

Geotechnischer Bericht Nr. 242/19

Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung

Vorhaben: **Neubau eines Norma-Marktes in Güsten**

Auftragsnummer: **242/19**

Auftraggeber: **GPM eK Detlef Mispelbaum
Ampfurther Weg 6
39365 Seehausen/Börde**

Inhalt

Textteil	Seiten	1 bis 10
Aufschlussplan	Anlage	1
Profile der Baugrundaufschlüsse	Anlagen	2.1 bis 2.6
Kornverteilungen	Anlagen	3.1 bis 3.2
Dynamische Plattendruckversuche	Anlage	4
Homogenbereiche - Erdarbeiten	Anlagen	5
Chemischer Untersuchungsbericht, LAGA, DepV	Anlagen	6 (9 Seiten)

Magdeburg, den 9.10.2019


Wolfgang Heinemann

1. Unterlagen

- [1] Angebot vom 10.7.2019, Auftrag vom September 2019
- [2] Mündliche Baubeschreibung durch den Auftraggeber
- [3] Lageplan, Stand 11.4.2018
- [4] Ergebnisse von 6 Kleinrammbohrungen, ausgeführt von unserem Büro am 10.9.2019
- [5] Geologische Karte, M 1 : 25.000
- [6] Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW), Datenportal Gewässerkundlicher Landesdienst (GLD)

2. Aufgabenstellung

Auf einem bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstück ist der Neubau eines Norma-Marktes mit Anbauten geplant. Der Baukörper hat Grundrissabmessungen von ca. 65 x 28 m. An der Westseite wird zur Anlieferung eine ca. 1,20 m in das Gelände einschneidende Rampe angeordnet.

Konkrete Informationen zur Konstruktion, Bauweise und Höheneinordnung liegen uns nicht vor. Nach unseren Erfahrungen haben derartige Gebäude eine tragende Konstruktion aus Holzfachwerkbindern auf Stahlbetonstützen mit Wänden aus Mauerwerk mit umlaufendem Ringanker. Als Gründung werden im Regelfall bewehrte Streifen- und Einzelfundamente in Verbindung mit Bodenplatten ausgeführt.

Südlich und östlich des Gebäudes sind Verkehrsflächen (Zufahrt, PKW-Stellflächen) vorgesehen.

Das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser soll, soweit die Möglichkeit besteht, auf dem Grundstück versickert werden. Zur Lage möglicher Versickerungsanlagen liegen uns keine Angaben vor.

Aufgabenstellung:

- Baugrunderkundung und Gründungsberatung für das beschriebene Vorhaben
- orientierende chemische Untersuchung gemäß LAGA und der Deponieverordnung

Das Bauvorhaben wird in die geotechnische Kategorie 2 eingeordnet.

3. Untersuchungen, Bewertung der Ergebnisse

3.1. Baugrunderkundung, Baugrundsichtung

Nach der geologischen Karte ist am Standort unter Schwarzerde und Löß interglazialer Harzsotter zu erwarten.

Zur direkten Erkundung wurden sechs 3 bis 5 m tiefe Bohrungen abgeteuft. Im Bereich des Harzsotter traten sehr hohe Bohrwiderstände auf, so dass die ursprünglich geplanten Aufschlusstiefen im Bereich des Marktes von 6 m nicht erreicht wurden.

Nach den Aufschlüssen ergibt sich folgende Bodenschichtung:

Boden	Schichtunterkante		Bemerkungen
	m unter Gelände	m Höhenbezug	
Schwarzerde	BS 1: 0,40	9,00	
	BS 2: 0,65	8,75	
	BS 3: 0,90	8,70	
	BS 4: 0,45	9,15	
	BS 5: 0,45	9,75	
	BS 6: 0,45	9,65	
Löß	BS 1: 2,70	6,70	- Bei BS 1 und BS 3 handelt es sich bei der bis 2,7 bzw. 3,0 m Tiefe erbohrten Schicht vermutlich nicht durchgehend um Löß. Die Zone weist aber insgesamt bodenmechanische Eigenschaften wie Löß auf.
	BS 2: 1,90	7,50	
	BS 3: 3,00	6,60	
	BS 4: 0,90	8,70	
	BS 5: 1,00	9,20	
	BS 6: 1,00	9,10	
Ton	BS 4: 0,90	8,70	- nur im südlichen Bereich (BS 4 - 6) erkundet
	BS 5: 1,00	9,20	
	BS 6: 1,00	9,10	
Sand/Kies (Harzsotter)	≥5,00		- nicht durchteuft

Abweichungen von der erkundeten Schichtung zwischen den Bohrungen können nicht ausgeschlossen werden. Grundsätzlich andere Verhältnisse sind nicht zu erwarten.

Unterhalb der Erkundungstiefe anstehende Böden haben keinen Einfluss auf die Baumaßnahme.

3.2. Beschreibung der Böden

Die aus den Bohrungen gewonnenen Bodenproben wurden manuell-visuell untersucht. An ausgewählten Proben erfolgte eine Bestimmung des Wassergehaltes und der Kornverteilungen.

Die Einstufung der anstehenden Böden in **Homogenbereiche** entsprechend DIN 18300:2016 (Erdarbeiten) ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Schwarzerde

Farbe	dunkelbraun
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach humos - die obere, ca. 0,4 m dicke bearbeitete und durchwurzelte Zone bildet den Oberboden (Mutterboden)
Gruppensymbol (DIN 18 196)	TL - OU
Bodenklasse (DIN 18300: 2012)	4, Oberboden 1
Konsistenz	zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten halbfest, sehr nässeempfindlich
Erosionsempfindlichkeit	sehr groß
Wasserdurchlässigkeit	$k_f \approx 5 \times 10^{-8}$ m/s, durchwurzelter Oberboden: $k_f \approx 1 \times 10^{-5}$ m/s (Erfahrungswert)
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB)	sehr frostempfindlich (F 3)

Löß

Farbe	hellbraun
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	Schluff, tonig, feinsandig, kalkhaltig
Gruppensymbol (DIN 18 196)	UL
Bodenklasse (DIN 18300: 2012)	4
Konsistenz	nicht bestimmbar, zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten überwiegend trocken, sehr nässeempfindlich
Wassergehalt	überwiegend: $w = 9,0 - 10,3$ % (3 Versuche) in der unteren Zone bei BS 1: $w = 23$ % (1 Versuch) sehr nässeempfindlich
Erosionsempfindlichkeit	sehr groß
Wasserdurchlässigkeit	$k_f \approx 2 \times 10^{-7}$ m/s (Erfahrungswert)
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB)	sehr frostempfindlich (F 3)

Ton (nur bei BS 4-6 erkundet)

Farbe	hellgraubraun, braun
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	Ton, schluffig, stark sandig - Einlagerung von Sandbändern, Steinen und Blöcken möglich
Gruppensymbol (DIN 18 196)	TM, TL, ST*
Bodenklasse (DIN 18300: 2012)	4
Konsistenz	zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten halbfest, fest bzw. nicht bestimmbar, sehr nässeempfindlich
Erosionsempfindlichkeit	groß bis sehr groß
Wasserdurchlässigkeit	$k_f \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB)	sehr frostempfindlich (F 3)

Sand/Kies (Harzsotter)

Farbe	graubraun, grau, dunkelgrau
Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)	Sand, stark kiesig bis Kies, stark sandig, schwach bis stark schluffig - mögliche Einlagerung von Steinen und Blöcken
Gruppensymbol (DIN 18 196)	GU, GU*, SU, SU*, GI
Bodenklasse (DIN 18300: 2012)	3 - 4
Lagerungsdichte	mitteldicht-dicht (aus hohem Bohrwiderstand abgeleitet)
Erosionsempfindlichkeit	mittel
Wasserdurchlässigkeit	- für die Schicht insgesamt: $k_f \approx 1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-6}$ m/s - aus Sieblinien abgeleitet: $k_f \approx 1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$ m/s
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB)	nicht bis sehr sehr frostempfindlich (F 1 - F 3)

3.3. Grundwasserverhältnisse

Der Löß, die Schwarzerde und der im südlichen Bereich anstehende Ton sind als Grundwasserhemmer bzw. Grundwasserstauer anzusehen. Der unter dem Löß bzw. Ton großräumig anstehende Sand/Kies (Harzschotter) stellt einen zusammenhängenden Grundwasserleiter dar. Bei den tieferen Bohrungen BS 1 - BS 4 wurde das Grundwasser 3,9 - 4,0 m unter OK Gelände (entspricht 5,50 - 5,65 m ö.H.) angetroffen.

