

Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan

Bauvorhaben: Felde, B-Plan Nr. 10 „Lehmkoppel“

Auftraggeberin: Silke Dzierzon
Dorfstraße 72
24242 Felde

über: Planungsbüro für Stadt und Region
Camilla Grätsch + Sönke Groth GbR
Ballastbrücke 12
24937 Flensburg

Bohrdatum: 15.03.2021
aufgestellt: Schuby, 23.03.2021

23.03.3021

**BV: Felde, B-Plan Nr. 10 „Lehmkoppel“
hier: Bericht mit Empfehlungen zur Bebauung/Erschließung**

Inhalt:	1	Veranlassung
	2	Baugrund- und Wasserverhältnisse
	2.1	Baugrundaufbau
	2.2	Auswertung der leichten Rammsondierung
	2.3	Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten
	2.4	Bodenkennwerte / Homogenbereiche
	2.5	Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung
	2.6	Baugrubensicherung
	3	Hochbau
	4	Tiefbau
	4.1	Rohrleitungen
	4.2	Park-/ Verkehrsflächen
	4.3	Verunreinigungen im Baugrund
	4.4	Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bau- technische Zwecke
	4.5	Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen
	5	Versickerung anfallenden Oberflächenwassers
	6	Zusammenfassung
	7	Sonstige Hinweise

Unterlagen: Auftrag vom 24.02.2021
Lageplan

Anlagen: Bodenprofile 1 bis 6
Legende
Rammsondierdiagramm LRS 1
Lageplan P1
Wassergehalte
Körnungslinien
LAGA-Untersuchung

1 Veranlassung

In Felde ist die Änderung des B-Plans Nr. 10 „Lehmkoppel“ vorgesehen. Im Rahmen dieser Änderung soll eine private Grünfläche zu Wohnzwecken genutzt werden. Die Fläche liegt westlich der Dorfstraße zwischen Lehmkoppel und Lindenweg.

Das Erdbaulabor Gerowski wurde beauftragt, im Bereich des Bebauungsgebiets 6 Kleinbohrungen, eine leichte Rammsondierung und an ausgewählten Proben bodenmechanische Laborversuche durchzuführen. Anhand der Ergebnisse soll eine Empfehlung zur Bebauung und Erschließung des Gebiets erarbeitet werden.

Weiterhin sollte der auszuhebende Boden nach LAGA untersucht werden.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse

Die Baugrunduntersuchung erfolgte am 15.03.2021. Zur Feststellung der Schichtfolgen des Baugrundes wurden vom Erdbaulabor Gerowski 6 Kleinbohrungen bis in Tiefen von -6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bohransatzpunkte wurden auf der Fläche verteilt und sind dem Lageplan (Anlage P1) zu entnehmen. Mittels Bodenansprache vor Ort sowie im bodenmechanischen Labor wurde der Baugrund klassifiziert und beurteilt. Die Schichtung des Baugrundes ist in den Bodenprofilen der Anlagen Nr. 1 bis 6 dargestellt. Die gemessenen Höhen der Bohransatzpunkte beziehen sich auf m NN (Normal-Null) und sind in den Bohrprofilen in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige lokale Geländeoberkante (GOK).

2.1 Baugrundaufbau

Die Bohrungen zeigen bis in Tiefen zwischen ca. -0,2 m und -0,8 m unter Gelände einen organischen, schluffigen, schwach sandige Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OU) in weich-steifer Konsistenz.

Es folgt bei den Bohrungen B2 – B4 bis in Tiefen zwischen ca. –3,2 m und –3,4 m unter Gelände ein zersetzter Torf (Bezeichnung nach DIN 18 196: HZ) in breiiger Konsistenz.

Es liegt bei allen Bohrungen bis in Tiefen zwischen ca. –2,6 m unter Gelände und der Endteufe (Bohrende) von –6,0 m unter Gelände ein stark sandiger, schwach kiesiger Schluff als Geschiebelehm, teilweise wasserführend-sandgebändert (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL) in breiiger bzw. weich-steifer Konsistenz vor.

Die Bohrungen B5 und B6 weisen bis zur Endteufe (Bohrende) von –6,0 m unter Gelände einen schwach schluffigen, schwach kiesigen, lagenweise schluffigen Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SU) in locker-mitteldichter Lagerung auf.

2.2 Ergebnisse der leichten Rammsondierung

Ergänzend zu den Kleinbohrungen wurde neben der Bohrung B4 eine Sondierung mit der leichten Rammsonde durchgeführt. Das Ergebnis wurde in der Anlage LRS 1 als Sondierdiagramm aufgetragen, in dem die Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung über der Tiefe aufgetragen ist.

