

**Erschließung Bebauungsgebiet
„Westlich der Ortsmitte“, 1. BA,
Max-Planck-Straße, 31535 Neustadt a. Rbge., OT Otternhagen**

Baugrunduntersuchung und Baugrundbeurteilung

Auftraggeber: k ingenieure immobilien gmbh
Osteriede 6A
30827 Garbsen

Datum: 23.07.2021

Berichtsnummer: 210211

INHALT	SEITE
1 Vorgang	3
2 Der Baugrund	3
2.1 Allgemeines	3
2.2 Baugrunduntersuchung	3
2.2.1 Kleinrammbohrungen	3
2.3 Grundwasser	4
2.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	4
2.5 Bodenmechanische Kennwerte, Homogenbereich	4
3 Nachweis der Versickerungsfähigkeit	5
4 Tragschichtaufbau der Fahrbahnen und Parkflächen	6
4.1 Belastungsklasse	6
4.2 Frostsicherheit	6
4.3 Dicke des frostsicheren Oberbaus	6
4.4 Verdichtungsnachweise	6
5 Zusammenfassung	7

Anlagen

1.1	Übersichtsplan
1.2	Lageplan
2	Profile der Sondierbohrungen
3	Laborergebnisse als Kornverteilungskurven

1 Vorgang

Im Zuge der Erschließungsplanung des Baugebiets „Westlich der Ortsmitte“, 1. BA, Max-Planck-Straße, 31535 Neustadt am Rübenberge, OT Otternhagen (vgl. Anl. 1.1), wurde unser Büro beauftragt, die Baugrundverhältnisse o.g. Gebiets zu untersuchen und hinsichtlich der Versickerungsmöglichkeit und der Tragfähigkeit für den Straßenbau zu beurteilen.

Ein Lageplan des betreffenden Baugebiets (Auszug aus B-Plan 813 A) wurde uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

2 Der Baugrund

2.1 Allgemeines

Das mit Gras bewachsene Gelände weist ein ebenes Relief auf und fällt von Nord nach Süd bis Südost ca. 1,00 m ab. Die mittlere Geländehöhe liegt bei ca. 40.0 mNN.

Nach der Geologischen Karte von Niedersachsen, Blatt Otternhagen (3423) von 1973, Maßstab 1:25 000, kommen in dem Gebiet oberflächennah eiszeitliche (pleistozäne) Lockergesteine aus Sanden vor, die einem kreidezeitlichen Tonhorizont aufliegen.

2.2 Baugrunduntersuchung

Zur Erkundung des Baugrunds wurden 10 Kleinrammbohrungen (b) bis -5,00 m Tiefe durchgeführt und gleichmäßig über die Fläche verteilt. Anlage 1.2 zeigt die Lokalität der Untersuchungsstellen.

2.2.1 Kleinrammbohrungen

Die Kleinrammbohrungen sind mit der 50 mm- bzw. 36 mm-Rammkernsonde (EN ISO 22475-1) durchgeführt worden.

Für die bodenmechanischen Laboruntersuchungen sowie für die baugrundtechnische und organoleptische (Farbe, Geruch, Habitus) Bodenansprache sind aus dem Sondiergut Proben entnommen worden.

Die erhaltenen Daten wurden in das Schichtenverzeichnis nach Anhang B.4 o.g. DIN aufgenommen und als Bohrprofile nach DIN 4023:2006-2 dargestellt (vgl. Anl. 2.1 und 2.2). Neben den Profilen sind für jede Bodenschicht die Gruppensymbole gem. der Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (nach DIN 18196) sowie die Homogenbereiche für die Einstufung der Böden hinsichtlich ihres Zustands während des Lösens aufgeführt (VOB 2019, ATV DIN 18300).

Das Spektrum der Kornfraktionen reicht von Schluff bis in den Sandbereich. In dem homogenen Baugrund kommen vereinzelt Schichtwechsel vor.

Unter ca. 0,30 m-mächtigen, sandigem, schwach schluffigem, schwach humosem Mutterboden wurden bis max. ca. -1,20 m weißgraue, feinsandige Mittelsande mit einzelnen Kiesen angetroffen. Darunter folgen graue bis braune, mittelsandige Feinsandhorizonte mit einzelnen Kiesen und Schlufflinsen. Ab ca. -3,40 m bis -4,10 m wurden bis zur Endteufe von -5,00 m dunkelgraue bis graue, sandige bis schwach sandige, tonige Schluffe steifer Konsistenz sondiert.

