



Geotechnischer Bericht

November 2022

Projektnummer: 227294 / 220722

Erschließung BPlan 12 „An der Schule III“

An der Schule
Gemarkung Ober Ochtenhausen (Sandbostel)
Flur 16, Flurstück 26/21,
27446 Ober Ochtenhausen

beauftragt durch
Gemeinde Sandbostel
An der Schule 1
27446 Sandbostel

erstellt durch
GeoService Schaffert
Hindenburgstraße 101
27442 Gnarrenburg

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines und Veranlassung	1
2. Verwendete Unterlagen.....	1
3. Durchgeführte Arbeiten	1
3.1 Feldarbeiten	1
3.2 Laboranalytik und geotechnische Versuche.....	2
4. Gelände und Geologie.....	2
4.1 Geländelage	2
4.2 Höhe und Lage	3
4.3 Geologie und Hydrogeologie	3
5. Ergebnisse	5
5.1 Baugrundaufbau	5
5.2 Lagerungsdichte	6
5.3 Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen	7
6. Grundwasserverhältnisse	8
7. Weitere Untersuchungen	9
7.1 Chemische Laboruntersuchungen - Boden	9
8. Gründungsempfehlung	10
8.1 Hochbau	10
8.1.1 Vorarbeiten	11
8.1.2 Gründung	12
8.2 Tiefbau / Kanalbau	13
8.3 Straßenbau.....	14
8.4 Wassereinwirkung (Lastfalleinschätzung)	15
8.5 Gründungstechnische Ergänzungen	16
9. Baugrundrelevante Hinweise	16
9.1 Versickerungsfähigkeit	16
9.2 Wasserhaltung	17
9.3 Frosteinwirkung	17
9.4 Strahlungsschutz	18
10. Zusammenfassung	18
11. Gewährleistung.....	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Höhe der Sondieransatz- und Bezugspunkte	3
Tabelle 2: Homogenbereiche, Wiedereinbaufähigkeit, Bodengruppen u. -klassen.....	6
Tabelle 3: Bodenkennwerte der angetroffenen Schichten	7
Tabelle 4: Gemessene Grundwasserstände re. GOK und NHM in m.....	8
Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung und Einstufung	9
Tabelle 6: Ergebnisse der durchgeführten Versickerungsversuche	16
Tabelle 7: Durchlässigkeiten nach DIN 18130, Teil 1	17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Bohrprofile gem. DIN 4023
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse gem. DIN EN ISO 14688-1
Anlage 4:	Gründungsskizzen
Anlage 5:	Grundbruchberechnungen
Anlage 6:	Ergebnisbericht LAGA M20 (TR-Boden)
Anlage 7:	Auswertung der Versickerungsversuche

Abkürzungsverzeichnis

u. GOK	unterhalb Geländeoberkante
KRB	Kleinrammbohrung
OK	Oberkante
OKFF	Oberkante fertiger Fußboden
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
k_f-Wert	Durchlässigkeitsbeiwert

1. Allgemeines und Veranlassung

Auf dem Grundstück in der Straße *An der Schule* in 27446 *Sandbostel* (Flur 16, Flurstück 26/21, Gemarkung *Ober Ochtenhausen*) ist die Erschließung des Baugebietes „*An der Schule III*“ geplant. Unser Büro wurde am 22. Juli 2022 von der Samtgemeinde *Selsingen, Hauptstraße 30* in 27446 *Selsingen* im Namen und Rechnung der Gemeinde *Sandbostel, An der Schule 1* in 27446 *Sandbostel* beauftragt, für dieses Vorhaben die feldgeologischen Untersuchungen durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht anzufertigen.

Im Rahmen des Geotechnischen Berichtes sollen wesentliche Fragestellungen bezüglich der Bodenbeschaffenheit hinsichtlich Hoch- und Tiefbaumaßnahmen (Baugrund- und Grundwasserverhältnisse), der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens und möglicher Schadstoffbelastungen des potenziell auszutauschenden Bodenmaterials (Verwertung, Zuordnungsklassen (LAGA)) aufgegriffen, bewertet und diskutiert werden.

2. Verwendete Unterlagen

Anhand der feldgeologischen Untersuchungen wird ein Geotechnischer Bericht in Anlehnung an DIN 1054, EN 1997-2/EC7 einschl. DIN 4020 erstellt. Zur Ausarbeitung der Stellungnahme stehen dem Unterzeichnenden folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Übersichtsplan Bohrpunkte (M 1:2.500, Neubaugebiet „*An der Schule III*“, *Auszug aus Liegenschaftskataster*, Samtgemeinde Selsingen vom 13.06.2022)
- Liegenschaftskarte (M 1:5.000, Samtgemeinde Selsingen vom 13.06.2022)
- Leitungspläne der öffentlichen Versorger (Deutsche Telekom AG und EWE Netz GmbH vom 27.07.2022)

3. Durchgeführte Arbeiten

3.1 Feldarbeiten

Am 27.09.2022 wurden für das o. g. Bauvorhaben durch uns, *GeoService Schaffert, Hindenburgstraße 101* in 27442 *Gnarrenburg*, **sechs Kleinrammbohrungen** (KRB01 bis -06) nach DIN EN ISO 22475-1 abgeteuft, die an vorgegebenen Ansatzpunkten bis zu einer Zielteufe von **4,00 m** (KRB01, -05 und -06), **6,00 m** (KRB02 und -04) bzw. **8,00 m** (KRB03) **unter Geländeoberkante** (u. GOK) niedergebracht wurden.

Im Bohrloch der Ansatzpunkte KRB01, -04 und -06 wurde jeweils ein **in-situ-Versickerungsversuch** (Bohrlochversickerung) zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) durchgeführt. Die Ergebnisse werden in Kap. 9.1 dargestellt und die Versuchsprotokolle sind dem Anhang beigelegt.

Es wurden **20 gestörte Bodenproben** entnommen und vom Auftragnehmer bodenmechanisch klassifiziert. Die Ansatzpunkte aller Sondierungen sind den Lageplänen des Anhangs zu entnehmen.

Sämtliche Sondierungen wurden den zuständigen Behörden gemäß dem Geologiedatengesetz (§§ 8, 15 GeolDG) und dem Wasserhaushaltsgesetz (§ 49 WHG) gemeldet. Nach Ablauf der Bearbeitungszeit bzw. Erteilung einer Freigabe wurden die Erkundungsarbeiten durchgeführt. Sämtliche Sondierungsergebnisse werden dem Geologischen Landesamt nach Abschluss der Auswertung zur Verfügung gestellt.

3.2 Laboranalytik und geotechnische Versuche

Aus den gewonnenen Bodenproben wurden **drei Mischproben** hergestellt und zur Analyse einem akkreditierten Labor (*AGROLAB Agrar & Umwelt GmbH, Dr.-Hell-Str. 6 in 24107 Kiel*) überstellt. Die Untersuchung erfolgte hinsichtlich der Verwertung von potenziell anfallenden Bodenmaterials gem. den Belangen der **LAGA M 20 / TR Boden** (2004).

Weitere chemische Analysen oder geotechnische Versuche wurden nicht veranlasst oder beauftragt.

4. Gelände und Geologie

4.1 Geländelage

Das zu untersuchende Gelände befindet sich im Norden der Ortschaft *Ober Ochtenhausen*, die zur Gemeinde *Sandbostel* im Landkreis *Rotenburg* in *Niedersachsen* gehört. Das Grundstück liegt südöstlich der Straße *An der Schule*.

Die direkte Umgebung des zu untersuchenden Geländes ist durch Wohnhausbebauungen im Westen und Süden geprägt. In Richtung Norden und Osten befinden sich landwirtschaftliche Nutzflächen. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Straße *An der Schule* befindet sich zudem ein Gehölzbestand. Nahe des Untersuchungsgebietes befindet sich kein nennenswerter Vorfluter. Das nächstgelegene Gewässer ist der *Selsinger Bach*, welcher ca.

0,8 m südlich des Erkundungsgebietes lokalisiert ist und in die *Oste* entwässert, welche sich in einer Entfernung von ca. 1,1 km in Richtung Westen befindet.

Das Gelände wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen als weitgehend eben und gut zugänglich vorgefunden. Es handelt sich gegenwärtig um eine landwirtschaftliche Nutzfläche (Acker), weshalb der Ausführungstermin der Untersuchung nach der Ernte verschoben hat. Es besteht ein leichtes Gefälle in südwestliche Richtung.

4.2 Höhe und Lage

Die absoluten Lagen und Höhen der Sondieransatz- und Orientierungspunkte wurden mit einem GNSS-Empfänger bestimmt. Neben den Ansatzpunkten wurde die OK der Straße *An der Schule* an vier Punkten (OK Straße01 bis -04) eingemessen.

Tabelle 1: Höhe der Sondieransatz- und Bezugspunkte

Messpunkt	Höhe [m NHN]
OK Straße01	10,40
OK Straße02	10,33
OK Straße03	10,50
OK Straße04	10,69
KRB/VV01	10,28
KRB02	9,55
KRB03	9,56
KRB/VV04	9,57
KRB05	9,79
KRB/VV06	9,68

Der maximale Höhenunterschied zwischen den Bohrpunkten beträgt 0,73 m. Die Lage der Ansatz- und Orientierungspunkte sind im Lageplan des Anhangs verzeichnet.

4.3 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der niedersächsischen Tiefebene in der *Zevener Geest*, welche großräumig betrachtet zum *Nord- und Mitteldeutschen Mittelpleistozän* gehört bzw. den Niederungen des *Nord- und Mitteldeutschen Lockergesteinsgebietes* zuzuordnen ist.

Laut Geologischer Karte 1:25.000 (GK25) befinden sich im Untersuchungsgebiet drenthezeitliche Sandablagerungen glazifluvialer Genese (qD/S/gf).

Laut Gefahrenhinweiskarte Niedersachsen Setzungs- und Hebungsempfindlicher Baugrund (ISHB50) befinden sich im Liegenden gut tragfähige Lockergesteinsablagerungen, die nicht hebungs- und setzungsempfindlich sind.

Gemäß Ingenieurgeologischer Karte von Niedersachsen 1:50.000 - Baugrund (IGK50) befinden sich im Untergrund rollige und grobkörnige Lockergesteine, die überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert sind.

Das Gelände befindet sich außerhalb bekannter Erdfall- oder Senkungsgebiete (Karte der Geogefahren in Niedersachsen 1:25.000 - Erdfall- und Senkungsgebiete (IGG25)). Massenbewegungen sind in der Umgebung nicht registriert worden (Ingenieurgeologische Karte von Niedersachsen 1: 50.000 - Erdfallgefährdete Gebiete (IEG50)).

Laut hydrogeologischer Karte von Niedersachsen 1:50.000 (HK50), befindet sich die Lage der Grundwasseroberfläche überwiegend zwischen >5,0 m und 7,5 m NHN. Im Bereich der nordöstlichen Ecke des Flurstücks liegt diese gemäß dem Kartenwerk zwischen >7,5 m und 10,0 m NHN. Die Untersuchungsfläche liegt auf einer Höhe von $\geq 9,55$ m NHN.

Das zu untersuchende Gelände befindet sich laut LGLN (Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen: Schutzgebiete Trinkwasser) in keinem Wasserschutzgebiet.

Recherchen im Portal des Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz ergaben, dass im Bereich der Erkundungsfläche keine Überflutungsgefahren nach HQ_{extrem} bzw. HQ₁₀₀ (Hochwasserrisikomanagement, *Oste Blatt04*) bestehen.

Bezüglich des Bergbaus liegen für das Untersuchungsgebiet laut LBEG weder Bewilligungen noch Erlaubnisse vor. Eine Beeinflussung des Untersuchungsgebietes durch bergbauliche Maßnahmen kann somit als unwahrscheinlich eingestuft werden.

Weiterhin sind keine Hinweise auf Altlasten und Altablagerungen im Bereich des Grundstückes vermerkt.

Die Abfrage zur Zuordnung von Erdbebenzonen (gemäß DIN 4149:2005-04 bzw. Nationaler Anhang zum EC8 – DIN EN 1998-1/NA:2011-01) ergab für das Untersuchungsgebiet keine Zuordnung. Das Grundstück befindet sich somit in keiner Erdbebenzone.

Laut der Karte der Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie in Niedersachsen 1:500.000 ist die Nutzung auf der Untersuchungsfläche *zulässig*. Es liegen keine Einschränkungsgründe vor. Im Einzelfall können dennoch standortspezifischen Auflagen durch die Untere Wasserbehörde erhoben werden. Das Gelände ist anhand der Karte der potenziellen Standorteignung für Erdwärmekollektoren (Einbautiefe 1,2 - 1,5 m) in Niedersachsen 1:50.000 als *geeignet* ausgewiesen.

Gemäß der Kartengrundlage Radonvorsorgegebiete in Deutschland des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) befindet sich die Untersuchungsfläche in keinem Radon-Vorsorgegebiet.

5. Ergebnisse

5.1 Baugrundaufbau

Nach den Aufschlussresultaten ergibt sich für den Baugrund folgender, vereinfachter Aufbau der Schichtung:

Zuoberst wurde in sämtlichen Bohrungen **ein max. 0,80 mächtiger, sandiger, humoser Oberboden** (Mu/Ah(y)) durchteuft, der flächendeckend durch eine anthropogene Überprägung gekennzeichnet ist. Lokal (KRB06) wurden innerhalb des Oberbodens Fremdbestandteile in Form von Ziegelresten angetroffen.