Es ist ersichtlich, dass im Bereich der Oberböden und Torfe Schlagzahlen von i. M. $N_{10} = 1 - 3$ gemessen wurden, was die breiige Konsistenz der Torfe bestätigt. Ab einer Tiefe von –3,4 m unter Gelände wurde ein kontinuierlicher Anstieg der Schlagzahlen registriert. Dieser Verlauf lässt auf eine weich-steife, mit zunehmender Tiefe auch steife Konsistenz der erkundeten Geschiebelehme schließen.

2.3 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

Die anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden (A-OU) sind als Gründungsschicht grundsätzlich nicht geeignet.

Bei den anstehenden Torfen (HZ) handelt es sich um sehr gering tragfähige Böden. Sie neigen unter Belastung zu großen Verformungen. Darüber hinaus neigen diese Böden bei Entwässerungsmaßnahmen zum Schrumpfen und bei Wasserzugabe zum Vernässen.

Der setzungs- und tragempfindliche Boden (UL) ist geringer tragfähig und neigt unter Belastung zu Verformungen. Zudem neigt dieser Boden bei Entwässerungsmaßnahmen zum Schrumpfen und bei Wasserzugabe zum Vernässen.

Die anstehenden Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung und optimalem Wassergehalt mäßig bis gut tragfähig und nur gering verformbar.

Bodengruppe	Tragfähigkeit allgemein	Allgemein
A-OU	nicht tragfähig	-
HZ	sehr gering tragfähig	organische Böden
UL	bedingt tragfähig	bindiger Boden
SU	tragfähig	nicht bindiger Boden

2.4 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

Laut DIN 18300 (2015-8), DIN 18301 (2015-8) und DIN 18319 (2015-8) wird der Boden in Homogenbereiche unterteilt. Ein Vorschlag hinsichtlich der Zuordnung entsprechender Homogenbereiche wird wie nachstehend tabellarisch zugeordnet, jedoch ohne Zusicherung auf Richtigkeit, da für eine absolute richtige Zuordnung weitere Aufschlüsse und zusätzliche Laborversuche erforderlich wären.

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich A	Homogenbereich B
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	0-1/70-80/5-15/0-15	-
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-3	0
Anteil große Blöcke [%]	0	0
mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke	n.b.	n.b.
Dichte, feucht ρ [g/cm ³]	1,63-1,73	1,13-1,23
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	17	11-12
Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	7	1-2
Reibungswinkel ϕ [°]	20	12,5
Kohäsion c [kN/m ²]	0	0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	1-3	0,5-0,8
Wassergehalt [%]	35-40	90-150
Konsistenz [-]	weich-steif	breiig
Konsistenzzahl [-]	0,7-0,8	-
Plastizität I_p [%]	-	-
Plastizitätszahl [-]	-	-
organischer Anteil [%]	8-12	20-60
Benennung u. Beschreibung organische Böden	Oberboden	Torf
Bodengruppe nach DIN 18196	A-OU	HZ
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Torf
U- Wert [-]	-	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	-	-

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Konsistenzen

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich C	Homogenbereich D
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	1-5/25-40/50-65/0-10	0/5-10/80-90/3-10
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-5	0-5
Anteil große Blöcke [%]	0	0
mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke	n.b.	n.b.
Dichte, feucht ρ [g/cm ³]	1,83-1,93	1,73-1,83
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	19-21	17-19
Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	9-11	9-11
Reibungswinkel ϕ [°]	27,5	32,5
Kohäsion c [kN/m ³]	0-5	0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	3-12	10-40
Wassergehalt [%]	15-25	5-9
Konsistenz [-]	breiig bis weich-steif	n.b.
Konsistenzzahl [-]	0,3-1,0	n.b.
Plastizität I_p [%]	- /leicht plastisch	n.b.
Plastizitätszahl [-]	-/ 4-12	n.b.
organischer Anteil [%]	0-1	0
Benennung u. Beschreibung organische Böden	n.b.	n.b.
Bodengruppe nach DIN 18196	UL	SU
ortsübliche Bezeichnung	bindiger Boden	Sande
U- Wert [-]	-	2-4
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V3	V1

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Lagerungsdichten/Konsistenzen

2.4 Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung

Wasser wurde zur Erkundungszeit ab $-0,8$ m unter Gelände angetroffen. Hierbei handelt es sich um eine einmalige Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt. Nach niederschlagsintensiven Perioden können höhere natürliche Wasserstände (z.B. als Schichten- bzw. Stauwasser) erwartet werden. Es muss mit oberflächennah anstehenden Stauwasserständen gerechnet werden. Zur Trockenhaltung der Baugruben werden Wasserhaltungsmaßnahmen (offene/geschlossene Wasserhaltung) erforderlich.