Die Lagerungsdichte der Sande ist aufgrund des Sondierfortschritts als mitteldicht zu beurteilen. Organoleptische Auffälligkeiten sind nicht festgestellt worden.

Selbstverständlich können sich o.g. Aussagen nur auf die Sondierbereiche beziehen. Es kann aber davon ausgegangen werden, daß sich der homogene Baugrund zwischen den Sondierungen durchzieht.

2.3 Grundwasser

Grundwasser (GW) wurde zur Zeit der Sondierarbeiten (Ende Juni 2021) zwischen ca. -2,70 m Tiefe im Norden und ca. -1,80 m im Südosten angetroffen (vgl. Anl. 2.1, b1 und Anl. 2.2, b10). Die Grundwasserfließrichtung zeigt nach Nordwest Richtung Leine.

2.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

In unserem bodenmechanischen Labor wurden an 3 charakteristischen Bodenproben 2 Siebanalysen und eine kombinierte Sieb-/Sedimentationsanalyse durchgeführt. Auf der Anlage 3 zeigen die Körnungslinien, daß es sich bei den im Baugrund vorkommenden, gründungsrelevanten Böden um enggestufte Sande und im Endhorizont um tonige Schluffe handelt (SE und UM gem. DIN 18196).

2.5 Bodenmechanische Kennwerte, Homogenbereich

Folgende, auf die Laborergebnisse und ausreichende Erfahrung gleichartiger Untergrundverhältnisse beruhende bodenmechanische Kennwerte können als charakteristisch angesetzt werden:

Bodenart; Lagerung bzw. Konsistenz	Bodengruppe DIN 18196	Wichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Reib.-W. ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Homogenbereich Gewerk Erdbau DIN 18300 (VOB 19, Teil C)
Sand, locker, humos	OH	17,0/9,0	30,0	0	O1
Sand; locker	SE	17,0/9,0	30,0	0	B1
Sand; mitteldicht	SE	18,0/10,0	32,5	0	B1
Schluff, tonig; steif	UM	18,0/9,5	22,5	5	B2

3 Nachweis der Versickerungsfähigkeit

Durchlässigkeitsbeiwert k

Für die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit eines Bodens ist der Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s] ein entscheidender Parameter. Nach DIN 18130, Teil 1, ist ein Boden bis zu einem k -Wert 1×10^{-6} m/s noch als durchlässig zu beurteilen.

Die oberflächennah vorkommenden, versickerungsrelevanten Mittel- bis Feinsandhorizonte (SE gem. DIN 18196) weisen einen k -Wert von ca. 2.0×10^{-4} m/s bzw. ca. 7.0×10^{-5} m/s auf (vgl. Anl. 3, KV1 und KV2).

Gem. Arbeitsblatt DWA - A 138 ist für über Kornverteilung ermittelte k -Werte ein Korrekturfaktor von 0,2 zu berücksichtigen. Danach ist für die Bemessung von Versickerungselementen (z.B. Mulden oder flache Rigolen bzw. Rigolenkästen) ein k -Wert von ca. 4×10^{-5} m/s bzw. ca. 1.4×10^{-5} m/s anzusetzen.

Grundwasserflurabstand

Für eine durchführbare Versickerung ist als weiterer Parameter ein ausreichender Grundwasserflurabstand (GFA) erforderlich. Dabei sollte, bezogen auf den mittleren, höchsten Grundwasserstand (mHGW), die Mächtigkeit des Sickerraums von $d = 1,00$ m nicht unterschritten werden (GFA = mHGW bis UK Versickerungselement).

Im Baugrund wurde im Monat Juni ein GW-Stand von im Mittel ca. -2,20 m unter Geländeoberkante (GOK) angetroffen (vgl. Abschnitt 2.3). Für eine Versickerung von z.B. Dachflächenwasser in flachen Versickerungselementen (s.o.) sollte der GFA ausreichend sein.

I.d.R. gilt das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DVWK).

Grundsätzlich sei darauf hingewiesen, daß bei in den letzten Jahren häufiger vorkommendem, andauerndem Starkregen der Wasserandrang höher als die zu erwartende Versickerungsrate im Baugrund sein kann, so daß sich das Regenwasser zeitweise, entsprechend des Starkregens, auf der Geländeoberfläche aufstauen wird. Daher ist das Gelände so zu modellieren, daß das Gefälle vom Gebäude weg zeigt.

