6	GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN17
6.1	Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben17
6.2	Gründung der Gebäudelasten17
6.2.1	Allgemeines17
6.2.2	Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten18
6.2.3	Marktboden19
6.2.4	Gebäudeabdichtung gegen den Baugrund, Auftrieb20
6.3	Verkehrswege20
6.4	Versickerungsfähigkeit der Böden21
6.5	Geotechnische Kategorie22



6.6	Weitergehender Untersuchungsbedarf	22
7	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	23
7.1	Erdbau, Herrichten der Gründungsebenen	23
7.2	Umwelttechnische Verwertung der Aushubböden	24
7.3	Baugrubensicherung	25
7.3.1	Allgemeines.....	25
7.4	Wasserhaltung	25
7.5	Schutzrechte Dritter.....	25
7.6	Kampfmittel	26
8	ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN	26





ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I	Abbildungen
Anlage I.1.	Übersichtslageplan
Anlage I.2.	Lageplan der Aufschlusspunkte
Anlage I.3.	Geotechnischer Schnitt A
Anlage I.4.	Geotechnischer Schnitt B
Anlage II	Felduntersuchungen
Anlage II.1.	Übersichtstabelle der Bodenaufschlüsse
Anlage II.2.	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage II.3.	Schichtenverzeichnisse (KRB)
Anlage II.4.	Versickerungsversuch
Anlage III	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage III.1.	Übersichtstabelle
Anlage III.2.	Versuchsprotokolle
Anlage IV	Umwelttechnische Laborversuche
Anlage IV.1.	Übersichtstabelle der Probenzuordnung nach LAGA
Anlage IV.2.	Übersichtstabelle der Probenzuordnung nach DepV
Anlage IV.3.	Laborprotokolle
Anlage V	Homogenbereiche zur Ausschreibung nach VOB/C
Anlage V.1.	Einteilung der Homogenbereiche
Anlage V.2.	Schicht 1
Anlage V.3.	Schicht 2
Anlage V.4.	Schicht 3





TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Zusammenstellung der Proben zur chemischen Untersuchung	12
Tabelle 2: Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen gem. LAGA.....	16
Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m ² für frei stehende Einzel- und Streifenfundamente innerhalb des Gründungspolsters	18
Tabelle 4: Durchlässigkeit des Bodens zur Bemessung der Versickerung nach ATV- Arbeitsblatt in Schicht 2	21
Tabelle 5: Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054	22

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Lageplan des geplanten Getränkemarktes [1]	8

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

GOK	Geländeoberfläche
KRB, RKS	Kleinrammbohrung, Rammkernsondierung
DPH	Schwere Rammsondierung (Dynamic Probing – heavy)
ET	Endteufe
Kbf	kein Bohrfortschritt
SO	Schienenoberkante
OK	Oberkante
UK	Unterkante
UKF	Unterkante Fundamente / Gründungssohle





1 ALLGEMEINES

1.1 Vorgang, Veranlassung

Der Auftraggeber plant den Neubau eines Getränkemarktes mit Parkplätzen auf dem westlichen Teil eines ca. 17.000 m² großen Grundstücks an der Steinstraße in Herne. Für die Planung der Bauwerksgründung und Verwertung der Aushubböden benötigt der Bauherr eine Baugrunduntersuchung.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH erhielt mit Datum vom 08.05.2018 den Auftrag zur Durchführung der Feld- und Laboruntersuchungen sowie der Erarbeitung des Geotechnischen Berichts.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten abschließend dokumentiert, die bodenmechanischen Rechenwerte und Bemessungswerte festgelegt sowie die Gründungsempfehlung erläutert (Geotechnischer Bericht DIN 4020).

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung lagen die folgenden Unterlagen vor:

Planungsunterlagen

- [1] Thomas Sebralla Architekten: Neubau eines Getränkemarktes Steinbergstraße/ Berliner Straße, Vorentwurf Var. 3 vom 28.09.2018
- [2] Planungsgruppe MWM: Deckenhöhenplan, Planungsstand vom 29.01.2018
- [3] Planungsgruppe MWM: Gebäudeplanung (Entwurf) im Grundriss, Planungsstand vom 29.01.2018

Regelwerke, Literatur mit besonderem Projektbezug

- [4] Geologischer Dienst NRW: Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrundes in NRW (Webdienst)
- [5] IMA GDI.NRW Bezirksregierung Köln: Geoportal NRW (Webdienst)
- [6] Bezirksregierung Köln: Geodatenportal TIM-Online (Webdienst)



2 GEPLANTES BAUVORHABEN

Auf dem Gelände soll ein nichtunterkellertes, eingeschossiger Getränkemarkt mit einer Grundfläche von ca. 1.150 m² sowie einem angeschlossenen Außenlager auf ca. 200 m² errichtet werden. Östlich an den Getränkemarkt angeschlossen, sollen Parkplätze zur gemeinsamen Nutzung mit dem im östlichen Grundstücksbereich geplanten ALDI-Markt angelegt werden. Zufahrten sind von der Berliner Straße (Norden) und der Steinbergstraße (Süden) geplant.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Baugrundgutachtens lagen noch keine konkreten Projekthöhen vor. Für unsere Bearbeitung wird daher das mittlere Geländeniveau als Gebäudenull angenommen [2].

OKFF EG	+/- 0,0 m	51,4 m NHN	(Annahme)
Gründungssohle	- 0,8 m	50,6 m NHN	(geschätzt)

Konkrete Lastangaben der Tragwerksplanung lagen zur Bearbeitung noch nicht vor.

1 OG, nicht unterkellert:	mittlere Flächenlast:	$p_k \sim 20 \text{ kN/m}^2$
	Stützenlasten	$V_k \sim 0,7 \text{ MN}$
	Wandlasten	$V_k = 80 \text{ kN/m}$

3 BAUGRUNDSTÜCK

3.1 Lage und Topografie

Die zur Bebauung vorgesehene Fläche liegt in der Gemarkung Herne Wanne-Eickel (051128) Flur 15 und beinhaltet die Flurstücke 542,555 und 232. Die Fläche wird im Norden durch die Berliner Straße, im Westen durch die Wohnbebauung entlang der Gelsenkirchener Straße und im Süden durch die Wohnbebauung entlang der Steinbergstraße begrenzt. Im Osten schließt sich derzeit eine ca. 10.000 m² große Brachfläche an. Das Gelände steigt von ca. 51,0 m NHN im Südwesten auf ca. 51,7 m NHN im Nordosten leicht an. Nächstgelegener Vorfluter ist der Hüller Bach ca. 950 m westlich gelegen.



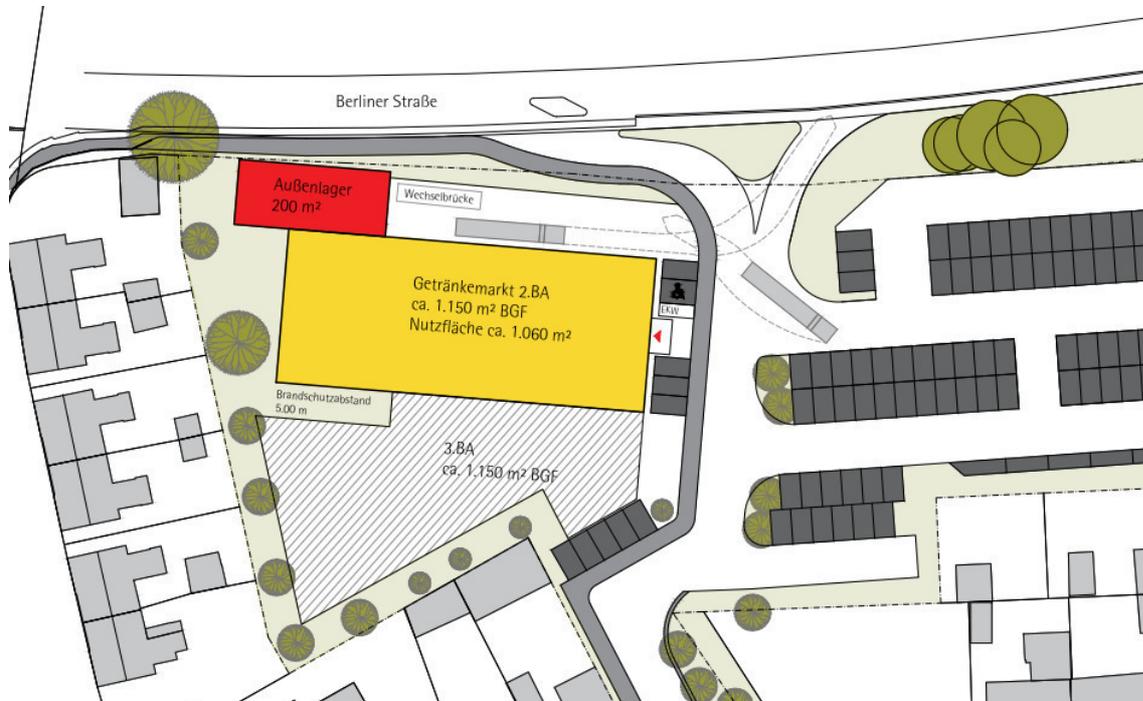


Abbildung 1: Lageplan des geplanten Getränkemarktes [1]

3.2 Vornutzung

Die Fläche wurde seit mindestens 1936 als Gartenanlage genutzt [6]. Eine industrielle Nutzung in der Zeit davor ist jedoch nicht auszuschließen.

3.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung

Im Untersuchungsgebiet steht quartärer geogener Sandlöss an. Dieser besteht aus schwach tonigen und feinsandigen Schluffen bzw. schluffigem Feinsand. Die quartären Ablagerungen weisen geringe bis mäßige Durchlässigkeiten auf [5].

Darunter folgen die Kreideschichten des Emschermergels und des Grünsands. Diese wirken als Kluft-Grundwasserleiter mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit [5].

Im tieferen Untergrund befinden sich die Schichten des Karbons, bestehend aus einer Wechselfolge von Ton- und Schluff- und Sandsteinen mit eingelagerten Steinkohlelagen [5].





3.4 Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds

Erdbeben

Nach [4] ist das Baugrundstück keiner Erdbebenzone zugeordnet.

Altbergbau (Ruhrgebiet)

Im Umfeld des Grundstücks sind ehemalige Schächte und Tagesöffnungen dokumentiert [4]. Bergsenkungserscheinungen sind i.d.R. innerhalb von < 10 Jahren nach Abbauende abgeschlossen und stellen daher heute hier keine Gefährdung mehr dar.

Verbliebene Stollen und unzureichend verfüllte Tagesöffnungen können jedoch langfristig und ohne Vorzeichen zu lokalen Erdfällen führen. Es wird daher empfohlen, eine Auskunft zur Bergschadensgefährdung beim Bergamt einzuholen.

4 BAUGRUNDERKUNDUNG

4.1 Felduntersuchungen

Im Rahmen der aktuellen Baugrunduntersuchung wurden am 30. November 2018 die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- | | |
|--------|---|
| 5 Stck | Kleinrammbohrungen (KRB), \varnothing 50/60 mm, nach DIN EN ISO 22475 zur Feststellung der Bodenarten und Entnahme von Bodenproben, erreichte Endtiefen von 2,0 bis 4,4 m u. GOK; Bezeichnung KRB 1 bis 12. |
| 5 Stck | Schwere Rammsondierungen (Dynamic Probing Heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Feststellung der Bodenfestigkeiten und Ableitung von Lagerungsdichten und Konsistenzen, erreichte Endtiefen von 2,0 bis 7,0 m u. GOK, Bezeichnung DPH 2 bis 5. |
| 1 Stck | Ausbau von Bohrungen als Grundwasserhilfspegel (Rammpegel) bis in Tiefen bis 2,2 m u. GOK. Bezeichnung mit Zusatz „GWM“ der KRB oder BK-Nummer. |

Die Zugänglichkeit des Geländes war wegen der abbruchreifen Gartenlauben und erheblichen Wildwuchses sehr stark eingeschränkt, so dass nur die hier dokumentierten Aufschlusspunkte erreichbar waren.





Lediglich die Aufschlüsse KRB und DPH 11 und 12 sowie die DPH 3 erreichten die geplante Endtiefe. Alle weiteren Aufschlüsse mussten vor Erreichen der geplanten Endtiefe abgebrochen werden, da die Bodenwiderstände keine weitere Vertiefung mehr zuließen, vgl. Anlage II.1. Die Bohrungen wurden bis zum Festgehen abgeteuft.

Je laufenden Meter bzw. bei organoleptischer Auffälligkeit sowie bei Schichtwechseln wurden gestörte Bodenproben (21 Stück) in luftdichte Behälter abgefüllt und zur Beweissicherung inventarisiert.

Das mit den Bohrungen erbohrte Bodenmaterial wurde vor Ort durch den bearbeitenden Diplom-Geologen / M.Sc. Geowissenschaften o.V. gemäß DIN EN ISO 14688 nach organoleptischen und ingenieurgeologischen Kriterien angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen nach DIN 4023 bezeichnet.

Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage mittels GPS eingemessen.

Die Höhe der Bohransatzpunkte wurde mit einem Nivellement eingemessen. Als Höhenfestpunkt wurde ein Kanaldeckel auf der Steinbergstraße mit einer Bezugshöhe von 50,40 m NHN verwendet.

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen ist in der Anlage I.2 dargestellt. Die Kenndaten der Bohrungen sind tabellarisch in der Anlage II.1 zusammengestellt. Die Schichtenprofile der Bohrungen und Rammsondierungen sind in der Anlage II.2 zusammengestellt. Eine zusammenfassende höhengerechte Darstellung der Aufschlussergebnisse als Geotechnischer Schnitt ist als Anlage I.3 bis Anlage I.4 beigefügt.

4.2 Grundwasserstände

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden bis zur UK der Bohrungen keine (grund-) wasserführenden Schichten angetroffen. Dies ist darauf zurück zu führen, dass die Bohrungen im Zuge der Baugrunduntersuchung bereits im Verwitterungshorizont des Mergels festgegangen sind und erst die darunter liegende feste Mergelschicht das oberste Grundwasserstockwerk bildet.

Dem Webdienst ELWAS sind keine in der Nähe des Untersuchungsbereichs liegenden Grundwassermessstellen bekannt, sodass hier ohne weitere Untersuchungen keine genauere Auskunft zum Grundwasserstand gegeben werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass Grundwasser erst im tieferliegenden Festgestein (Mergel) ansteht.