Ergebnisse von langjährigen Beobachtungen des Grundwasserstandes vor Ort liegen uns nicht vor. Genaue Angaben zu den höchsten Grundwasserständen sind daher nicht möglich.

Bei der in vergleichbaren hydrologischen Verhältnissen befindlichen ca. 2,2 km nordöstlich vom Standort gelegenen Grundwassermessstelle 41352384 sind in [6] folgende Differenzen zwischen Tageswert und HGW bzw. MHGW angegeben:

Differenz Tageswert (8.9.2019) zum HGW: 1,56 m

Differenz Tageswert (8.9.2019) zum MHGW: 1,08 m

Auf den Standort des Norma-Marktes bezogen, ergeben sich nach einer Analogiebetrachtung folgende höchste Grundwasserstände:

- Höchster Grundwasserstand: **HGW** \approx 7,2 m ö.H.

- Mittlerer höchster Grundwasserstand: **MHGW** \approx 6,7 m ö.H.

Insbesondere nach niederschlagsreichen Witterungsperioden und der Schneeschmelze ist mit örtlichem Stauwasser bis in Geländehöhe zu rechnen.

Nach starken Niederschlägen können sich in abflusslosen Senken zeitweilig offene Wasserflächen bilden.

3.4. Abfallrechtliche Untersuchungen

Für eine orientierende Untersuchung gemäß TR LAGA und der Deponieverordnung wurden aus den Bohrungen BS 1 bis BS 6 gestörte Proben aus dem oberen Horizont bis 1,0 m Tiefe entnommen und zu der Mischprobe MP 1 vereinigt (siehe Anlage 6, Seite 1). Die Mischprobe wurden im Labor der UCL GmbH untersucht.

Folgende Ergebnisse wurden festgestellt.

Mischprobe	Einstufung gemäß LAGA - Boden	Einstufung gemäß DepV
MP 1	Z2 (Benzo[a]pyren, Σ PAK)	DK II (TOC, Glühverlust)*

*Die erhöhte Werte sind auf den natürlichen Humusgehalt der Schwarzerde zurückzuführen und sind nicht als chemische Belastung anzusehen.

Die Ursachen für den erhöhten Gehalt an Benzo[a]pyren und Σ PAK sind nicht bekannt.

Der Bodenaushub ist nach der orientierenden Untersuchung unter Berücksichtigung der in der LAGA genannten Randbedingungen zum Wiedereinbau geeignet.

Wir weisen darauf hin, dass es sich um eine orientierende chemische Untersuchung an einer Mischprobe handelt. Abweichungen sind möglich.

Die Probenahme erfolgte nicht nach der Probenahmerichtlinie LAGA PN 98. Diese bezieht sich auf die Entnahme von Proben aus Haufwerken. Eine entsprechende Probenahme ist erst nach dem Aushub möglich.

4. Schlussfolgerungen

4.1. Gründungsempfehlung

Bei der Planung der Gründung sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Die Tragfähigkeit der Böden ist wie folgt zu bewerten:
 - Schwarzerde: gering
 - Löß, Ton: mäßig
 - Sand/Kies: gut
- Der anstehende Boden ist sehr nässeempfindlich. Die Geländeoberfläche ist so zu gestalten, dass Niederschlagswasser von den Gebäuden fortgeleitet wird.
- Nach niederschlagsreichen Witterungsperioden ist mit Stauwasserbildungen bis in Geländehöhe zu rechnen.
- Die frostsichere Mindestgründungstiefe beträgt 1,0 m.

Wir empfehlen die Gründung tragender Wände bzw. Stützen mittels bewehrter Fundamentbalken bzw. Einzelfundamenten auf dem gewachsenen Löß bzw. Ton (Bereich BS 4) in Verbindung mit einer nur durch Verkehrslasten und nichttragende Wände beanspruchten Bodenplatte. Die Bodenplatte soll vorzugsweise an die Fundamentbalken angeschlossen werden.

Steht in Höhe der Gründungssohle örtlich noch Schwarzerde an, ist sie durch einen Betonunterbau oder ein Polster aus Füllsand (z.B. SE o.ä.), verdichtet auf $D_{pr} \geq 98\%$, zu ersetzen. Polster sind an ihrer Basis so breit anzulegen, dass sich ein Lastverteilungswinkel von 30° gegen die Vertikale am Fundamentrand einstellen kann.

Unter der Bodenplatte empfehlen wir, eine $\geq 0,30$ m mächtige Tragschicht aus Brechkorngemisch B2 oder vergleichbarem Material mit $D_{pr} \geq 98\%$ vorzusehen. Restliche Schwarzerde darf aus bodenmechanischer Sicht unter der Tragschicht verbleiben, sofern sie sich während der Bauarbeiten nicht ungünstig durch Witterungs- und Baustelleneinflüsse verändert. Im Zweifelsfall sind Baugrubenabnahmen zu veranlassen.

Auf der Oberfläche der Tragschicht ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen, sofern von anderer Seite keine höheren Werte gefordert sind. Um die geforderte Tragfähigkeit E_{v2} zu erreichen, kann bei ungünstigem (hohem)

Wassergehalt der Schwarzerde bzw. des Lößes eine Verstärkung o.g. Schichtdicke erforderlich werden. Entsprechende Mittel sind in der Kalkulation zu berücksichtigen. Die Anlage von Probeflächen wird empfohlen.

Die Gründung soll mit Angaben aus 4.3. berechnet werden. Außer der Berücksichtigung der Bemessungswerte des Sohlwiderstands ist eine Berechnung DIN 4018 mittels Steife- oder Bettungsmodulverfahren bei Streifenfundamenten und der Bodenplatte durchzuführen.

Die rechnerischen Setzungen liegen nach eigener überschläglicher Berechnung in der Größenordnung von ca. 1 cm. Sie werden zu $\geq 50\%$ mit der Lasteintragung abklingen. Eine Setzungsberechnung mit konkreter Belastung und Geometrie wird empfohlen.

Die rechnerischen Winkelverdrehungen sollen auf 1:1.000 bei Sattellagerung bzw. 1:500 bei Muldenlagerung begrenzt werden, sofern sich aus der Bauweise keine anderen Anforderungen ergeben.

Die Rampe ist entsprechend den Angaben in 3.3. abzudichten. Erfolgt keine Dränung, ist gemäß DIN 18533-1 eine Abdichtung für die Wassereintrittsklasse W2.1-E erforderlich.

Ein Nachweis der Auftriebssicherheit ist aus unserer Sicht nicht notwendig.

Als Gründungskörper kommt für die Rampe eine Bodenplatte in Frage. Zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen soll die Rampe möglichst zusammenhängend mit der Gründung des Marktgebäudes ausgeführt werden.

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit soll bis $\geq 0,80$ m unter OK Rampenboden eine Tragschicht aus frostsicherem Material (z.B. kiesiger Sand SE, SI, SW oder vergleichbare Brechkornmischungen aus Naturstein) mit $D_{pr} = 100\%$ eingebaut werden.

4.2. Berechnungskennwerte

Für erdstatische Berechnungen werden folgende mittlere charakteristische **Kenngrößen** angegeben:

	Schwarzerde	Löß, Ton	Sand, Tragschicht
Wichte über Wasser γ_k [kN/m ³]	19	19	18
Wichte unter Wasser γ'_k [kN/m ³]	10	10	10
Reibungswinkel ϕ'_k [°]	25	22 - 27	34
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	5	5 - 3	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	4 - 6	8 - 12	30 - 50

Der **Bemessungswert des Sohlwiderstands** $\sigma_{R,d}$ wird wie folgt angegeben. Bei außermittiger Belastung darf nur der Teil $A' = b'_L \times b'_B$ der Sohlfläche angesetzt werden, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Grundwassereinfluss wurde berücksichtigt. Vorausgesetzt wird ein Verhältnis $\tan \delta = H/V \leq 0,2$.

Fundamente auf Löß/Ton, Fundamentbreite $\geq 0,40$ m,		
Einbindetiefe	1,0 m	$\sigma_{R,d} = 250 \text{ kN/m}^2$
	$\geq 1,5$ m	$\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$

Die **Bettungsmoduln** ergeben sich als Quotient aus mittlerem Sohldruck und Setzung im kennzeichnenden Punkt und sind im Regelfall über Setzungsberechnungen zu ermitteln. Nach eigener überschläglicher Berechnung liegen sie in folgenden Größenordnungen:

Fundamentbalken auf Löß, Ton:	$k_s \approx 15 \text{ MN/m}^3$
Bodenplatte auf Tragschicht	$k_s \approx 4 \text{ MN/m}^3$

Eine Überprüfung mit konkreter Last und Geometrie wird empfohlen.