Anschließend wurde **bis zur Endteufe** von max. 8,00 m u. GOK eine **Abfolge glazifluvialer Sandablagerungen** (qD/S/gf) erkundet, welche sich überwiegend aus enggestuften Mittelsanden (qD/mS/gf) mit variierenden Nebengemengteilen zusammensetzt. Am Ansatzpunkt KRB04 wurde abweichend ein enggestufter Feinsand (qD/fS/gf) in einer Teufe von 1,90 m - 4,20 m u. GOK erbohrt. An den Ansatzpunkten KRB02 und -04 wurde zudem eine geringmächtige Schicht (max. 0,30 m mächtig) angetroffen, die aus einem weitgestuften und kiesigen Sand (qD/S,g/gf) gebildet wird.

Eine **organoleptische Untersuchung** der gewonnenen Bodenproben war **ohne Befund**.

Folgende **vorläufige Zuordnung der Homogenbereiche** nach DIN 18300 (2015/08) und Zuteilung der **Bodengruppen und -klassen** (s. nachfolgende Tabelle) wurde vorgenommen.

Die Abfolge der Schichten und deren Mächtigkeiten können im Detail den Schichtenverzeichnissen bzw. den Bohrprofilen des Anhangs entnommen werden.

Tabelle 2: Homogenbereiche, Wiedereinbaufähigkeit, Bodengruppen u. -klassen

Homogenbereich / Boden	Erdbaugerät	Bodengruppe/-klasse	Wiedereinbau im Gründungsplanum*
A – humoser Oberboden	Schaufel, Tieflöffel, Fräse, Pflug	[OH] / 1	nicht möglich, nur zur Geländemodellierung
B – glazifluvialer Sand	Schaufel, Tieflöffel	SE, SW / 3	möglich

*Wiedereinbaufähigkeit nur nach LAGA-Zuordnungsklasse, Nachweis erforderlich; Frostsicherheit beachten

5.2 Lagerungsdichte

Rammsondierungen zur Ermittlung der Lagerungsdichte der rolligen Böden wurden **nicht beauftragt**.

Demnach resultieren die in den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen aufgeführten Lagerungsdichten aus der Feldansprache des Bohrgutes (Beschaffenheit innerhalb der Sonde) und/oder der Bewertung des Bohrfortschrittes.

Die **gewachsenen und organikfreien Sandablagerungen**, die flächendeckend unterhalb des humosen Oberbodens angetroffen worden sind, können vom Bohrwiderstand abgeleitet als **mitteldicht gelagert** bewerten werden.

5.3 Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen

Bei den Bodenkennwerten handelt es sich um Erfahrungswerte. Für humose Oberböden erfolgt keine Angabe der Kennwerte, da diese für eine einfache Überbauung ungeeignet sind und ausgetauscht werden müssen.

Tabelle 3: Bodenkennwerte der angetroffenen Schichten

Bezeichnung	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ' [°]	C' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	FK	kr-Wert [m/s]	Boden- gruppe	Boden- klasse	Homogen- bereich
empf. Austauschboden <i>mitteldicht gelagert</i>	19,0 - 20,0	11,0 - 12,0	36,0 - 39,0	-	40 - 60	F 1	10 ⁻³ - 10 ⁻⁵	[SW]	3	-
humoser Oberboden <i>locker gelagert</i>	-	-	-	-	-	F 2	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷	[OH]	1	A
enggestufter Sand <i>mitteldicht gelagert</i>	16,5 - 18,0	10,0 - 10,5	33,0 - 36,0	-	40 - 50	F 1	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶	SE	3	B
weitgestufter Sand <i>mitteldicht gelagert</i>	18,5 - 19,5	10,5 - 11,5	35,0 - 38,0	-	40 - 60	F 1	10 ⁻³ - 10 ⁻⁵	SW	3	B

γ = Wichte d. feuchten Bodens; γ' = Wichte d. Bodens unter Auftrieb; ϕ' = Reibungswinkel; C' = Kohäsion; E_s = Steifemodul; FK = Frostempfindlichkeitsklasse

6. Grundwasserverhältnisse

Wasserstände konnten im Rahmen der Sondierungsarbeiten am 27.09.2022 **in sämtlichen Bohrungen ab einer Teufe von 2,20 m u. GOK bzw. 7,48 m NHN** (KRB01 und -06) ermittelt werden. Die Wasserstände wurden hierbei im Bohrgut (angebohrt, Klopfnässe) oder nach Sondierende im Bohrloch (gelotet) ermittelt. Die Messwerte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4: Gemessene Grundwasserstände rel. GOK und NHN in m

Ansatzpunkt	Wasserstand [m u. GOK]	Wasserstand [m NHN]
KRB/VV01	2,80	7,48
KRB02	2,40	7,15
KRB03	2,20	7,36
KRB/VV04	2,40	7,17
KRB05	2,60	7,19
KRB/VV06	2,20	7,48

Es handelt sich hierbei um Grundwasser des oberen Grundwasserleiters (*Oste Lockergestein rechts*).

Laut hydrogeologischer Karte von Niedersachsen 1:50.000 (HK50), befindet sich die Lage der Grundwasseroberfläche zwischen >5,0 m und 7,5 m NHN bzw. >7,5 m und 10,0 m NHN. Demnach sind die ermittelten Wasserstände als plausibel und repräsentativ einzustufen. Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten ist von einem saisonal niedrigen Grundwasserspiegel auszugehen.

Der **Bemessungswasserstand hinsichtlich der Abdichtung ist** unter der Berücksichtigung von jahreszeitlichen Schwankungen **mit 8,20 m NHN bzw. ca. 1,30 m bis 2,00 m u. GOK festzulegen.**

Ein Anschnitt grundwasserführender Schichten während der Erdarbeiten, sowie eine Beeinflussung der Gründungselemente für potenzielle Kanalarbeiten (Tiefbaumaßnahmen) bzw. unterkellerte Bauwerke kann aufgrund des aufgeführten Bemessungswasserstandes nicht ausgeschlossen werden. Schwankungen des Grundwasserspiegels sind jahreszeitlich bzw. klimatisch bedingt wahrscheinlich. Sofern die Gründungsempfehlungen für geplante

Hochbauten (insb. Wohnhäuser ohne Unterkellerung) eingehalten werden (vgl. Kap. 8.1) ist keine Beeinflussung der UK-Sohlplatte durch Grundwasser anzunehmen. Maßnahmen zur Wasserhaltung während der Erdbauarbeiten werden in Kap. 9.2 näher beschrieben.

7. Weitere Untersuchungen

7.1 Chemische Laboruntersuchungen - Boden

Die organoleptische Überprüfung des gewonnenen Probenmaterials war ohne Befund.

Die folgenden Ergebnisse der Bodenanalytik sind grundsätzlich nur orientierend zu bewerten und ersetzen nicht die Beprobung eines Haufwerkes (bspw. Aushubmaterial) gemäß Richtlinie LAGA PN 98 (2001). Die Anerkennung des Ergebnisberichtes, anhand der bodenchemischen Analyse von Bohrgutproben, ist seitens des gewählten Entsorgers bzw. der beteiligten Behörde nicht zwingend gegeben.

Zur Bestimmung der Zuordnungsklassen, als orientierende Grundlage hinsichtlich der Verwertung (LAGA) von anfallendem Aushubmaterial, wurden die Bodenmischproben (MP1 bis MP3) hergestellt und analysiert. Die Mischproben **MP1 und MP2 repräsentieren die sandigen Mutterböden**. Das Material der Mischprobe **MP3 repräsentiert die gewachsenen, organikfreien Sandböden**. Eine Übersicht zur Probenzusammenstellung und deren Einstufung liefert die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung und Einstufung

Probe	Einzelproben	Entnahmeort	Zuordnungs- klasse	Grenzwertüberschreitung/ Parameter
MP1	1/1, 2/1, 3/1	östliche Teilfläche	Z 2	TOC (obligatorisch; natürlich bedingt)
MP2	4/1, 5/1, 6/1	westliche Teilfläche	Z 2	TOC (obligatorisch; natürlich bedingt)
MP3	1/2, 1/3, 2/2, 3/2, 4/2, 4/3, 5/2, 6/2	Gesamtfläche	Z 0	-

In den Mischproben **MP1 und MP2** wurde eine, für Oberböden charakteristische, Grenzwertüberschreitung an dem Parameter **TOC** festgestellt. Alle weiteren Parameter (Feststoff + Eluat) sind in die Zuordnungsklasse Z0 einzuordnen. Auf Grund des TOC-Gehaltes ist die Zuordnungsklasse **Z 2** maßgebend. Diese entspricht einem **eingeschränkten Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken**. Da lediglich

eine Parameterüberschreitung für den TOC-Gehalt gemessen wurde, ist gemäß den Anforderungen aus §12 der BBodSchV eine Verwendung des humosen Oberbodens zur Herstellung einer neuen durchwurzelbaren Bodenschicht prinzipiell möglich. In der Mischprobe **MP3** wurde, im Zuge der bodenchemischen Analyse, **kein Grenzwert** der Parameter der LAGA M20 / TR Boden **überschritten**. Der gewachsene Sandboden ist demnach für den **uneingeschränkten Einbau in bodenähnlicher Anwendung** verwertbar.

Die verbliebenen Bodenproben sind für 6 Monate in unserem Probenarchiv eingelagert, und können bei Bedarf für eine weitere Untersuchung herangezogen werden.

8. Gründungsempfehlung

Das Untersuchungsgebiet weist, durch die Bohrungen belegt, **homogene Baugrundverhältnisse** auf. Unterhalb des humosen Oberbodens wurde flächendeckend eine Abfolge glazifluvialer Sandböden erkundet. Der organikfreie Sandboden ist auf Grundlage der Bewertung des Bohrfortschrittes als mitteldicht gelagert anzunehmen und als tragfähig einzustufen.

Die **humosen Oberböden** sind aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften (schlechte Verdichtbarkeit) und ihrer Organikanteile als **nicht tragfähig** einzustufen.

In den folgenden Unterkapiteln werden Empfehlungen und Vorgaben zum Hoch-, Straßen- und Tief-/Kanalbau getroffen. Diese Angaben beruhen auf den punktuellen Bohrsondierungen und sind nicht zwangsläufig für spätere Bauwerke extrapolierbar.

8.1 Hochbau

Eine herkömmliche Flachgründung auf dem anstehenden organikfreien Untergrund ist nach erfolgtem Bodenaustausch des humosen Oberbodens mit einem frostsicheren und verdichtungsfähigen Material möglich. Eine **Nachverdichtung des freigelegten Erdplanums** ist obligatorisch.

Als zukünftige Gründungshöhe wird die gegenwärtige Geländehöhe angenommen. Für die beispielhaften Höhenangaben im Folgenden (Bodenaustausch, Frostsicherheit etc.) wird die mittlere Geländehöhe von 9,70 m NHN herangezogen.

8.1.1 Vorarbeiten

Aufgrund der tragfähigkeitsmindernden Eigenschaften von **organikhaltigen Böden** (humoser Oberboden) müssen diese vor Baubeginn **vollständig entfernt** und gegen ein **verdichtungsfähiges Material** ausgetauscht werden. Auf Grundlage der Bohrerergebnisse ist ein Mindestaushub von 0,30 bis 0,80 m u. GOK einzuplanen.

Unter Berücksichtigung der **Frostsicherheit** muss ein **vollflächiger frostsicherer Unterbau bis mindestens 8,90 m NHN** sichergestellt werden, wenn **ohne Frostschräge geplant wird (mind. 0,80 m mächtiges, frostsicheres Planum)**. Auf Grundlage der Bohrerergebnisse ist die Frostsicherheit nach erfolgtem Austausch des humosen Oberbodens flächendeckend gegeben.

Nicht erfasste, mindertragfähige Schichten (z. B. Mu/A und Weichschichten, Auffüllungen mit Fremdbestandteilen, etc.) müssen ebenfalls entfernt und sollten durch ein Ersatzmaterial ausgetauscht werden. Sollten nicht angesprochene und deutlich von der Beschaffenheit abweichende Böden bei den Erdarbeiten hervortreten, als bekannt sind, ist unbedingt unser oder ein vergleichbares Büro zu kontaktieren.

Nach erfolgtem Bodenaushub muss das freigelegte **Erdplanum eingeebnet** und **nachverdichtet** werden. Danach kann bis auf das gewünschte **Gründungsniveau angefüllt** werden. Ein **Bodenaustausch** hat bspw. mit einem **weitgestuften Sand-Kies-Gemisch** oder einem vergleichbaren, ortsüblichen Material (gemäß DIN 18196) zu erfolgen, welches im trockenen Zustand lagenweise, bis zur mittleren Lagerungsdichte verdichtet werden muss, wobei ein **Lastabtragungswinkel von 45°** (ausreichender Planumsüberstand) zu beachten ist.

Zudem sollte das **Austauschmaterial** der **Frostempfindlichkeitsklasse F 1** entsprechen und nicht mehr als 5 % Massenanteil der Korngröße <0,063 mm (schlammbarer Anteil) enthalten.

Eine **mitteldichte Lagerungsdichte des Gründungsplanums** kann mittels eines **statischen/dynamischen Lastplattendruckversuches** und/oder einer **Leichten Rammsondierung** (N_{10} mind. 10 Schläge) überprüft werden und sollte fremd erfolgen. Auf dem Gründungsplanum sollte mindestens ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 60 \text{ MPa}$ mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ erreicht werden. Dies entspricht einer **Proctordichte D_{Pr} von 97%**. Der Bodenaustausch/-aushub sollte durch den Bauherrn/Architekten bzw. Bodengutachter überprüft werden.

8.1.2 Gründung

Den nachstehenden Berechnungen liegt die gegenwärtige Geländehöhe als Höhe für eine mögliche OK des Gründungsplanum zugrunde.