4 Tragschichtaufbau der Fahrbahnen und Parkflächen

Für die Bemessung des Aufbaus der Fahrbahnen und Parkflächen kann die „Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Fahrzeug und Fahrbahn, einen Hinweis geben.

4.1 Belastungsklasse

Hinsichtlich einer Nutzung durch PKW- und geringem Schwerverkehrsanteil (z.B. Feuerwehr), wird i.d.R. die Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk1,0 angesetzt.

4.2 Frostsicherheit

Die im Niveau des Straßenbaus vorkommenden Sande sind nicht frostempfindlich und gem. ZTV E-StB 17, 3.1.5.1 in die **Frostempfindlichkeitsklasse F1** einzustufen (vgl. Anl. 2 mit Anl. 3).

Die „Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse“ (Tab. 7, RStO 12) sind zu berücksichtigen.

Die Baumaßnahme liegt gem. Bild 6 der RStO 12 in der **Frosteinwirkungszone II**.

4.3 Dicke des frostsicheren Oberbaus

Tragfähigkeit Planum

Es ist davon auszugehen, daß die erkundeten Sande im Niveau des Planums für den Straßenaufbau den Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreichen werden.

Schichtdicken

Die Tabelle 8 der RStO12 gibt Anhaltswerte für die aus Tragfähigkeitsgründen erforderlichen Schichtdicken von Tragschichten ohne Bindemittel.

Durch Probefelder aus dem geplanten Tragschichtmaterial kann geprüft werden, ob die gewählte Schichtdicke zum Erreichen des geforderten Verformungsmoduls E_{v2} ausreicht.

4.4 Verdichtungsnachweise

Die ausreichende Verdichtung der obersten Tragschichten der Fahrbahnen und Parkflächen ist durch statische Plattendruckversuche (PDV gem. DIN 18134) im Sinne der RStO 12, für z.B. die Bauweise mit Pflasterdecken, mit einem Verformungsmodul E_{v2} von $\geq 120 \text{ MPa}$ (für Bk0,3) bzw. E_{v2} von $\geq 150 \text{ MPa}$ (für Bk1,0) nachzuweisen. O.g. Nachweise sind i.d.R. vom ausführenden AN im Rahmen der Eigenüberwachung (EÜ) durchzuführen. Der Prüfumfang könnte z.B. aus der Tab. 9, „Mindestumfang der Eigenüberwachungsprüfungen“ der ZTV E-StB 17 übernommen werden.

5 Zusammenfassung

Auf dem Erschließungsgebiet „Westlich der Ortsmitte“, 1. BA, Max-Planck-Straße, 31535 Neustadt am Rübenberge, OT Otternhagen, wurden zur Baugrunderkundung 10 Kleinrammbohrungen bis -5,00 m Tiefe durchgeführt.

In dem homogenen Baugrund kommen oberflächennah mitteldicht gelagerte Sande vor, die für eine Versickerung von z.B. Dachflächenwasser ausreichend durchlässig sind. Der Grundwasserflurabstand ist grundsätzlich ausreichend. Hier sind die Starkregenereignisse zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 3, letzter Absatz).

Für den Straßenbau sind die Sande gut tragfähig, eine Untergrundverbesserung ist nicht erforderlich.