4.3. Verkehrsflächen (Zufahrt, Stellflächen)

Wir empfehlen, die Vorschriften und Richtlinien des Straßenbaus, insbesondere die ZTVE-StB, RStO und RAS-Ew zu beachten.

Das Planum wird überwiegend im Bereich des Lößbodens liegen. Die zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung festgestellte hohe vorhandene Tragfähigkeit auf dem Löß $E_{v2} \approx 60 \text{ MPa}$ (siehe Anlage 4) ist auf die starke Austrocknung des Lößbodens nach einer langen Trockenperiode zurückzuführen. Dieser Wert stellt eine Ausnahme dar und ist nicht für die Planung zu Grunde zu legen.

Erfahrungsgemäß schwankt die erreichbare Planumtragfähigkeit auf dem Löß in Abhängigkeit von der vorherrschenden Witterung zwischen E_{v2} 10 und 30 MPa. Auf Grund der unzureichenden Tragfähigkeit ist eine Verstärkung der Frostschuttschicht bzw. sind Maßnahmen zur Untergrundverbesserung einzuplanen. Folgende Varianten werden empfohlen:

1. Bei vorhandenem $E_{v2} \approx 20 - 25 \text{ MN/m}^2$:

Verstärkung der Frostschuttschicht oder zusätzlicher Unterbau,
z.B. um ca. 20 cm Brechkorngemisch B2 (o.ä.)

2. Bei vorhandenem $E_{v2} < 15 \text{ MN/m}^2$:

- Verstärkung des Unterbaus, ggf. nach vorheriger mechanischer Untergrundverbesserung (z.B. Einarbeiten von Schotter/Steinen)
- Einbau einer Bodenverfestigung nach dem Zentralmischverfahren in einer Dicke von ca. 15 cm (Boden-Bindemittel-Gemisch)
- Bodenbehandlung mit Bindemitteln nach FGSV 551
- Geogitterbewehrte Tragschichten nach gesonderter Bemessung

Wir empfehlen, zu Baubeginn die tatsächlich vorhandenen Tragfähigkeiten in Planungshöhe an Probeflächen zu überprüfen und im Ergebnis dessen über notwendige untergrundverbessernde Maßnahmen zu entscheiden.

In der Kalkulation sollen ausreichende Bedarfspositionen für unvorhersehbare Mehraufwendungen vorgesehen werden.

Der Oberbau ist für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 und günstige Grundwasserverhältnisse zu bemessen.

4.4. Versickerung von Niederschlagswasser

Die Lage möglicher Versickerungsanlagen sind uns nicht bekannt. Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 sind im Allgemeinen Böden mit Durchlässigkeitsbeiwerten über 1×10^{-6} m/s für die Versickerung geeignet. Bei den erkundeten Baugrundschichten trifft dies für den unter dem Löß/Ton anstehenden Sand/Kies (Harzschotter) sowie für den durchwurzelten Oberboden zu.

Auf Grund des wechselnden Feinkorngehaltes der Sande/Kiese und möglicher eingelagerter Schluffbänder sollen zum Ausgleich großzügig bemessene linienförmige Anlagen gewählt werden. Wir empfehlen eine Mulden- oder Rigolenversickerung. Unter den Mulden/Rigolen ist die Verbindung zu den Sanden/Kiesen über Sickerschlitze herzustellen. Entsprechend tiefe Schachtungen sind erforderlich.

Für die Füllung von Sickerschlitzen eignet sich z.B. Mittel- bis Grobsand SE mit einer aus der Kornverteilung abgeleiteten Durchlässigkeit $k_f = 1 \times 10^{-4}$ bis 1×10^{-3} m/s.

Geringe Wassermengen können auch in den durchwurzelten Oberboden über flache Mulden versickert werden. Dabei ist zu beachten, dass mit zunehmender Wassersättigung die Durchlässigkeit des unterliegenden Bodens maßgebend wird. Auch bei gefrorenem Boden ist die Durchlässigkeit verringert.

Zur Berechnung von Versickerungsanlagen werden folgende abgeminderte Bemessungswerte k_f angegeben:

- Oberboden, bewachsen und durchwurzelt	$k_f \approx 1 \times 10^{-5}$ m/s
- Schwarzerde, Löß:	$k_f \approx 5 \times 10^{-8}$ m/s
- Ton:	$k_f \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s
- Sand/Kies (Harzschotter)	$k_f = 3 \times 10^{-5}$ m/s

Der mittlere höchste Grundwasserstand MHGW liegt nach unserer Einschätzung (siehe Punkt 3.3) bei 6,7 m ö.H. (entspricht 2,7-3,5 m unter derzeitigem Geländeniveau).

Grundsätzlich ist die Aufnahmefähigkeit von Versickerungsanlagen begrenzt. Für Fälle des möglichen Versagens muss die Ableitung des Wassers eingeplant werden.

Versickerungsanlagen bedürfen einer wasserrechtlichen Erlaubnis und sind unter Berücksichtigung des o.g. Arbeitsblattes zu planen, zu bauen und zu betreiben.

4.5. Erdarbeiten, Wasserhaltung

Die einschlägigen Normen und Richtlinien, insbesondere die DIN 18300 und 4124 sind einzuhalten.

Der durchwurzelte Oberboden ist zu Baubeginn im gesamten zu überbauenden Bereich in einer Stärke von ca. 0,4 m abzutragen.

Baugruben bis 1,25 m Tiefe dürfen senkrecht ausgeführt werden. Der erreichbare Böschungswinkel beträgt etwa 80°. Wenn kein Verbau angeordnet wird, sind bei größeren Schachtungstiefen unter Beachtung der in DIN 4124 genannten Randbedingungen folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- Schwarzerde, Löß, Ton: $\beta \leq 60^\circ$
- Sand, Kies: $\beta \leq 45^\circ$

Tritt Wasser aus der Böschung aus, sind Abflachungen erforderlich.

Die Witterungsempfindlichkeit der Böden ist zu beachten. Während Nässeperioden sind Behinderungen der Bauarbeiten zu erwarten. Gründungsebenen sind mit Baggerschaufeln ohne Zähne herzustellen und kurzfristig zu überbauen. Aufgeweichter oder anderweitig gestörter Boden ist durch Tragschichtmaterial zu ersetzen.

Gefrorener Boden darf nicht überbaut werden. Fertiggestellte Gründungskörper sind vor dem Unterfrieren zu schützen.

Der Bodenaushub (Schwarzerde, Löß, Ton) ist aus bodenmechanischer Sicht nur bei günstigem Wassergehalt zum Wiedereinbau mit geringen Anforderungen geeignet.

Bei den zu erwartenden Schachtungstiefen sind keine Grundwasserabsenkungen zu erwarten. Zur Beseitigung von Stauwasser kann ungünstigenfalls eine offene Wasserhaltung erforderlich sein. Pumpensümpfe sind außerhalb der Bauwerksfläche anzuordnen. Sollten Schachtungen unter den Grundwasserspiegel nötig sein, wird vorab eine geschlossene Grundwasserabsenkung notwendig.

5. Hinweise

Die Aussagen des geotechnischen Berichtes basieren auf punktförmigen Aufschlüssen des Baugrundes und allgemeinen geologischen Kenntnissen. Sie gelten nur für das beschriebene Bauvorhaben.

Sollten bei den Bauarbeiten andere als die beschriebenen Verhältnisse angetroffen werden oder Zweifel an der Tragfähigkeit und Eignung der Böden bestehen, ist unser Büro umgehend zu konsultieren. In diesem Fall können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden. Dies gilt auch bei wesentlichen Planungsänderungen.