Wenn die erforderliche Lagerungsdichte des Austauschmaterials gegeben bzw. erreicht ist, kann überschlägig, gemäß DIN 1054:2010-12, für die **Gründung (z. B. Einfamilienhaus) mittels Streifenfundamenten** (z. B. B/T 40/80 cm) ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** von:

$$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$$

bzw. ein **Sohldruck** ($\sigma_{E,k} = \sigma_{zul.}$) von:

$$\sigma_{E,k} = 250 \text{ kN/m}^2$$

zugelassen werden. Bei Verwendung eines weitgestuften Sand-Kies-Gemisches (SW) als Austauschmaterial kann für das Mehrschichtmodell ein **Bettungsmodul** $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Für die **Gründung mittels tragender Sohlplatte** kann, unter Berücksichtigung der Vorgaben, ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** von:

$$\sigma_{R,d} = 250 \text{ kN/m}^2$$

bzw. ein **Sohldruck** ($\sigma_{E,k} = \sigma_{zul.}$) von:

$$\sigma_{E,k} = 178 \text{ kN/m}^2$$

herangezogen werden. Bei Verwendung eines weitgestuften Sand-Kies-Gemisches (SW) als Austauschmaterial kann für das Mehrschichtmodell ein **Bettungsmodul** $k_s = 17 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Der **Grundbruchnachweis** nach Teilsicherheitskonzept EC 7-1 ist **erbracht**.

Eine **Setzungsabschätzung** (mit pauschalisierten Lastannahmen) hat ergeben, dass bei Einhaltung der Vorgaben mit Setzungen von $s \leq 10 \text{ mm}$ zu rechnen ist. **Setzungsdifferenzen** sind, auf Grundlage der erbohrten homogenen Bodenverhältnisse, im **nicht bauwerksschädlichen Rahmen** zu vermuten.

Die Berechnung von Bemessungswerten erfolgte anhand idealisierter Streifenfundamente unter gebäudespezifischen Lastannahmen bis zum Grundbruch oder max. vertretbaren Setzungen. Es wurde die max. Kantenlänge eines theoretischen Gebäudes von 10,0 x 10,0 m angenommen.

Die berechneten Bemessungswerte orientieren sich an der Bodenschichtung am Ansatzpunkt KRB03. Die Grundbruchberechnungen sind dem Anhang zu entnehmen.

Dennoch wird empfohlen, für etwaige Neubauten eine gesonderte Baugrunduntersuchung (projektbezogen) durchführen zu lassen, um die erkundeten Bodenverhältnisse entweder zu bestätigen oder die Böden (bei Abweichung) neu zu bewerten.

8.2 Tiefbau / Kanalbau

Innerhalb der Untersuchungsfläche besteht ein gemessenes Gefälle in Richtung Südwesten.

Für den **Kanalbau** ist im Allgemeinen aufgrund des **hoch anzusetzenden Bemessungswasserstandes (8,20 m NHN)** mit **ungünstigen Bodenverhältnissen** zu rechnen. Grundwasser wurde am Untersuchungstag ab 2,20 m u. GOK angetroffen. Wir empfehlen die Baumaßnahmen, in Abhängigkeit der max. Kanaleinbettung, in Verbindung mit einer **geschlossenen Wasserhaltung** und ggf. **Auftriebssicherung** zu planen.

Hinsichtlich der **Tragfähigkeit** sind im gesamten Erkundungsbereich **geeignete Bodenverhältnisse** angetroffen worden. Bodenverbessernde Maßnahmen (Bodenaustausch) können lokal dennoch erforderlich sein, sollten nicht erkundete weiche Lehme oder organische Böden im freigelegten Erdplanum hervortreten.

Die Mächtigkeit der **unteren Bettungsschicht sollte mindestens 20 cm** betragen, die **Mächtigkeit der oberen Bettungsschicht** muss den **statischen Anforderungen** genügen.

Für **Rohrleitungsgräben** ist gem. **DIN 4124 ein Grubenverbau** (z. B. durch Verbauboxen), bis zur Grubensohle durchzuführen.

Alternativ kann gemäß DIN 4124 (2012) bei **Baugruben** ab einer Tiefe von 1,25 m eine Baugrubensicherung in Form einer Baugrubenböschung vorgenommen werden. Hierbei muss für die in diesem Bereich anstehenden **Sandböden** ein **Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$** eingehalten werden. **Steife Lehm Böden** sind mit **$\beta = 60^\circ$ abzubösch**en.

Da im untersuchten Gebiet ein hoher Grundwasserstand erkundet worden ist, sollte je nach Gründungstiefe eine **Auftriebssicherung für sämtliche Tiefbauelemente** (Verrohrungen, Pumpwerke, Schächte, etc.), die sich **unterhalb des Bemessungswasserstandes** befinden, eingeplant werden.

8.3 Straßenbau

Die **Verkehrsflächen** sind gemäß den Vorgaben der gültigen Vorschriften im Straßenbau, entsprechend der **RStO 12** (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der **ZTV E- StB 17** (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) und der **ZTV SoB-StB 20** (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) herzustellen.

Unterhalb von Fahrwegen ist die **Frostsicherheit und ausreichende Tragfähigkeit** durch einen **hinreichenden Bodenaushub** der nicht tragfähigen Böden und frostempfindlichen Böden (humose Böden) **sicherzustellen**.

Mehr oder Minderdicken der Trag- und Frostschutzschicht sind gem. der **Tabelle 7: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse**, Abschnitt 3.2 der **RStO 12**, zu berücksichtigen. **Grundwasser** ist aufgrund des hohen Bemessungswasserstandes, in Abhängigkeit von der späteren GOK, in einer Teufe von **weniger als 1,50 m u. GOK** möglich und erfordert eine **Mehrdicke des Schichtaufbaus von + 5 cm**.

Die **Schichtdicken** und **Tragfähigkeitsanforderungen** sind der **Tabelle 8: Anhaltswerte für Tragschichten ohne Bindemittel**, Abschnitt 3.3 der RStO 12, zu entnehmen.

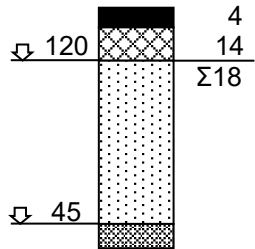
Das freigelegte **Erdplanum** sollte nach erfolgtem **Bodenaushub eingeebnet und nachverdichtet** werden.

Ein möglicher **Austauschboden für die Tragschicht** ist gemäß DIN 18196, bspw. ein **Kies-Sand-Gemisch** (Schotter: Körnung 0/45), welches im trockenen Zustand **lagenweise** (≤ 30 cm/Lage) **verdichtet** werden muss. Ein möglicher **Austauschboden** für die **Frostschutzschicht** ist gemäß DIN 18196 bspw. ein **weitgestuftes Sand-Kies-Gemisch**, welches im trockenen Zustand **lagenweise** (≤ 30 cm/Lage) **verdichtet** werden muss. Anfallende Sande (enggestufter Sand) sind für die Verfüllung an Ort und Stelle der Entnahme

wiederverwendbar (Schluffanteil < 5 %).

Für die veranschlagte Belastungsklasse Bk 1,0 ergibt sich exemplarisch folgender schematisch dargestellter Schichtaufbau für asphaltierte Verkehrsflächen:

Schematischer Schichtaufbau Bk 1,0 - Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht
(Auszug: RStO 12, 2012)

Belastungsklasse	Bk 1,0			
B [Mio.]	> 0,3 - 1,0			
Dicke des frostsicheren Unterbaus	45	55	65	75
Asphalttragschicht auf Asphaltdecke Asphalttragschicht Frostschutzschicht				
Dicke der Frostschutzschicht	27	37	47	57

Für die Herstellung der Verkehrsflächen gilt als Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit, ein **E_{v2} -Wert ≥ 100 bzw. 120 MPa** (Verformungsmodul der Wiederbelastung, in Abh. der Belastungsklasse) für die Frostschutzschicht bei einem Verdichtungsverhältnis von **$E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$** . Der **Verdichtungsgrad sollte mind. 103%** der einfachen Proctordichte (D_{Pr}) entsprechen. Für das **Erdplanum** sollte ein **E_{v2} -Wert ≥ 45 MPa** nachgewiesen werden. Die Kontrolle der Verdichtung bzw. der Tragfähigkeit ist mit **anerkannten Prüfverfahren** (z. B. statischer Lastplattendruckversuch) vorzunehmen.

8.4 Wassereinwirkung (Lastfalleinschätzung)

An nicht unterkellerten Hochbauwerken sind unter Einhaltung der Vorgaben, die üblichen Abdichtungsmaßnahmen der unteren Abdichtungsebene (UK Sohlplatte) aus den Hinweisen der **DIN 18533-1, Klasse W1.1-E** (nicht drückendes Wasser) zu beachten. Für die Lastfalleinschätzung gem. DAfStb (WU-Richtlinie) gilt die **Beanspruchungsklasse 2** (Bodenfeuchte). Es gilt die **Rissüberbrückungsklasse RÜ1-E**.

8.5 Gründungstechnische Ergänzungen

Gemäß DIN 4124 (2012) ist bei Baugruben **ab einer Tiefe von 1,25 m** eine Baugrubensicherung in Form einer **Baugrubenböschung** vorzunehmen. Hierbei muss für die anstehenden **rolligen Böden** ein **Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$** eingehalten werden. Bindige und steifkonsistente Böden (Lehme) sind mit **$\beta = 60^\circ$** abzuböschten.

Baufahrzeuge und Kräne mit hohem Eigengewicht sollten einen Mindestabstand von 2,00 m zur Baugrube nicht unterschreiten. Ferner ist darauf hinzuweisen, dass das **humose Aushubmaterial** aufgrund seiner bodenmechanischen Eigenschaften (schlechte Verdichtbarkeit, organischer Anteil und Frostepfindlichkeit) nur für eine weitere **Verarbeitung im Garten- oder Nutzflächenbereich** (z.B. zur Geländeauffüllung) nutzbar ist. Entnommene, organikfreie Sandböden können zur Anfüllung bzw. zum Einbau im mineralischen Aufbau des Gründungspolsters wiederverwendet werden.

9. Baugrundrelevante Hinweise

9.1 Versickerungsfähigkeit

Entsprechend den Belangen der ATV-DVWK- A138 sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers k_f -Werte (Durchlässigkeitsbeiwert) in der Spanne von $5,0 \times 10^{-3}$ bis $5,0 \times 10^{-6}$ m/s erforderlich.

Zur Ermittlung des k_f -Wertes des angetroffenen Sandbodens wurden **drei in-situ-Versickerungsversuche** durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurden die Versickerungsversuche in den Bohrlöchern der KRB01, -04 und -06 innerhalb der enggestuften, liegenden Sande durchgeführt. Da die Bestimmung des k_f -Wertes auf Grundlage einer Feldmessmethode erfolgte, kann gemäß DWA-A 138, Anhang B für die Entwässerungsplanung ein Korrekturfaktor von 2,0 auf den gemessenen k_f -Wert angewendet werden. Folgende k_f -Werte und Bemessungs- k_f -Werte wurden bestimmt:

Tabelle 6: Ergebnisse der durchgeführten Versickerungsversuche

Bohrung	Bodengruppe	Durchlässigkeit	k_f -Wert (m/s)	Bemessungs- k_f -Wert (m/s)
KRB01	SE	durchlässig	$5,92 \times 10^{-5}$	$1,18 \times 10^{-4}$
KRB04	SE / SW	durchlässig	$5,62 \times 10^{-5}$	$1,12 \times 10^{-4}$
KRB06	SE	durchlässig	$5,27 \times 10^{-5}$	$1,05 \times 10^{-4}$

Die ermittelten k_f -Werte können anhand der nachfolgenden Tabelle (Durchlässigkeiten nach DIN 18130, T1) zugeordnet werden.

Tabelle 7: Durchlässigkeiten nach DIN 18130, Teil 1

Durchlässigkeit	Durchlässigkeitsbeiwert k_f -Wert (m/s)
sehr stark durchlässig	$>5,0 \times 10^{-2}$
stark durchlässig	$5,0 \times 10^{-2}$ bis $5,0 \times 10^{-4}$
durchlässig	$5,0 \times 10^{-4}$ bis $5,0 \times 10^{-6}$
schwach durchlässig	$5,0 \times 10^{-6}$ bis $5,0 \times 10^{-8}$
sehr schwach durchlässig	$<5,0 \times 10^{-8}$

Die untersuchten **Sande** können als **durchlässig** bezeichnet werden und sind **für eine Versickerung** geeignet.

Der vorgeschriebene Abstand der Versickerungsanlagensohle zum HGW von 1,00 m muss dauerhaft gewährleistet sein.

9.2 Wasserhaltung

Da im Zuge der Erdarbeiten für die **Erschließungsarbeiten (Straßenbau)** und für spätere **Hochbauwerke** ohne Unterkellerung ein **Anschnitt wasserführender Schichten nicht zu erwarten ist**, ist für diese Baumaßnahmen eine **offene Wasserhaltung** ausreichend.

Für potenzielle **Kanalbauarbeiten** (Rohrverlegung, Einbindung der Schächte) ist, auf Grund des Bemessungswasserstandes, eine **geschlossene Wasserhaltung** einzuplanen.

In die Baugrube zutretendes Schicht-, Stau- und Tagwasser ist von der Baufläche (beispielsweise Pumpensumpf) zu entfernen.

9.3 Frosteinwirkung

Das geplante Bauvorhaben liegt entsprechend **RStO 2012**, Abschn. 3.3.1 in Frosteinwirkungszone I. Danach beträgt die **Frosteindringtiefe max. 120 cm u. GOK**. Die betroffenen **gewachsenen Sandböden** im Frosteinwirkungsbereich sind nach ZTVE-StB 09 Abschn. 3.1.3.1 als **frostunempfindlich (F 1)** einzustufen.

Gemäß DIN 1054: 2010-12 ist bei **F 2 - und F 3 - Böden die Frostsicherheit** von der oberen Frosteinwirkungsebene (meist GOK nach Fertigstellung) **bis min. 0,80 m unter Gelände**

sicherzustellen (gilt z.B. für zukünftige Wohnhäuser). Dies kann durch einen **Bodenaustausch** mit frostsicherem Material (F 1) oder durch **Frostschürzen** erfolgen. Nach einem Bodenaustausch bzw. -aushub des humosen Oberbodens ist die Frostsicherheit gegeben.