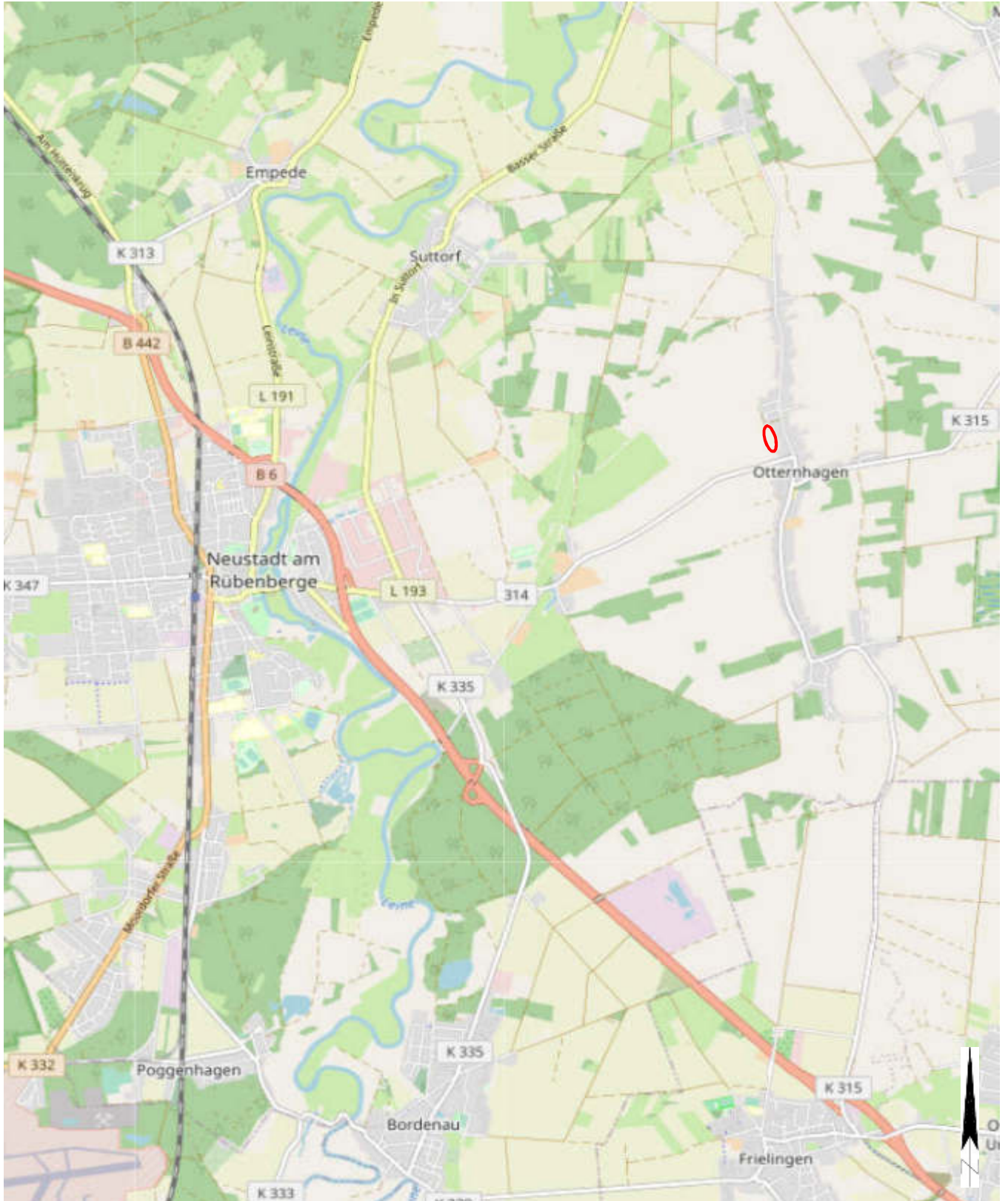
Organoleptisch (Farbe, Geruch, Habitus) sind keine Auffälligkeiten im Baugrund festgestellt worden.

Garbsen, 23.07.2021



(Frisch, Beratender Ingenieur IngKN)