Auf Grund der vorkommenden Bodenarten ist jedoch witterungsabhängig mit Stau- und Schichtenwasser zu rechnen.





4.3 Bodenmechanische Feldversuche

Hinsichtlich der Bewertung der Versickerungsfähigkeit der Böden wurde eine zusätzliche Bohrung neben KRB/DPH 4 im Zuge der Feldarbeiten für einen Versickerungsversuch genutzt. Zur Fixierung der Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut. Das Filterrohr wurde in einer Tiefe von ca. 2,2 m u. GOK in einer Lage aus tonigem, mittelsandigem und schluffigem bis stark schluffigem Feinsand platziert. Die genaue Versuchsdurchführung, sowie Berechnung und Ergebnis sind dem Bericht in Anl. II.4. beigefügt.

4.4 Bodenmechanische Laborversuche

An exemplarischen Bodenproben wurden in unserem Auftrag bodenmechanische Laborversuche zur Klassifikation der Böden durch die Albo-tec GmbH, Mülheim a.d.R., durchgeführt:

2 Stck Bestimmung der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Eine Übersicht der Versuchsergebnisse ist als Anlage III.1 beigefügt. Die vollständigen Versuchsprotokolle können der Anlage III.2 entnommen werden.

4.5 Umwelttechnische Laborversuche

Die Bodenschicht 1 weist eine starke Durchwurzelung auf, sodass erhöhte Organikgehalte (TOC und Glühverlust) zu erwarten waren, wie dies im Bereich des BA 1 bereits nachgewiesen wurde. Zudem enthält diese Schicht verschiedene mineralische und nichtmineralische Fremdbestandteile. Aus den genannten Gründen wurden die Proben der Schicht 1 im Labor auf die Parameter der LAGA, die ergänzenden Parameter der Deponieverordnung (DepV) sowie die Parameter Brennwert und AT4 untersucht.

Die Probe „MP 4 Ost“ wies einen pH-Wert des AT4-Ansatzes von 6,6 auf und unterschritt damit den Mindest-pH-Wert von 6,8 gem. DepV. In diesem Fall wäre gem. DepV Anhang 4 die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz anhand der Gasbildungsrate über 21 Tage (GB21) zu bestimmen gewesen. Aus zeitlichen Gründen und da an den beiden anderen Proben der Schicht 1 eine Bestimmung des AT4 möglich war, wurde auf die Bestimmung des GB21 an dieser Einzelprobe verzichtet.

Des Weiteren wurde eine Mischprobe aus den geogen anstehenden Böden der Schicht 2 gebildet und ohne spezifischen Verdacht routinemäßig nach dem Parameterpaket der LAGA Boden untersucht. Die Ergebnisse sind als Anlage IV.3 diesem Bericht beigefügt.



Im Einzelnen wurden die folgenden Proben zur chemischen Analyse an das Labor überstellt:

Tabelle 1: Zusammenstellung der Proben zur chemischen Untersuchung

MP Proben-Nr-	Bodenschicht	Teilproben	Untersuchungsumfang
1 Auff. Gesamt	1	1/1, 2/1, 4/1, 11/1, 12/1	LAGA Boden, DepV, AT4, Brennwert
2 Geogen	2	1/2, 3/2, 11/2, 12/2	LAGA Boden
3 West	1	1/1, 4/1	LAGA Boden, DepV, AT4, Brennwert
4 Ost	1	11/1, 12/1	LAGA Boden, DepV, Brennwert

5 BAUGRUNDBESCHREIBUNG

5.1 Bodenschichten

Die erkundeten Bodenarten können auf Basis der Erkundungsergebnisse, der allgemeinen Geologie und der in Bezug genommenen Planung mit dem folgenden ingenieurmäßigen Schichtenmodell idealisiert werden:

Schicht 1: Auffüllung, humos

Ab der Geländeoberfläche steht zunächst aufgefüllter humoser Oberboden an. Dieser besteht aus schwach kiesigem und schwach schluffigem bis schluffigem Feinsand. Der Oberboden enthält variierende Anteile an mineralischen und nichtmineralischen Fremd Beimengungen wie u.a. Holz-, Kunststoff- und Bauschuttreste.

Anthropogene Ablagerungen haben eine oft kleinräumig stark wechselnde Zusammensetzung. Möglicherweise enthalten die Auffüllungen daher noch weitere mineralische und nichtmineralische Fremdbestandteile, die in den Bohrungen bisher nicht enthalten waren.

Die Schichtunterkante wurde bei ca. 0,3 bis 0,6 m u. GOK erreicht, was einem Niveau von ca. 51,10 auf 51,50 m NHN entspricht.

Die Rammsondierung erreichte Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1$ bis 5, was eine lockere Lagerung der Böden anzeigt.





Schicht 2: schluffiger Feinsand (Sandlöss)

Unterhalb der aufgefüllten Böden folgt eine ca. 2,5 bis 3,2 m mächtige Schicht bestehend aus schwach tonigem, schluffigem bis stark schluffigem sowie schwach mittelsandigem bis mittelsandigem Feinsand.

Die Schichtunterkante wurde in den Bohrungen KRB 1 bis 12 bei ca. 2,8 bis 3,5 m u. GOK erreicht, was einem Niveau von ca. 48,30 auf 48,70 m NHN entspricht.

Die Rammsondierung erreichte überwiegend Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 4$ bis 12, was eine mitteldichte Lagerung der enggestuften Böden anzeigt. Vereinzelt weist die Schicht 2 jedoch auch, wie bei Windablagerungen üblich, lockere Lagen (Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1$ bis 4) auf. In KRB/DPH 3 ist die Schicht 2 bis ca. 2,6 m u. GOK locker, in tieferen Lagen knapp mitteldicht gelagert.

Schicht 3: Mergel

Die unterste erbohrte Schicht stellt die Verwitterungszone des Mergels dar. Diese tritt hier als toniger und schluffiger Feinsand auf, wobei die Kiesanteile aus Felsbruchstücken bestehen.

Die Schicht 4 wurde in Mächtigkeiten von 0,5 m bis 0,9 m erbohrt.

Die Rammsondierungen erreichten in den oberen Lagen zunächst noch Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 8$ bis 18, entsprechend einer mitteldichten Lagerung. Mit zunehmender Tiefe erreichte die Rammsondierung dann dichte ($N_{10} = 18$ bis 24) und schließlich sehr dichte Lagerungen ($N_{10} > 24$) bzw. feste Konsistenzen.

Unterhalb der erreichten Erkundungsendtiefe ist im Weiteren der Übergang in die angewitterten bis unverwitterten Festgesteine zu erwarten. Diese können technisch bedingt mit den eingesetzten Bohrverfahren (KRB, DPH) nicht durchörtert werden. Der Übergang erfolgt i.d.R. mit der Tiefe fließend durch Zunahme der Kies-, Stein- und Blockanteile bis zum Erreichen einer geschlossenen Gebirgsstruktur, wobei durch die natürliche Risse- und Kluftstruktur stark lokal verspringende Verwitterungstiefen bestehen können. Das Festgehen der KRB und DPH kann dabei bereits auf einem einzelnen Stein erfolgen und zeigt nicht zwangsläufig die Oberkante des festen Felses an.



5.2 Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung

Zur Durchführung bodenmechanischer Berechnungen nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 können für die idealisierte Schichteneinteilung und die hier behandelte Bauaufgabe die nachfolgenden charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden. Die für die Ausschreibung der Bauleistung mit Homogenbereichen nach VOB/C 2015 anzunehmenden Kennwerte (Leitparameter) sowie ein Konzept zur Einteilung der Homogenbereiche sind in der Anlage V angegeben.

() Angaben in Klammern = mögliche, nicht dominante Zuordnung

Schicht 1: Auffüllung, humos

Bodenarten:		fS, u' - u, g'
		Fremdstoffe: Bauschutt-, Kunststoff-, Holzreste, verschiedene mineralische und nichtmineralische Abfälle
Wichte	γ / γ'	14 bis 17 / 4 bis 7 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	17,5 – 22,5° / 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	k.A.
Wasserdurchlässigkeit	k_f	< 10 ⁻⁴ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	OH, SU, SU*
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F3
Bodengruppe	DWA	G4
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	-

Schicht 2: schluffiger Feinsand (Sandlöss)

Bodenarten:		fS, u – u*, ms' - ms, t' - t
Wichte	γ / γ'	18,5 bis 21 / 9 bis 11 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	25 – 30° / 0 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	40 bis 50 MN/m ² (mitteldicht) 20 bis 30 MN/m ² (locker)
Wasserdurchlässigkeit	k_f	10 ⁻⁵ – 10 ⁻⁶ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	SU*, ST*, UL, UM, TL
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F3
Bodengruppe	DWA	G3, G4
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V2, V3

Schicht 3: Mergel (Verwitterungszone)

Bodenarten:		fS, u, t
Wichte	γ / γ'	18 bis 21 / 9 bis 11 kN/m ³
Scherfestigkeit	φ_k / c_k	30° / 15 - 10 kN/m ²
Steifigkeit	E_s	50 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeit	k_f	10 ⁻⁶ – 10 ⁻⁷ m/s
Bodenklasse	DIN 18196	SU*, ST*, SU, ST
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F2, F3
Bodengruppe	DWA	G2, G3
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V2, V3

5.3 Bemessungs-Grundwasserstände

Im Baufeld liegen bis zur Erkundungsendtiefe keine Hinweise auf einen dauerhaften Grundwasserstand vor.

Niederschlagsabhängig kann es jedoch in den Bodenschichten 1 und 2 zu Stau- und Sickerwasserbildung kommen.

Da der feste Mergel den obersten Grundwasserleiter darstellt, kann dessen Oberfläche zunächst konstruktiv als maximaler Grundwasserstand angenommen werden. Anhand der Schlagzahlen der Rammsondierungen liegt der Übergang zum Festgestein bei max. ca. 47,3 m NHN.

Für die Baumaßnahme wird daher der folgende charakteristische Wasserstand zur Berücksichtigung in der Planung empfohlen:

$$\text{max-GW} = 47,5 \text{ m NHN} \quad (\text{keine Überschreitung erwartet})$$

Sollte der vorgenannte Bemessungswert eine besondere Relevanz für das Bauvorhaben erreichen, sind genauere Untersuchungen (Pegelherstellung) durchzuführen.



5.4 Umwelttechnische Einstufung der Böden

Für die Bewertung von geringer belastetem Material (Verwertung außerhalb von Deponien im Rahmen von Baumaßnahmen) werden die "Technischen Regeln zu den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" der „Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“ (Stand 05.11.2004) herangezogen.

Die abfalltechnische Bewertung von belasteten Böden im Hinblick auf eine Deponierung erfolgt gemäß der DepV.

Die Zuordnung der Einzelparameter zu den Klassen-Grenzwerten der LAGA bzw. Deponieverordnung sind in der Anlage IV.1 tabellarisch zusammengestellt. Im Ergebnis ergibt sich eine Zuordnung der untersuchten Bodenproben gemäß nachfolgender Tabelle 2.

Tabelle 2: Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen gem. LAGA

MP Proben-Nr-	Bodenschicht	Zuordnung LAGA/ DepV	Zuordnungskriterium
1 Auff. Gesamt	1	> Z 2 / DK 0*	TOC
2 Geogen	2	Z 0	-
3 West	1	> Z 2 / DK 0*	TOC
4 Ost	1	> Z 2 / > DK III	TOC
*nach Bestimmung von AT4 und Brennwert			

Die hier getroffene Zuordnung hat nur einen orientierenden Charakter zur Erstellung von Kosten- und Verwertungsplänen. Im Rahmen des Bodenaushubs sind i.d.R. aktuelle Analysen (jünger als 6 Monate) je 500 m³ Bodenaushub bei der Entsorgungsstelle vorzulegen. Diese Abfuhranalytik kann baubegleitend oder (in Abstimmung mit dem Umweltamt) vorab in einer rasterförmigen Bodenbeprobung erfolgen. In diesem Arbeitsschritt ist auch der Nebengemenganteil (< oder > 10 %) und damit die Zuordnung als Boden oder als Bauschutt zu überprüfen.





6 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

6.1 Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben

Die Böden der Schicht 1 sind auf Grund ihrer humosen Beschaffenheit sowie der unterschiedlichen mineralischen und nichtmineralischen Fremdbestandteile für Gebäudelasten gering und unzuverlässig tragfähig.

Auf Grund der örtlich bindigen Eigenschaften erreichen die Böden der Schicht 2 nur geringe Fundamentwiderstände bzw. erzeugen unter zusätzlichen Belastungen erhöhte Setzungsmaße. Bei Wasserzutritt sind die Böden leicht aufschlamm- und verlagerbar, was für die Erdarbeiten oder konzentrierten Wassereinleitungen (defekte Grundleitungen) problematisch werden kann.

Die Böden der 3 haben für das Bauvorhaben eine ausreichende Tragfähigkeit, lassen eine direkte Einleitung der Gebäudelasten mit Flachgründungen zu, liegen jedoch erst in einer Tiefe von rd. 3 m u. GOK.

Ein leistungsfähiger Grundwasserleiter steht im Baufeld nicht an. Die Bodenschicht 3 stellt einen Zwischenstauhorizont für Tagwasser und Versickerungsanlagen dar.

Der höchste anzunehmende Grundwasserstand steht erst in größerer Tiefe unter dem Gebäude an und ist für die Bauausführung nicht relevant.

Die Baugrundaufschlüsse konnten aufgrund der behinderten Zugänglichkeit nur randlich zu dem geplanten Neubau ausgeführt werden. Die Aussagekraft der Untersuchungen für die Fläche ist daher eingeschränkt.

6.2 Gründung der Gebäudelasten

6.2.1 Allgemeines

Die Gründung von Hallenbauwerken erfolgt i.d.R. auf Einzel- und Streifenfundamenten.

Die Bodenschicht 1 ist als Gründungshorizont nicht geeignet und vollständig abzutragen. Die Fundamente können dann in der Bodenschicht 2 abgesetzt werden, wenn zur Herstellung einer verträglichen Lastverteilung auf den Baugrund der Einbau eines Gründungspolsters in einer Mindestmächtigkeit von 0,2 m erfolgt.

Das Gründungspolster ist aus nichtbindigen weitgestuften Schüttstoffen aufzubauen, vgl. Kapitel 7.1.



Die Aushubsohle in der Schicht 2 ist vor Einbau des Gründungspolsters bei trockener Witterung dynamisch nachzuverdichten.

6.2.2 Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten

Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten unter zentrischen, lotrechten und ruhenden Lasten können die Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ gemäß der nachfolgenden Tabelle angesetzt werden.

Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m² für frei stehende Einzel- und Streifenfundamente innerhalb des Gründungspolsters

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b bzw. b' [m]		
	0,5 m	1,0 m	1,5 m
0,60	190	230	275
0,80	240	275	320
1,20	330	365	400

Zwischenwerte können linear interpoliert werden

Für konkrete Fundamentgeometrien lassen sich bei Durchführung einzelfallbezogener Grundbruchnachweise i.d.R. auch höhere Sohlwiderstände ausnutzen. Bei geneigten oder außermittigen Laststellungen sind die Regelungen der DIN 1054-2010, Kap. 6.10 zu beachten.

Bei voller Ausnutzung der genannten Widerstände ist mit Setzungen bis in eine Größe von 1 bis 2,5 cm für frei stehende Fundamente zu rechnen, die i.d.R. für Bauwerke als verträglich gelten (vgl. DIN EN 1997-1/Anhang H). Die Anwendung dieser Kriterien auf das hier behandelte Bauwerk ist vom Tragwerksplaner abschließend zu bewerten.

Zusätzlich zu den vorgenannten Setzungsgrößen entstehen Mitnahmesetzungen der Fundamentgruppe. Diese sind nach Konkretisierung der Gründungsplanung anhand einer Setzungsberechnung zusätzlich zu berücksichtigen.

Für eine Bemessung von Streifenfundamenten als gebettete Balken kann der Bettungsmodul für die erste Abschätzung der Sohldruckverteilung mit k_s [MN/m³] = $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] / (1000 x 1,4 x 0,015) aus den o.g. Sohldruckwiderständen abgeleitet werden.





Mit der so erhaltenden Sohldruckverteilung sollte die Bettungsmodulverteilung für die Fundamentgruppe anhand einer Setzungsberechnung ermittelt werden.

Zur Gewährleistung einer frostfreien Lage der Fundamente ist i.d.R. ein Abstand der Fundamentsohle zur Geländeoberfläche von 80 cm einzuhalten oder ein frostsicheres Gründungspolster bis in diese Tiefe herzustellen.

Die o.g. Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands (DIN 1054-2010) sind nicht gleichzusetzen mit zulässigen Bodenpressungen (DIN 1054-1976 und DIN 1054-2005), sondern enthalten nur die Teilsicherheit des Bodenwiderstands.

6.2.3 Marktboden

Für die Bemessung des Marktbodens auf Biegung / Durchstanzen müssen im Hinblick auf die stark unterschiedliche Tiefenwirkung von Punkt- und Flächenlasten differenzierte Bettungsmodule je nach Last-Szenario angesetzt werden.

Einzel stehende, punktuelle Beanspruchungen wirken *nicht* tiefreichend auf den Baugrund ein. Die Bettungsziffer ergibt sich daher dominierend aus der Steifigkeit der hergestellten Tragschichten bzw. ist die *erforderliche* Tragschichtqualität (Dicke, Steifigkeit) ein Ergebnis der planerseitig festzulegenden Fußbodenbauart und -stärke.

Für die geplante Höhenlage des Marktbodens und einer üblichen Tragschichtstärke von ca. 30 cm wird das Erdplanum voraussichtlich in der Bodenschicht 2 liegen. Restlagen der Schicht 1 sind vollständig auszuräumen und gegen das Material des Gründungspolsters zu ersetzen.

Für die Planung des Tragschichtaufbaus können hier bestehende Oberflächensteifigkeiten von

ca. $E_{v2} = 25$ bis 35 MN/m^2 in Bodenschicht 2

erwartet werden. Diese sollten spätestens bei Baubeginn in der Örtlichkeit anhand von LP-Versuchen bestätigt werden, um ggf. erforderliche Anpassungen am Tragschichtaufbau erkennen zu können.

Übliche Bettungsmodule unter Punktlasten für Oberflächensteifigkeiten der Tragschicht von z.B. $E_{v2} = 80$ bis 120 MN/m^2 und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ liegen dann bei ca. $k_{s,\text{Punktlast}} = 40$ bis 80 MN/m^3 .

Nach Herstellung der Tragschichten kann der Bettungsmodul k_s für Punktlastbeanspruchung auch aus dem Ergebnis eines Plattendruckversuchs mit der 762 mm-Prüfplatte (soweit die Bemessungsaufgabe zur Situation in DIN 18134 Kap.8 vergleichbar ist) abgeleitet werden, bzw. kann das Erreichen der erforderlichen Bettungsziffer hiermit auf der Baustelle überprüft werden.



Alternativ bestehen Regelwerke und Empfehlungen, die Regelaufbauten der Tragschichten und Betonquerschnitte für Punktlastbeanspruchungsgrößen vorgeben. Diese setzen i.d.R. einen Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum voraus.

Dieser kann auf dem Erdplanum in der Schicht 2 durch dynamische Nachverdichtung erreicht werden. Diese darf nur bei durchgehend trockener Witterung erfolgen, da sonst eine schnelle Zerstörung der Tragfähigkeit erwartet werden muss.

Flächige Lasten bzw. quasi-ständige Verkehrslastanteile (z.B. Summe aller Regalfußlasten oder sonstige Lagergüter) erzeugen hingegen eine großflächige Setzungsmulde unter dem Gebäude. Dabei wirken auch Setzungen aus tieferliegenden Bodenschichten (überschlägig: 3 m Tiefenwirkung je 10 kN/m^2 Flächenlast) auf das Gebäude ein, weshalb die oberflächige Tragschicht in Dezimeter-Stärke nur einen untergeordneten Einfluss auf den Bettungsmodul hat. Für Biegebeanspruchung aus der flächigen Setzungsmulde kann der Bettungsmodul daher mit

$$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

6.2.4 Gebäudeabdichtung gegen den Baugrund, Auftrieb

Für die Bodenplatte / Fußböden in Höhe der GOK auf einer kapillarbrechenden Schicht (DIN 4095) mit $d \geq 20 \text{ cm}$ ist eine Abdichtung nach DIN 18533-1 Fall W1.E (vormals DIN 18195/4) bzw. die Beanspruchungsklasse 2 (Stahlbeton) vorzusehen.

6.3 Verkehrswege

Für die geplante Höhenlage der Verkehrsfläche bei 51,40 m NHN und einer Regelaufbaustärke von ca. 50 cm wird das Erdplanum in der Schicht 2 liegen.

Die hier anstehenden Böden sind nicht frostsicher und lassen Planumssteifigkeiten $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ erwarten.

Zur Herstellung der erforderlichen Planumssteifigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zum Aufbau der Regelbauweisen nach RSt-O wird daher eine dynamische Nachverdichtung des Planums und Verstärkung der Tragschicht um ca. 20 bis 25 cm erforderlich. Alternativ können die anstehenden schwach bindigen Böden mit Mischbinder verfestigt werden.



6.4 Versickerungsfähigkeit der Böden

Sofern eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser realisiert werden soll, können für die oberflächennah anstehenden Böden der Schicht 2 anhand der Bodenansprache und Kornverteilungen folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f angesetzt werden:

Tabelle 4: Durchlässigkeit des Bodens zur Bemessung der Versickerung nach ATV-Arbeitsblatt in Schicht 2

Versuchsart	Boden / Tiefe	Ergebnis k_f -Wert [m/s]	Korrekturfaktor ATV A138	cal- k_f [m/s]
Kornverteilung	Schicht 2/ 2,3 – 3,3 m	$2,8 \times 10^{-7}$ (nach Kaubisch 1986)	0,2	$5,6 \times 10^{-8}$
Kornverteilung	Schicht 2/ 0,3 – 1,3 m	$1,6 \times 10^{-6}$ (nach Kaubisch 1986)	0,2	$3,2 \times 10^{-7}$
Open End Test	Schicht 2/ 2,0 – 2,2 m	$2,7 \times 10^{-6}$	2,0	$5,4 \times 10^{-6}$
Empfohlener k_f -Wert zur Bemessung				$5,4 \times 10^{-6}$

Gemäß Arbeitsblatt DWA – A 138 sind Böden für eine Versickerung von Niederschlagswasser als geeignet anzusehen, die eine Wasserdurchlässigkeit zwischen $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s aufweisen.

Die Durchlässigkeit der Schicht 2 liegt am unteren Rand der Versickerungsfähigkeit und ist somit grundsätzlich noch als versickerungsfähig zu bewerten. Der ab ca. 3 m u. GOK anstehende, die Schicht 2 unterlagernder Mergel, stellt jedoch eine grundwasserstauende Schicht dar, die im Untersuchungsgebiet zudem ein leichtes Gefälle in westlicher Richtung und damit in Richtung der bebauten Nachbargrundstücke aufweist. Ein Abfließen von versickertem Niederschlagswasser auf dem Mergel in Richtung der Nachbargrundstücke kann demnach nicht ausgeschlossen werden.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist lediglich im Sinne des Arbeitsblattes DWA – A 138 möglich und sollte unter den dort festgestellten Bedingungen erfolgen. Die Randbedingungen (Abstand zur Nachbarbebauung, Mächtigkeit der versickerungsleistenden Schichten) sollten ebenfalls berücksichtigt werden.



6.5 Geotechnische Kategorie

Nach DIN 1054 ist die Bauplanung einer Geotechnischen Kategorie zuzuordnen, aus der sich weitergehende Planungs- und Überwachungsanforderungen gemäß DIN 1054/2.8 und /4 ergeben.

Die hier in Bezug genommene Planung ist nach DIN 1054/Anhang AA.1 wie folgt einzuordnen:

Tabelle 5: Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054

Bauteil	GK	Maßgebende Eigenschaft
Bodenplatte, Flächengründung	1	Geschossbau bis 2 Etagen bei einfachen Gründungsverhältnissen
Einzel und Streifenfundamente	1	Stützenlasten < 250 kN Linienlasten < 100 kN

6.6 Weitergehender Untersuchungsbedarf

Die mit der bisherigen Baugrunduntersuchung festgestellten Bodenschichten geben insgesamt ein plausibles Bild der Baugrundsituation.

Die Bodenaufschlüsse konnten wegen der eingeschränkten Geländezugänglichkeit nur am Rand des Baufeldes durchgeführt werden. Es ist daher spätestens bei der Bauausführung zu überprüfen, ob die beschriebene Baugrundsituation auch in den nicht erreichten Bauflächen vergleichbar durchhält. Alternativ sind nach Rodung der Kleingartenanlagen die ursprünglich in der Fläche geplanten Bodenaufschlüsse nachzuholen.

Die für die Ausschreibung nach VOB/c in Anlage V angegebenen Parameter beruhen auf Abschätzungen und Korrelationen anhand der erkundeten Bodenklassen (DIN 18196). Eine genauere Eingrenzung der bodenmechanischen Kennwerte kann anhand ergänzender Laborversuche an den gewonnenen Rückstellproben erfolgen.

Im Rahmen der Bauausführung werden zusätzliche chemische LAGA-Untersuchungen erforderlich, da diese i.d.R. je 500 m³ Aushubboden sowie mit einem Analysenalter < 6 Monate von den Entsorgern gefordert werden.

Vor Herstellung der Tragschichten für die Verkehrsflächen / den Marktboden sind die Oberflächensteifigkeiten des Erdplanums (E_{v2} -Werte) mit Plattendruckversuchen festzustellen und das Erreichen der planerseite angesetzten Basissteifigkeit zu bestätigen.





7 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

7.1 Erdbau, Herrichten der Gründungsebenen

Der humose Boden der Schicht 1 ist sehr stark durchwurzelt und durch mineralische und nichtmineralische Fremdbestandteile verunreinigt, sodass eine Wiederverwendung als Oberboden ausgeschlossen ist.

Die Böden der Schicht 2 sind stark witterungs- und bewegungs- und frostempfindlich. Aushubarbeiten bei Niederschlägen führen dann zu einer schnellen Konsistenzverschlechterung der Böden (breiig-weich), die eine bautechnische Wiederverwendung ausschließen kann. Es wird dringend empfohlen, die Erdarbeiten bei starken Niederschlägen zu unterbrechen, die Böden nur auf befestigten Baustraßen zu überfahren und Aushubflächen stauwasserfrei zu halten.

Der Aushub ist vorzugsweise rückschreitend und mit glatter Schneide durchzuführen. Oberhalb der Endaushubsohle ist zunächst eine Schutzschicht von ca. 30 bis 50 cm zu belassen und erst unmittelbar vor Herstellung des Unterbetons / Gründungspolsters rückschreitend freizulegen. Bei Durchführung der Baumaßnahme im Winter ist ein Auffrieren der Gründungssohle zu verhindern.

Aushubmassen der Schicht 2 sind bei einer Zwischenlagerung auf der Baustelle geordnet aufzuhalden und vor der Witterung durch planieren der Oberfläche mit geeigneten Gefällen zu schützen. Einmal aufgeweichte Böden können nicht mehr verdichtet eingebaut werden, bzw. können dann nur noch nach einer Konditionierung mit Kalk oder Zement verwertbar sein.

Die in der Aushubsohle anstehenden Böden der Schicht 2 sind mit mindestens 4 Übergängen dynamisch nachzuverdichten.

Nach Freilegen des Endaushubplanums (Erdplanum) und vor dem Überbauen mit dem Unterbeton / Gründungspolster ist die Übereinstimmung der flächigen Baugrundverhältnisse mit den aus der Baugrunderkundung vorausgesetzten Eigenschaften zu überprüfen („Sohlabnahme“ s. DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5(2)).

Materialien für einen Bodenaustausch (Boden-/Gründungspolster) bzw. Tragschichten sollten aus frostsicheren und raumbeständigen Materialgemischen aus gebrochenem Hartgestein oder Recyclingmaterial der Körnungslinie 0/45 oder 0/56 (abschlämbare Bestandteile < 5%) bestehen. Der Einbau der Materialien kann nur bei geeignetem Wassergehalt erfolgen. Für den Einbau von Recyclingmaterial ist im Voraus eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.





Gründungspolster unter Fundamenten und Bodenplatten sind mit einem konstruktiven seitlichen Überstand unter der Bauteilkante von ca. 30 cm herzustellen und zur Berücksichtigung der Lastausbreitung in die Tiefe mit ca. 1:1 zu verbreitern.