Während im Bereich der bindigen Böden und bei geringen Baugrubentiefen voraussichtlich eine offene Wasserhaltung eingesetzt werden kann, wird bei Baugruben, die bis in die wasserführenden Sande reichen, eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich.

Der Bemessungswasserstand ist gesondert mittels Grundwassermesspegeln nachzuweisen.

2.5 Baugrubensicherung

Bei der Herstellung von Baugruben ist für eine ausreichende Standsicherheit zu sorgen. Es gelten die DIN 4123 und DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau). Durch den Einsatz geeigneter Technik sollten Setzungen bedingt durch Bauarbeiten im Nachbarbereich vermieden, bzw. entsprechende Vorkehrungen oder Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Die Baugruben können, falls ausreichend Platz gegeben ist, gem. DIN 4124:2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° wasserfrei abgeböscht werden. In mindestens steifen bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von 60° zulässig. Im Bereich der Torfe wird sich voraussichtlich ein geringerer Böschungswinkel einstellen.

3 Hochbau

Hinsichtlich der Eignung als Gründungsschicht wird der anstehende Baugrund mit Aufwendungen als tragfähig beurteilt.

1 ½ -geschossige Gründungen sind z. B. möglich mittels:

- biegesteifer Flachgründung mit Bodenaustausch
- ggf. im Bereich der anstehenden Torfe Tiefgründung empfehlenswert

Einzelheiten zur Mächtigkeit des Bodenaustauschs / des Gründungspolsters bzw. weiterer Gründungsmaßnahmen sind nach Vorlage genauer Planungsunterlagen und der Durchführung weiterer objektbezogener Bohrungen und darauf basierender Standsicherheitsberechnungen festzulegen.

Wir empfehlen, nach Abschluss der Planung je Wohnhaus 4 Sondierungen bis mind. -6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen. In dem Bericht werden auch Einzelheiten zur Gründung und Konstruktionsausbildung der Wohnhäuser festgelegt und sowie Angaben zur Trockenhaltung von Bauwerken, Herstellung von Baugruben etc. erläutert.

4 Tiefbau

4.1 Rohrleitungen

Rohrleitungsgräben sind vorzugsweise zu verbauen.

Legt man Gründungstiefen etwaiger Rohrleitungen mit ca. 2 bis 3 m unter vorhandener Geländeoberkante zugrunde, werden die Leitungen sowohl innerhalb ausreichend tragfähiger Geschiebelehme und Sande (UL, SU) als auch innerhalb der sehr setzungs- und tragempfindlichen organischen Böden (HZ) verlaufen.

Da mit den Leitungen und Schächten keine neuen Lasten aufgebracht werden, werden im Bereich der mineralischen Böden (UL, SU) keine wesentlichen Zusatzmaßnahmen zur Gründung erforderlich. Die Leitungen sollten auf einer rd. 0,2 m mächtigen Bettungsschicht aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteile < 5 %) verlegt werden. In Rohrleitungssohle noch anstehende organische Böden (Torf)

sollten möglichst vollständig bzw. mindestens bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Rohr-/ Schachtsohle gegen hoch zu verdichtende Kiessande ersetzt werden.

Sofern die Rohrleitungen in den ausreichend tragfähigen Böden (SU, UL) gegründet werden bzw. ein vollständiger Austausch der anstehenden Torfe durchgeführt wurde, ist nicht mit größeren Setzungen als ca. $s = 1 \text{ cm}$ bis 2 cm und mit Setzungsunterschieden von weniger als $\Delta s = 1 \text{ cm}$ auf einer Länge des Rohrleitungsbaus von $l < 5 \text{ m}$ aus der Wiederbelastung der unterlagernden Böden zu rechnen. Sollten Torfe im Bereich der Rohrleitungen im Untergrund verbleiben, muss darauf hingewiesen werden, dass es zu Setzungen infolge Wiederbelastung und Eigenkonsolidation der organischen Böden kommen kann, die einen höheren Wartungsaufwand der Entsorgungsleitungen (z. B. häufigeres Spülen) erfordern. Grundsätzlich wird davon abgeraten, Torfe unterhalb der Rohrleitungen und Schächte zu belassen.