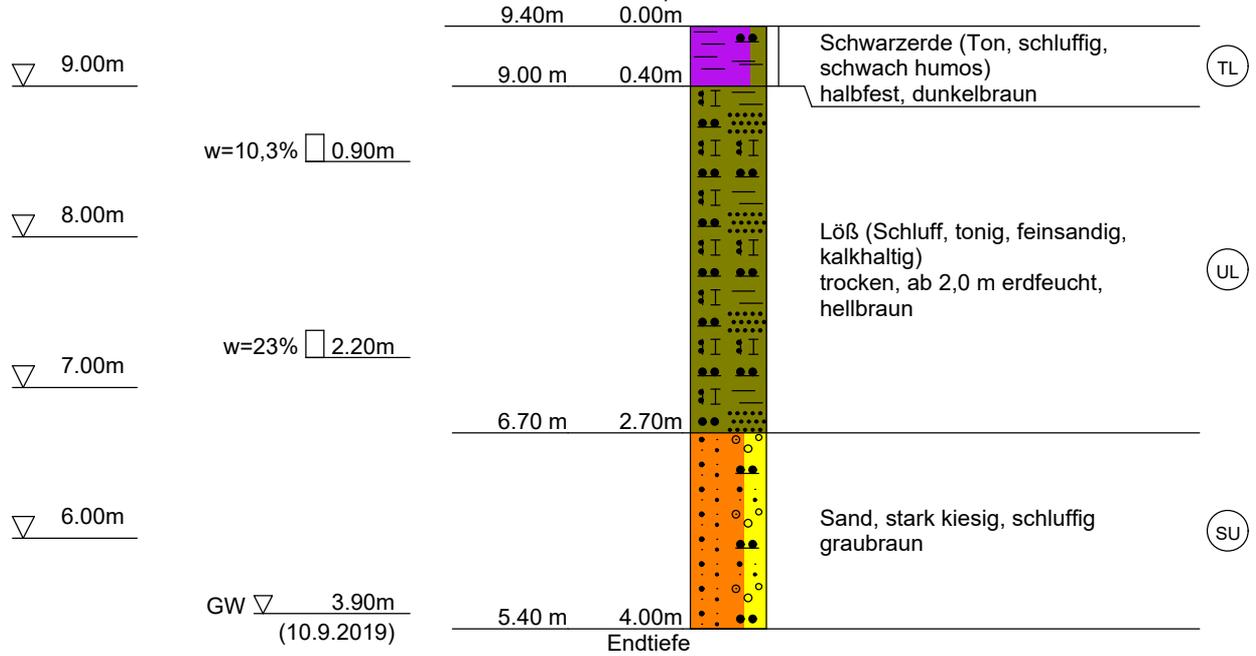
Anlage 1
Aufschlussplan

Anlage 2
Profile der Baugrundaufschlüsse

Baugrundbüro H.K.W.	Projekt Norma_Markt Güsten
Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg	Projektnr. 242/19
Tel.: 0391 / 6230281	Anlage 2.1
E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de	Maßstab 1: 50

BS 1

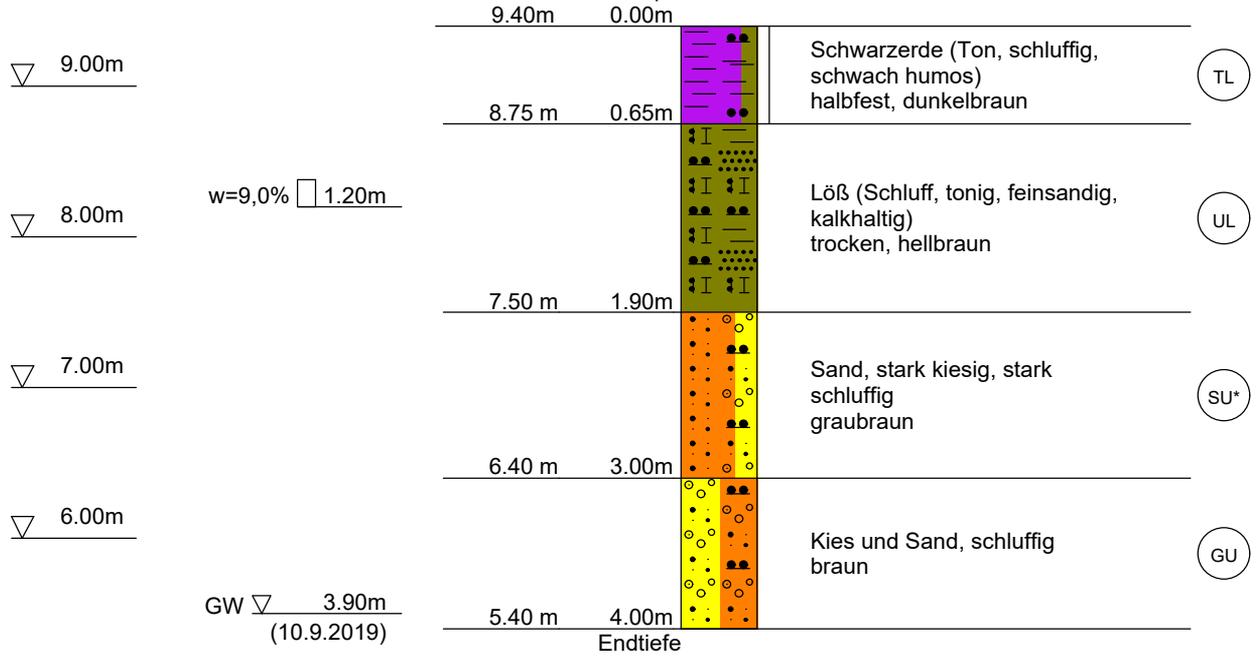
Ansatzpunkt: 9.40 m ö.H.



Baugrundbüro H.K.W.	Projekt Norma_Markt Güsten
Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg	Projektnr. 242/19
Tel.: 0391 / 6230281	Anlage 2.2
E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de	Maßstab 1: 50

BS 2

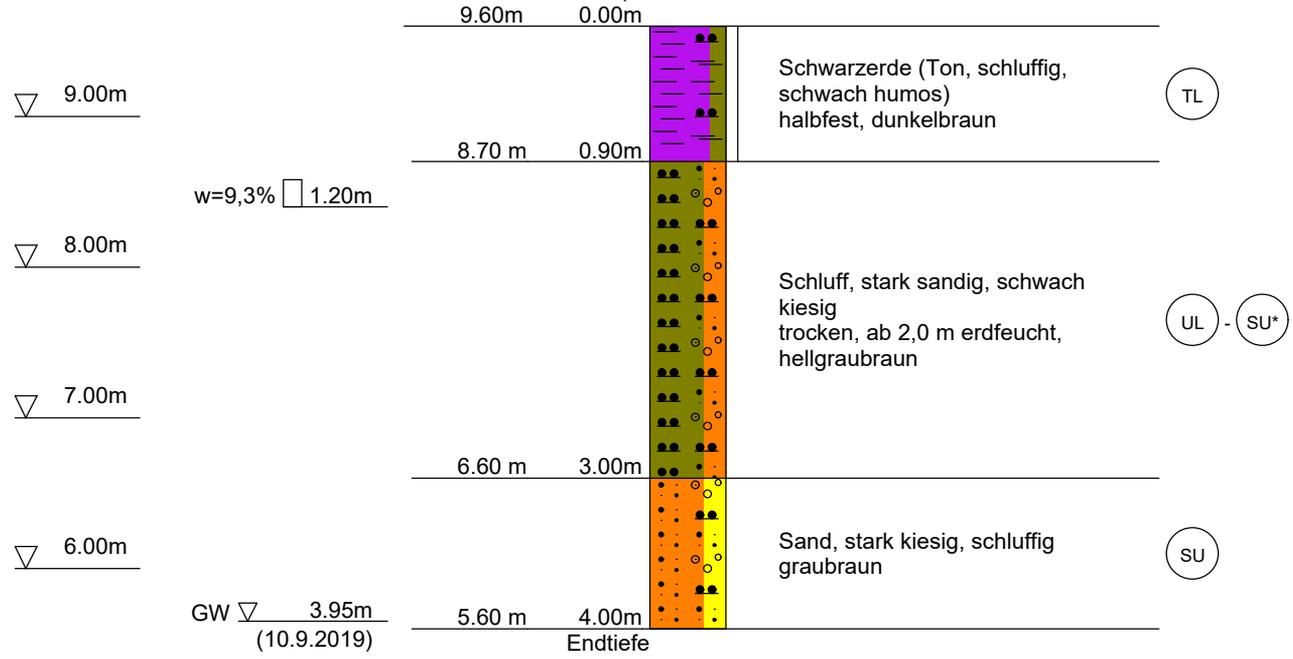
Ansatzpunkt: 9.40 m ö.H.