Die Verdichtung muss eine mindestens mitteldichte Lagerung ($D_{Pr} \geq 98 \%$, bzw. entsprechende E_{V2} -Werte nach Tab. 10, ZTVE-StB 17), erreichen. Die Schütthöhe ist der Einwirkungstiefe des eingesetzten Verdichtungsgerätes anzupassen; sie sollte jedoch nicht größer als 0,30 m sein. Der Verdichtungserfolg ist mit Feldversuchen (z.B. Plattendruckversuchen) lagenweise zu überprüfen. Es wird die Durchführung einer Eigen- und Fremdüberwachung empfohlen. Erstere ist i.S. der VOB/C eine Zusatzleistung und explizit zu beauftragen. Eine gutachterliche Abnahme des Bodenpolsters / des Bodenaustauschs wird empfohlen.

Die Aushubböden der Schicht 2 sind aus bodenmechanischer Sicht, in trockenem Zustand, für einen verdichteten Wiedereinbau geeignet. Die erreichbaren Verdichtungsgrade bzw. der Verdichtungsaufwand sollte für den zum Einbauzeitpunkt vorhandenen Wassergehalt des Bodens anhand von Proctorversuchen ermittelt werden. Es gelten die Einbauhinweise wie für die Gründungspolster.

Bei Antreffen alter Bauwerksstrukturen in der Gründungssohle sind diese zu entfernen oder tief liegend abzutrennen. Es wird empfohlen, die Entfernung bzw. Abtrenntiefe mit dem zuständigen Statiker und geotechnischen Fachplaner abzustimmen. Für die Auffüllung dieser Ausbau- bzw. Abtrennbereiche ist verdichtungsfähiges, frostsicheres Material entsprechend einem Gründungspolster zu verwenden.

Beim Antreffen von Leitungen ist zu prüfen, ob diese überbaut oder verfüllt bzw. verpresst werden können. Verbleibende Altfundamente bzw. Leitungen sollten i.d.R. mit einer mindestens 0,5 m mächtigen Tragschicht überbaut werden, um eine „Schneidenlagerung“ des neuen Bauwerks zu vermeiden. Verbleibende Bodenplatten sind zur Vermeidung einer unplanmäßigen Stauebene rasterförmig aufzubohren.

7.2 Umwelttechnische Verwertung der Aushubböden

Für Böden der Zuordnungsklasse Z 0 ist eine freie Verwertung möglich. Zusätzlich sind ggf. Belange der Bundesbodenschutzverordnung zu beachten. Oberhalb der Zuordnungsklasse Z 0 ist ein Wiedereinbau nur noch in technische Bauwerke und nicht in bodenähnlichen Anwendungen zulässig. Oberhalb LAGA Z 2 ist ein Wiedereinbau nicht zulässig und zu deponieren.

Die Böden der Schicht 1, im Bereich des Getränkemarktes, können wegen ihrer Zuordnung zur LAGA-Klasse >Z 2 nicht Vor-Ort wiedereingebaut werden und müssen auf einer Deponie entsorgt werden.





Die geogenen Böden der Schicht 2 halten die Grenzwerte der Zuordnungsklasse LAGA Z 0 ein und können somit uneingeschränkt in bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden.

7.3 Baugrubensicherung

7.3.1 Allgemeines

Zur Herstellung des Gründungspolsters werden Aushubvertiefungen bis ca. 1,4 m u. GOK erforderlich. Gemäß BGB haftet bei einer Geländevertiefung der Bauherr für die ausreichende Abstützung des Umfeldes. Zulässige Aushubvertiefungen ohne weiteren statischen Nachweis regeln die DIN 4124 (Böschungen)

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können temporäre Böschungen bis 5 m Höhe ohne Grundwassereinfluss und abseits von Gebäudeeinflüssen nach den Maßgaben der DIN 4124 ohne weiteren statischen Nachweis hergestellt werden. Für die hier anstehenden Böden können dabei die folgenden Böschungswinkel realisiert werden:

Bodenschichten 1 und 2 $\beta \leq 45^\circ$

Die Böden der Schicht 2 sind bei Niederschlägen sehr leicht verlagerbar. Böschungen sollten daher vor der Witterung durch Abdecken mit Baufolie geschützt werden.

7.4 Wasserhaltung

In den anstehenden Böden der Schicht 1 und 2 ist niederschlagsabhängig mit dem Zulauf von Schichtenwasser bzw. Staunässe nach Niederschlägen zu rechnen. Auf eine geordnete Tagwasserhaltung ist zu achten.

7.5 Schutzrechte Dritter

Durch die Herstellung der Baugrube und die Vorbereitung der Gründungssohlen entstehen Beeinflussungen des Umfeldes durch:

- Erschütterungen beim Verdichten von Gründungspolstern
- Erschütterungen beim Nachverdichten der Aushubsohlen





Zur Abwehr ungerechtfertigter Regress- und Unterlassungsforderungen bzw. objektiven Bewertung entstandener Schäden kann eine Beweissicherung als

- architektonische Aufnahme von Vorschäden (Risse)
- messtechnisches Monitoring von Erschütterungen an Nachbarbauwerken

erfolgen. Die genaue Art und Lage der Messeinrichtungen sowie der Messrhythmus sollten vor Baubeginn in einem auf die Baugrubenplanung / Bauablaufplanung abgestellten Messkonzept geplant werden.

Für das auf der Baustelle anfallende Tag- und Schichtenwasser wird eine Ableitung in den Kanal erforderlich. Hierfür ist eine Genehmigung des Stadtentwässerungsamtes einzuholen.

7.6 Kampfmittel

Zur Kampfmittelgefährdung auf dem Grundstück haben wir keine Informationen vorliegen.

8 ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN

Baugrundaufschlussuntersuchungen basieren zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen behält sich die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH gegebenenfalls eine Anpassung der Ausführungshinweise vor.

Der Baugrundbericht gilt für das benannte Objekt im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH nicht zulässig.

Im Zuge der Bauausführung ist die Übereinstimmung der flächigen Baugrundverhältnisse mit den aus der Baugrunderkundung vorausgesetzten Eigenschaften zu überprüfen („Sohlabnahme“ s. DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5(2)).

Das Ergebnis der Überprüfung ist fachtechnisch zu bewerten und als Bestandteil der Geotechnischen Erkundung zu den Bauakten zu nehmen (DIN EN 1997-2/2.5(4)).

Sämtliche im Bericht genannten Höhen und Höhenbezüge sind im Zuge der Baumaßnahme in der Örtlichkeit zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten mit dem Baugrundbericht bittet die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH um unverzügliche Benachrichtigung.





Die gewonnenen Bodenproben werden routinemäßig für 3 Monate eingelagert und hiernach ohne weitere Rücksprache entsorgt.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH übernimmt keine Haftung gegenüber Dritten, die Kenntnisse aus diesem Bericht für eigene Zwecke weiterverwenden.

Dr.-Ing. C. Loreck
- Leiter Baugrund / Geotechnik -

M.Eng. R. Blanke
- Projektleiter -

Dipl.-Geol. C. Richter
- Geschäftsführer -



Anlagen

Anlage I:

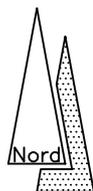
Abbildungen



Legende



Untersuchungsfläche



Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Altenhagener Straße 89 - 91
 58097 Hagen

Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920



Maßstab 1 : 12.500

Benennung

Übersichtslageplan

Anlage

I.1.

Abbildung

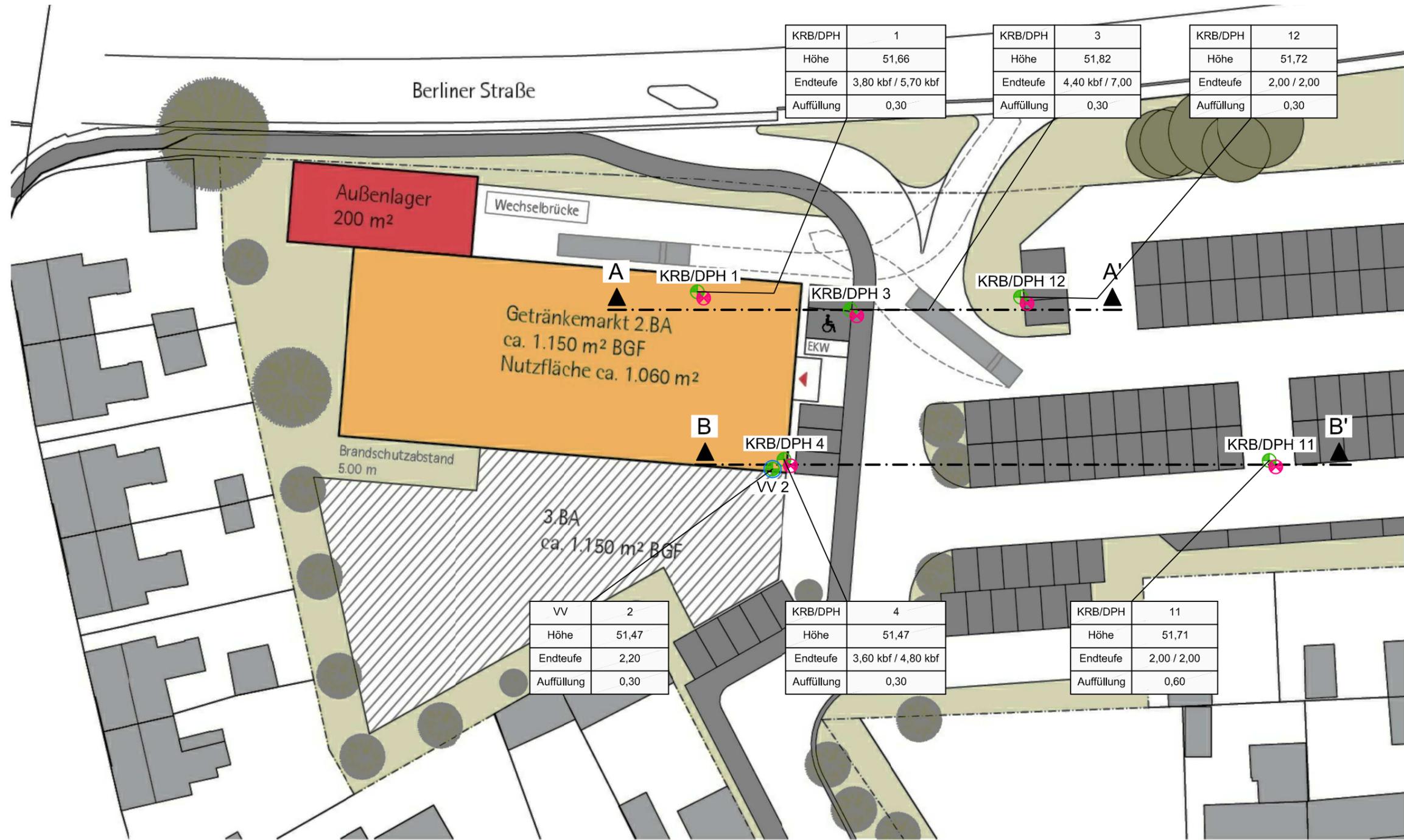
-

Projekt

BV Errichtung Getränkemarkt
 Steinbergstraße / Berliner Straße, Herne
- Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber
 A+H Bauträger und
 Verwaltungsgesellschaft mbH, Hagen

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	17.12.18	Kick	Blanke



KRB/DPH	1
Höhe	51,66
Endteufe	3,80 kbf / 5,70 kbf
Auffüllung	0,30

KRB/DPH	3
Höhe	51,82
Endteufe	4,40 kbf / 7,00
Auffüllung	0,30

KRB/DPH	12
Höhe	51,72
Endteufe	2,00 / 2,00
Auffüllung	0,30

VV	2
Höhe	51,47
Endteufe	2,20
Auffüllung	0,30

KRB/DPH	4
Höhe	51,47
Endteufe	3,60 kbf / 4,80 kbf
Auffüllung	0,30

KRB/DPH	11
Höhe	51,71
Endteufe	2,00 / 2,00
Auffüllung	0,60

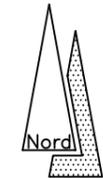
Legende

KRB/DPH 1
 Kleinrammbohrung mit schwerer Rammsondierung

VV 2
 Kleinrammbohrung mit Versickerungsversuch

KRB	1
Höhe	157,61
Endteufe	3,00 kbf
Auffüllung	3,00

Höhe in mNN
 Endteufe in m u GOK kbf = kein Bohrfortschritt
 Auffüllungsmächtigkeit in m u GOK



Plangrundlage: Neubau eines Getränkemarktes Steinbergstraße/Berliner Straße, 44649 Herne, Lageplan Grundriss EG, Plan-Nr.: 6111.02.001-V3, Vorentwurf Variante 3, 28.09.2018, Architekt Thomas Sebralla, Witten

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Altenhagener Straße 89 - 91
 58097 Hagen
 Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920