Der Rohrleitungsbau kann in konventioneller Bauart geplant und ausgeführt werden. Falls ein Verbau vorgesehen werden soll, muss ein gesonderter Standsicherheitsnachweis (unter Beachtung des aktiven Erddrucks) erbracht werden. Bei der Bemessung der Baugruben sind die Empfehlungen (EAB 2006) des Arbeitskreises „Baugruben“ der DGGT sowie die DIN 4085 zu beachten. Weitere Hinweise zur Baugrubenherstellung und –sicherung sind in der DIN 4124 „Baugruben, Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu entnehmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass durch den Rückbau bzw. Teilrückbau des Baugrubenverbau keine nachträgliche Auflockerung des Bodens in der Leitungszone erfolgen darf.

Aufgrund der in Rohrleitungssohle überwiegend anstehenden bindigen Geschiebelehme ist zur Trockenhaltung der Baugruben voraussichtlich eine offene Wasserhaltung ausreichend. Im Bereich der wasserführenden Sande wird eine geschlossene Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Baugruben erforderlich.

Sowohl als Rohrleitungsbettung bzw. Bodenaustausch als auch für Überschüttungen der Rohrleitungen sind nicht bindige Böden geeignet. Für das Auflager und die Einbettung für Abwasserleitungen ist ein gut verdichtungsfähiges, nicht bindiges und steinfreies Material (z.B. Sande und stark kiesige Sande mit einem Größtkorn von 20 mm) vorzusehen.

Die Rohrleitungsüberschüttungen im Straßenbereich sind entsprechend den Anforderungen für Straßendämme/-unterbau lt. ZTVE-StB zu verdichten.

4.2 Park-/ Verkehrsflächen

Die oberflächennah anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden sind im Grundriss- und Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig zu entfernen und bis in UK Planum durch verdichtet einzubringende Füllsande zu ersetzen. Es wird empfohlen, im Verkehrsflächenbereich anstehende Torfe ebenfalls vollständig gegen verdichtet einzubringende Füllsande auszutauschen.

Es wird empfohlen, mittels Lastplattendruckversuchen das Erdplanum auf den Wert $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu überprüfen. Dieser Wert wird im Bereich der anstehenden bindigen und ggf. verbleibender organischen Böden voraussichtlich nicht erreicht, so dass eine Verbesserung des Erdplanums vorgesehen werden sollte. Hier könnten z. B. erhöhte Tragschichtstärken, eine mit einem Geogitter verstärkte Tragschicht oder im Bereich mineralischer bindiger Böden das Einarbeiten von Kalk zur Ausführung gelangen. Die Maßnahmen können nach Feststellung des auf dem Planum vorhandenen E_{V2} -Moduls bestimmt und anhand von Probefeldern verifiziert werden.

Sofern noch Torfe im Bereich der Verkehrsflächen im Untergrund verbleiben, muss darauf hingewiesen werden, dass es aller Wahrscheinlichkeit nach zu Setzungen und daraus resultierenden Schäden der Flächen infolge Eigenkonsolidation der Böden kommen wird. Diese Schäden erfordern ggf. in den nächsten Jahren/Jahrzehnten Sanierungsarbeiten der Verkehrsflächen.

Der im Planum durchweg anstehende bindige bzw. organische Boden ist als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen.

Die Park- / Verkehrsflächen sollten entsprechend der RStO 12 hergestellt, und der Nachweis der Belastbarkeit bzw. Befahrbarkeit mittels Probefeld (z. B. unterschiedliche Tragschichtstärken) erbracht werden. Je nach Verkehrsbelastung $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ auf Oberkante Tragschicht.

An dieser Stelle wird nochmals auf die einschlägigen Empfehlungen der ZTVE, ZTVT-StB sowie TL SoB-StB hingewiesen.

4.3 Verunreinigungen im Baugrund

Hinsichtlich der Verunreinigungen im Baugrund wird auf die als Anlage beigelegte LAGA-Untersuchung verwiesen.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei abzufahrenden bzw. zu entsorgenden Böden LAGA-Untersuchungen mit Probennahme nach LAGA PN98 je Bodenart von den Halden durchgeführt werden müssen.

4.4 Eignung vor Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Belange

Die anstehenden und bei Aushub zutage geförderte aufgefüllten Oberböden (A-OU), und die bindigen bzw. organischen Böden (UL, HZ) sind zur Verfüllung bzw. Bauwerkshinterfüllungen nicht geeignet.