Auf stabile, frostfreie Witterungsbedingungen ist aufgrund der anstehenden frostunempfindlichen Sandböden während der Erdbau- und Gründungsarbeiten keine Rücksicht zu nehmen.

9.4 Strahlungsschutz

Im Strahlenschutzgesetz (StrlSchG, 2021) § 124 wird geregelt, dass zum Schutz für Menschen die Aktivitätskonzentration von Radon-222 in der Raumluft in Aufenthaltsräumen nach § 5 Abs. 5 und Arbeitsstätten auf 300 Bq/m³ (Referenzwert) zu begrenzen ist. Die Untersuchungsfläche befindet sich in keinem Radon-Vorsorgegebiet und macht daher **keine weiteren Maßnahmen** erforderlich.

Laut § 123 ff StrlSchG ist dem Schutz vor Radon Genüge getan, wenn wie in § 123 Abs. 1 die erdseitigen Bauwerksabdichtungen nach DIN 18533 und die WU-Betonkonstruktionen nach DAfStb-Richtlinie (anerkannte Regeln der Technik) konvektiv dicht eingebaut werden.

10. Zusammenfassung

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und der geologischen Gesamtübersicht können die festgestellten Baugrundverhältnisse als repräsentativ für den Standort angesehen werden. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind.

Die **Baugrundsituation** ist anhand der erkundeten, homogenen, tragfähigen, gewachsenen Böden als **günstig für den Straßenbau und zukünftige Hochbauwerke zu bewerten**. Für potenzielle **Tiefbaumaßnahmen** herrschen auf Grund des hoch anzusetzenden Bemessungswasserstandes **ungünstige Bedingungen**. Es ist eine geschlossene Wasserhaltung und eine Auftriebssicherung der Tiefbauelemente, die sich deutlich unterhalb des Bemessungswasserstandes befinden, einzuplanen.

Zukünftige Hochbauwerke können auf Grundlage der Bohrerergebnisse über eine herkömmliche Flachgründung auf den anstehenden organikfreien Böden nach erfolgtem Bodenaustausch unter Berücksichtigung einer mindestens mitteldichten Lagerungsdichte des

Gründungsplanums errichtet werden. Das **Austauschmaterial ist gemäß DIN 18196** zu wählen und muss die Frostsicherheit gewährleisten.

Allgemein ist nach dem derzeitigen Ergebnisstand **mit mäßigen Erschwernissen** bei der **Erschließung** zu rechnen. Aufgrund des hohen Bemessungswasserstandes kann es zu Verzögerungen im Ablauf und gesteigerten Arbeitsaufwand bei den Erdarbeiten kommen (Wasserhaltungsmaßnahmen).

Der Sandboden ist für eine effektive Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Es handelt sich bezüglich des Straßenbaus und späterer, nicht unterkellelter Hochbauwerke, um ein Bauvorhaben der **Geotechnischen Kategorie 1 (GK 1)**. Für potenzielle Kanalbauarbeiten gilt die **Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)**.

11. Gewährleistung

Bei diesen Ausführungen handelt es sich um einen Geotechnischen Bericht in Anlehnung an die DIN 1054, DIN EN 1997-2/EC7 einschl. DIN 4020.

Um für diese orientierende, baugeologische Stellungnahme eine Gewährleistung zu erhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:

1. Setzen Sie sich vor Baubeginn bitte umgehend mit uns in Verbindung, falls sich noch Fragen zur Stellungnahme ergeben oder von den Gründungsvorschlägen abgewichen wird.
2. Von der Stellungnahme abweichende Baumaßnahmen/Gründungen müssen durch unser oder ein vergleichbares Ingenieurbüro geprüft werden.
3. Bodenaustausch/-aushub und Geländeauffüllungen sollten durch ein Ingenieurbüro oder eine sachkundige Person überprüft werden.
4. Setzen Sie sich umgehend mit uns in Verbindung, falls bei den Erdarbeiten von der Stellungnahme abweichende Bodenschichtungen auftreten.
5. Das humose Aushubmaterial, sowie mögliche inhomogene, humose anthropogene Auffüllung sind zum Anfüllen an den Baukörper oder als Unterbau für Zuwegungen nicht geeignet.

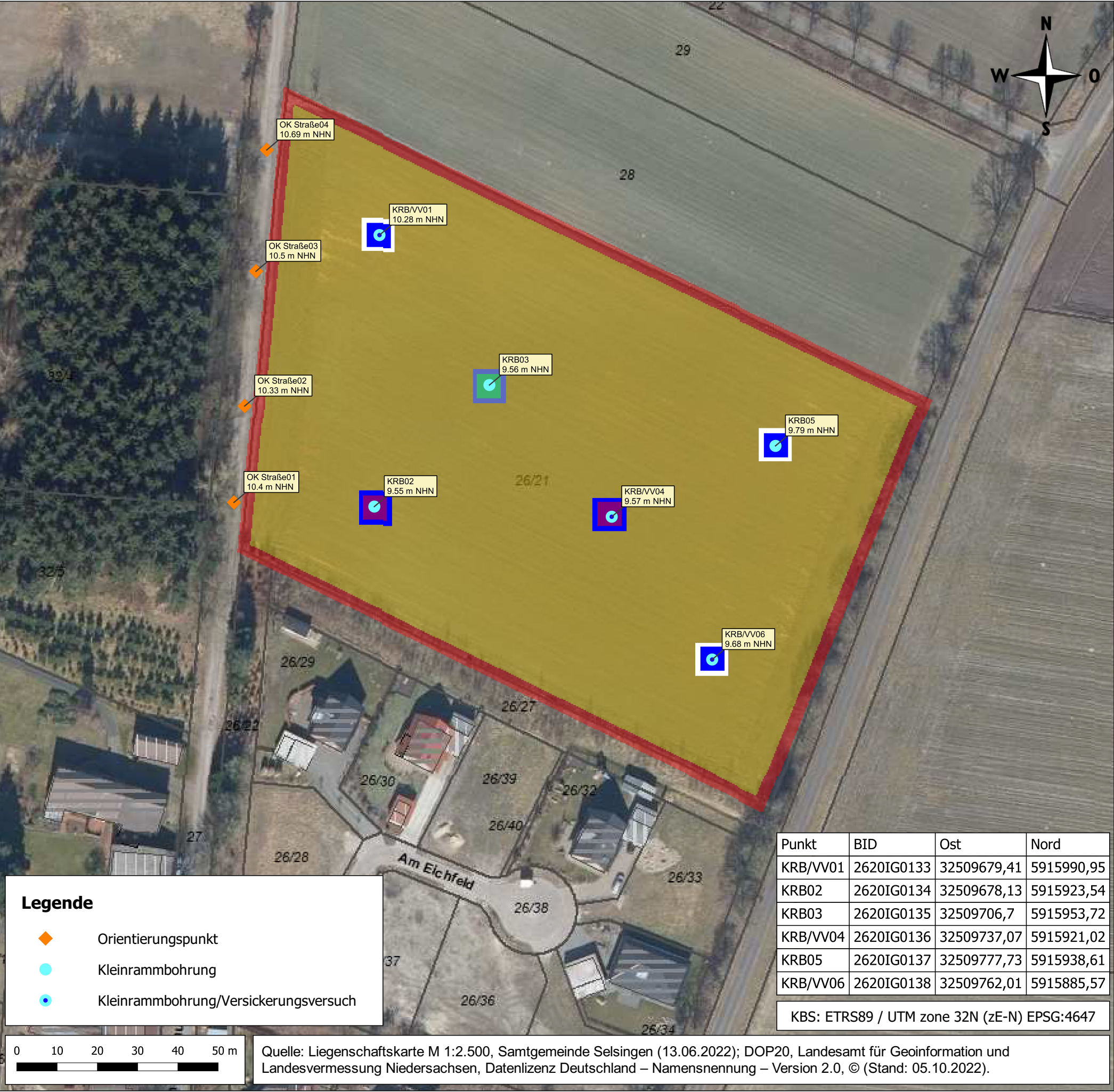
6. Ferner weisen wir darauf hin, dass diese Stellungnahme nur für das o. g. Bauvorhaben bestimmt ist. Eine Weiterleitung an Dritte ist nur mit einer Genehmigung unsererseits möglich. Für dieses Bauvorhaben geben wir diese Stellungnahme zur Weiterleitung und Verwendung an weitere Behörden und Folgegewerke frei.

Verden, 03. November 2022

Dipl.-Geol. Danny Schaffert
GeoService Schaffert

Anlage 1

Lageplan



Darstellung

Lageplan der Ansatz- und Orientierungspunkte

Projekt

[227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen

Ort

An der Schule, 27446 Ober Ochtenhausen

Auftraggeber

Gemeinde Sandbostel
An der Schule 1
27446 Sandbostel

Gemarkung: Ober Ochtenhausen (Sandbostel)

Flur: 16

Flurstück: 26/21

GeoService Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

Tel.: 04231 / 66 73 9 23
info@geoservice-schaffert.de
www.geoservice-schaffert.de

Übersicht (M 1:10.000)

	Datum	Name
bearbeitet	05.10.2022	K. Klasing
geprüft	05.10.2022	D. Schaffert
verändert		

Maßstab

1:1.000

Anlage 1

Punkt	BID	Ost	Nord
KRB/VV01	2620IG0133	32509679,41	5915990,95
KRB02	2620IG0134	32509678,13	5915923,54
KRB03	2620IG0135	32509706,7	5915953,72
KRB/VV04	2620IG0136	32509737,07	5915921,02
KRB05	2620IG0137	32509777,73	5915938,61
KRB/VV06	2620IG0138	32509762,01	5915885,57

KBS: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N) EPSG:4647

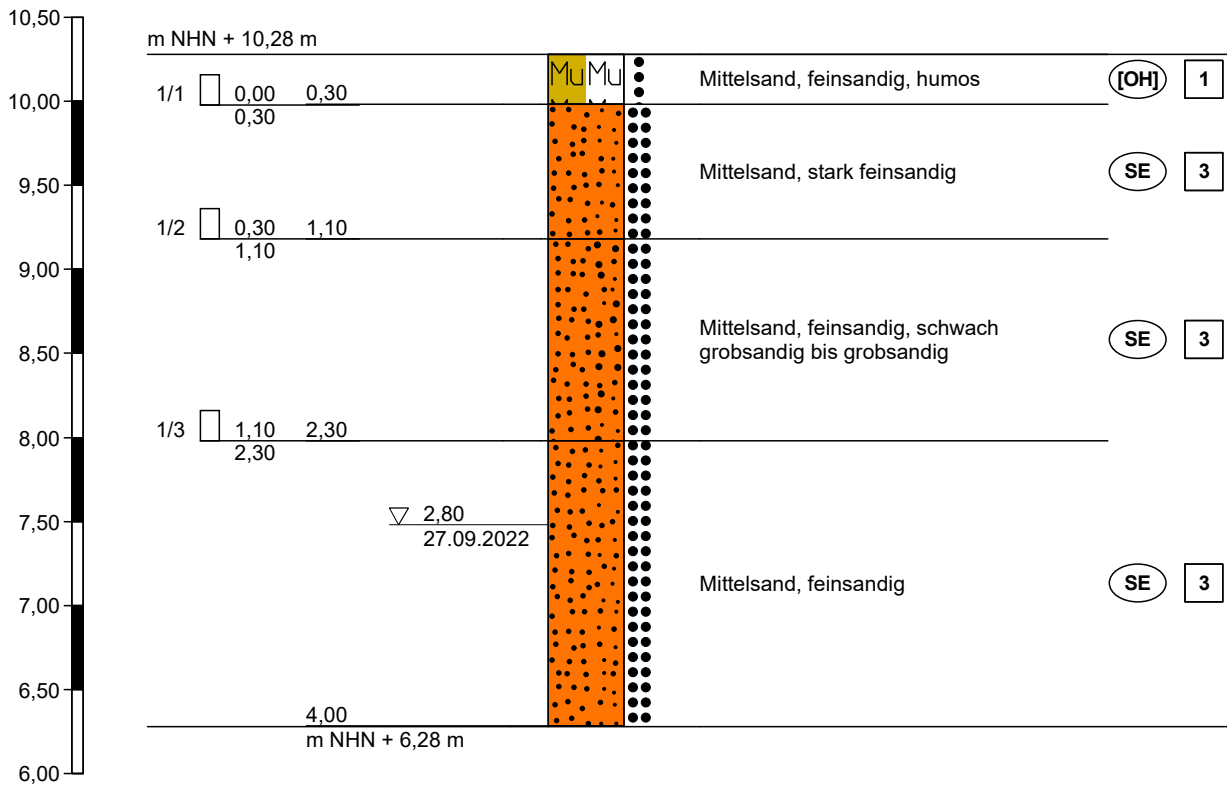
Quelle: Liegenschaftskarte M 1:2.500, Samtgemeinde Selsingen (13.06.2022); DOP20, Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0, © (Stand: 05.10.2022).