Baugrundbüro H.K.W.	Projekt Norma_Markt Güsten
Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg	Projektnr. 242/19
Tel.: 0391 / 6230281	Anlage 2.3
E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de	Maßstab 1: 50

BS 3

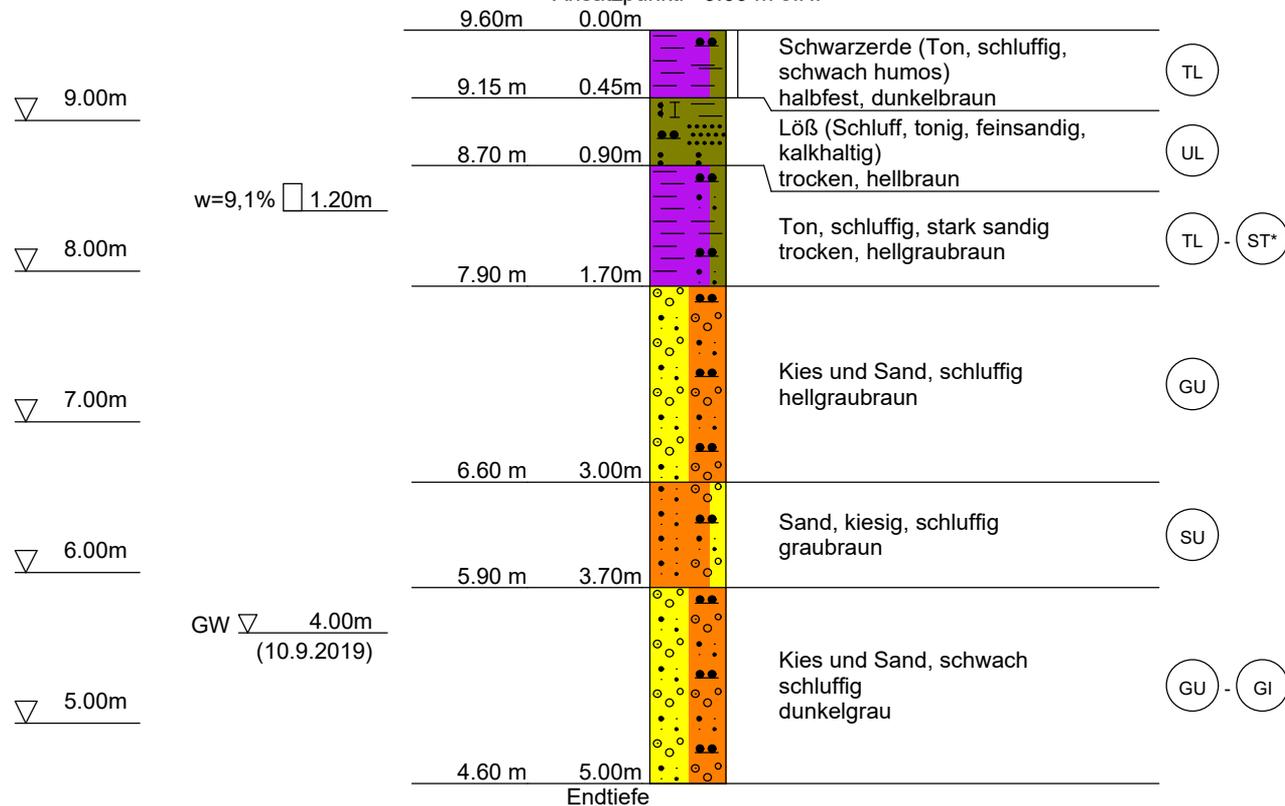
Ansatzpunkt: 9.60 m ö.H.



Baugrundbüro H.K.W.	Projekt Norma_Markt Güsten
Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg	Projektnr. 242/19
Tel.: 0391 / 6230281	Anlage 2.4
E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de	Maßstab 1: 50

BS 4

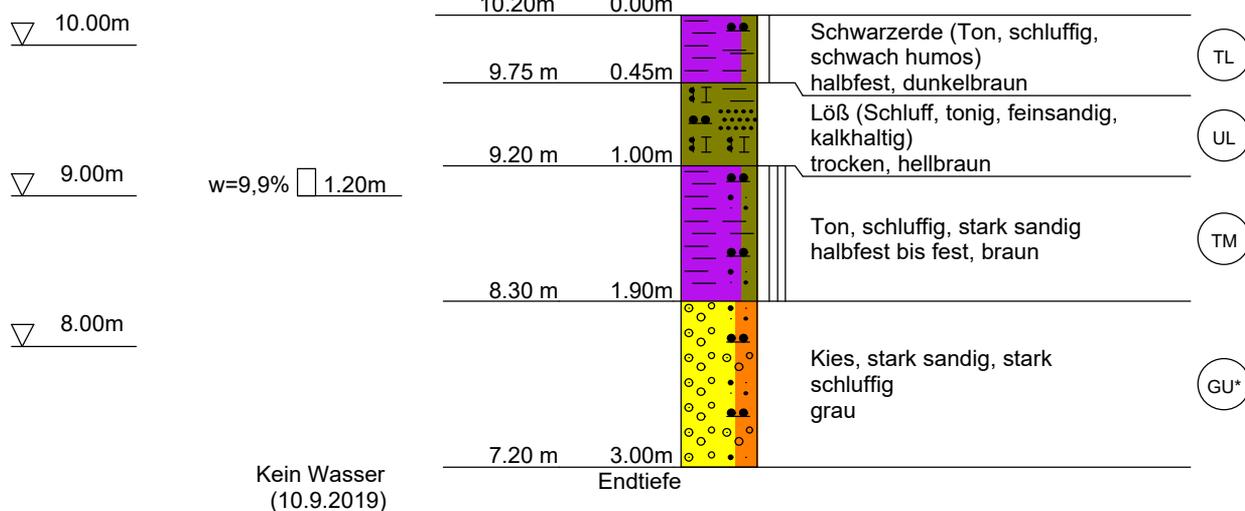
Ansatzpunkt: 9.60 m ö.H.



Baugrundbüro H.K.W.	Projekt Norma_Markt Güsten
Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg	Projektnr. 242/19
Tel.: 0391 / 6230281	Anlage 2.5
E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de	Maßstab 1: 50

BS 5

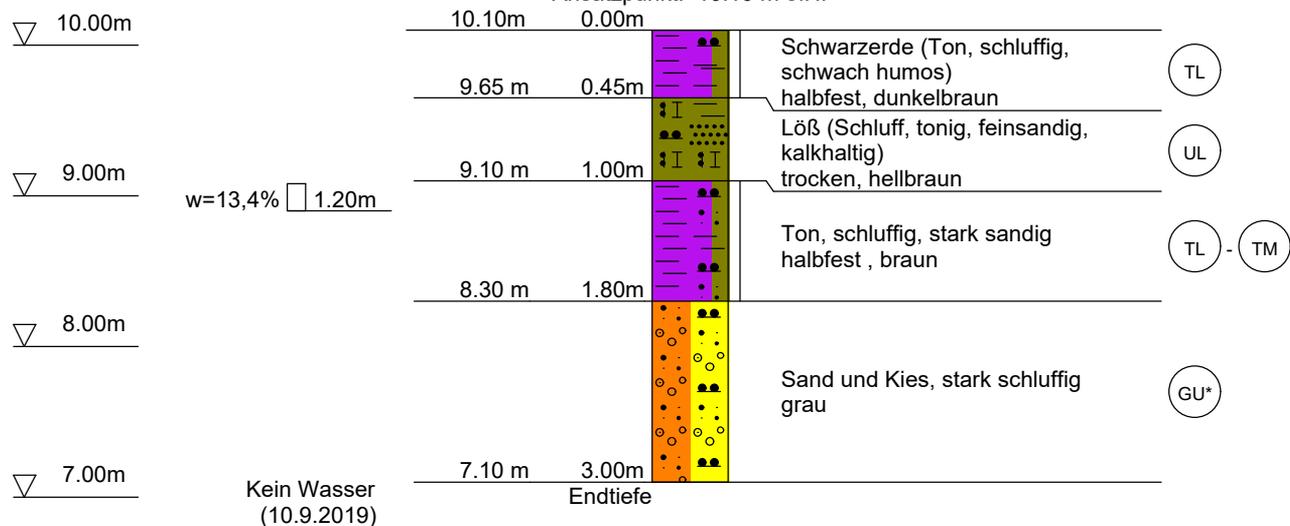
Ansatzpunkt: 10.20 m ö.H.



Baugrundbüro H.K.W.	Projekt Norma_Markt Güsten
Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg	Projektnr. 242/19
Tel.: 0391 / 6230281	Anlage 2.6
E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de	Maßstab 1: 50

BS 6

Ansatzpunkt: 10.10 m ö.H.