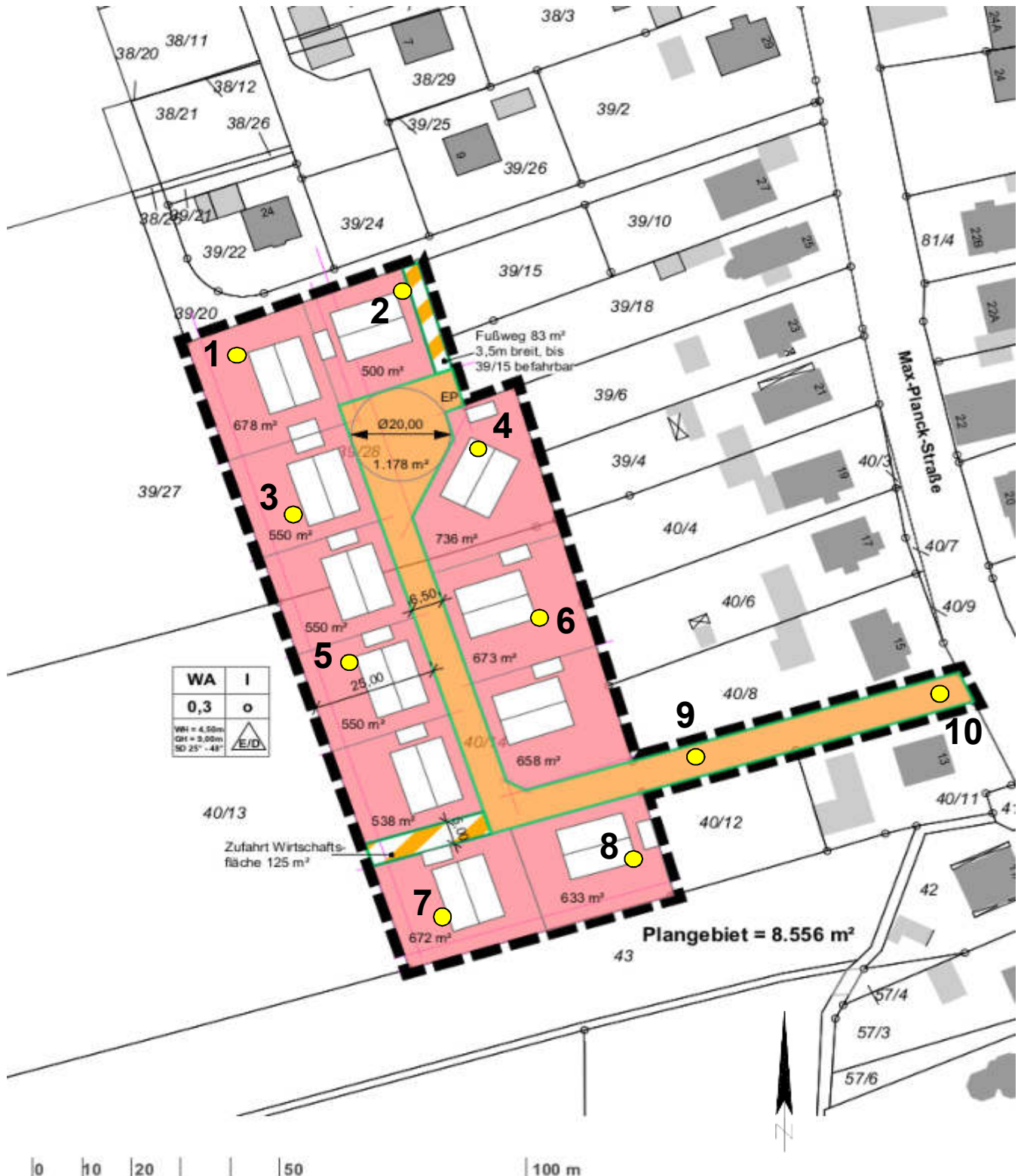
Übersichtsplan



Lageplan

LEGENDE

- Rammkernsondierungen b1 bis b10 (durchgeführt am 25.06.2021)



