



**Der Magistrat der Stadt Oberursel
Geschäftsbereich Stadtentwicklung
Postfach 12 80
61402 Oberursel (Taunus)**

**Geplante Wohnbebauung Mutter-Teresa-Straße,
Oberursel, Stadtteil Bommersheim**

1. Bericht:

**Ergebnisse durchgeführter Baugrundaufschlüsse
und bodenphysikalischer Laborversuche,
Ergebniskurzbericht**

Projekt Nr. 20127301

**erstellt von
Dipl.-Ing. Peter Zodet**

Oberursel, 03. Juli 2020



INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ANLAGENVERZEICHNIS	2
1. VORBEMERKUNGEN	3
2. UNTERLAGEN	4
3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	4
3.1 Felduntersuchungen	4
3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	5
3.3 Auswertung und Darstellung	5
4. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	5
5. ERGEBNISSE DER BODENPHYSIKALISCHEN LABORVERSUCHE	6
6. FAZIT	7

ANLAGENVERZEICHNIS

1.1	Lage der Bodenaufschlüsse
2.1 - 2.2	Bohrprofile nach DIN 4023
3.1 - 3.2	Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1/ 14689-1
4.1 - 4.3	Prüfbericht mit den Ergebnissen der bodenphysikalischen Laborversuche



1. VORBEMERKUNGEN

In Oberursel, Stadtteil Bommersheim, ist in einem östlich der Bommersheimer Straße und südlich der Wallstraße gelegenen, bislang landwirtschaftlich genutzten Gebiet die Erschließung eines neuen Wohngebietes beabsichtigt.

Im Januar 2020 wurde von der Dr. Hug Geoconsult GmbH im Auftrag der Gemeinnütziges Siedlungs-Werk GmbH, Frankfurt am Main, eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Auf der Grundlage der mit den Feldarbeiten und veranlasster Laboruntersuchungen gewonnenen Ergebnisse wurde mit Datum vom 14. Februar 2020 ein geo- und abfalltechnisches Gutachten erstattet [5].

Im Hinblick auf Aussagen zur Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes wurden im Gutachten Erfahrungswerte genannt. Eine auf Ergebnissen durchgeführter bodenphysikalischer Laborversuche beruhende Bewertung erfolgte darin nicht.

Bezüglich der Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes wurde von der Stadt Oberursel, ergänzend zu den Angaben in dem für die Gemeinnütziges Siedlungs-Werk GmbH erstellten Gutachten, eine Konkretisierung benötigt.

Da auf keine Rückstellproben der im Januar 2020 erfolgten Erkundungsarbeiten mehr zurückgegriffen werden konnte, wurde von der Dr. Hug Geoconsult das Angebot unterbreitet, zwei weitere Bohrsondierungen abzuteufen und an zwei repräsentativen Bodenproben des damit gewonnenen Bohrguts im bodenphysikalischen Labor die Korngrößenverteilungen zu bestimmen. Derart ermittelte Körnungslinien ermöglichen auf der Grundlage empirischer Formeln eine fundierte Abschätzung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f der untersuchten Böden, wobei der Ansatz der bekannten Formeln auf bestimmten Voraussetzungen beruhen.

Die Stadt Oberursel erteilte der Dr. Hug Geoconsult GmbH am 28. Mai 2020 den Auftrag, die angebotenen Leistungen auszuführen.



2. UNTERLAGEN

Die Ausarbeitung des vorliegenden Kurzberichts erfolgte unter Berücksichtigung der folgenden Unterlagen:

- [1] **Stadt Oberursel (Taunus), Abteilung 611:** Lageplan, Maßstab 1:1000, Datum: 25.07.2016.
- [2] **Wittig + Kirchner, ÖbVI, Bad Homburg:** Baulandumlegung "Hinterm Wall", Einwurfsplan, Vorabzug, Maßstab 1:500, Datum: 22.08.2017.
- [3] **Hessisches Landesamt für Bodenforschung:** Geologische Karte von Hessen, Maßstab 1:25.000, Blatt 5817, Frankfurt a. M. West, 3., neu bearbeitete Auflage, Wiesbaden 1999.
- [4] **Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:** Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA - A 138, April 2005.
- [5] **Dr. Hug Geoconsult GmbH:** Geo- und abfalltechnisches Gutachten "Errichtung von neun Mehrfamilienhäusern und einer Tiefgarage, Hinterm Wall, Oberursel, Stadtteil Bommersheim" vom 14. Februar 2020, Projekt Nr. 19170401.