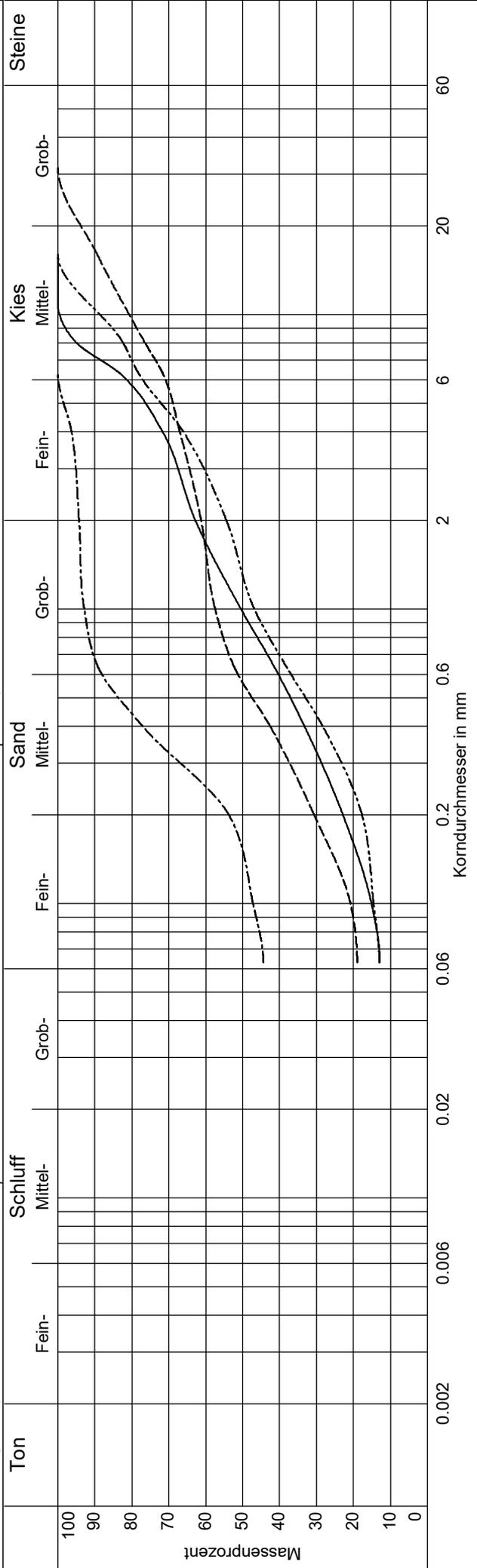
Anlage 3
Kornverteilungen

Baugrundbüro H.K.W.
 Klausenerstr. 49, 39112 Magdeburg
 Tel.: 0391 / 6230281
 heinemann@baugrundbuero.de

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Norma-Markt, Güsten
 Projektnr.: 242/19
 Datum : 1.10.2019
 Anlage : 3.1



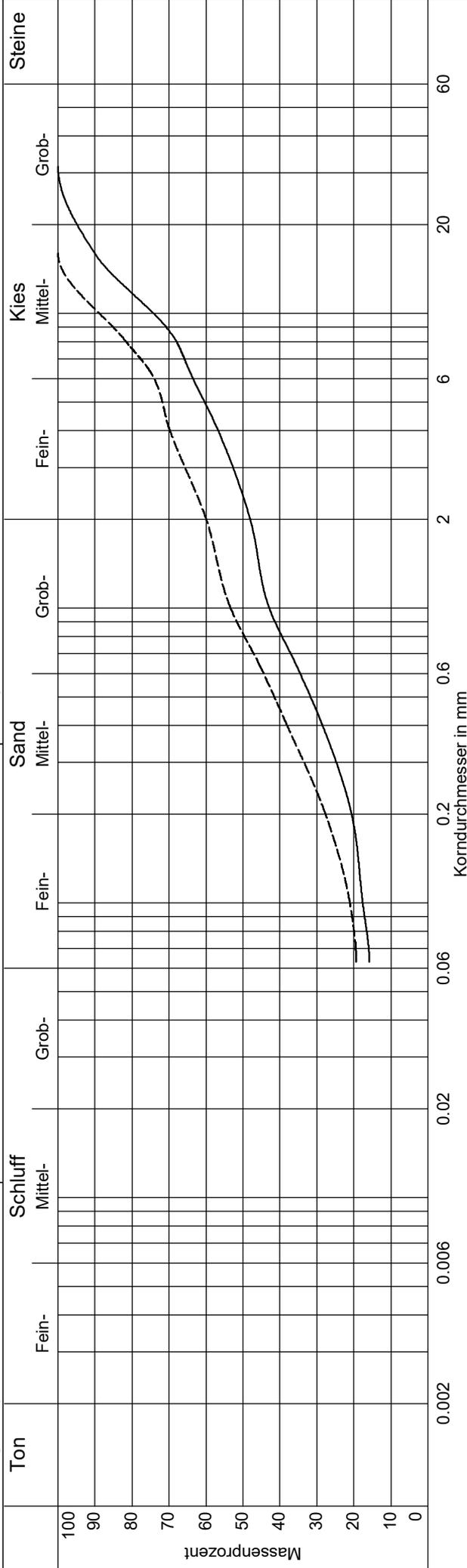
Labornummer	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
Entnahmestelle	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
Entnahmetiefe	2.7-4.0 m	1.9-3.0 m	0.9-2.0 m	1.7-3.0
Ungleichförm. Cu	-	-	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-	-	-
Bodenart	S,fg,mg,u	S,g,u	U,s,fg'	G+S,u
Anteil < 0.063 mm	12.9 %	19.0 %	44.4 %	13.0 %
Bodengruppe	SU	SÜ	U	GU
Kf nach Beyer	-	-	-	-
Kf nach Kaubisch	8.9E-006 m/s	2.0E-006 m/s	1.2E-008 m/s	8.5E-006 m/s
Kf nach Sellen	-	-	-	-
Kf nach USBR	5.3E-005 m/s	1.4E-005 m/s	-	1.4E-004 m/s
Kf nach Seelheim	-	-	-	-
Kf nach Hazen	-	-	-	-

Baugrundbüro H.K.W.
 Klausenerstr. 49, 39112 Magdeburg
 Tel.: 0391 / 6230281
 heinemann@baugrundbuero.de

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Norma-Markt, Güsten
 Projektnr.: 242/19
 Datum : 1.10.2019
 Anlage : 3.2



Labornummer	— BS 5	----- BS 6
Entnahmestelle	BS 5	BS 6
Entnahmetiefe	1,95-3,00	1,8 - 3,0 m
Ungleichförm. Cu	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-
Bodenart	G,ü,ms',gs'	S+G,ü
Anteil < 0.063 mm	15.8 %	19.4 %
Bodengruppe	GÜ	GÜ
Kf nach Beyer	-	-
Kf nach Kaubisch	4.3E-006 m/s	1.9E-006 m/s
Kf nach Seiler	-	-
Kf nach USBR	7.2E-005 m/s	1.1E-005 m/s
Kf nach Seelheim	-	-
Kf nach Hazen	-	-

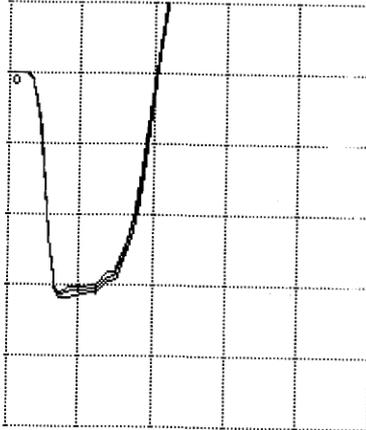
Anlage 4

Dynamische Plattendruckversuche

BAUGRUNDBÜRO H·K·W

Klausenerstraße 49
39112 Magdeburg
Tel. (0391) 6230281
Fax. (0391) 6230283

Dynamischer Plattendruckversuch
LEICHTES FALLGEWICHTSGERÄT
nach TP BF-StB Teil B8.3
Prüfgerät: ZORN ZFG 3.0
Gerätetyp: 300mm/10kg
Gerätenr.:#8665



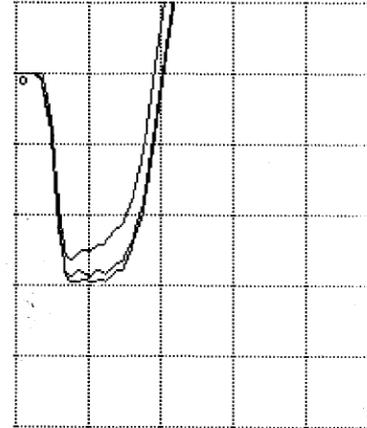
s: 0.2 mm/cm t: 10 ms/cm
Karte: #190918082521/180
Mi 11.09.19 09:30:57