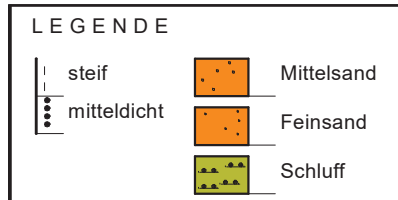
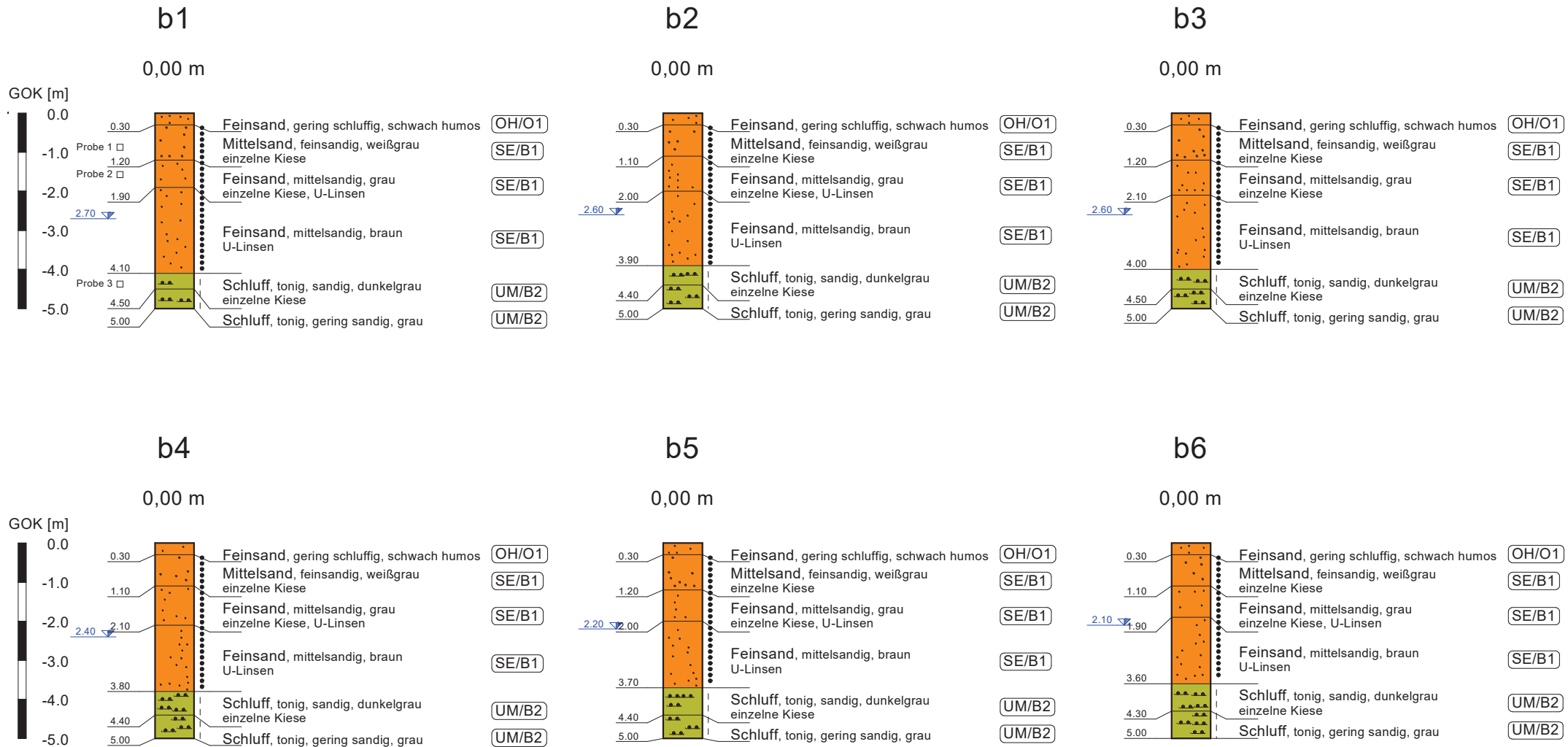
Kleinrammbohrungen

(durchgeführt am 25.06.2021)

fhm Ingenieurgesellschaft
Beratender Ingenieur für Grundbau IngKN
Scheelenkamp 1 30827 Garbsen
Tel.: 05131/4422-13; Fax: 05131/4422-22

Erschließung Bebauungsgebiet, B-Plan 813 A,
"Westlich der Ortsmitte", 1. BA,
Max-Planck-Str., 31535 Neustadt a. Rbge., OT Otternhagen

Projekt-Nr. 210211
Anlage-Nr. 2.1



SE/B1 = Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18196/Homogenbereich gem. VOB 2019, ATV DIN 18300