3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Felduntersuchungen

Am 08. Juni 2020 wurden auf dem Projektgelände die beauftragten zwei Bohrsondierungen mit der Rammkernsonde nach DIN EN ISO 22475-1 ausgeführt. Um Verwechslungen mit den bereits im Januar niedergebrachten Aufschlussbohrungen zu vermeiden, wurden die im Namen der Stadt Oberursel ausgeführten Bohrsondierungen mit BS 12 und BS 13 bezeichnet. Entsprechend der vorab erfolgten Abstimmung wurden die Bohrsondierungen im östlichen Randbereich des Projektgeländes angesetzt.

Die Bohrsondierung BS 12 ließ sich bis in ca. 4,1 m Tiefe unter Geländeoberfläche niederbringen. In dieser Tiefe traten Widerstände auf, die sich mit der eingesetzten Kleinbohrtechnik nicht überwinden ließen. Unter Bezugnahme auf die Erkenntnisse aus der Baugrunduntersuchung vom Januar 2020 führen wir die Widerstände auf mutmaßlich ab dieser Tiefe anstehenden grobkörnigen bis grobstückigen Taunusschotter zurück.



Die Erkundungstiefe der Bohrsondierung BS 13 beträgt ca. 5,0 m. In dieser Tiefe war der Taunusschotter, der hier in Form stark schluffiger, schwach kiesiger Sande angetroffen wurde, auf ca. 0,1 m angebohrt.

Aus dem mit den Bohrsondierungen gewonnenen Bohrgut erfolgte aus jedem Bohrmetre bzw. bei jedem Schichtwechsel die Entnahme von gestörten Bodenproben nach DIN EN ISO 22475-1 (Kategorie B gemäß DIN EN ISO 22475-1).

3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An je einer Bodenprobe aus dem mit den Bohrsondierungen BS 12 und BS 13 entnommenen Bohrgut ließen wir im bodenmechanischen Labor der Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH (ZuB GmbH) in Eppertshausen die Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17982-4 ermitteln.

3.3 Auswertung und Darstellung

Die Ansatzpunkte der Bohrsondierungen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. An den Bohransatzpunkten liegt die Geländeoberfläche auf Höhen von ca. 177,4 mNN (BS 12) und ca. 177,8 mNN (BS 13).

Die Anlage 1 enthält den Lageplan des Gutachtens vom 14. Februar 2020 [5], in den wir die Ansatzpunkte der Bohrsondierungen BS 12 und BS 13 ergänzend eingetragen haben.

Die Ergebnisse der Bohrsondierungen BS 12 und BS 13 sind in den Anlagen 2.1 und 2.2 in Form von Bohrprofilen nach DIN 4023 dargestellt. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse sind in der Anlage 3 abgelegt.

Als Anlage 4 ist der Prüfbericht PB B 1526/2020 der ZuB GmbH mit den Ergebnissen der an den repräsentativ ausgewählten Bodenproben ermittelten Korngrößenverteilungen beigelegt.

4. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Mit den Bohrsondierungen BS 12 und BS 13 wurden jeweils unter der Oberboden-deckschicht (Ackerkrume), die hier in Schichtdicken von ca. 0,3 m und ca. 0,4 m angetroffen wurde, quartäre Lößböden erbohrt.



Die Bohrsondierung BS 12 endet in ca. 4,1 m Tiefe unter der Geländeoberfläche innerhalb der anstehenden Lößböden. Mit der Bohrsondierung BS 13 ließen sich anstehende Lößböden bis in ca. 4,9 m Tiefe nachweisen.