Maßstab 1 : 500

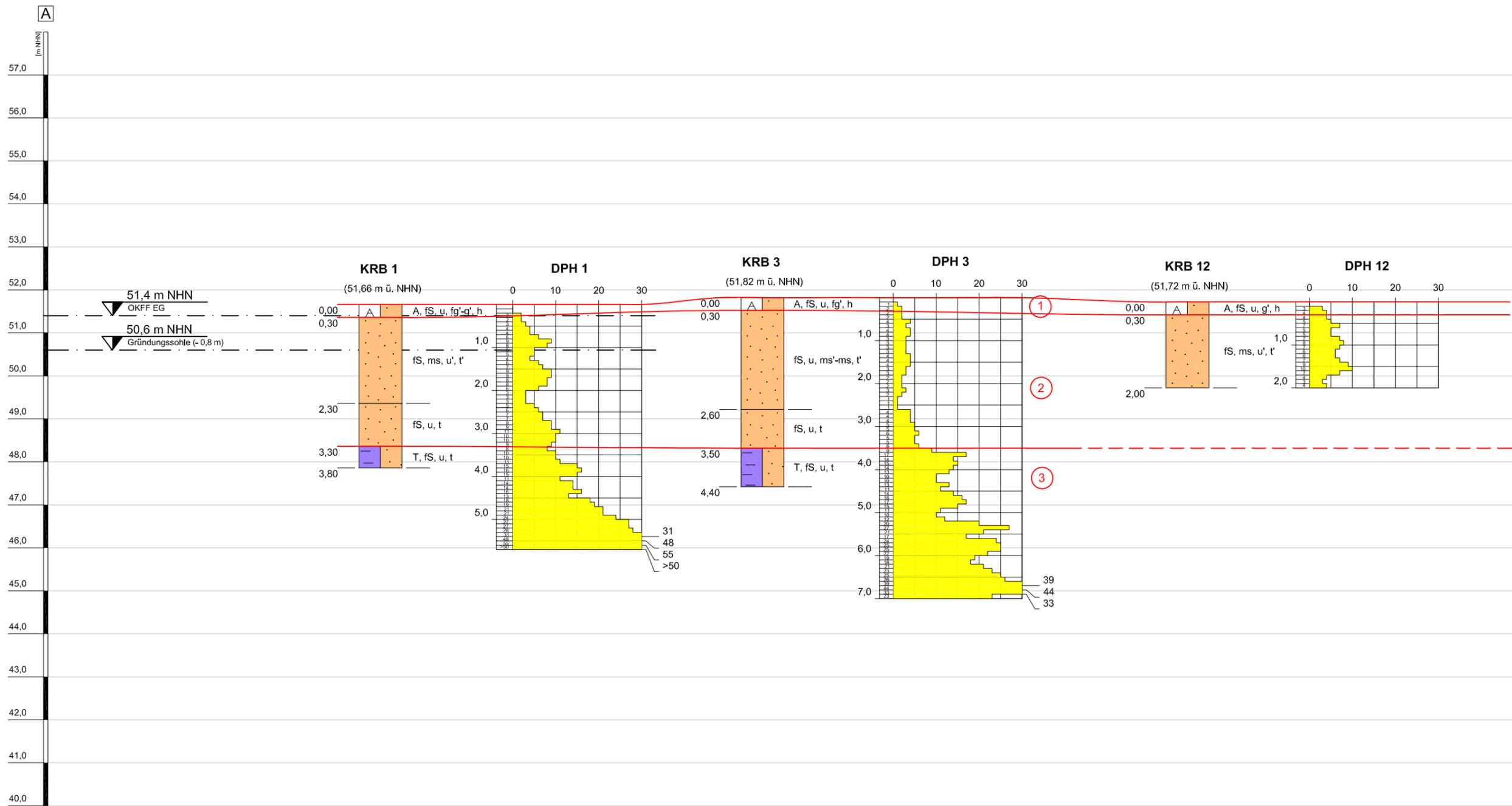
Benennung
Lageplan der Aufschlusspunkte

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	17.12.18	Kick	Blanke

Anlage: **1.2.** Abbildung **-**

Projekt
**BV Errichtung Getränkemarkt
 Steinbergstraße / Berliner Straße, Herne
 - Geotechnischer Bericht -**

Auftraggeber
**A+H Bauträger und
 Verwaltungsgesellschaft mbH, Hagen**

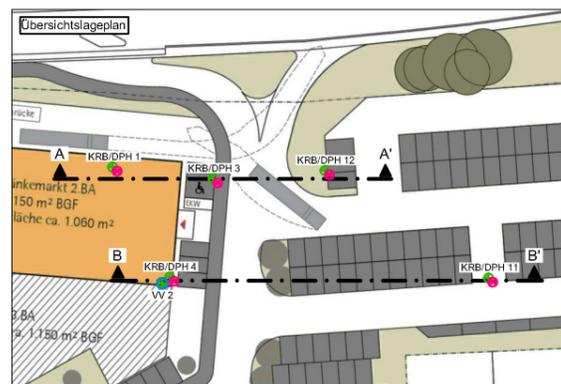


Legende

- KRB Kleinrammbohrung
- DPH Rammsondierung
- Auffüllung
- Sand
- Ton

Bodenschichten

- 1 : Auffüllung, humos
- 2 : schluffiger Feinsand (Sandlöß)
- 3 : Mergel



Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
NL Hagen
Altenhagener Straße 89-91
58097 Hagen

Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920



Maßstab Höhe 1 : 100

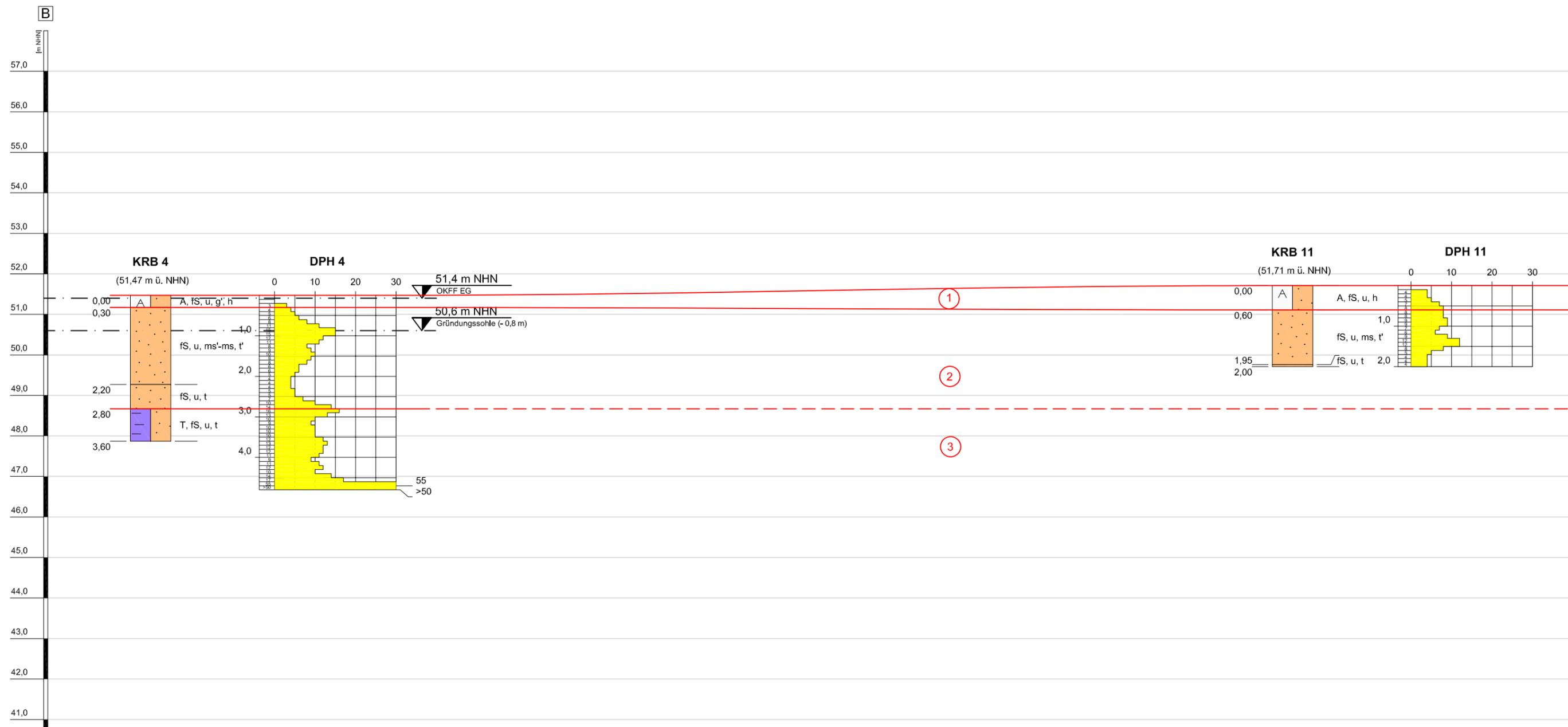
Benennung
Geotechnischer Schnitt A

Anlage: **1.3.** Abbildung -

Projekt
**BV Errichtung Getränkemarkt
Steinbergstraße / Berliner Straße, Herne
- Geotechnischer Bericht -**

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	19.12.18	Kick	Blanke

Auftraggeber
**A+H Baurträger und
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hagen**

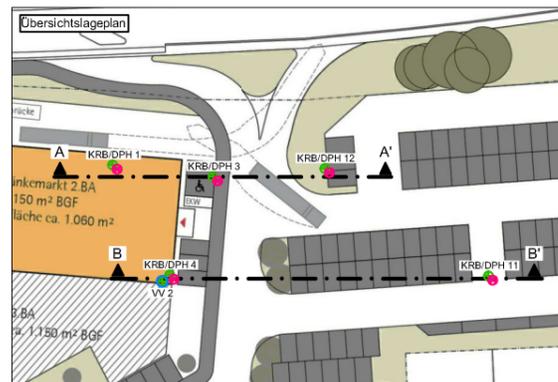


Legende

- KRB Kleinrammbohrung
- DPH Rammsondierung
- Auffüllung
- Sand
- Ton

Bodenschichten

- : Auffüllung, humos
- : schluffiger Feinsand (Sandlöß)
- : Mergel



Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Alenhagener Straße 89-91
 58097 Hagen

Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920



Maßstab Höhe 1 : 100

Benennung
Geotechnischer Schnitt B

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	19.12.18	Kick	Blanke

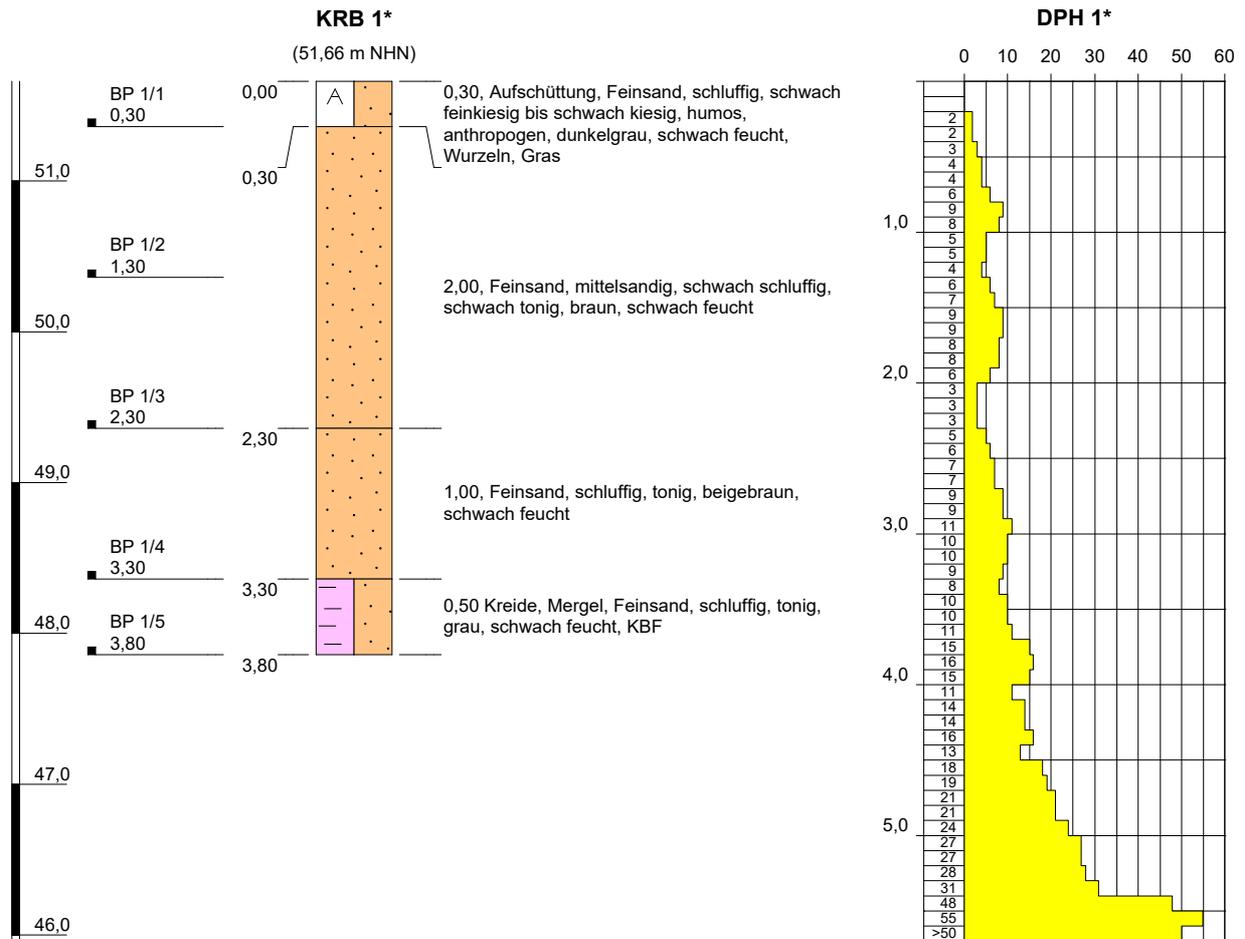
Anlage: **1.4.** Abbildung -

Projekt
**BV Errichtung Getränkemarkt
 Steinbergstraße / Berliner Straße, Herne
 - Geotechnischer Bericht -**

Auftraggeber
**A+H Bauträger und
 Verwaltungsgesellschaft mbH, Hagen**

Anlage II:

Felduntersuchungen

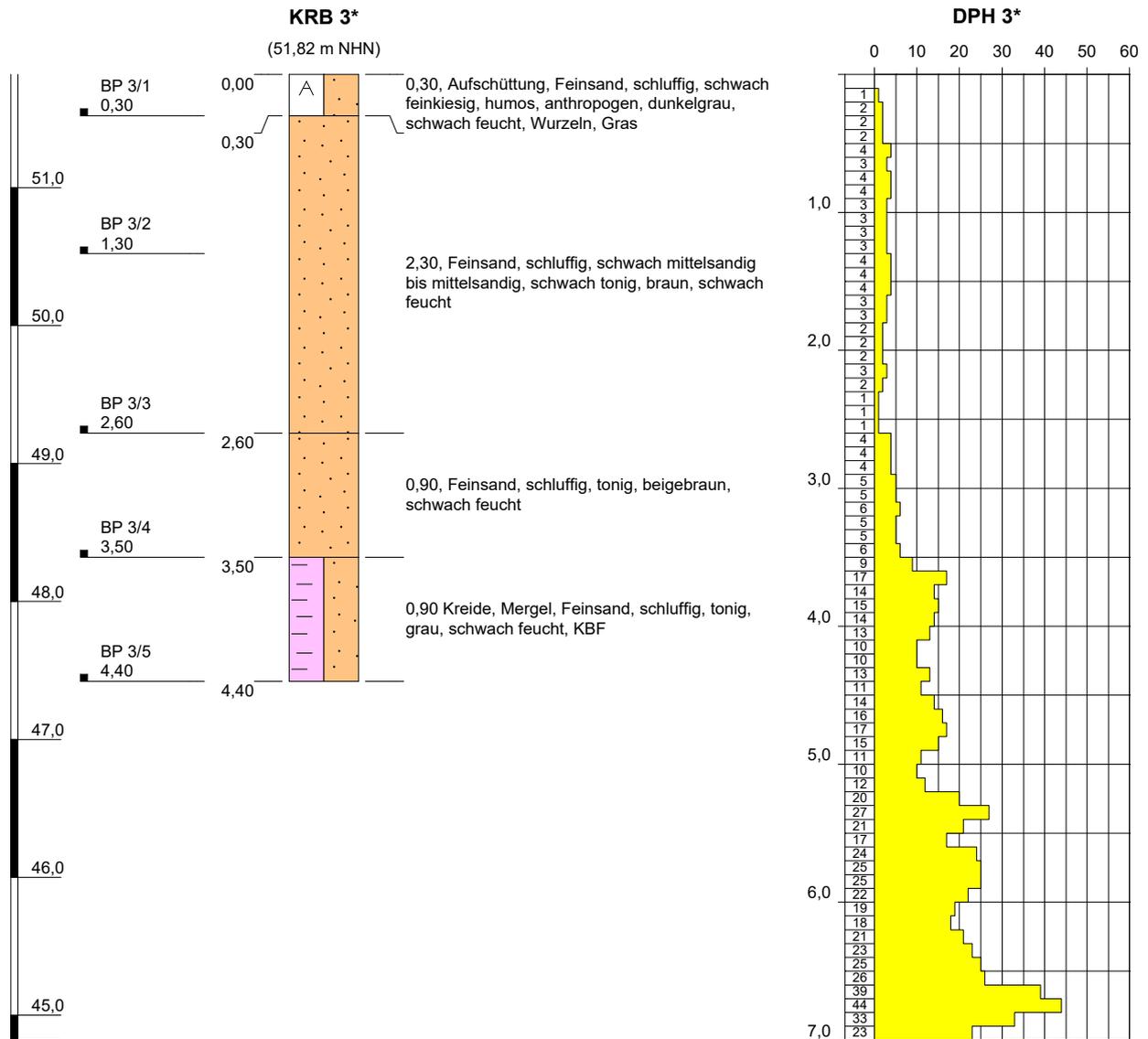


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Steinbergstraße Herne	
Bohrung: KRB 1*	
Auftraggeber:	A + H Herne
Bohrfirma:	Terratec
Bearbeiter:	Enseling
Datum:	13.06.2018
Ansatzhöhe:	51,66 m NHN
Endtiefe:	3,80 m

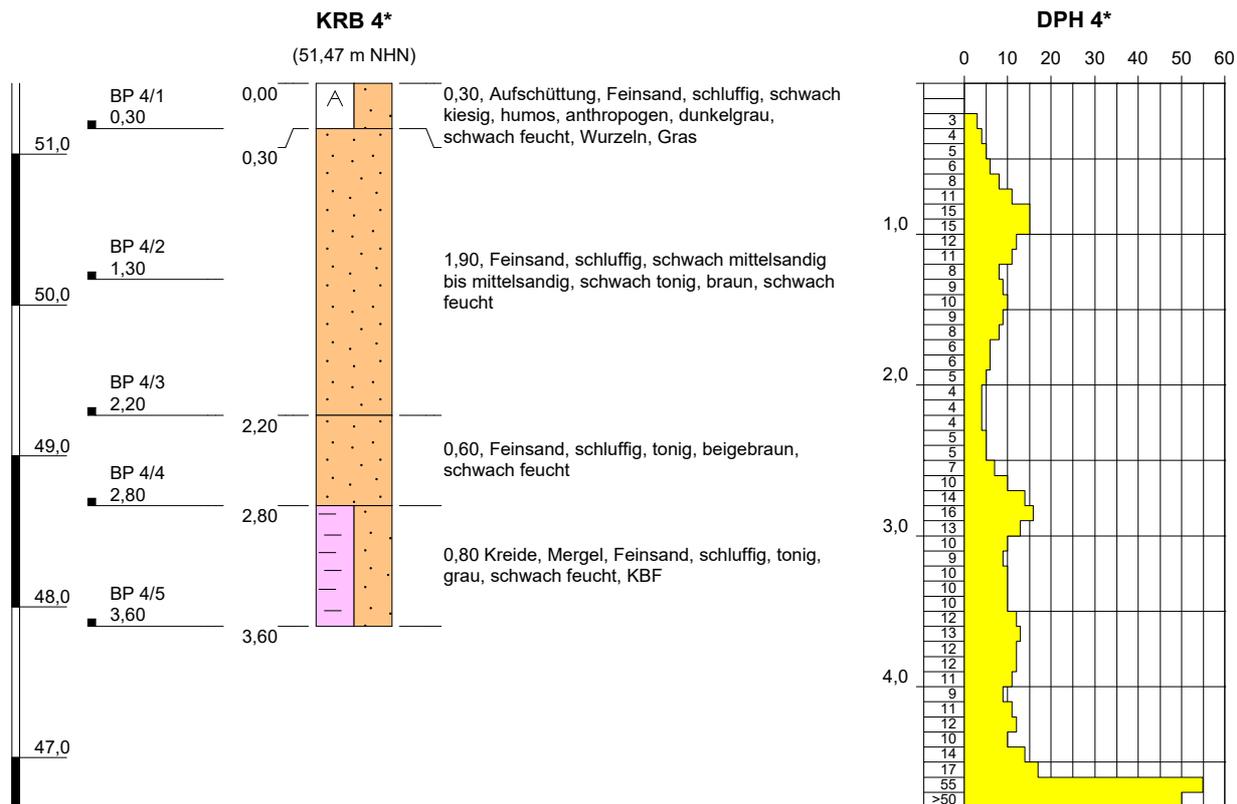




Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Steinbergstraße Herne		
Bohrung: KRB 3*		
Auftraggeber: A + H Herne		
Bohrfirma: Terratec		
Bearbeiter: Enseling		
Datum: 13.06.2018	Ansatzhöhe: 51,82 m NHN	
	Endtiefe: 4,40 m	

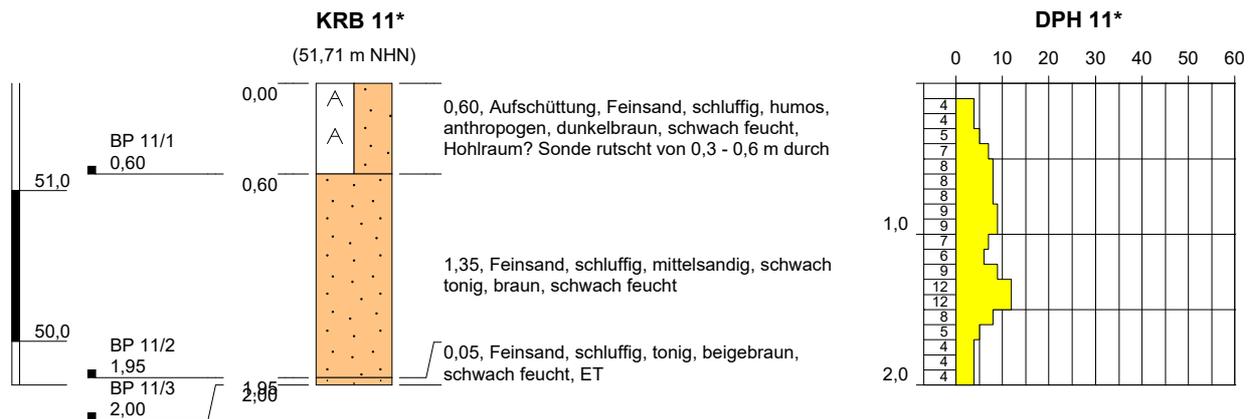


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Steinbergstraße Herne	
Bohrung: KRB 4*	
Auftraggeber:	A + H Herne
Bohrfirma:	Terratec
Bearbeiter:	Enseling
Datum:	13.06.2018
Ansatzhöhe:	51,47 m NHN
Endtiefe:	3,60 m

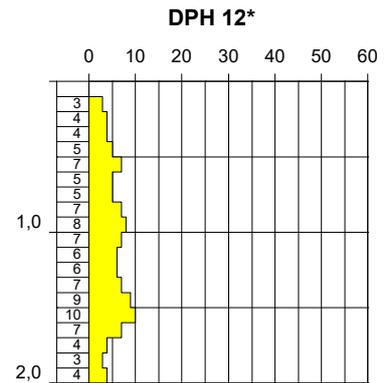
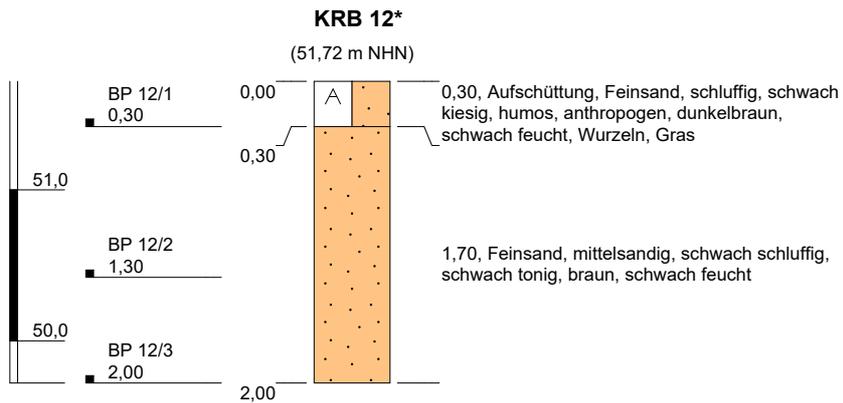




Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Steinbergstraße Herne		
Bohrung: KRB 11*		
Auftraggeber: A + H Herne		
Bohrfirma: Terratec		
Bearbeiter: Enseling		
Datum: 13.06.2018	Ansatzhöhe: 51,71 m NHN	Endtiefe: 2,00 m

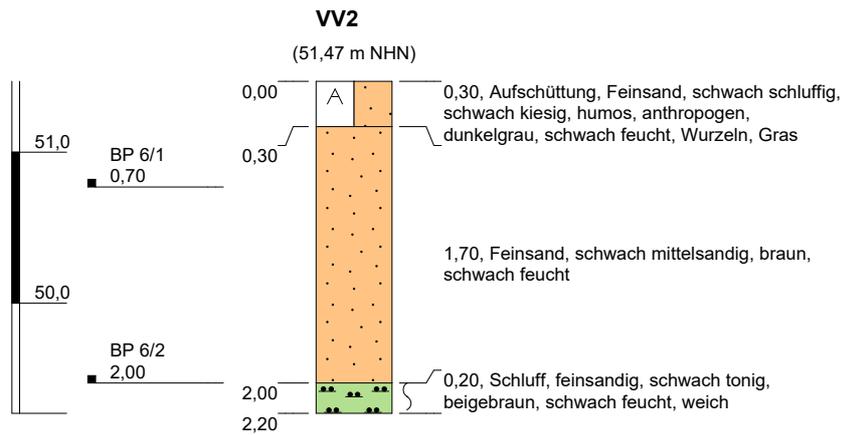


Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Steinbergstraße Herne	
Bohrung: KRB 12*	
Auftraggeber:	A + H Herne
Bohrfirma:	Terratec
Bearbeiter:	Enseling
Datum:	13.06.2018
Ansatzhöhe:	51,72 m NHN
Endtiefe:	2,00 m





Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: BV Steinbergstraße Herne		
Bohrung: VV2		
Auftraggeber: A + H Herne		
Bohrfirma: Terratec		
Bearbeiter: Enseling		
Datum: 13.06.2018	Ansatzhöhe: 51,47 m NHN	Endtiefe: 2,00 m



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
II.3.

Seite: 1

180556 Herne Steinbergstraße - Getränkemarkt

Datum: 13.06.2018

KRB 1

51,66m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Aufschüttung, Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig bis schwach kiesig, humos				Wurzeln, Gras schwach feucht	bp	1/1	0,30	
	b)								
	c)	d)	e) dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,30	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach tonig				schwach feucht	bp bp	1/2 1/3	1,30 2,30	
	b)								
	c)	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
3,30	a) Feinsand, schluffig, tonig				schwach feucht	bp	1/4	3,30	
	b)								
	c)	d)	e) beigebraun						
	f)	g)	h)	i)					
3,80	a) Mergel, Feinsand, schluffig, tonig				KBF schwach feucht	bp	1/5	3,80	
	b)								
	c)	d)	e) grau						
	f)	g) Kreide	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
II.3.

Seite: 1

180556 Herne Steinbergstraße - Getränkemarkt

Datum: 13.06.2018

KRB 3

51,82m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Aufschüttung, Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig, humos				Wurzeln, Gras schwach feucht	bp	3/1	0,30	
	b)								
	c)	d)	e) dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,60	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig bis mittelsandig, schwach tonig				schwach feucht	bp bp	3/2 3/3	1,30 2,60	
	b)								
	c)	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
3,50	a) Feinsand, schluffig, tonig				schwach feucht	bp	3/4	3,50	
	b)								
	c)	d)	e) beigebraun						
	f)	g)	h)	i)					
4,40	a) Mergel, Feinsand, schluffig, tonig				KBF schwach feucht	bp	3/5	4,40	
	b)								
	c)	d)	e) grau						
	f)	g) Kreide	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
II.3.

Seite: 1

180556 Herne Steinbergstraße - Getränkemarkt

Datum: 13.06.2018

KRB 4

51,47m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Aufschüttung, Feinsand, schluffig, schwach kiesig, humos				Wurzeln, Gras schwach feucht	bp	4/1	0,30	
	b)								
	c)	d)	e) dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,20	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig bis mittelsandig, schwach tonig				schwach feucht	bp bp	4/2 4/3	1,30 2,20	
	b)								
	c)	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
2,80	a) Feinsand, schluffig, tonig				schwach feucht	bp	4/4	2,80	
	b)								
	c)	d)	e) beigebraun						
	f)	g)	h)	i)					
3,60	a) Mergel, Feinsand, schluffig, tonig				KBF schwach feucht	bp	4/5	3,60	
	b)								
	c)	d)	e) grau						
	f)	g) Kreide	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
II.3.

Seite: 1

180556 Herne Steinbergstraße - Getränkemarkt

Datum: 13.06.2018

KRB 11

51,71m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Aufschüttung, Feinsand, schluffig, humos				Hohlraum? Sonde rutscht von 0,3 - 0,6 m durch schwach feucht	bp	11/1	0,60
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,95	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach tonig				schwach feucht	bp	11/2	1,95
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand, schluffig, tonig				ET schwach feucht	bp	11/3	2,00
	b)							
	c)	d)	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
II.3.