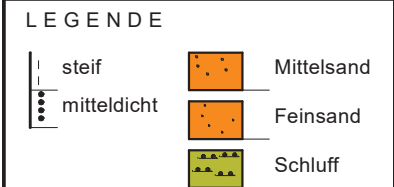
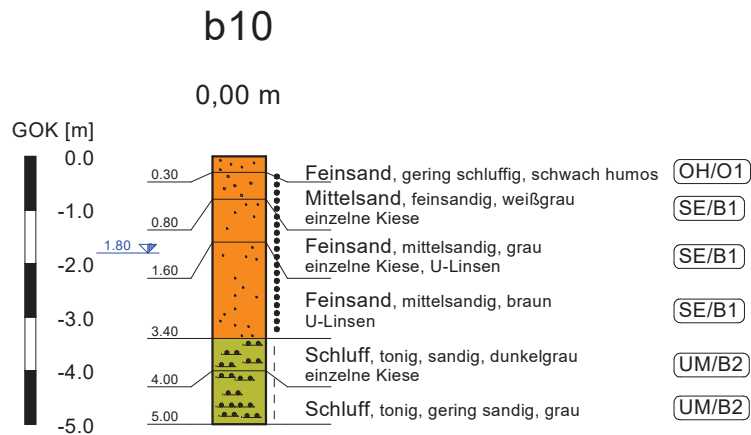
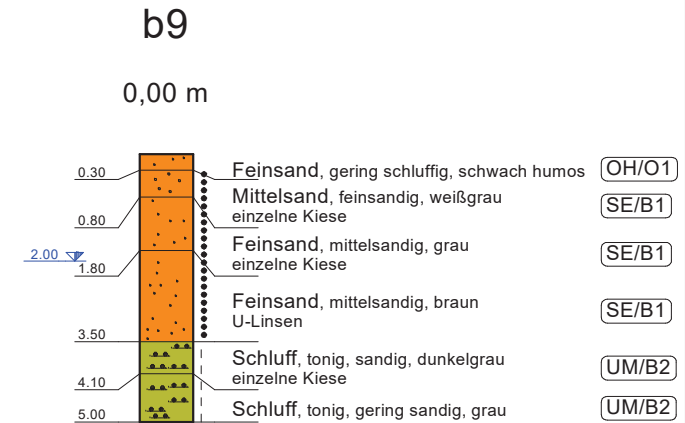
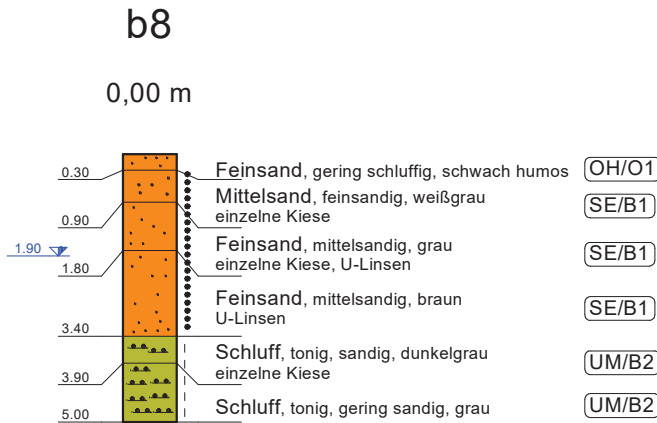
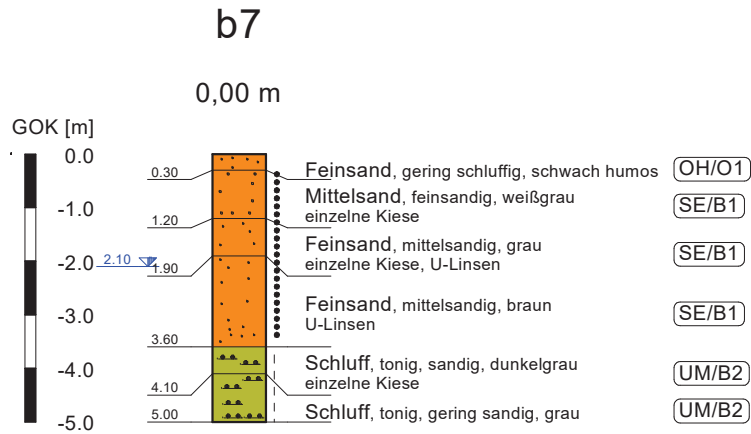
Kleinrammbohrungen

(durchgeführt am 25.06.2021)

fhm Ingenieurgesellschaft
 Beratender Ingenieur für Grundbau IngKN
 Scheelenkamp 1 30827 Garbsen
 Tel.: 05131/4422-13; Fax: 05131/4422-22

Erschließung Bebauungsgebiet, B-Plan 813 A,
 "Westlich der Ortsmitte", 1. BA,
 Max-Planck-Str., 31535 Neustadt a. Rbge., OT Otternhagen

Projekt-Nr. 210211
 Anlage-Nr. 2.2



SE/B1 = Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18196/Homogenbereich gem. VOB 2019, ATV DIN 18300

fhm Ingenieurgesellschaft für Grundbau
 Scheelenkamp 1 30827 Garbsen
 Tel.: 05131/4422-13 Fax: 05131/4422-22