Nr.	v(mm/s)	s (mm)
1.	257.8	0.645
2.	247.7	0.632
3.	254.1	0.625
i.M.	253.2	0.634

s/v= 2.504 ms

Evd= 35.5 MN/m²

Dynamischer Plattendruckversuch
LEICHTES FALLGEWICHTSGERÄT
nach TP BF-StB Teil B8.3
Prüfgerät: ZORN ZFG 3.0
Gerätetyp: 300mm/10kg
Gerätenr.:#8665



s: 0.2 mm/cm t: 10 ms/cm
Karte: #190918082521/181
Mi 11.09.19 09:35:20

Nr.	v(mm/s)	s (mm)
1.	232.5	0.594
2.	224.8	0.533
3.	231.6	0.579
i.M.	229.6	0.569

s/v= 2.478 ms

Evd= 39.5 MN/m²

**Dynamischer Platten-
Druckversuch**

(gemäß TP BF - StB
Teil B 8. 3)

Geräte-Nr.:
S/N 0858-016 # 8665
Gerätetyp: 3140 - 100

Setzungsmesseinrichtung:
Elektronisch (ZFG3.0)

Durchmesser der Lastplatte:
300 mm
Anzahl der Vorbelastungen:
3 Stöße

Projekt:

Norma-Markt in Güsten

Auftraggeber:

GPM-e.K.

Auftr.-Nr.: 242/19

Wetter: wechselhaft

Temperatur Luft / Boden:

Datum: 11.9.2019

Prüfperson: Herr Beitel

Messpunkt: bei BS 5

Bodenart: Löß

Prüfebene: 0,45 m unter OK Gelände

Plattenunterlage:

abgeleiteter
Verformungsmodul
E_{v2} [MN/m²]: ≈ 60

Messpunkt: bei BS 6

Bodenart: Löß

Prüfebene: 0,45 m unter OK Ge-
lände

Plattenunterlage:

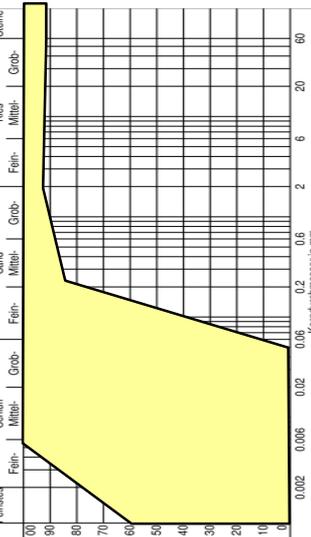
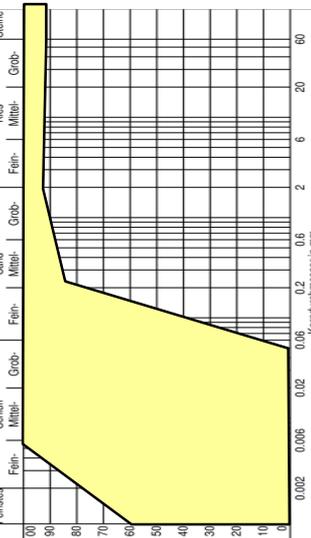
abgeleiteter
Verformungsmodul
E_{v2} [MN/m²]: ≈ 60

Bemerkungen:

Zum Zeitpunkt der Prüfungen war der Boden stark ausge-
trocknet. Bei höheren Wasser-
gehalten sind deutlich geringere
Tragfähigkeiten zu erwarten.

Anlage: 4

Anlage 5
Homogenbereiche Erdarbeiten

Homogenbereich	E 1	E 2
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Schwarzerde (unter Oberboden), Löß, Ton
Kornverteilung, Körnungsbänder		
Masseanteil Steine und Blöcke DIN EN ISO 14688-2	Steinanteil: gering Blockanteil: gering	Steinanteil: gering Blockanteil: gering
Wichte über Wasser DIN 18125-2	$\gamma \approx 17 - 19 \text{ kN/m}^3$ (eingeschätzte Bandbreite)	$\gamma \approx 17 - 19 \text{ kN/m}^3$ (eingeschätzte Bandbreite)
undrännerte Scherfestigkeit DIN 18137, 18136, 4094-4	$c_{u,k} = 15 - 50 \text{ kN/m}^2$ (eingeschätzte Bandbreite für feinkörnige Böden)	$c_{u,k} = 15 - 50 \text{ kN/m}^2$ (eingeschätzte Bandbreite für feinkörnige Böden)
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	$w \approx 5 - 25\%$ (eingeschätzte Bandbreite)	$w \approx 5 - 25\%$ (eingeschätzte Bandbreite)
Plastizitätszahl DIN 18122-1	$I_p \approx 0,07 - 0,12$ (eingeschätzte Bandbreite)	$I_p \approx 0,07 - 0,25$ (eingeschätzte Bandbreite)
Konsistenzzahl DIN 18122-1	$I_c \approx 0,5 - 1,2$ (eingeschätzte Bandbreite)	$I_c \approx 0,5 - 1,2$ (eingeschätzte Bandbreite)
bez. Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2, DIN 18126	-	-
organischer Anteil DIN 18128	$V_{gl} = 3 - 6 \%$ (eingeschätzte Bandbreite)	$V_{gl} = 0 - 4 \%$ (eingeschätzte Bandbreite)
Bodengruppe DIN 18196	OU, TL	TL, UL, TM, ST*

Die Homogenbereiche gelten für die Prozesse Fördern und Laden und sind gegebenenfalls im Zuge der weiteren Planung unter Berücksichtigung der Ausführungstechnologien anzupassen.

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel
Homogenbereiche für Erdarbeiten, ATV DIN 18300:2016
Vorhaben: Norma-Markt in Güssen
Auftragsnummer: 242/19 Anlage: 5

Anlage 6

Chemischer Untersuchungsbericht - LAGA, DepV

PROBENAHMEPROTOKOLL

Allgemeine Angaben	
Auftraggeber:	GPM-e.K.
Zweck der Probenahme:	Beurteilung gemäß LAGA und DepV (orientierende Untersuchung)
Standortbeschreibung:	Ackerfläche

Beschreibung der Probenahme	
Probenbezeichnung/ nummer	MP 1
Entnahmestelle	BS 1: 0,00 - 1,00 m BS 2: 0,00 - 1,00 m BS 3: 0,00 - 1,00 m BS 4: 0,00 - 1,00 m BS 5: 0,00 - 1,00 m BS 6: 0,00 - 1,00 m
Entnahmedatum/-zeit	11.9.2019
Einzel-/Mischpr.(Anz. Einz.prb.)	Mischprobe
Probenmenge	ca. 0,7 l
Probenbehälter	Kunststoffbehälter
Probenahmegerät	Rammkernsonde
Durchmesser Probenahmegerät	50 mm
Bodenart bzw. Material	Schwarzerde, Löß
Farbe	dunkelgraubraun, hellgraubraun
Geruch	unauffällig
Gasentwicklung (ja/nein)	nein
sonstige Beobachtungen	-
Kühlung auf ca. 4°C (ja/nein)	nein
Dunkelhalten (ja/nein)	nein
Konservierungsmaßnah- men (j/n)	nein
Witterung/Temp.	trocken, um 23°C
Chemische Untersuchung	- LAGA-Boden - ergänzende Para- meter gem. DepV

Begleitinformationen
- Probenahme: Baugrundbüro H.K.W. - Zusammenstellung der Mischproben: Baugrundbüro H.K.W. - Die Probenahme erfolgt nicht nach LAGA PN 98

Magdeburg, den 11.9.2019



Wolfgang Heinemann

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

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel
- Herr Wolfgang Heinemann -
Klausenerstraße 49
39112 Magdeburg

M. Sc. Michael Spörlein
T 030-682828-70
F 03068282875
michael.spoerlein@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 19-46193-001/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel, Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg / 66163
Projektbezeichnung: Norma-Markt, Güsten
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 13.03.2019 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 13.09.2019 - 19.09.2019

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Techn. Regeln für die Verwertung : 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Messwerte im Feststoff bezogen auf TS, Stand: 05.11.2004