Seite: 1

180556 Herne Steinbergstraße - Getränkemarkt

Datum: 13.06.2018

KRB 12

51,72m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Aufschüttung, Feinsand, schluffig, schwach kiesig, humos				Wurzeln, Gras schwach feucht	bp	12/1	0,30	
	b)								
	c)	d)	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h)	i)					
2,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach tonig				schwach feucht	bp bp	12/2 12/3	1,30 2,00	
	b)								
	c)	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
II.3.

Seite: 1

180556 Herne Steinbergstraße - Getränkemarkt

Datum: 13.06.2018

VV 2

51,47m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30	a) Aufschüttung, Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos				Wurzeln, Gras schwach feucht				
	b)								
	c)	d)	e) dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig				schwach feucht	bp bp	6/1 6/2	0,70 2,00	
	b)								
	c)	d)	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
2,20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht				
	b)								
	c) weich	d)	e) beigebraun						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Open-End-Test

Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 180556 Bezeichnung der Versuchsstelle: V 1 Datum: 30.11.18

Standort: Herne Bodenart: Flächennutzung: Grünfläche

Versuchsaufbau

Radius des Messrohres: r= 0,016 m

Länge des Messrohres: Hr= 3,0 m

Erkundungstiefe: SH= 2,2 m u. GOK

Beginn: 12:20 Uhr

Ende: 13:30 Uhr

Messprotokoll und Auswertung

Lfd Nr.	Messdauer		Abflussmenge	Sickerleistung	k-Wert	Lfd Nr.	Messdauer		Abflussmenge	Sickerleistung	k-Wert	Lfd Nr.	Messdauer		Abflussmenge	Sickerleistung	k-Wert
	t		A	Q	mm		t		A	Q	mm		t		A	Q	
	mm	ss	Liter	m³/sek			m/sek	mm	ss	Liter			m³/sek	m/sek	mm	ss	Liter
1	0	25	0,017	0,000001	2,6E-06	2	0	20	0,015	0,000001	2,9E-06	3	0	30	0,025	0,000001	3,2E-06
1	0	50	0,035	0,000001	2,7E-06	2	0	45	0,025	0,000001	2,1E-06	3	1	0	0,05	0,000001	3,2E-06
1	1	30	0,07	0,000001	3,0E-06	2	1	30	0,04	0,000000	1,7E-06	3	2	30	0,11	0,000001	2,8E-06
1	3	0	0,13	0,000001	2,8E-06	2	3	0	0,077	0,000000	1,7E-06	3	5	0	0,22	0,000001	2,8E-06
1	5	0	0,22	0,000001	2,8E-06	2	5	0	0,2	0,000001	2,6E-06	3					
1						2						3					
1						2						3					
1						2						3					
Mittelwert Lfd Nr. 1					2,8E-06	Mittelwert Lfd Nr. 2					2,2E-06	Mittelwert Lfd Nr. 3					3,0E-06

Der Mittelwert des Gesamtversickerungsversuches beträgt 2,67E-06 m/sek

Anlage III:

**Bodenmechanische
Laborversuche**

Projekt: **Herne Steinbergstraße - Getränkemarkt**
 Bericht: **Geotechnischer Bericht**
 Projekt-Nr: **180556**
 AG: **A+H Herne Zentrum für Einzelhandel + Dienstleistungen GmbH**
 Datum: **21.12.2018**



Anlage III.1

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Bohrung	Probe	Tiefe		Schicht-Nr.	Boden-gruppe DIN 18196	w _n [%]	Glüh-verlust [%]	Kalk-gehalt	Wichte γ _d [g/cm ³]	Kornverteilung					Konsistenz				Steifigkeit		Druck-festigkeit			
		von [m]	bis [m]							T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	X [%]	w _L [%]	w _p [%]	I _p [%]	I _c	E _{s,E} [MPa]	E _{s,W} [MPa]	q _u [MN/m ²]			
1	1/4	2,3	3,3	2	SU*	18,4				15,6	22,7	61,6	0,1	-										
4	4/2	0,3	1,3	2		7,0				10,6	34,9	53,9	0,6	-										
Anzahl	0					2	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

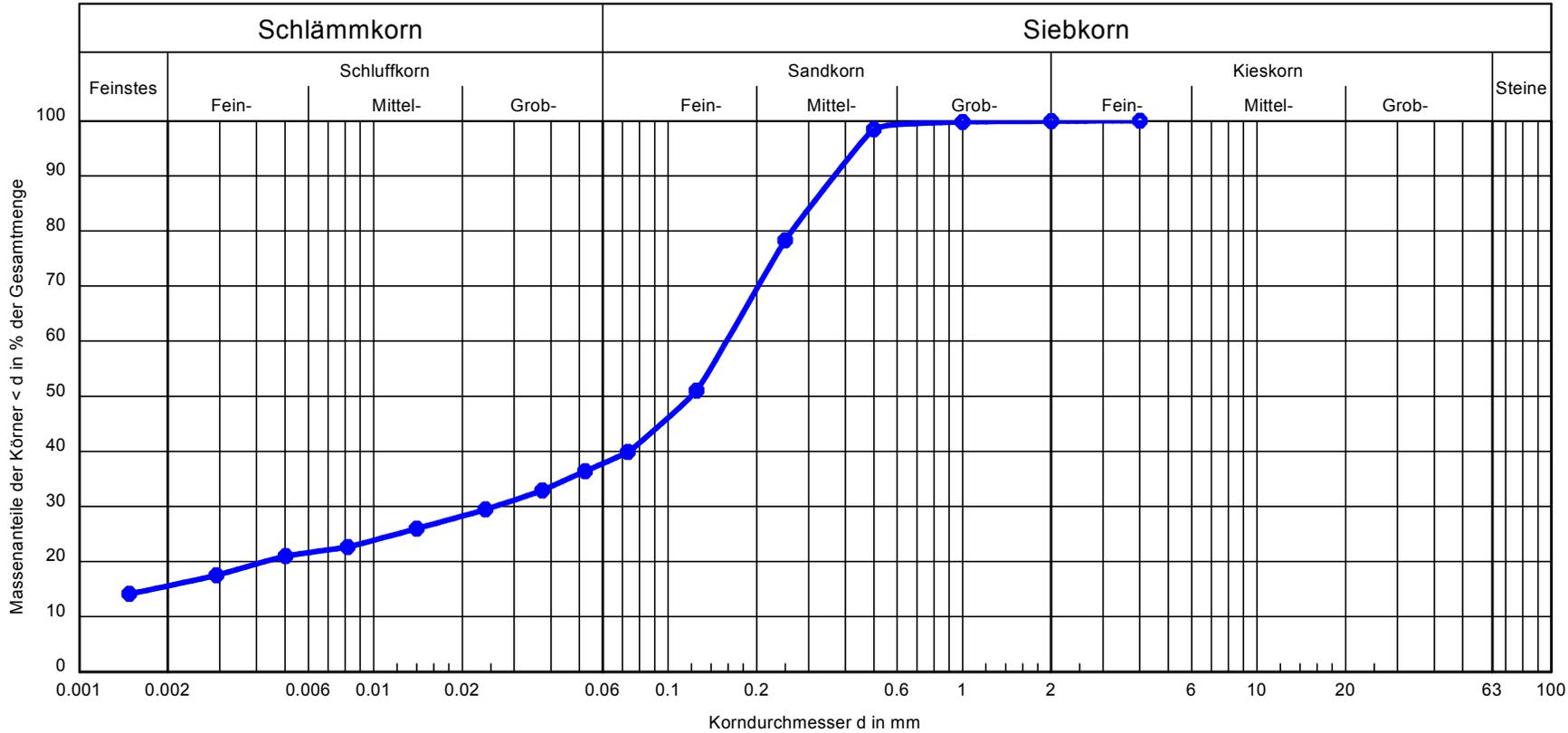
Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
180556
Herne
Steinbergstraße

Prüfungsnummer: 18129303-01
Probe entnommen am: 30.11.2018
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: Fa. Terratec

Bearbeiter: Schmidt, H.

Datum: 12.12.2018



Bezeichnung:

BP 1/4

Bodenart:

S, u, t

Bodengruppe:

SU*

Cu/Cc

-/-

T/U/S/G [%]:

15.6/22.7/61.6/0.1

Wassergehalt [M%]

18,4

Bemerkungen:

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

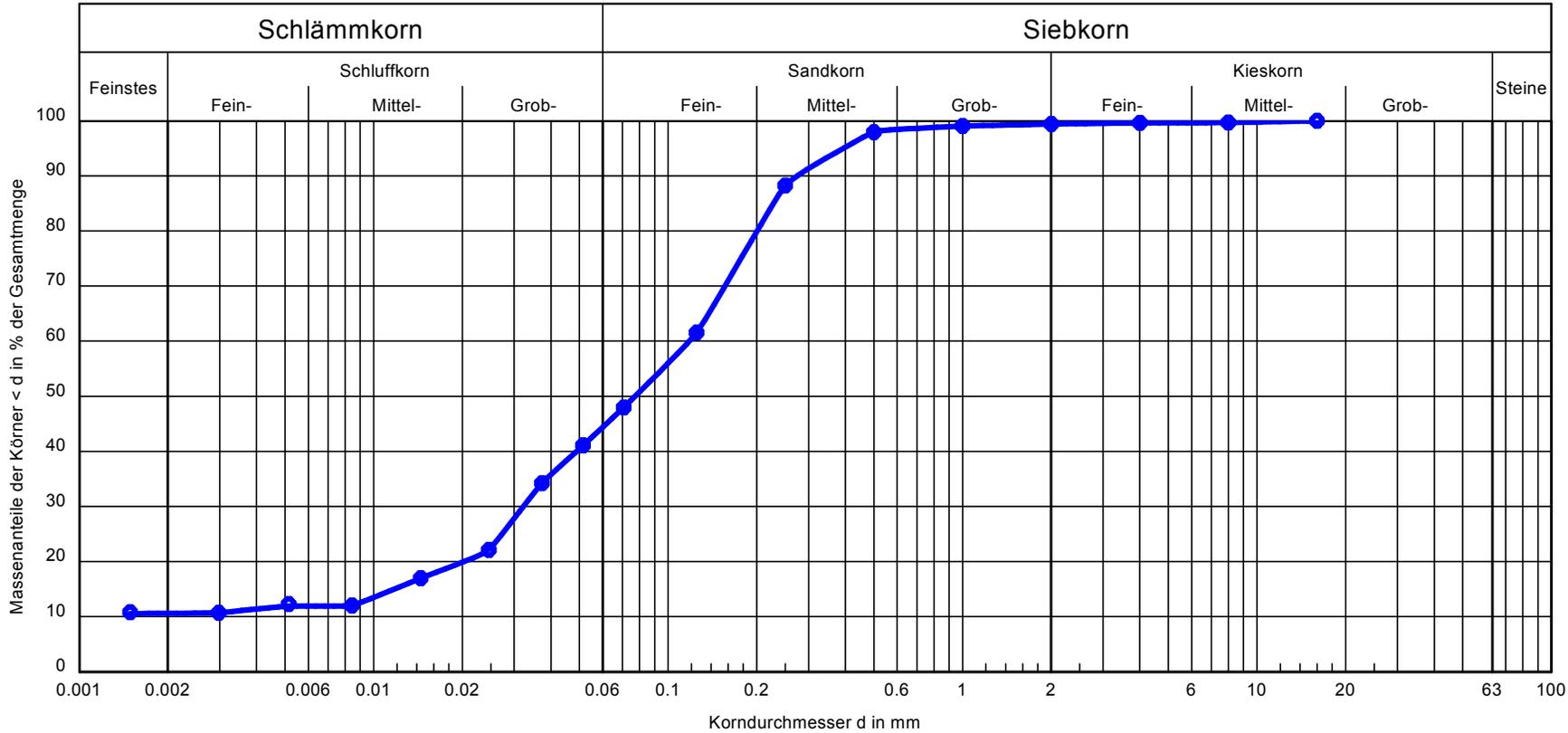
Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
180556
Herne
Steinbergstraße

Prüfungsnummer: 18129303-02
Probe entnommen am: 30.11.2018
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: Fa. Terratec

Bearbeiter: Füntmann, J.

Datum: 12.12.2018



Bezeichnung:

BP 4/2

Bodenart:

S, \bar{u} , t'

Bodengruppe:

Cu/Cc

-/-

T/U/S/G [%]:

10.6/34.9/53.9/0.6

Wassergehalt [M%]

7,0

Bemerkungen:

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Anlage IV:

**Umwelttechnische
Laborversuche**

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 1 Auff. Gesamt (1/1,3/1,4/1,11/1,12/1)	MP 2 Geogen (1/2,3/2,11/2,12/2)	MP 3 West (1/1,4/1)	MP 4 Ost (11/1,12/1)	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				018281670	018281671	018281672	018281673							
Anzuwendende Klasse(n):				über Z2	Z0 Sand	über Z2	über Z2							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	86,9	93,9	88,6	87,1							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657														
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15,6	4,4	16,7	14,9	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	175	9	151	107	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,3	< 0,2	1,2	0,9	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	21	14	18	16	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	46	5	46	41	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	19	10	20	15	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,6	< 0,2	0,6	0,5	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,19	< 0,07	0,18	0,17	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	353	34	333	261	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz														
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2006-05	1,3	< 0,5	0,7	0,9					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz														
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137: 2001-12	6,9	0,2	6,2	7,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-S17: 2017-01	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA K	< 40	< 40	< 40	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA K	< 40	< 40	< 40	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz														
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13							
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Summe BTEX	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,13	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz														
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN ISO 22155: 2006-07	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz														
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz														
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,54	< 0,05	0,40	0,36							
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,24	< 0,05	0,11	< 0,05							
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,8	< 0,05	0,78	0,64							
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,3	< 0,05	0,56	0,46							
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,0	< 0,05	0,39	0,31							
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,96	< 0,05	0,40	0,36							
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,5	< 0,05	0,65	0,54							
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,44	< 0,05	0,20	0,19							
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,82	< 0,05	0,37	0,29	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,57	< 0,05	0,30	0,26							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,54	< 0,05	0,30	0,25							
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	9,99	(n. b.)	4,46	3,66	3	3	3	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
pH-Wert			DIN 38404-C5: 2009-07	7,0	8,5	6,7	6,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888: 1993-11	129	28	99	83	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,4	< 1,0	< 1,0	1,2	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	3,7	5,8	1,7	10	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	< 5	< 5	< 5	< 5	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	5	< 1	7	6	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	7	2	4	8	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	< 1	< 1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	9	< 5	7	23	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	< 1	< 1	13	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	20	20	80	150	150	150	150	150	200	600
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4														
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-1	< 10	< 10	< 10	< 10	20	20	20	20	20	40	100