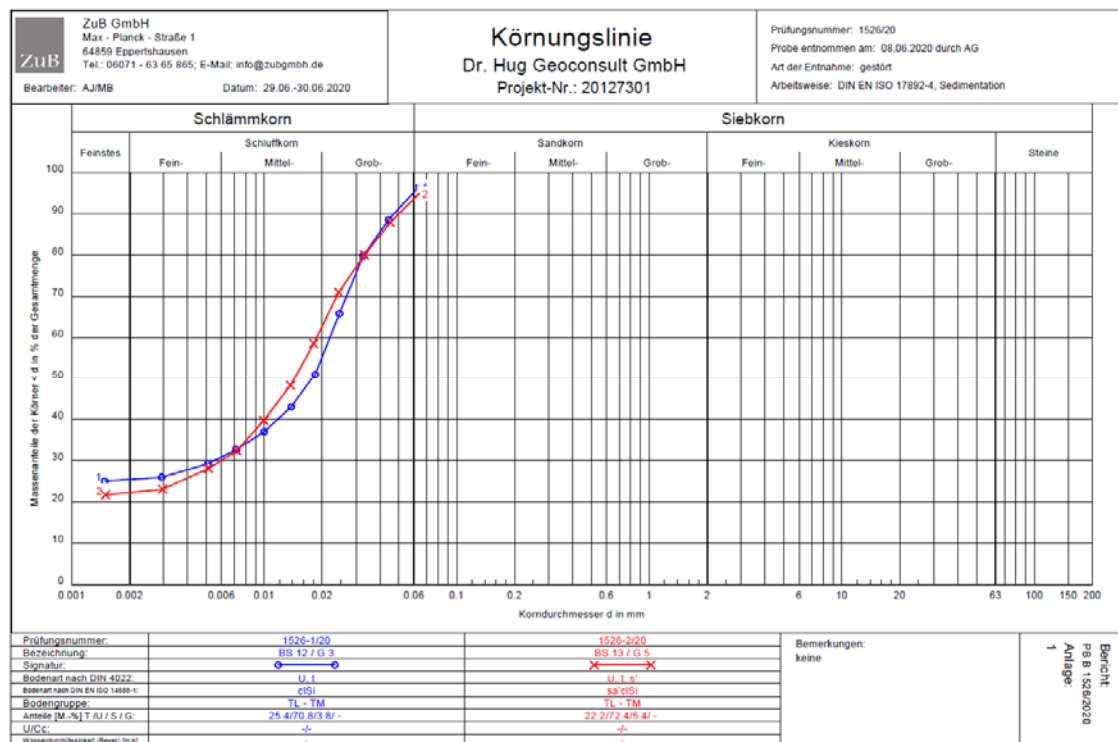
Die Ergebnisse reihen sich damit erwartungsgemäß in die Feststellungen ein, die wir hinsichtlich des Baugrundaufbaus im Januar 2020 mit den Bohrsondierungen BS 1 bis BS 11 gewonnen haben.

5. ERGEBNISSE DER BODENPHYSIKALISCHEN LABORVERSUCHE

An folgenden Bodenproben wurden im Erdbaulabor der ZuB GmbH die Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 mittels Sedimentation bestimmt:

- Bohrsondierung BS 12: Probe G 3, Tiefe 1,4 m bis 2,1 m unter GOK
- Bohrsondierung BS 13: Probe G 5, Tiefe 2,5 m bis 3,5 m unter GOK

Nach den Laborergebnissen beträgt der Anteil an Feinstem, d. h. an Bestandteilen der Tonfraktion, für die untersuchten Bodenproben 25,4 Masse-% (BS 12 / G 3) bzw. 22,2 Masse-% (BS 13 / G 5).





Zur rechnerischen Abschätzung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f eignen sich bei bindigen Böden üblicherweise die Verfahren/Formeln nach dem US Bureau of soil reclamation (USBR) oder auch nach Mallet/Paquant.