Anlage 2

Säulenprofile gem. DIN 4023

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

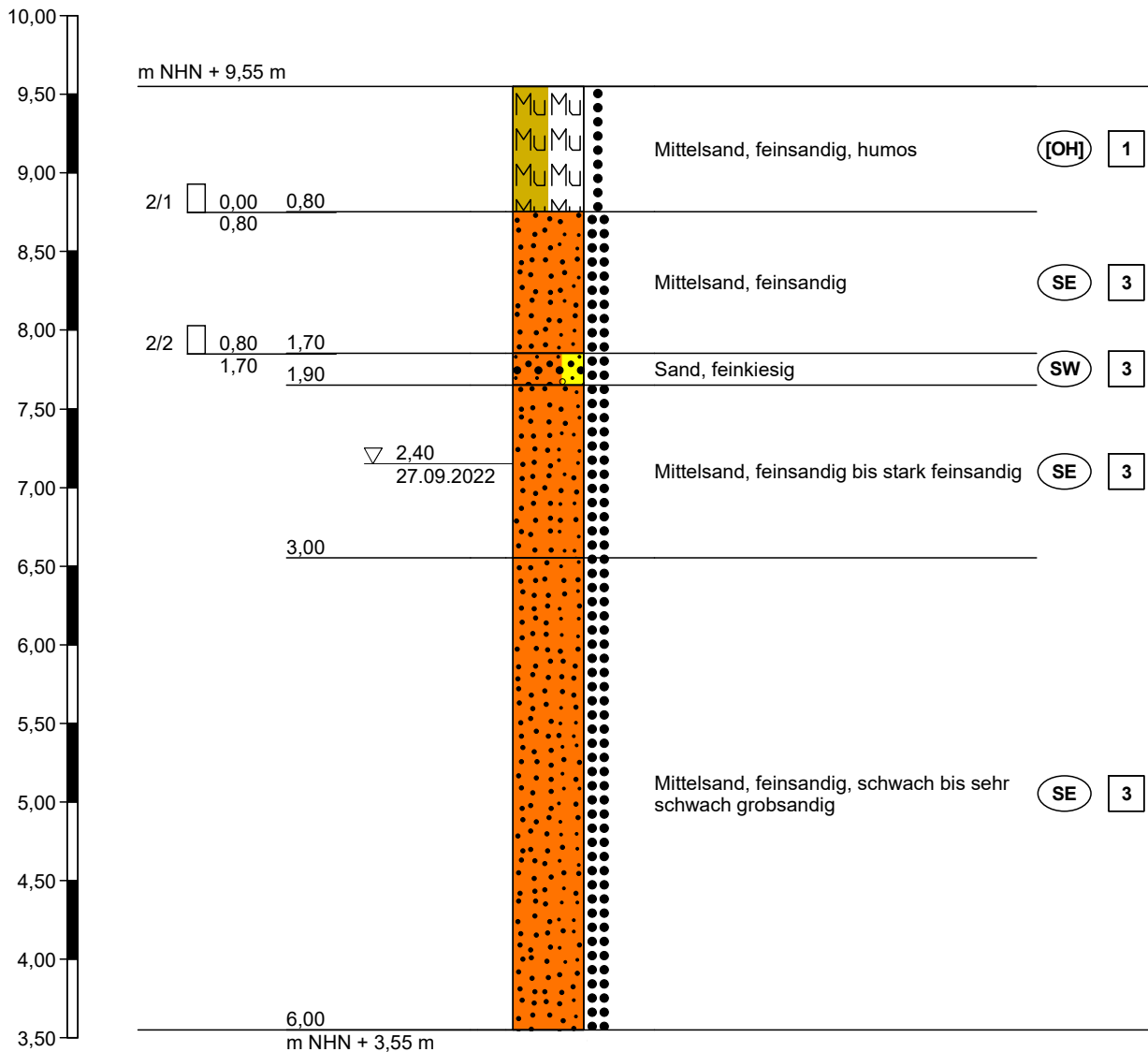
KRB/VV01 - BID 2620IG0133



Höhenmaßstab 1:45

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

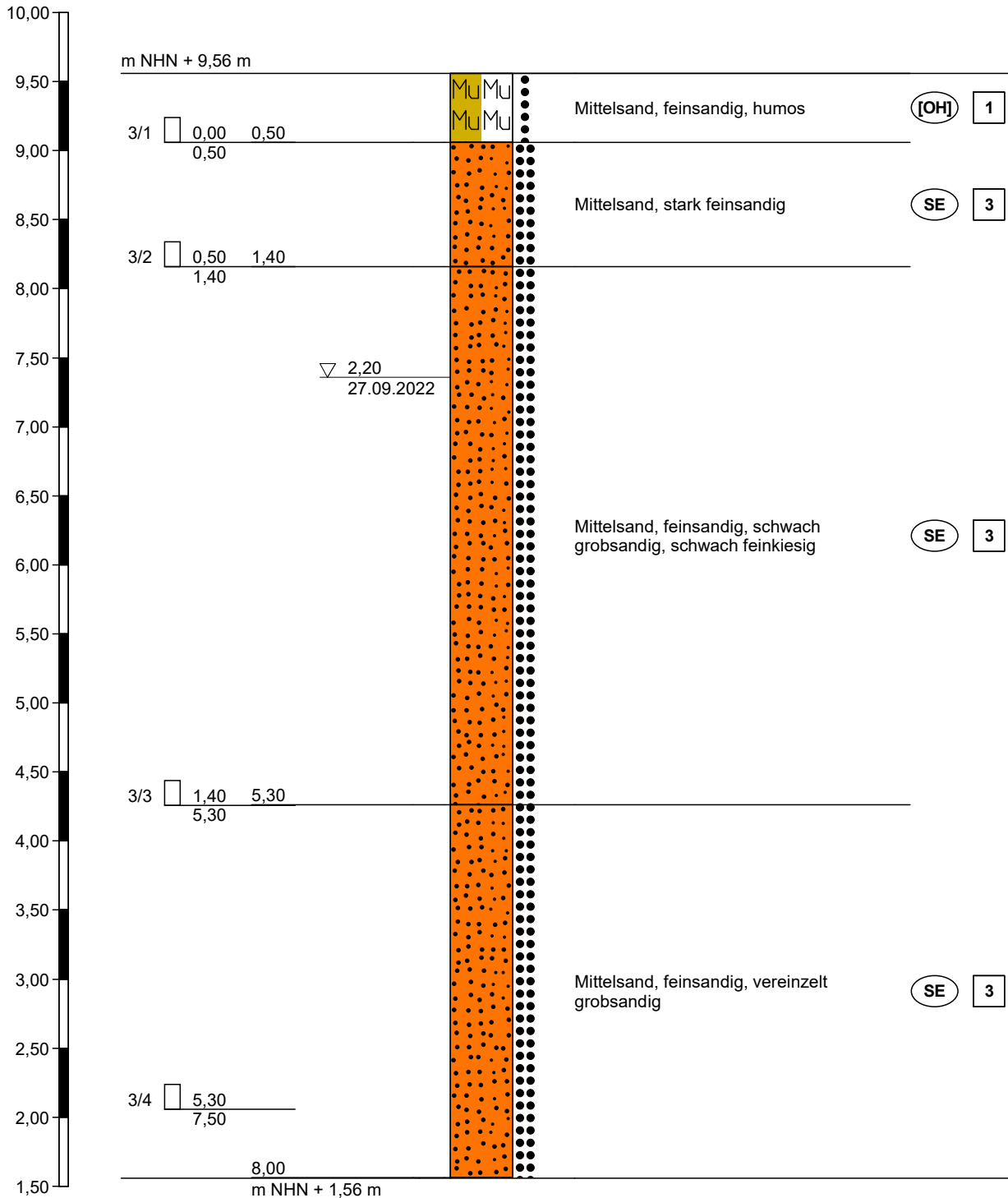
KRB02 - BID 2620IG0134



Höhenmaßstab 1:45

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

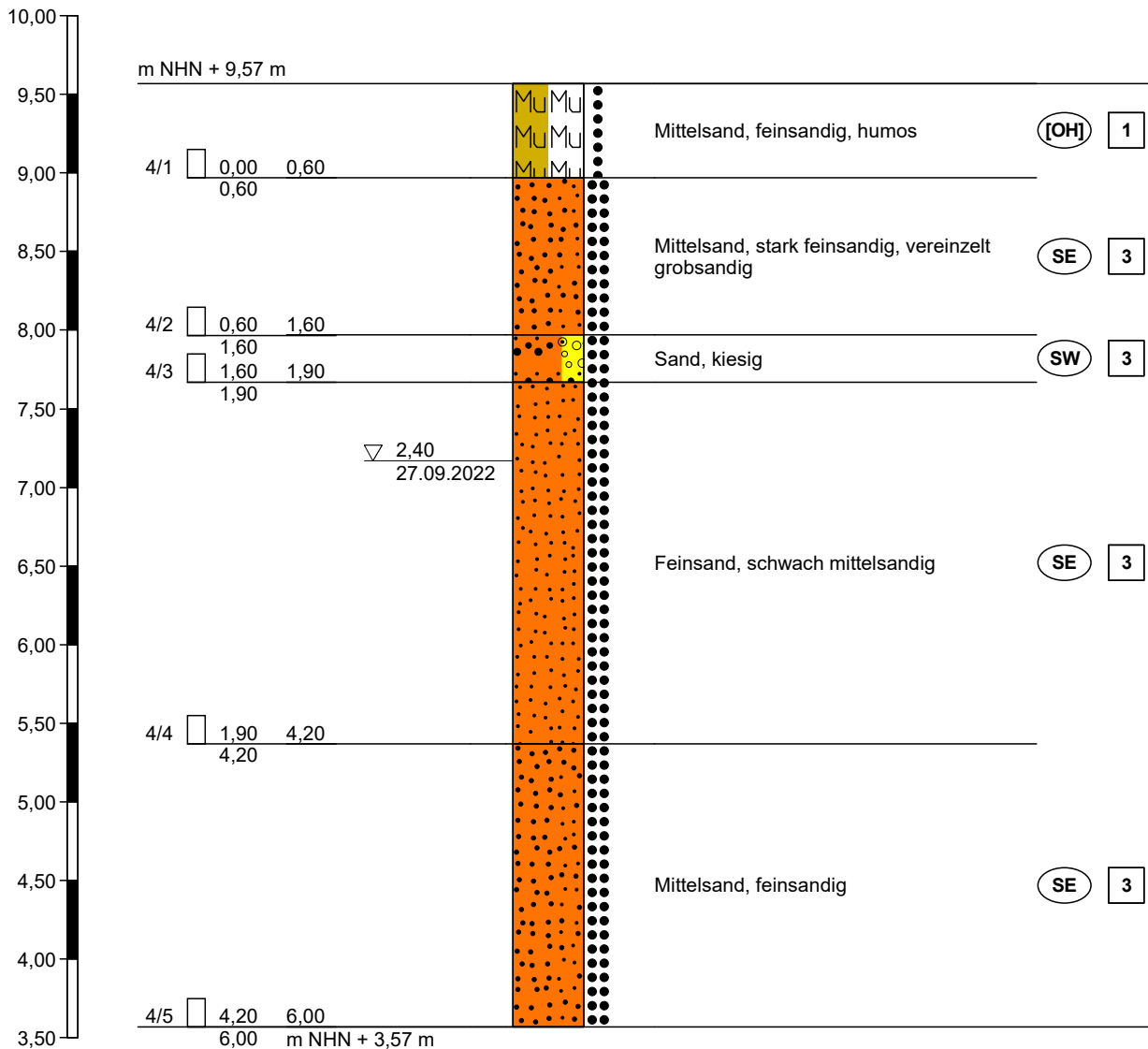
KRB03 - BID 2620IG0135



Höhenmaßstab 1:45

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

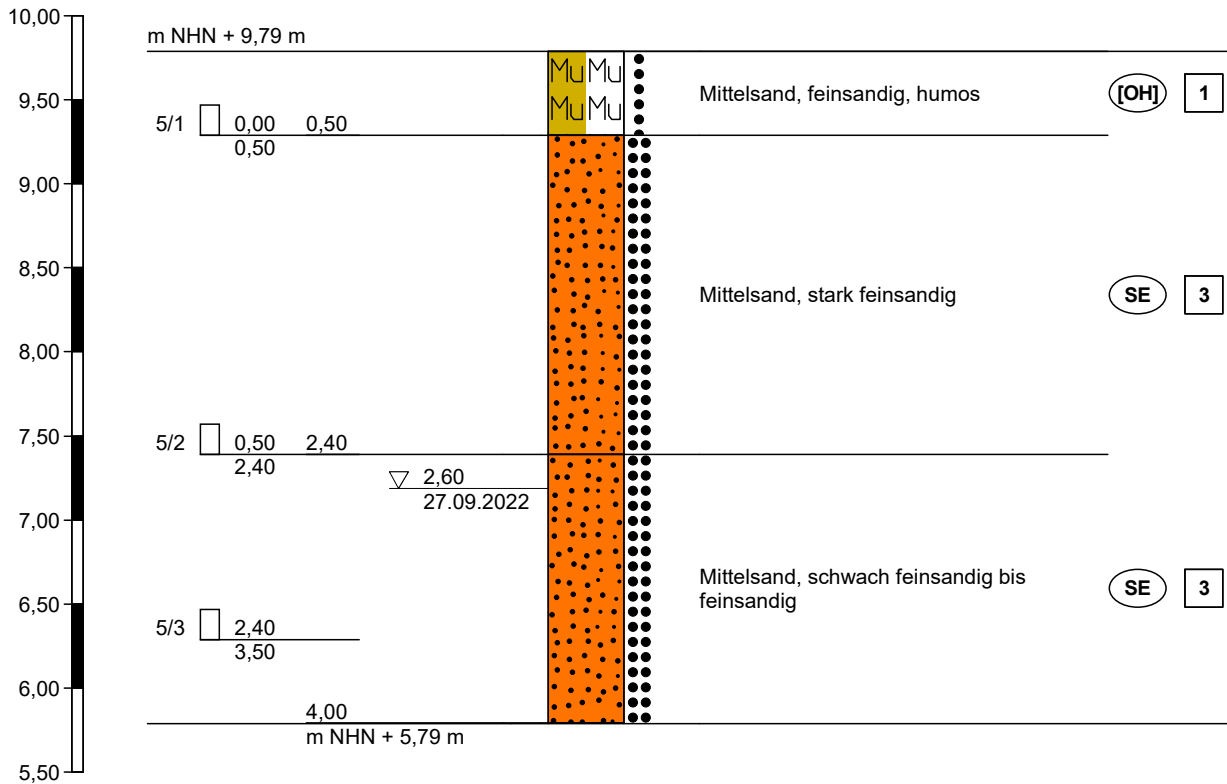
KRB/VV04 - BID 2620IG0136



Höhenmaßstab 1:45

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

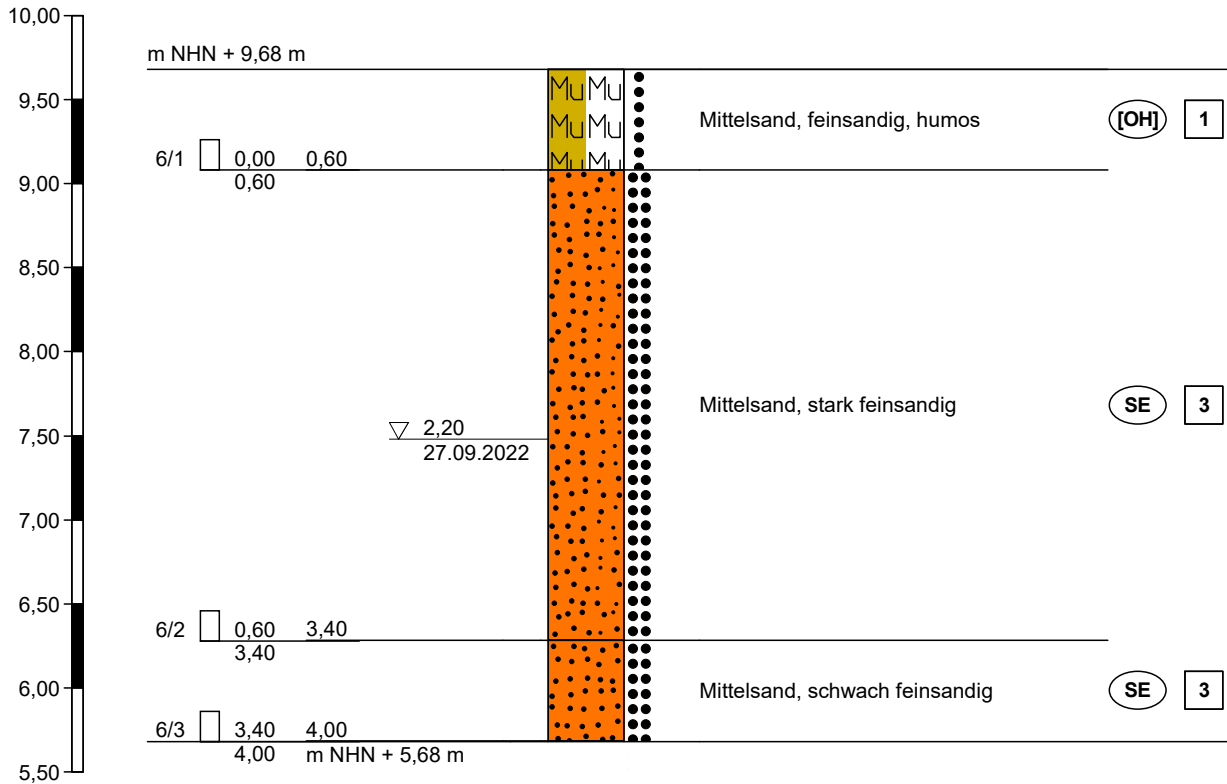
KRB05 - BID 2620IG0137



Höhenmaßstab 1:45

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/VV06 - BID 2620IG0138



Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Auffüllung, A



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Sand, S, sandig, s

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Proben

A1 1,00

Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00

Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00

Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der
Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00

Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Grundwasser

1,00
Datum

Grundwasser am Datum in 1,00 m unter Gelände
angebohrt

1,00
Datum
1,80

Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt,
Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände
am Datum

1,00
Datum

Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten
am Datum

1,00
Datum

Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

1,00
Datum

Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

1

Oberboden (Mutterboden)

3

Leicht lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

2

Fließende Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodengruppe nach DIN 18196

GE enggestufte Kiese	GW weitgestufte Kiese
GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE enggestufte Sande
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
UL leicht plastische Schluffe	UM mittelpastische Schluffe
UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL leicht plastische Tone
TM mittelpastische Tone	TA ausgeprägt plastische Tone
OU Schluffe mit organischen Beimengungen	OT Tone mit organischen Beimengungen
OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ zersetzte Torfe
F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	[I] Auffüllung aus natürlichen Böden
A Auffüllung aus Fremdstoffen	

Anlage 3

Schichtenverzeichnisse gem. DIN EN ISO 14688-1

GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101, 27442 Gnarrenburg Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel, An der Schule 1, 27446 Sandbostel Bohrverfahren: KRB Datum: 27.09.2022 Durchmesser Neigung: Projekt: [227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2 Aufschluss: KRB/VV01 - BID 2620IG0133 Projektnr.:227294/220722
			Name und Unterschrift des Technikers: J. Wilhelm			
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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,30	Mittelsand, feinsandig, humos	schwarzbraun	locker gelagert	leicht zu bohren	1/1 0,00-0,30 (Kat. C)	feucht Organikanteil: Wurzelreste
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden					
1,10	Mittelsand, stark feinsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/2 0,30-1,10 (Kat. C)	schwach feucht
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					
2,30	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig bis grobsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	1/3 1,10-2,30 (Kat. C)	schwach feucht bis feucht
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4,00	Mittelsand, feinsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren		feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,80 m u. GOK
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101, 27442 Gnarrenburg			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2	
Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel, An der Schule 1, 27446 Sandbostel						Aufschluss: KRB02 - BID 2620IG0134	
Bohrverfahren: KRB Datum: 27.09.2022						Projektnr.:227294/220722	
Durchmesser Neigung:			Name und Unterschrift des Technikers: J. Wilhelm				
Projekt: [227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen							
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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,80	Mittelsand, feinsandig, humos	schwarzbraun	locker gelagert	leicht zu bohren	2/1 0,00-0,80 (Kat. C)	feucht Organikanteil: vereinzelt Wurzelreste	
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden						
1,70	Mittelsand, feinsandig	braun bis hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	2/2 0,80-1,70 (Kat. C)	schwach feucht Kiesanteil: vereinzelt nordische Gerölle	