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (02.05.2013)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 1 Auff. Gesamt (1/1,3/1,4/1,11/1,12/1)	MP 2 Geogen (1/2,3/2,11/2,12/2)	MP 3 West (1/1,4/1)	MP 4 Ost (11/1,12/1)	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer				018281670	018281671	018281672	018281673				
Anzuwendende Klasse(n):				DK 0	DK 0	DK 0	über DK III				
Probenvorbereitung											
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747: 2009-07	0,6	0,6	0,4	0,4				
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747: 2009-07	0,0	0,0	0,0	0,0				
Rückstellprobe	g	100	Hausmethode	< 100		< 100	< 100				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	86,9	93,9	88,6	87,1				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz											
Glühverlust	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169: 2007-05	*9,0		*8,4	9,9	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137: 2001-12	*6,9	0,2	*6,2	7,3	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz											
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13				
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Styrol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05		< 0,05	< 0,05				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05		< 0,05	< 0,05				
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	(n. b.)		(n. b.)	0,13	6			
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA K	< 40	< 40	< 40	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA K	< 40	< 40	< 40	< 40	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,54	< 0,05	0,40	0,36				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,24	< 0,05	0,11	< 0,05				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,8	< 0,05	0,78	0,64				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,3	< 0,05	0,56	0,46				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,0	< 0,05	0,39	0,31				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,96	< 0,05	0,40	0,36				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	1,5	< 0,05	0,65	0,54				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,44	< 0,05	0,20	0,19				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,82	< 0,05	0,37	0,29				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,57	< 0,05	0,30	0,26				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,54	< 0,05	0,30	0,25				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05	9,99	(n. b.)	4,46	3,66	30			
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Ma.-%	0,02	LAGA KW/04: 2009-12	0,03		< 0,04	< 0,04	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4											
pH-Wert			DIN 38404-C5: 2009-07	7,0	8,5	6,7	6,5	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,0	DIN EN 1484: 1997-08	13		8,4	21	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	mg/l	0,010	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-1	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	< 0,001	0,007	0,006	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,007	0,002	0,004	0,008	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,009	< 0,005	0,007	0,023	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	< 0,001	< 0,001	0,013	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,03	0,02	0,02	0,08	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,4	< 1,0	< 1,0	1,2	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	3,7	5,8	1,7	10	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	< 0,005		< 0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,3		< 0,2	0,2	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,061		0,035	0,043	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,002		< 0,001	0,003	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,001		< 0,001	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,001		< 0,001	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01	99		72	100	400	3000	6000	10000
Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe											
Fremdstoffe (Art)			DIN 19747: 2009-07	nein	nein	nein	nein				
Siebrückstand > 10mm			DIN 19747: 2009-07	ja	nein	ja	ja				
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Brennwert (Ho)	kJ/kg TS	200	DIN EN 15170: 2009-05	1420		1020	1350				
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem Inkubationsansatz											
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g TS	0,1	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2016-03	0,2		0,3	n.u.				
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem AT4-Filtrat bei Wassergehalteinstellung											
pH-Wert (AT4)			DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2016-03	6,9		6,9	6,6				

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

* nicht berücksichtigt, da AT4, Brennwert, DOC unauffällig

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Altenhagener Straße 89-91
58097 Hagen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01866968
Prüfberichtsnummer: AR-18-AN-045529-01

Auftragsbezeichnung: 180556 Herne Steinbergstraße

Anzahl Proben: 4
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 30.11.2018
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 07.12.2018
Prüfzeitraum: 07.12.2018 - 17.12.2018

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 17.12.2018
Karolina Kühr
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP 1 Auff. Gesamt (1/1,3/1,4/1,11/1,12/1)	MP 2 Geogen (1/2,3/2,11/2,12/2)	MP 3 West (1/1,4/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
Probennummer	018281670	018281671	018281672

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	0,6	0,6	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	nein	ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	< 100	-	< 100

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,9	93,9	88,6
Brennwert (Ho)	AN	LG004	DIN EN 15170: 2009-05	200	kJ/kg TS	1420	-	1020

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem Inkubationsansatz

Atmungsaktivität (AT4)	AN	LG004	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2016-03	0,1	mg O2/g TS	0,2	-	0,3
------------------------	----	-------	--------------------------------	-----	------------	-----	---	-----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem AT4-Filtrat bei Wassergehalteneinstellung

pH-Wert (AT4)	AN	LG004	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2016-03			6,9	-	6,9
---------------	----	-------	--------------------------------	--	--	-----	---	-----

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	1,3	< 0,5	0,7
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-----	-------	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	15,6	4,4	16,7
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	175	9	151
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	1,3	< 0,2	1,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	21	14	18
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	46	5	46
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	19	10	20
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,19	< 0,07	0,18
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,6	< 0,2	0,6
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	353	34	333

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	9,0	-	8,4
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	6,9	0,2	6,2
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-%	0,03	-	< 0,04
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP 1 Auff. Gesamt (1/1,3/1,4/ 1,11/1,12/1)	MP 2 Geogen (1/2,3/2,11/ 2,12/2)	MP 3 West (1/1,4/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
Probennummer	018281670	018281671	018281672

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05
Styrol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	-	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	-	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 1 Auff. Gesamt (1/1,3/1,4/ 1,11/1,12/1)	MP 2 Geogen (1/2,3/2,11/ 2,12/2)	MP 3 West (1/1,4/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
Probennummer	018281670	018281671	018281672

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,54	< 0,05	0,40
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24	< 0,05	0,11
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8	< 0,05	0,78
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,3	< 0,05	0,56
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,0	< 0,05	0,39
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,96	< 0,05	0,40
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5	< 0,05	0,65
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,44	< 0,05	0,20
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,82	< 0,05	0,37
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,57	< 0,05	0,30
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,54	< 0,05	0,30
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	9,99	(n. b.) ¹⁾	4,46
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	9,99	(n. b.) ¹⁾	4,46

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			7,0	8,5	6,7
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	21,1	21,3	21,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	129	28	99
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,05	Ma.-%	0,10	-	0,07
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	50	mg/l	99	-	72

Probenbezeichnung	MP 1 Auff. Gesamt (1/1,3/1,4/ 1,11/1,12/1)	MP 2 Geogen (1/2,3/2,11/ 2,12/2)	MP 3 West (1/1,4/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018	30.11.2018	30.11.2018
Probennummer	018281670	018281671	018281672

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4								
Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,2	mg/l	0,3	-	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	1,4	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	3,7	5,8	1,7
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	-	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	-	< 0,001
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,005	< 0,001	0,007
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,061	-	0,035
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,007	0,002	0,004
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	0,009	< 0,005	0,007
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	-	< 0,001
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	-	< 0,001
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	0,03	0,02	0,02

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	13	-	8,4
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Probenbezeichnung	MP 4 Ost (11/1,12/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018
Probennummer	018281673

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	< 100

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,1
Brennwert (Ho)	AN	LG004	DIN EN 15170: 2009-05	200	kJ/kg TS	1350

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem Inkubationsansatz

Atmungsaktivität (AT4)	AN	LG004	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2016-03	0,1	mg O2/g TS	n.u. ²⁾
------------------------	----	-------	--------------------------------	-----	------------	--------------------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem AT4-Filtrat bei Wassergehalteneinstellung

pH-Wert (AT4)	AN	LG004	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2016-03			6,6
---------------	----	-------	--------------------------------	--	--	-----

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,9
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	14,9
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	107
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,9
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	41
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	15
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,17
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,5
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	261

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	9,9
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	7,3
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-%	< 0,04
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40

Probenbezeichnung	MP 4 Ost (11/1,12/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018
Probennummer	018281673

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	0,13
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	0,13
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	0,13

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 4 Ost (11/1,12/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018
Probennummer	018281673

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,64
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,46
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,31
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,54
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,29
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,25
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,66
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,66

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			6,5
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	83
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,05	Ma.-%	0,10
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	50	mg/l	100

Probenbezeichnung	MP 4 Ost (11/1,12/1)
Probenahmedatum/ -zeit	30.11.2018
Probennummer	018281673

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,2	mg/l	0,2
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	1,2
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	10
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,006
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,043
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,008
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	0,023
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,003
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,013
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	0,08

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	21
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

²⁾ nicht untersucht

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 018281670
Probenbeschreibung MP 1 Auff. Gesamt (1/1,3/1,4/1,11/1,12/1)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	< 100 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 018281672
Probenbeschreibung MP 3 West (1/1,4/1)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	< 100 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 018281673
Probenbeschreibung MP 4 Ost (11/1,12/1)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	< 100 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Anlage V: Homogenbereichskennwerte

Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: 1

Bezeichnung: Auffüllung, humos

Ergänzender Hinweis: Stark durchwurzelt, örtlich hoher Anteil an mineralischen und nichtmineralischen Beimengungen

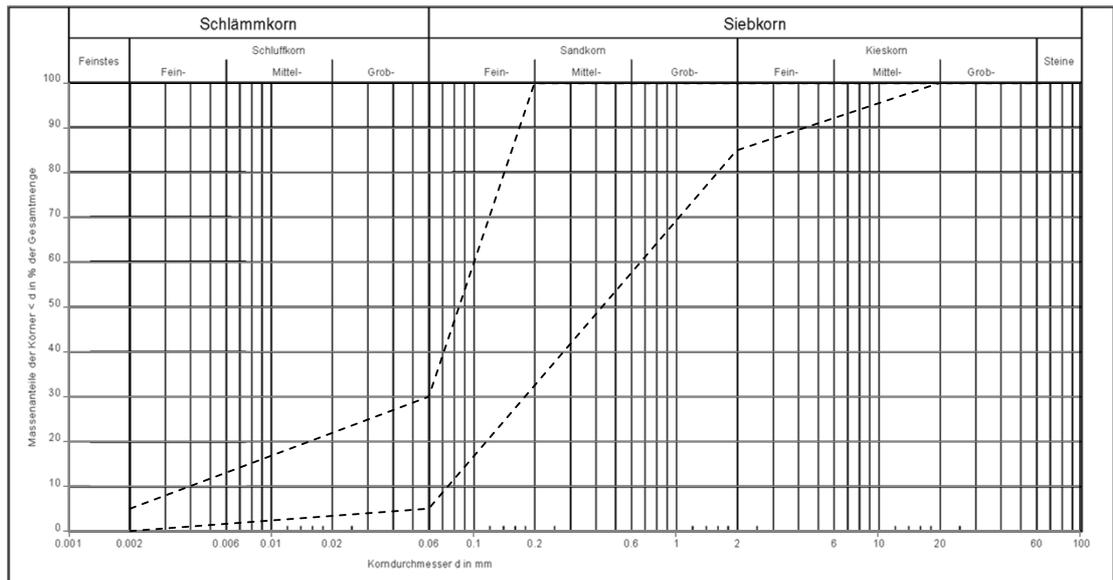
Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
 DIN 18301 Bohrarbeiten
 DIN 18304 Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung			
Bodengruppe(n) DIN 18196	OH, SU, SU*			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	5	25	70	0
	0	5	80	15
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		0	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m ³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	sehr locker		locker	
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	> LAGA Z 2 *DK 0 (DK III) [*nach Bestimmung von AT4 und Brennwert]	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	4	10
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	leicht
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	7
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **2**

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

Bezeichnung: schluffiger Feinsand (Sandlöss)

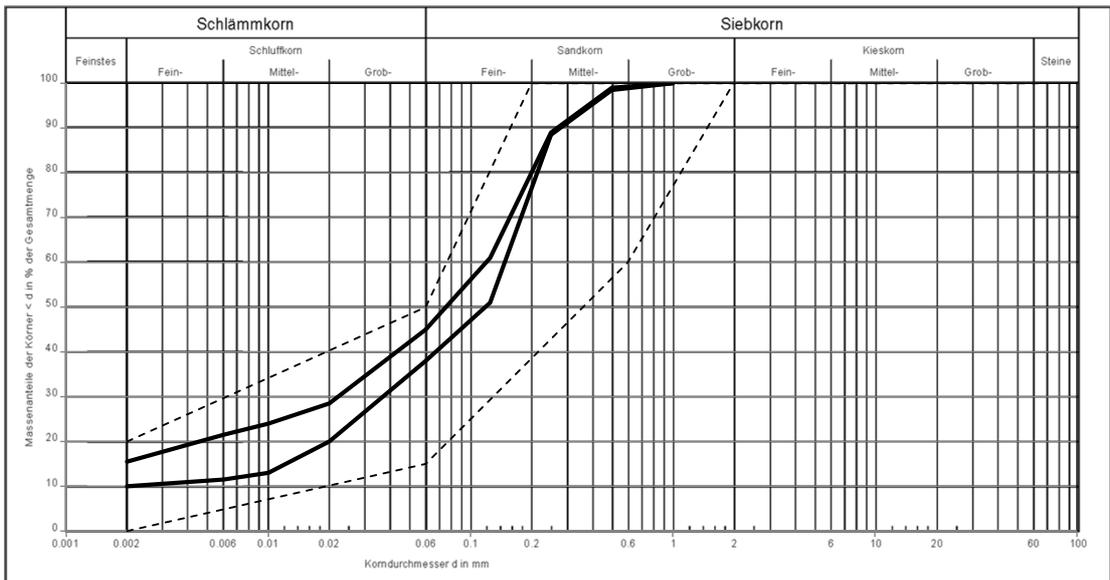
DIN 18300-GK2,3 Erdbau
 DIN 18301 Bohrarbeiten
 DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Ergänzender Hinweis:

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Sandlöss			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SU*, UL, UM, TL, TM			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	20	30	50	0
	0	15	85	0
	von	bis		
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0	0		
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0	0		
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0	0		
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m ³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker	mitteldicht		
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)	(k.A.)		
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA Z 0	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	2
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	mittel
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	30
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **3**

Bezeichnung: Mergel (Verwitterungszone)

Ergänzender Hinweis:

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

DIN 18300-GK2,3 Erdbau
 DIN 18301 Bohrarbeiten
 DIN 18304 Ramm-, Rüttel-,Pressarbeiten

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Mergel			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SU*, ST*, SU, ST			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	20	30	50	0
	5	5	90	0
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		5	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit k_f [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte γ_k [kN/m ³] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht		dicht	
Wassergehalt w_n [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl I_c DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	nicht beprobt	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	1
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	leicht
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	10
Kohäsion c_k [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit c_u [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)