Die Formel nach dem US Bureau of soil reclamation gilt für Böden mit einem Massenanteil abschlämmbarer Bestandteile (Schluff- und Tonfraktionen) größer 10 Masse-%. Der k_f -Wert errechnet sich zu

$$k_f = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3} \text{ [m/s]} \quad \text{mit } d_{20} \text{ in [mm]}$$

Die Größe d_{20} kennzeichnet den Wert des Korndurchmessers, bei dem die Körnungslinie die Linie des 20-prozentigen Massenanteils schneidet. Das heißt, dass für eine rechnerische Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes die Körnungslinie die Linie des 20-prozentigen Massenanteils schneiden muss.

Bei einer Grenzwertbetrachtung unter der Annahme von $d_{20} = 0,001 \text{ mm}$ ergibt sich nach der obigen Formel ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \approx 4,53 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$.

Wie den Darstellungen der Körnungslinien im Prüfbericht der ZuB GmbH (Anlage 4) zu entnehmen ist, schneiden die Körnungslinien beider untersuchter Bodenproben die Linie des 20-prozentigen Massenanteils nicht.

Unter Bezugnahme auf die vorstehende Grenzwertbetrachtung folgt daraus, dass die Durchlässigkeiten der untersuchten Bodenproben theoretisch noch geringer sind, als der für die Grenzwertbetrachtung rechnerisch ermittelte Wert.

6. FAZIT

Für Versickerungsanlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser kommen nach dem anzuwendenden DWA-Regelwerk Arbeitsblatt A 138 [4] Lockergesteine in Frage, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $k_f = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $k_f = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ liegen.



Nach den Ergebnissen der an den beiden repräsentativen Bodenproben der anstehenden Lößböden ermittelten Körnungslinien und den daraus abzuleitenden Rückschlüssen auf deren Wasserdurchlässigkeiten eignen sich die im Bereich des untersuchten Projektgeländes bis in mehrere Meter Tiefe unter Geländeoberfläche anstehenden Lößböden im Sinne des DWA-Arbeitsblattes A138 nicht für die Ausbildung von Versickerungsanlagen.

Oberursel, 03. Juli 2020

T:\2c_Projekte\2020\20127301\Gutachten_Planung\Geotechnik\GB20127301.docx

Dr. Hug Geoconsult GmbH

i.V. Zoder
(Dipl.-Ing. Zoder)

ANLAGE 1



ANLAGE 2

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

	SCH	Schurf
	B	Bohrung
	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
	BP	Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
	BuP	Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
	DPL	Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
	DPL	Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
	DPL	Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
	BS	Sondierbohrung
	CPT	Drucksondierung nach DIN 4094-2
	RKS	Rammkernsondierung
	GWM	Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN EN ISO 22475-1

	Grundwasser angebohrt
	Grundwasser nach Bohrende
	Ruhewasserstand
	Schichtwasser angebohrt
	Sonderprobe
	Bohrprobe (Eimer 5 l)
	Bohrprobe (Glas 0.7l)
	kein Grundwasser
	Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

FELSARTEN

Fels	Z	
Fels,verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl.,Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
—	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

brg		wch	
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest		

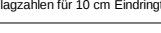
FEUCHTIGKEIT

f naß

KLÜFTUNG

klü	
ktu	

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe				
	Tiefe (m)			
	Spitzendurchmesser	leicht	mittelschwer	schwer
	Spitzenquerschnitt	3.56 cm	3.56 cm	4.37 cm
	Gestängedurchmesser	10.00 cm ²	10.00 cm ²	15.00 cm ²
	Rammabgewicht	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
	Fallhöhe	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
	50.00 cm	50.00 cm	50.00 cm	

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

	0.35-0.80	13 Schl./30cm	offene Spitze
	5/6/7		
	1.55-2.00	15 Schl./30cm	geschlossene Spitze
	6/7/8		

Planbezeichnung:
Bohrprofile nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Oberursel
Mutter-Teresa-Str./Bommersheimer Str./
Wallstr., Oberursel