	glazifluviatile Ablagerung, Sand						
1,90	Sand, feinkiesig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren		schwach feucht bis feucht Kiesanteil: nordische Gerölle	
	glazifluviatile Ablagerung, Sand-Kies-Gemisch						

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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,00	Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren		feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,40 m u. GOK
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					
6,00	Mittelsand, feinsandig, schwach bis sehr schwach grobsandig	hellgrau bis grau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren		nass Kiesanteil: nordische Gerölle Kernverlust ab 5,50 m
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101, 27442 Gnarrenburg Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel, An der Schule 1, 27446 Sandbostel Bohrverfahren: KRB Datum: 27.09.2022 Durchmesser Neigung: Projekt: [227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2 Aufschluss: KRB03 - BID 2620IG0135 Projektnr.:227294/220722
			Name und Unterschrift des Technikers: J. Wilhelm			
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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,50	Mittelsand, feinsandig, humos	schwarzgrau	locker gelagert	leicht zu bohren	3/1 0,00-0,50 (Kat. C)	feucht
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden					
1,40	Mittelsand, stark feinsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/2 0,50-1,40 (Kat. C)	schwach feucht Kiesanteil: nordische Gerölle
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					
5,30	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig	hellbraungrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/3 1,40-5,30 (Kat. C)	schwach feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,20 m u. GOK Kernverlust zw. 2,40 und 2,50 m
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
8,00	Mittelsand, feinsandig, vereinzelt grobsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	3/4 5,30-7,50 (Kat. C)	nass Kiesanteil: nordische Gerölle Kernverlust ab 7,50 m
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101, 27442 Gnarrenburg Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel, An der Schule 1, 27446 Sandbostel Bohrverfahren: KRB Datum: 27.09.2022 Durchmesser Neigung: Projekt: [227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 2
						Aufschluss: KRB/VV04 - BID 2620IG0136
			Name und Unterschrift des Technikers: J. Wilhelm			Projektnr.:227294/220722
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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,60	Mittelsand, feinsandig, humos	schwarzgrau	locker gelagert	leicht zu bohren	4/1 0,00-0,60 (Kat. C)	feucht
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden					
1,60	Mittelsand, stark feinsandig, vereinzelt grobsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/2 0,60-1,60 (Kat. C)	trocken bis schwach feucht
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					
1,90	Sand, kiesig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/3 1,60-1,90 (Kat. C)	feucht Kiesanteil: nordische Gerölle
	glazifluviatile Ablagerung, Sand-Kies-Gemisch					

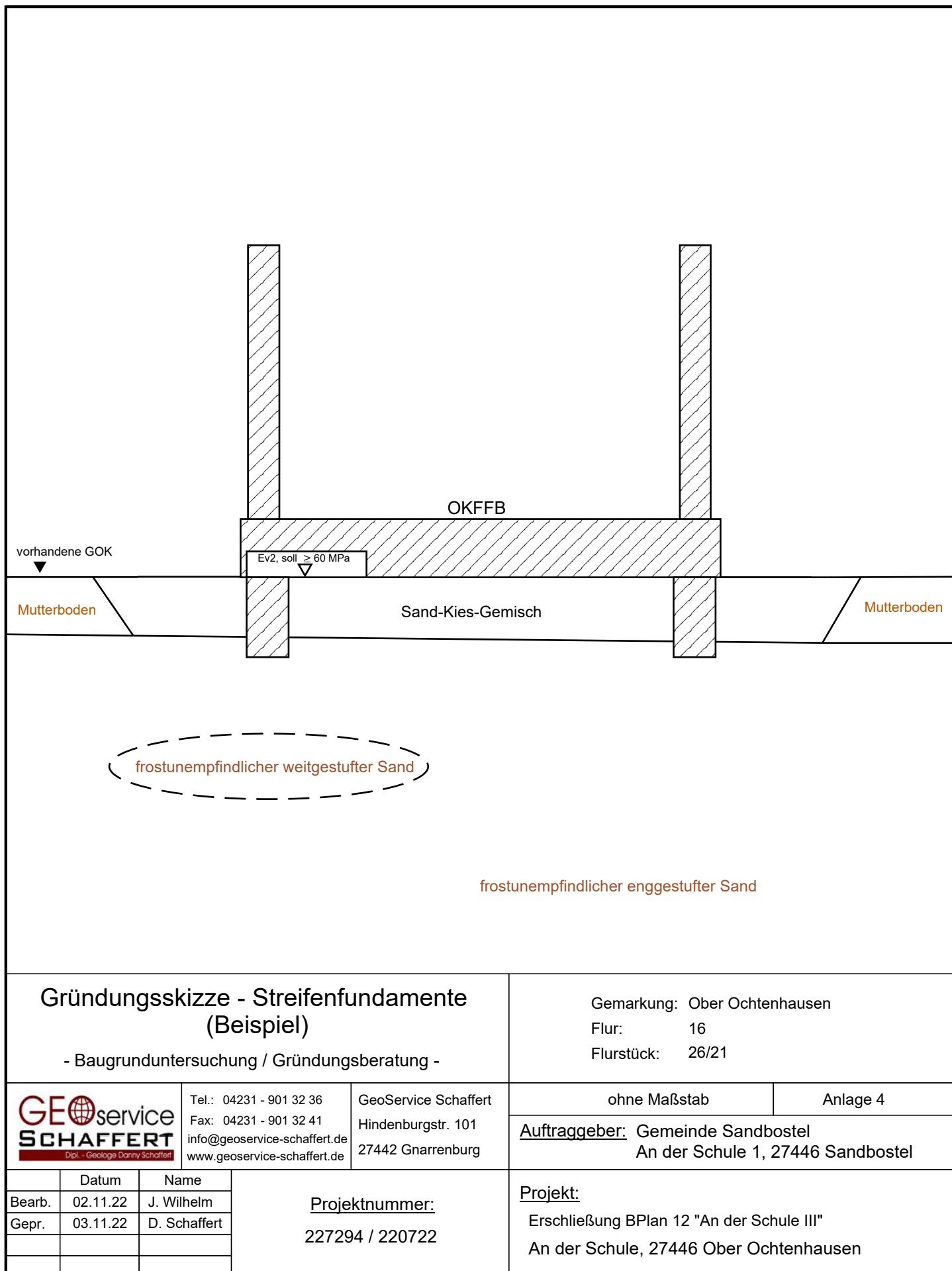
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4,20	Feinsand, schwach mittelsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/4 1,90-4,20 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,40 m u. GOK
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					
6,00	Mittelsand, feinsandig	hellgrau	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	4/5 4,20-6,00 (Kat. C)	nass Kiesanteil: vereinzelt nordische Gerölle
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101, 27442 Gnarrenburg Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel, An der Schule 1, 27446 Sandbostel Bohrverfahren: KRB Datum: 27.09.2022 Durchmesser Neigung: Projekt: [227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 1 Aufschluss: KRB05 - BID 2620IG0137 Projektnr.:227294/220722
			Name und Unterschrift des Technikers: J. Wilhelm			
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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,50	Mittelsand, feinsandig, humos	schwarzgrau	locker gelagert	leicht zu bohren	5/1 0,00-0,50 (Kat. C)	feucht
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden					
2,40	Mittelsand, stark feinsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	5/2 0,50-2,40 (Kat. C)	trocken bis feucht Kiesanteil: nordische Gerölle
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					
4,00	Mittelsand, schwach feinsandig bis feinsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	5/3 2,40-3,50 (Kat. C)	feucht bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,60 m u. GOK Kiesanteil: vereinzelt nordische Gerölle Kernverlust ab 3,50 m
	glazifluviatile Ablagerung, Sand					

GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101, 27442 Gnarrenburg			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage 3 Seite: 1 von 1	
Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel, An der Schule 1, 27446 Sandbostel						Aufschluss: KRB/VV06 - BID 2620IG0138	
Bohrverfahren: KRB Datum: 27.09.2022						Projektnr.:227294/220722	
Durchmesser Neigung:			Name und Unterschrift des Technikers: J. Wilhelm				
Projekt: [227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen							
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 Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,60	Mittelsand, feinsandig, humos	schwarzgrau	locker gelagert	leicht zu bohren	6/1 0,00-0,60 (Kat. C)	feucht Kiedanteil: vereinzelt Ziegelreste	
	aufgefüllter humoser Oberboden, Mutterboden						
3,40	Mittelsand, stark feinsandig	hellbraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	6/2 0,60-3,40 (Kat. C)	trocken bis nass Grundwasser angebohrt bei 2,20 m u. GOK	
	glazifluviatile Ablagerung, Sand						
4,00	Mittelsand, schwach feinsandig	hellgraubraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer zu bohren	6/3 3,40-4,00 (Kat. C)	nass	
	glazifluviatile Ablagerung, Sand						

Anlage 4

Gründungsskizze



Gründungsskizze - Streifenfundamente (Beispiel)

- Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung -

Gemarkung: Ober Ochtenhausen

Flur: 16

Flurstück: 26/21



Tel.: 04231 - 901 32 36
Fax: 04231 - 901 32 41
info@geoservice-schaffert.de
www.geoservice-schaffert.de

GeoService Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

ohne Maßstab

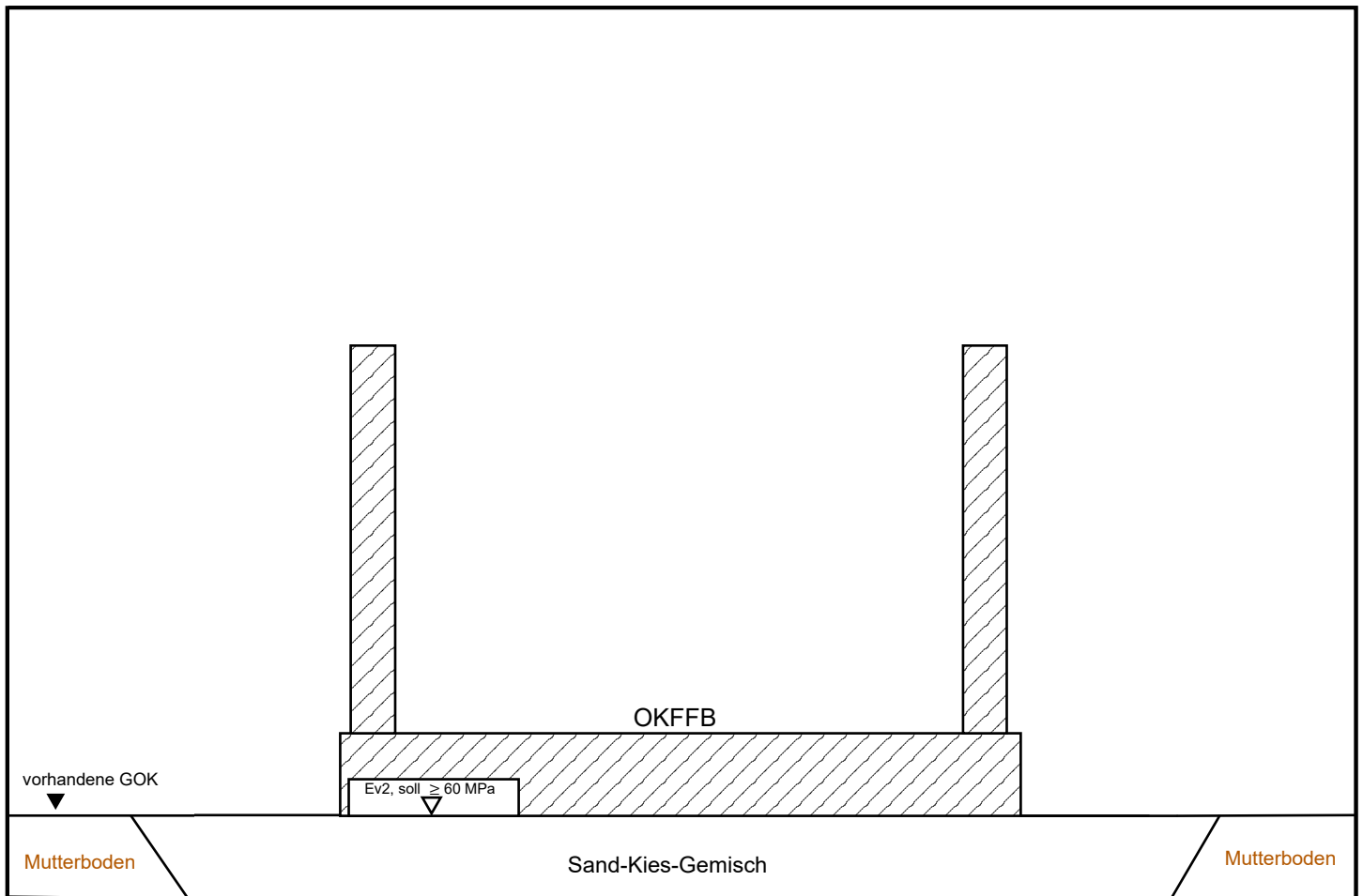
Anlage 4

Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel
An der Schule 1, 27446 Sandbostel

Projekt:
Erschließung BPlan 12 "An der Schule III"
An der Schule, 27446 Ober Ochtenhausen

	Datum	Name
Bearb.	02.11.22	J. Wilhelm
Gepr.	03.11.22	D. Schaffert

Projektnummer:
227294 / 220722



frostunempfindlicher weitgestufter Sand

frostunempfindlicher enggestufter Sand

Gründungsskizze - tragende Sohlplatte (Beispiel)

- Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung -

Gemarkung: Ober Ochtenhausen

Flur: 16

Flurstück: 26/21



Tel.: 04231 - 901 32 36
Fax: 04231 - 901 32 41
info@geoservice-schaffert.de
www.geoservice-schaffert.de

GeoService Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

ohne Maßstab

Anlage 4

Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel
An der Schule 1, 27446 Sandbostel



	Datum	Name
Bearb.	02.11.22	J. Wilhelm
Gepr.	03.11.22	D. Schaffert

Projektnummer:
227294 / 220722

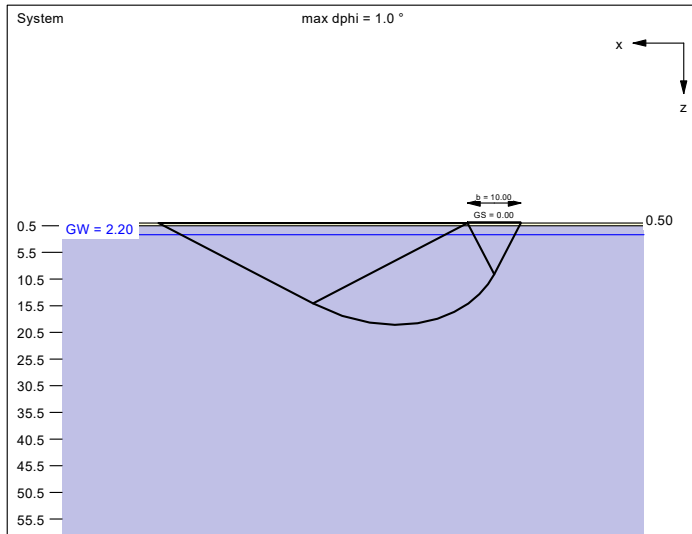
Projekt:
Erschließung BPlan 12 "An der Schule III"
An der Schule, 27446 Ober Ochtenhausen

Anlage 5

Grundbruchberechnung

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	36.0	0.0	50.0	0.00	Füllsand [SW]
	17.5	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md

Projekt: [227294] Erschließung BPlan "An der Schule III", Ober Ochtenhausen
Grundbruchberechnung für tragende Sohlplatte anhand KRB03

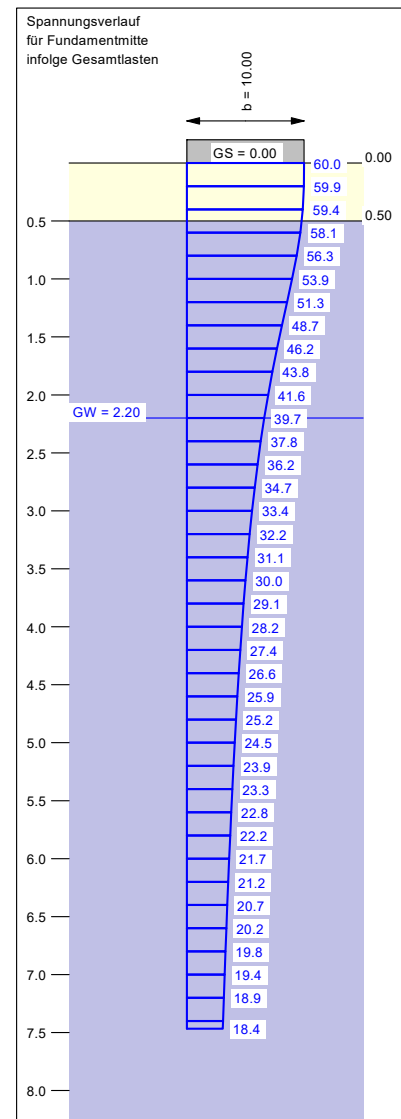


Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 5500.00 / 500.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Länge $a = 10.000$ m
 Breite $b = 10.000$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 10.000$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 10.000$ m
 Breite $b' = 10.000$ m

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 1806.6 / 1290.41$ kN/m²
 $R_{n,k} = 180658.04$ kN
 $R_{n,d} = 129041.46$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 5500.00 + 1.50 \cdot 500.00$ kN
 $V_d = 8175.00$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.063
 cal $\phi = 35.0^\circ$
 cal $c = 0.00$ kN/m²
 cal $\gamma_2 = 11.37$ kN/m³

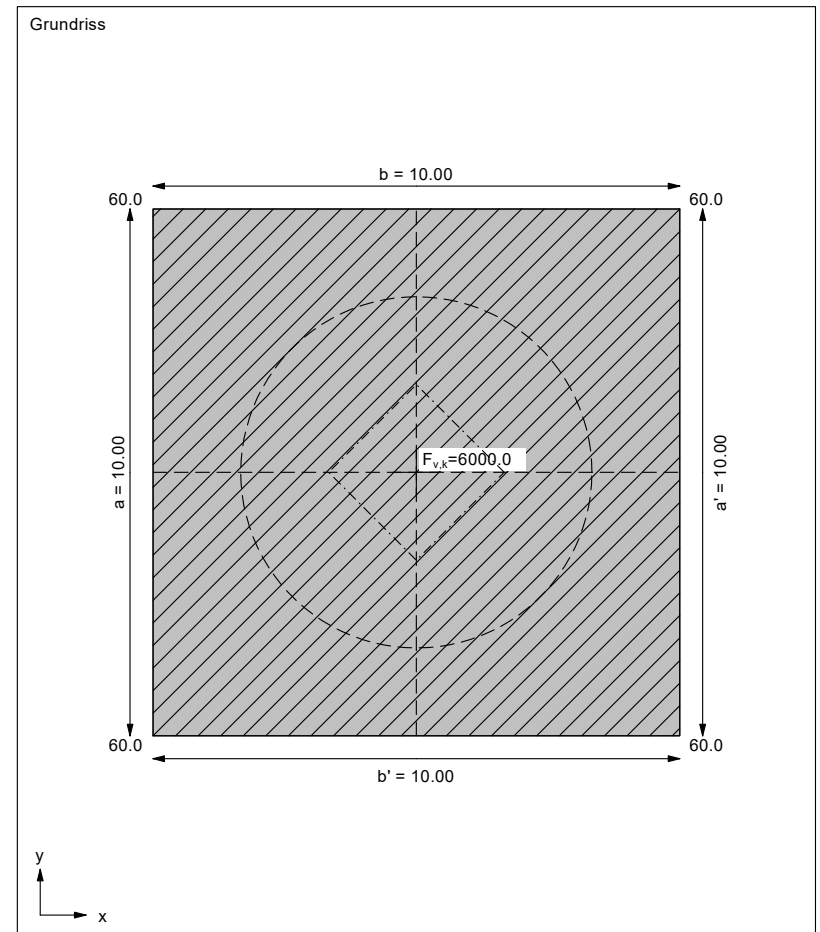
cal $\sigma_0 = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 19.09 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 81.41 m
 Fläche log. Spirale = 820.29 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 46.21$; $N_{d0} = 33.38$; $N_{b0} = 22.69$
 Formbeiwerte (x):
 $\nu_c = 1.592$; $\nu_d = 1.574$; $\nu_b = 0.700$
 μ [V(st), M und H(gesamt)] = 0.058

Setzung infolge Gesamtlasten:
 Grenztiefe $t_g = 7.47$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.62 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.62 cm
 rechts oben = 0.62 cm
 links unten = 0.62 cm
 rechts unten = 0.62 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stb} = 5500.0 \cdot 10.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 24750.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 24750.0 = 0.000$