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
Analyse der Originalprobe							
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand					DIN 19682-2: 2014-07;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	89,6					DIN EN 12880: 2001-02;L
lipophile Stoffe	% OS	< 0,03					LAGA KW04: 2009-12;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C							
Glühverlust 550°C	% TS	4,4					DIN EN 15169: 2007-05;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5			3	10	DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen	mg/kg TS	6,9	10	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei	mg/kg TS	17,3	40	140	210	700	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/kg TS	0,25	0,4	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	21,1	30	120	180	600	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/kg TS	16,4	20	80	120	400	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/kg TS	21,7	15	100	150	500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1	1,5	5	DIN EN 1483: 2007-07;L
Thallium	mg/kg TS	0,15	0,4	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	mg/kg TS	56,0	60	300	450	1500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	1	3	10	DIN 38414-17: 2014-04;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50		200	300	1000	LAGA KW04: 2009-12;L

20190919-17778885

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Seite 2 von 4 zum Prüfbericht Nr. 19-46193-001/1

20190919-17778885

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	100	400	600	2000	LAGA KW04: 2009-12;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,2	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	DIN ISO 10694: 1996-08;L
BTEX							
Benzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Toluol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
m- und p-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Styrol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. BTEX/Styrol/Cumol	mg/kg TS	0					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
LHKW							
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PAK							
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,19					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS	0,07					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS	1,4					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L

Seite 3 von 4 zum Prüfbericht Nr. 19-46193-001/1

20190919-17778885

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
Pyren	mg/kg TS	1,9					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,81					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg TS	0,76					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,80					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	0,41					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,96	0,3	0,6	0,9	3	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,06					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,65					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,71					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	8,72	3	3	3 (9)	30	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
PCB							
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-118	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN ISO 10382: 2003-05;L
Summe best. PCB-7	mg/kg TS	0,000					DIN ISO 10382: 2003-05;L
Analyse aus dem Eluat							
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100					DIN EN 15216: 2008-01;L
pH-Wert		8,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21					DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	163	250	250	1500	2000	DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	4,1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005					DIN 38405-13: 2011-04;L
Fluorid	mg/l	1,29					DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	30,2	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	1,6					DIN EN 1484: 1997-08;L
Antimon	mg/l	< 0,001					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Arsen	µg/l	< 1	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Barium	mg/l	< 0,01					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L

Seite 4 von 4 zum Prüfbericht Nr. 19-46193-001/1

20190919-17778885

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
Blei	µg/l	< 1	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Cadmium	µg/l	< 0,3	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Chrom gesamt	µg/l	< 1	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Kupfer	µg/l	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Molybdän	mg/l	< 0,005					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Nickel	µg/l	< 1	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,5	0,5	1	2	DIN EN 1483: 2007-07:L
Selen	mg/l	< 0,002					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Zink	µg/l	22,1	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01:L
Phenol-Index	µg/l	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402: 1999-12:L
Hinweise zur Probenvorbereitung							
Säureaufschluss		+					DIN EN 13346: 2001-04:L
Elution nach DEV S4		+					DIN 38414-4: 1984-10:L

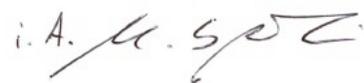
n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

- 1) Z 0* = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen („Ausnahmen von der Regel“)
 Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf Z 0 überschritten werden, wenn
 - die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat eingehalten werden
 - eine Deckschicht aus Bodenmaterial von mindestens 2 m Mächtigkeit aufgebracht wird und die Deckschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält
 - die Verfüllungen außerhalb bestimmter (Schutz-)Gebiete (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund
- 2) Z0*: Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Z0*: Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Z0*: Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Z0 und Z0*: Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% C:N-Verhältnis der Probe:
- 6) Z0* und Z1: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 - C40), darf den darunter genannten Wert nicht überschreiten
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- 9) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- 10) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Bewertung:
 Einstufung nach LAGA-TR Boden auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : Z2



19.09.2019

i.A. M. Sc. Umwelttechnik Michael Spörlein (Kundenbetreuer)

Anhänge

Probenbegleitprotokoll - Anhang

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

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel
- Herr Wolfgang Heinemann -
Klausenerstraße 49
39112 Magdeburg

M. Sc. Michael Spörlein
T 030-682828-70
F 03068282875
michael.spoerlein@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 19-46193-001/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel, Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg / 66163
Projektbezeichnung: Norma-Markt, Güsten
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 13.03.2019 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 13.09.2019 - 19.09.2019

Untersuchungen gemäß Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, letzte Änderung vom 15.04.2013 - Tabelle 2 Zuordnungskriterien für Deponien der Klassen 0, I, II, III

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
			DK0	DK I	DK II	DK III	
Analyse der Originalprobe							
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand					DIN 19682-2: 2014-07;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	89,6					DIN EN 12880: 2001-02;L
lipophile Stoffe	% OS	< 0,03	0,1	0,4	0,8	4	LAGA KW04: 2009-12;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C							
Glühverlust 550°C	% TS	4,4	3	3	5	10	DIN EN 15169: 2007-05;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5					DIN ISO 11262: 2012-04;L
Arsen	mg/kg TS	6,9					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei	mg/kg TS	17,3					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/kg TS	0,25					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	21,1					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/kg TS	16,4					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/kg TS	21,7					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1					DIN EN 1483: 2007-07;L
Thallium	mg/kg TS	0,15					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	mg/kg TS	56,0					DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
EOX	mg/kg TS	< 1					DIN 38414-17: 2014-04;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50					LAGA KW04: 2009-12;L

20190919-17778887

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Seite 2 von 4 zum Prüfbericht Nr. 19-46193-001/1

20190919-17778887

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
			DK0	DK I	DK II	DK III	
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	500				LAGA KW04: 2009-12;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,2	1	1	3	6	DIN ISO 10694: 1996-08;L
BTEX							
Benzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Toluol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
m- und p-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Styrol	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0	6				DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. BTEX/Styrol/Cumol	mg/kg TS	0	6				DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
LHKW							
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0					DIN EN ISO 22155: 2016-07;L
PAK							
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,19					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg TS	0,07					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthren	mg/kg TS	1,4					LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L

Seite 3 von 4 zum Prüfbericht Nr. 19-46193-001/1

20190919-17778887

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
			DK0	DK I	DK II	DK III	
Pyren	mg/kg TS	1,9					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,81					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg TS	0,76					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,80					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	0,41					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,96					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,06					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,65					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,71					LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	8,72	30				LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
PCB							
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-118	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000					DIN ISO 10382: 2003-05;L
Summe best. PCB-7	mg/kg TS	0,000	1				DIN ISO 10382: 2003-05;L
Analyse aus dem Eluat							
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	400	3000	6000	10000	DIN EN 15216: 2008-01;L
pH-Wert		8,5	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21					DIN 38404-4: 1976-12;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	163					DIN EN 27888: 1993-11;L
Chlorid	mg/l	4,1	80	1500	1500	2500	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5					DIN EN ISO 14403-2: 2012-10;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1	DIN 38405-13: 2011-04;L
Fluorid	mg/l	1,29	1	5	15	50	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat	mg/l	30,2	100	2000	2000	5000	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	1,6	50	50	80	100	DIN EN 1484: 1997-08;L
Antimon	mg/l	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Arsen	µg/l	< 1	50	200	200	2500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Barium	mg/l	< 0,01	2	5	10	30	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L

Seite 4 von 4 zum Prüfbericht Nr. 19-46193-001/1

20190919-17778887

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 - Boden 19-46193-001	Zuordnungswerte für Deponien				Methode
			DK0	DK I	DK II	DK III	
Blei	µg/l	< 1	50	200	1000	5000	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	4	50	100	500	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	µg/l	< 1	50	300	1000	7000	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	µg/l	< 5	200	1000	5000	10000	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Molybdän	mg/l	< 0,005	0,05	0,3	1	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	µg/l	< 1	40	200	1000	4000	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	1	5	20	200	DIN EN 1483: 2007-07;L
Selen	mg/l	< 0,002	0,01	0,03	0,05	0,7	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Zink	µg/l	22,1	400	2000	5000	20000	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	100	200	50000	100000	DIN EN ISO 14402: 1999-12;L
Hinweise zur Probenvorbereitung							
Säureaufschluss		+					DIN EN 13346: 2001-04;L
Elution nach DEV S4		+					DIN 38414-4: 1984-10;L

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

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Bewertung:
Einstufung nach Deponieverordnung 2009 auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : DK II



19.09.2019

i.A. M. Sc. Umwelttechnik Michael Spörlein (Kundenbetreuer)

Anhänge

Probenbegleitprotokoll - Anhang