Anlage-Nr: 2

Maßstab: 1:50



DR. HUG
Geoconsult

Beratende
Ingenieure
und Geologen

In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Bearbeiter: zp

Datum:

Gebohrt: gau

08.06.20

Gezeichnet: ks

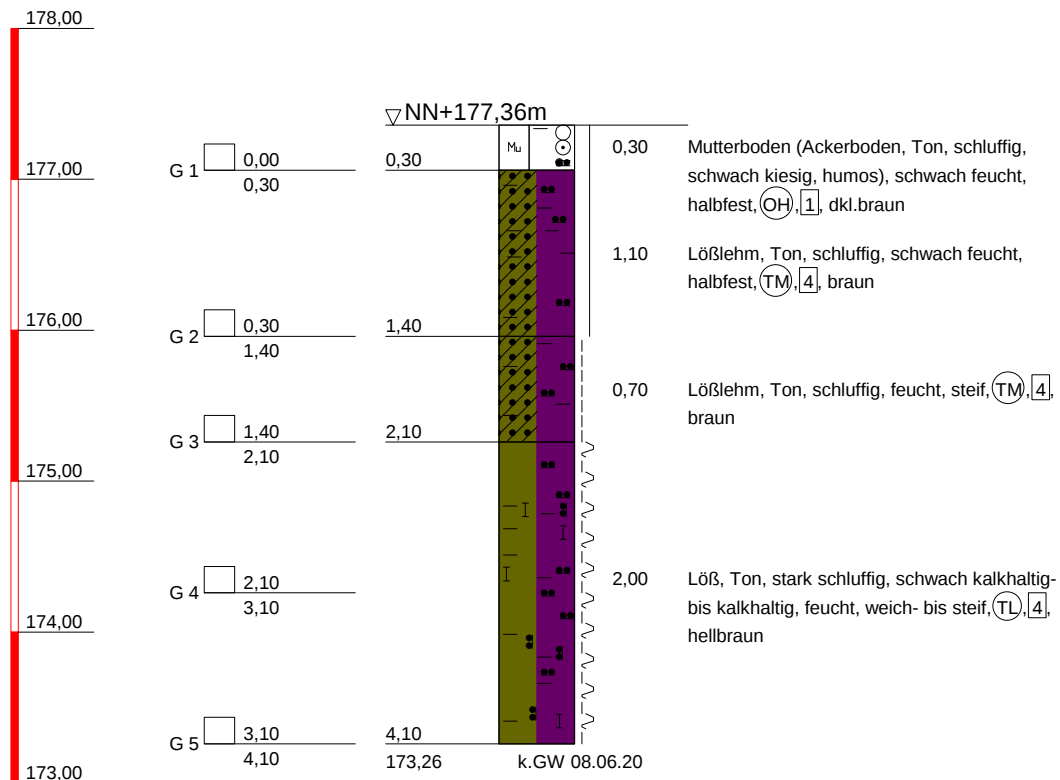
22.06.20

Gesehen:

Projekt-Nr: 20127101

NN+m

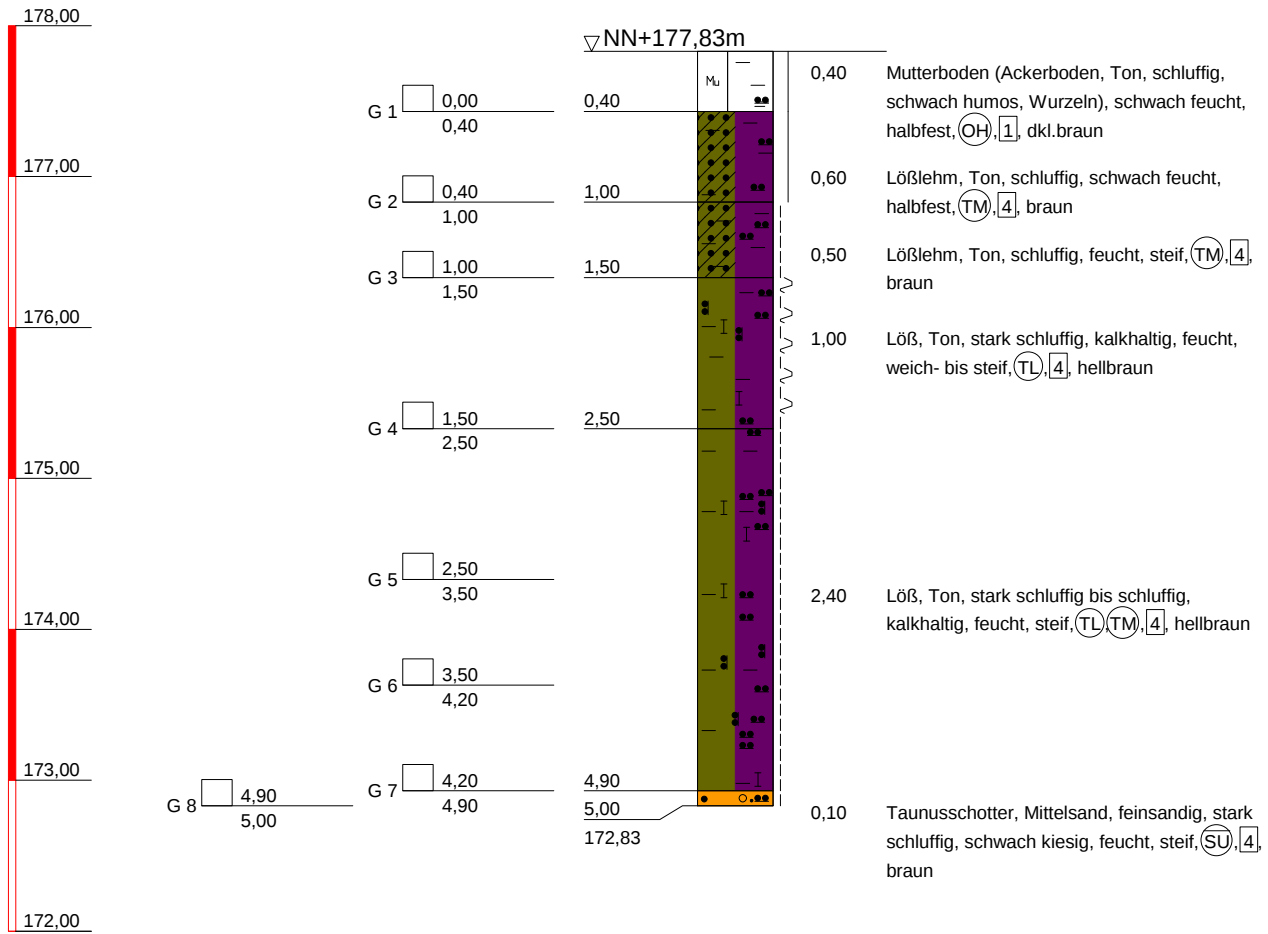
BS 12



kein weiterer Bohrfortschritt möglich/Taunusschotter?

NN+m

BS 13



Bohrloch nach Bohrende zugefallen bei 4,90 m/trocken

ANLAGE 3

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Oberursel Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 0,00 ° Projektbezeichnung: Gepl. Wohnbeb. Mutter-Teresa-Str./			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1		Seite: 2	
Aufschluss: BS 12						
Projekt-Nr.: 20127301						
Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Quartär, Mutterboden (Ackerboden, Ton, schluffig, schwach kiesig, humos)	dkl.braun	halbfest, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,30	schwach feucht
1,40	Quartär, Lößlehm, Ton, schluffig	braun	halbfest, TM, 4		G 2 2 0,30 - 1,40	schwach feucht
2,10	Quartär, Lößlehm, Ton, schluffig	braun	steif, TM, 4		G 3 3 1,40 - 2,10	feucht
4,10	Quartär, Löß, Ton, stark schluffig	schwach kalkhaltig- bis kalkhaltig, hellbraun	weich- bis steif, TL, 4		G 4 4 2,10 - 3,10 G 5 5 3,10 - 4,10	feucht