Projekt: 210211

Datum: 07.07.2021

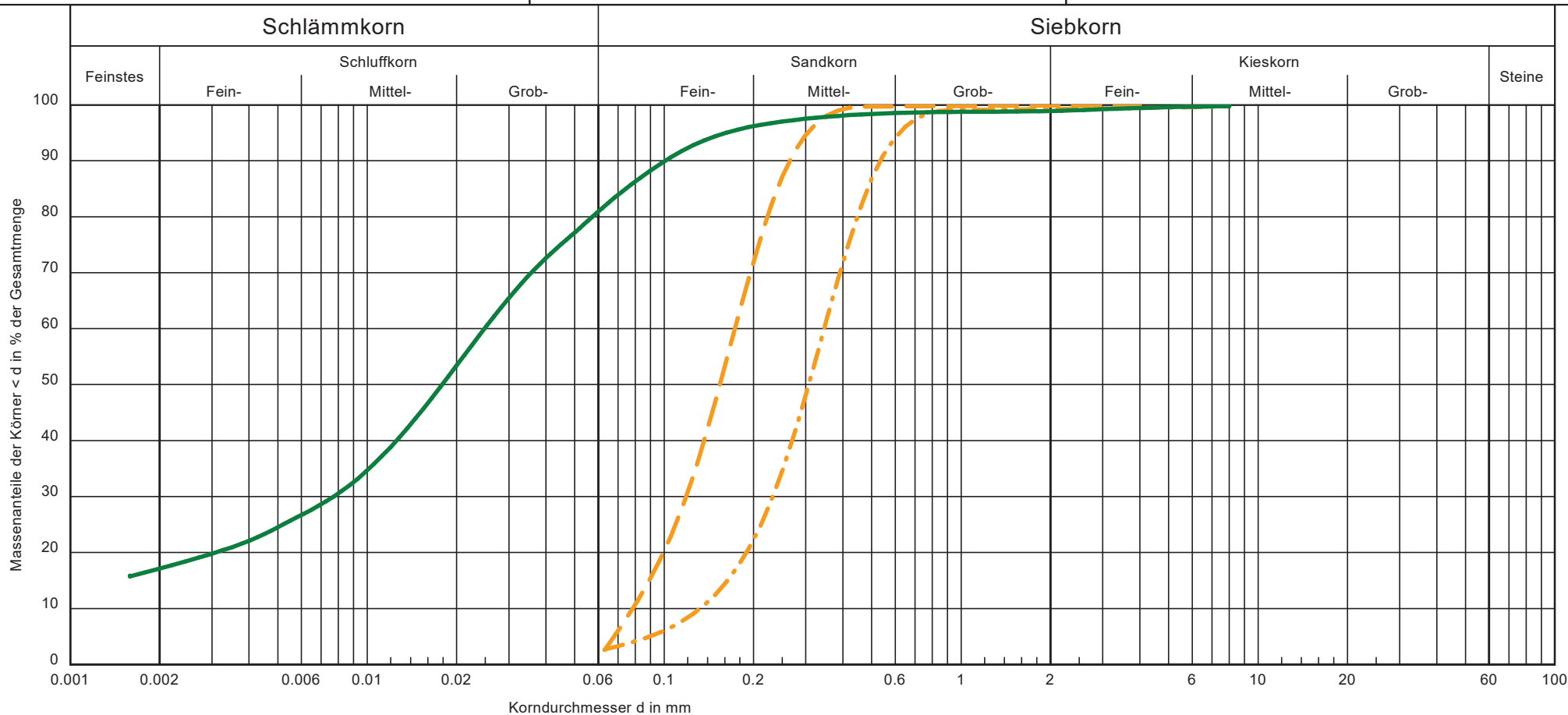
Erschließung Bebauungsgebiet, B-Plan 813 A,
 "Westlich der Ortsmitte", 1. BA,
 Max-Planck-Str., 31535 Neustadt a. Rbge., OT Otternhagen

Probenummer: 1 bis 3

Probe entnommen am: 25.06.2021

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und kombinierte Sedimentationsanalysen



Signatur	--- · · · ---	-----	—————
Sondierbohrung/Probe-Nr.:	b1	b1	b1
Tiefe [m]	1,00	1,50	4,00
Bodenart (DIN 4022/4023)	mS, fs	fS, ms	U, t, s
T/U/S/G [%]	- /2.7/96.6/0.8	- /2.6/97.3/0.1	17.1/64.8/17.0/1.1
Cu/Cc (DIN 18196)	2.6/1.2	2.2/1.0	-/-
Bodenklasse (ehem. DIN 18300)	3	3	4-5
Bodengruppe (DIN 18196)	SE	SE	UM
Frostempfindlichkeit (ZTV E-StB 17)	F1	F1	F3
Wassergehalt [%] (DIN 18121-1)	9,1	9,2	17,8
k-Wert n. Hazen [m/s]	$2.0 \cdot 10^{-4}$	$7.1 \cdot 10^{-5}$	-

Bemerkungen:
 Korrekturfaktor 0,2 für über Sieblinien
 ermittelte k-Werte (DWA - A 138)

Anlage: 3