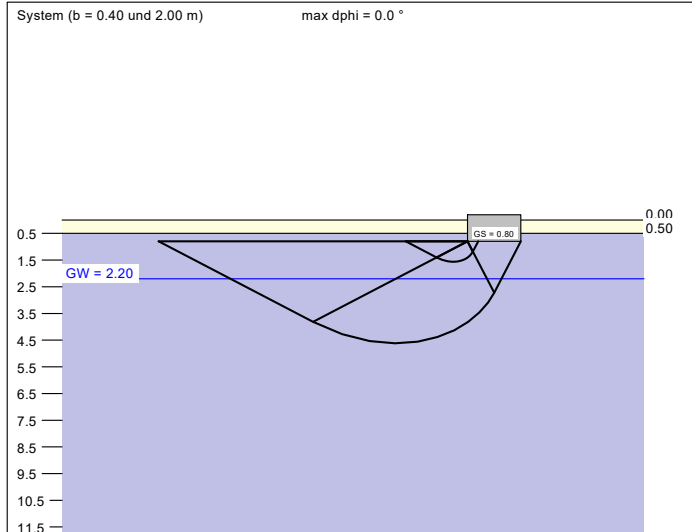
Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 2.20 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite



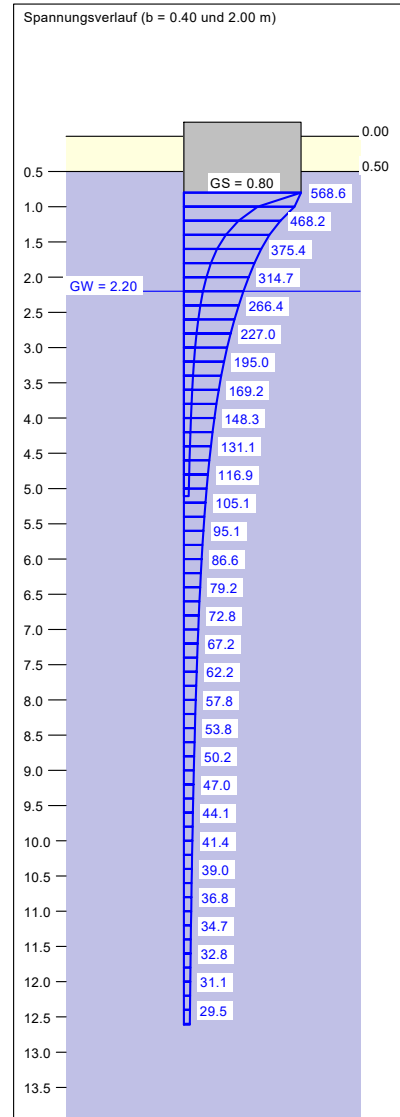
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	36.0	0.0	50.0	0.00	Füllsand [SW]
	17.5	10.0	35.0	0.0	40.0	0.00	enggestufter Sand, md

Projekt: [227294] Erschließung BPlan "An der Schule III", Ober Ochtenhausen
Grundbruchberechnung für Streifenfundamente anhand KRB03



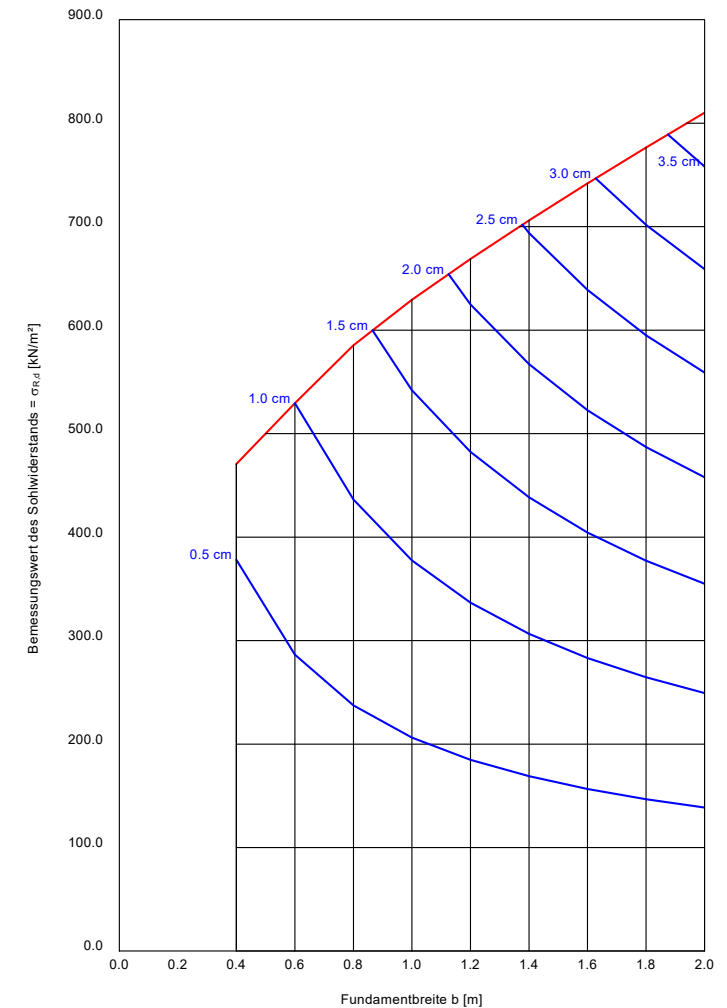
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m²]
10.00	0.40	470.6	188.2	330.2	0.64	35.0	0.00	17.50	14.75	5.11	1.56	51.7
10.00	0.60	529.4	317.7	371.5	1.00	35.0	0.00	17.50	14.75	6.42	1.94	37.2
10.00	0.80	585.5	468.4	410.8	1.39	35.0	0.00	17.33	14.75	7.59	2.33	29.6
10.00	1.00	629.3	629.3	441.6	1.77	35.0	0.00	16.49	14.75	8.60	2.71	24.9
10.00	1.20	668.8	802.6	469.3	2.16	35.0	0.00	15.73	14.75	9.52	3.09	21.8
10.00	1.40	706.0	988.5	495.5	2.55	35.0	0.00	15.10	14.75	10.36	3.47	19.4
10.00	1.60	741.8	1186.8	520.5	2.95	35.0	0.00	14.58	14.75	11.15	3.85	17.7
10.00	1.80	776.4	1397.6	544.9	3.35	35.0	0.00	14.16	14.75	11.90	4.23	16.3
10.00	2.00	810.2	1620.4	568.6	3.77	35.0	0.00	13.80	14.75	12.61	4.62	15.1

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 2.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen



Anlage 6

Befund und Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung



AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Geoservice Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

Datum 06.10.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2219198 Projekt: 227294
691919 Mineralisch/Anorganisches Material
30.09.2022
27.09.2022
Auftraggeber
MP 1

LAGA 2004
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
ZO (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Schluff) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Trockensubstanz	%	87,2					0,1
Glühverlust	%	4,5					0,1
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,22	0,5 4)	1,5	1,5	5	0,1
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30		3	3	10	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	3	10	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	<1	15	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg	9	70	210	210	700	5
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,12	1	3	3	10	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg	6	60	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	6	40	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg	<2	50	150	150	500	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,066	0,5	1,5	1,5	5	0,066
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,7	2,1	2,1	7	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	17	150	450	450	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	100	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50		600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,050					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,050					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,050					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050					0,05
Pyren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.



Datum 06.10.2022

Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag

2219198 Projekt: 227294

Analysennr.

691919 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

LAGA 2004

II.1.2-2,3

LAGA 2004

LAGA 2004

LAGA 2004

Z0 (Lehm/

II.1.2-4,5

II.1.2-4,5

II.1.2-4,5

Einheit

Ergebnis

Schluff)

Z1.1

Z1.2

Z2

Best.-Gr.

PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.					

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	21,5					0
pH-Wert		7,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	29,0	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	1,15	30	30	50	100	1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,00	20	20	50	200	1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,04	0,04	0,08	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,003
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,015	0,015	0,02	0,07	0,007
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,00003
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,15	0,15	0,2	0,6	0,03

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 06.10.2022

Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag

2219198 Projekt: 227294

Analysennr.

691919 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 30.09.2022

Ende der Prüfungen: 05.10.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

J. Köll

AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 06.10.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag **2219198** Projekt: 227294
Analysenr. **691919** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe BTX - Summe
PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 : Glühverlust

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Geoservice Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

Datum 06.10.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2219198 Projekt: 227294
691920 Mineralisch/Anorganisches Material
30.09.2022
27.09.2022
Auftraggeber
MP 2

LAGA 2004
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
Z0 (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Schluff) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit Ergebnis Schluff Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	85,2					0,1
Glühverlust	%		6,4					0,1
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		3,05	0,5 4)	1,5	1,5	5	0,1
Cyanide ges.	mg/kg		0,52		3	3	10	0,3
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3	10	1
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		1	15	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		12	70	210	210	700	5
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,18	1	3	3	10	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		10	60	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		9	40	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg		2	50	150	150	500	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,5	1,5	1,5	5	0,066
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,7	2,1	2,1	7	0,1
Zink (Zn)	mg/kg		22	150	450	450	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	100	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50		600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg		<0,050					0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<0,050					0,05
Fluoren	mg/kg		<0,050					0,05
Phenanthren	mg/kg		<0,050					0,05
Anthracen	mg/kg		<0,050					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<0,050					0,05
Pyren	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050					0,05
Chrysen	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,050	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Datum 06.10.2022

Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag

2219198 Projekt: 227294

Analysennr.

691920 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2

LAGA 2004

II.1.2-2,3

LAGA 2004

LAGA 2004

LAGA 2004

Z0 (Lehm/

II.1.2-4,5

II.1.2-4,5

II.1.2-4,5

Einheit

Ergebnis

Schluff)

Z1.1

Z1.2

Z2

Best.-Gr.

PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.					

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	21,0					0
pH-Wert		7,4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	41,0	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	1,86	30	30	50	100	1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,00	20	20	50	200	1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,04	0,04	0,08	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,003
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,015	0,015	0,02	0,07	0,007
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,00003
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,15	0,15	0,2	0,6	0,03

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 06.10.2022

Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag

2219198 Projekt: 227294

Analysennr.

691920 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 30.09.2022

Ende der Prüfungen: 05.10.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

J. Köll

AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 06.10.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag **2219198** Projekt: 227294
Analysenr. **691920** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe BTX - Summe
PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 : Glühverlust

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Geoservice Schaffert
Hindenburgstr. 101
27442 Gnarrenburg

Datum 06.10.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2219198 Projekt: 227294
691921 Mineralisch/Anorganisches Material
30.09.2022
27.09.2022
Auftraggeber
MP 3

LAGA 2004
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
ZO (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Schluff) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	96,1					0,1
Glühverlust	%		0,6					0,1
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,14	0,5 4)	1,5	1,5	5	0,1
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30		3	3	10	0,3
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3	10	1
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		<1	15	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		<5	70	210	210	700	5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06	1	3	3	10	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		3	60	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<2	40	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg		2	50	150	150	500	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,5	1,5	1,5	5	0,066
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,7	2,1	2,1	7	0,1
Zink (Zn)	mg/kg		5	150	450	450	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	100	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50		600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg		<0,050					0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<0,050					0,05
Fluoren	mg/kg		<0,050					0,05
Phenanthren	mg/kg		<0,050					0,05
Anthracen	mg/kg		<0,050					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<0,050					0,05
Pyren	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050					0,05
Chrysen	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,050	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Datum 06.10.2022

Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag

2219198 Projekt: 227294

Analysennr.

691921 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 3

LAGA 2004

II.1.2-2,3

LAGA 2004

LAGA 2004

LAGA 2004

Z0 (Lehm/

II.1.2-4,5

II.1.2-4,5

II.1.2-4,5

Best.-Gr.

Einheit

Ergebnis

Schluff)

Z1.1

Z1.2

Z2

Best.-Gr.

PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.					

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	21,2					0
pH-Wert		8,0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10,0	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	30	30	50	100	1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,00	20	20	50	200	1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,04	0,04	0,08	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,003
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,015	0,015	0,02	0,07	0,007
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,00003
Zink (Zn)	mg/l	<0,03	0,15	0,15	0,2	0,6	0,03

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 06.10.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag **2219198** Projekt: 227294
Analysennr. **691921** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 30.09.2022
Ende der Prüfungen: 05.10.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

J. Köll

AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 06.10.2022
Kundennr. 10047449

PRÜFBERICHT

Auftrag **2219198** Projekt: 227294
Analysenr. **691921** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe BTX - Summe
PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 : Glühverlust

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 7

Versickerungsversuch

Dipl.-Geologe Danny Schaffert Hindenburgstraße 101 27442 Gnarrenburg Tel. 0 42 31 - 66 73 92 3		Versickerungsversuche im Gelände Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f *				Anlage: 4 Nr.: 1		
Projekt: [227294] GS Bplan 12 An der Schule III, Ober Ochtenhausen An der Schule, 27446 Ober Ochtenhausen Auftraggeber: Gemeinde Sandbostel An der Schule 1, 27446 Sandbostel						Datum: 27.09.2022 Person: J. Wilhelm		
Bohrung	Gültigkeits- bereich m u. GOK	r mm	h m	L m	Zeit min	Wasser- menge l	Q m³/s	k_f m/s
KRB/VV01	1,1 - 2,3	25	0,60	0,60	4,75	12,00	4,21E-05	5,92E-05
KRB/VV04	0,6 - 4,2	25	0,60	0,60	5,00	12,00	4,00E-05	5,62E-05
KRB/VV06	0,6 - 3,4	25	0,60	0,60	5,33	12,00	3,75E-05	5,27E-05
<div> <div> * Zylindrischer Strömungsbereich r - Brunnenradius, mm h - Wasserstandshöhe über der Grundwasseroberfläche/Bohrlochende, m Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels k_f - Durchlässigkeitsbeiwert, m/s L - Filter-/bzw. Versickerungshöhe, m </div> <div> $k_f < 10^{-8}$ - sehr schwach durchlässig $10^{-8} < k_f < 10^{-6}$ - schwach durchlässig $10^{-6} < k_f < 10^{-4}$ - durchlässig $10^{-4} < k_f < 10^{-2}$ - stark durchlässig $k_f > 10^{-2}$ - sehr stark durchlässig </div> </div>								