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Oberursel Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 0,00 ° Projektbezeichnung: Gepl. Wohnbeb. Mutter-Teresa-Str./			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1		Seite: 2	
Aufschluss: BS 13						
Projekt-Nr.: 20127301						
Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Quartär, Mutterboden (Ackerboden, Ton, schluffig, schwach humos, Wurzeln)	dkl.braun	halbfest, OH, 1		G 1 1 0,00 - 0,40	schwach feucht
1,00	Quartär, Lößlehm, Ton, schluffig	braun	halbfest, TM, 4		G 2 2 0,40 - 1,00	schwach feucht
1,50	Quartär, Lößlehm, Ton, schluffig	braun	steif, TM, 4		G 3 3 1,00 - 1,50	feucht
2,50	Quartär, Löß, Ton, stark schluffig	kalkhaltig, hellbraun	weich- bis steif, TL, 4		G 4 4 1,50 - 2,50	feucht
4,90	Quartär, Löß, Ton, stark schluffig bis schluffig	kalkhaltig, hellbraun	steif, TL,TM, 4		G 5 5 2,50 - 3,50 G 6 6 3,50 - 4,20 G 7 7 4,20 - 4,90	feucht
5,00	Quartär, Taunusschotter, Mittelsand, feinsandig, stark schluffig, schwach kiesig	braun	steif, SU ⁻ , 4		G 8 8 4,90 - 5,00	feucht

ANLAGE 4

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

PB B 1526/2020

gemäß Auftrag vom 17.06.2020

Dr. Hug Geoconsult GmbH
In der Au 25

61440 Oberursel

Bauvorhaben				Geplante Wohnbebauung Mutter-Teresa-Straße in Oberursel-Bommersheim Projekt-Nr.: 20127301
Bohrung	Probe Nr.	Tiefe [m] von bis		Untersuchungsumfang
BS 12	G 3	1,4	2,1	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)
BS 13	G 5	2,5	3,5	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)
Probeneingang bei der ZuB GmbH: 19.06.2020				

Verteiler: ☒ Auftraggeber per E-Mail

Seiten: 2
Anlagen: 1

ZuB GmbH

Volksbank Darmstadt - Südhessen eG
IBAN: DE42508900000077659005
BIC: GENODEF1VBD

Sitz:

Eppertshausen
HRB 54463
Amtsgericht Darmstadt

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Johannes Kirchberg
Dr.-Ing. Viktor Root

1. Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
Sedimentation

Kornfraktion		BS 12 / G 3	BS 13 / G 5
Ton	M.-%	25,4	22,2
Schluff		70,8	72,4
Sand		3,8	5,4
Kies		--	--

graphische Darstellungen: siehe Anlage 1

ZuB GmbH
Prüfstelle für Erd- und Straßenbau
anerkannt nach RAP Stra für die
Fachgebiete A1, A3 und A4 sowie F3, F4 und G3, G4

Eppertshausen, 30.06.2020

Dipl.-Ing. J. Kirchberg



ZuB GmbH
Max - Planck - Straße 1
64859 Eppertshausen
Tel.: 06071 - 63 65 865; E-Mail: info@zubgmbh.de

Bearbeiter: AJ/MB

Datum: 29.06.-30.06.2020

Körnungslinie

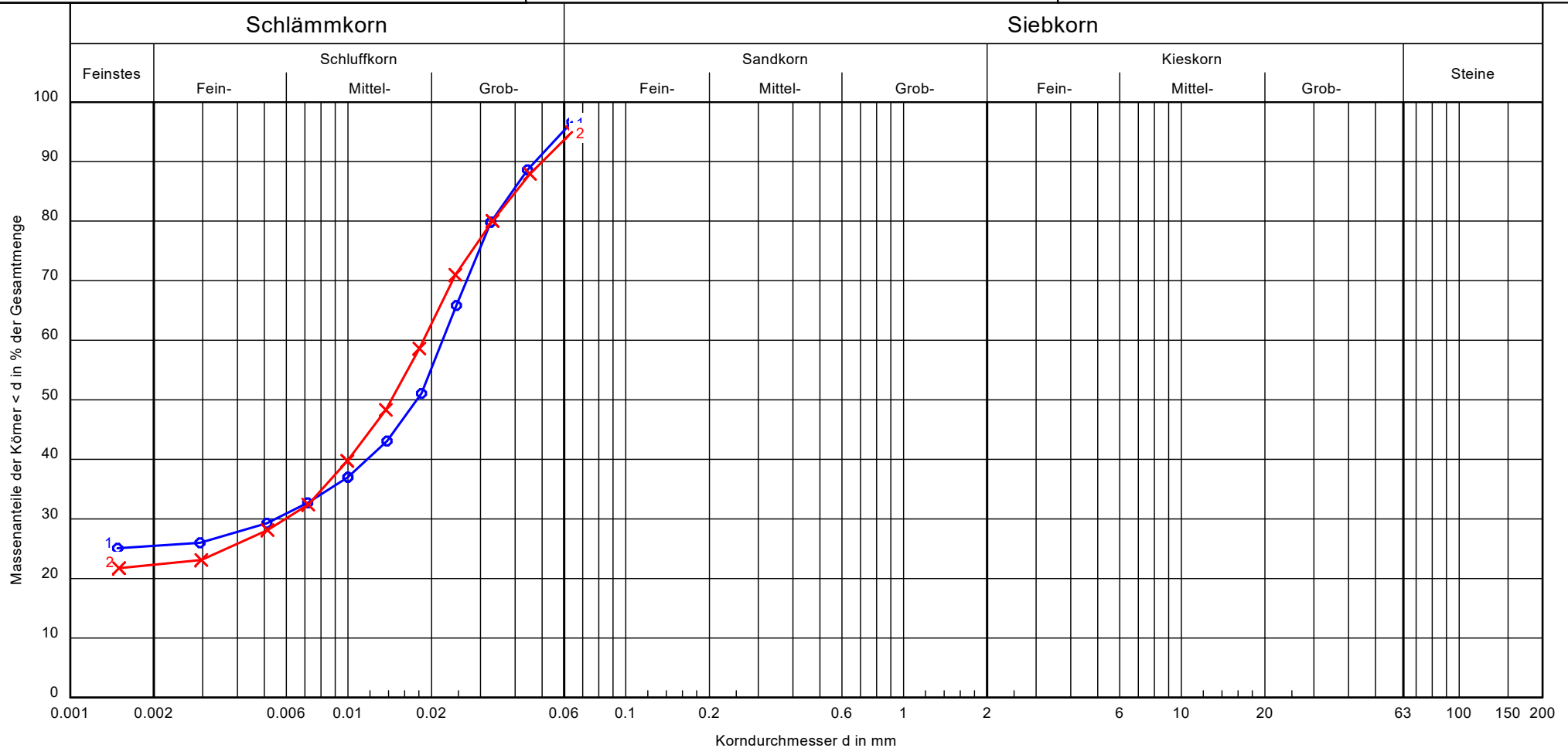
Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt-Nr.: 20127301

Prüfungsnummer: 1526/20

Probe entnommen am: 08.06.2020 durch AG

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4, Sedimentation



Prüfungsnummer:	1526-1/20	1526-2/20	Bemerkungen: keine	Bericht: PB B 1526/2020 Anlage: 1
Bezeichnung:	BS 12 / G 3	BS 13 / G 5		
Signatur:				
Bodenart nach DIN 4022:	U, t	U, t, s'		
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:	clSi	sa'clSi		
Bodengruppe:	TL - TM	TL - TM		
Anteile [M.-%] T / U / S / G:	25.4/70.8/3.8/ -	22.2/72.4/5.4/ -		
U/Cc:	-/-	-/-		
Wasserdurchlässigkeit (Beyer) [m/s]	-	-		