Beim Aushub anfallende verdichtungsfähige Sande mit einem Feinkornanteil $< 5 \%$ sind für bautechnische Belange voraussichtlich wieder verwendbar.

4.5 Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen

Bei der Verdichtung **nicht bindiger Polster- oder Sauberkeitsschichten** sollten **bis 0,3 m über das überwiegend bindige Gründungsplanum nur statische Verdichtungsgeräte** eingesetzt werden, da andernfalls das Wasser die Böden **bei dynamischen Belastungen verflüssigen** könnte.

Die Verdichtung der Grabenverfüllungen von Ver- und Entsorgungsleitungen ist bei Aushubtiefen $\geq 1,00$ m mit der leichten Rammsonde und Proctorversuchen zu kontrollieren. Unterhalb der oberen Störzone von ca. 40 cm Tiefe sollen die Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe mit der DPL-5 N_{10} i.M. ≥ 10 , mindestens aber $N_{10} = 9$ betra-

gen. Wenn die geforderten Werte nicht erreicht werden, ist der betreffende Bereich nachzuverdichten oder teilweise auszuräumen und nochmals lagenweise aufzufüllen und zu verdichten.

Anzahl und Lage der Prüfstellen für Plattendruckversuche sind so auf den Bauablauf abzustimmen, wie es zur Prüfung einer gleichmäßigen und ausreichenden Verdichtung notwendig ist. Entsprechende Verdichtungskontrollen sollten durch ein Erdbaulabor durchgeführt werden.

5 Versickerung anfallenden Oberflächenwassers

Nach DWA A-138 sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mindestens 1,5 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,5$ m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, während bei oberflächennah vorhandenen bindigen Böden bzw. nur gering mächtigen Sanden eine Versickerung nicht möglich ist.

Unter Berücksichtigung der anstehenden bindigen bzw. organischen Böden und des Wasserstands innerhalb der erkundeten Sande ist das gesamte Untersuchungsgebiet für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

6 Zusammenfassung

- Das Untersuchungsgebiet ist nach dem derzeitigen Untersuchungsstand für eine Bebauung mit Aufwendungen (Bodenaustausch/-verbesserung ggf. bereichsweise Tiefgründung) grundsätzlich geeignet.
- Je Wohnhaus empfehlen wir, 4 Sondierungen bis ca. 6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen.
- Die Bodenverbesserung sollte geotechnisch begleitet bzw. nachgewiesen werden.
- Im Rohrleitungsbau wird die Herstellung einer Bettungsschicht bzw. im Bereich der organischen Böden ein Bodenaustausch empfohlen / erforderlich.

- Für den Bau der Verkehrswege werden nach dem vollständigen Aushub der organischen Oberböden voraussichtlich Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Planums erforderlich.
- Um spätere Sanierungsmaßnahmen an den Verkehrsflächen zu vermeiden, sollten die anstehenden Torfe durch Füllsande ersetzt werden.
- Das beim Aushub anfallende Bodenmaterial ist für die Wiederverwendung für bautechnische Zwecke im Wesentlichen nicht geeignet.
- Eine dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers ist im gesamten Untersuchungsgebiet nicht möglich.
- Die Baugruben sind immer wasserfrei zu halten (offene/geschlossene Wasserhaltung).

7 Sonstige Hinweise

Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Böden sollten folgende Maßnahmen vorgesehen werden:

- vor Beginn des Erdbaus ist sämtliches Oberflächen- und Stauwasser abzuleiten
- fertiggestellte Erdbauplanen in Niederschlags-, Frost- und Tauzeiten nur kurzzeitig der Witterung aussetzen
- durch Verdichtung, Glättung und ausreichendes Quergefälle ungehinderten Abfluss von Niederschlagswasser vom Erdbauplanum gewährleisten
- während und nach Niederschlags- und Tauperioden direktes Befahren des unbehandelten Planums vermeiden
- Baustraßen (Stahlplatten bzw. Baggermatratzen sind mit einzuplanen)

Dieser Bericht wurde auf Grundlage der uns zur Verfügung gestellten bzw. vorhandenen Unterlagen erstellt. Nach den vorliegenden Sondierergebnissen sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Werden beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so ist unser Büro davon umgehend in Kenntnis zu setzen.

Der Nachweis der Bodenverbesserung muss durch ein Erdbaulabor erfolgen.

Schuby, 23.03.2021
(digitales Exemplar)
Gez. Dipl.-Ing. K.Kämper

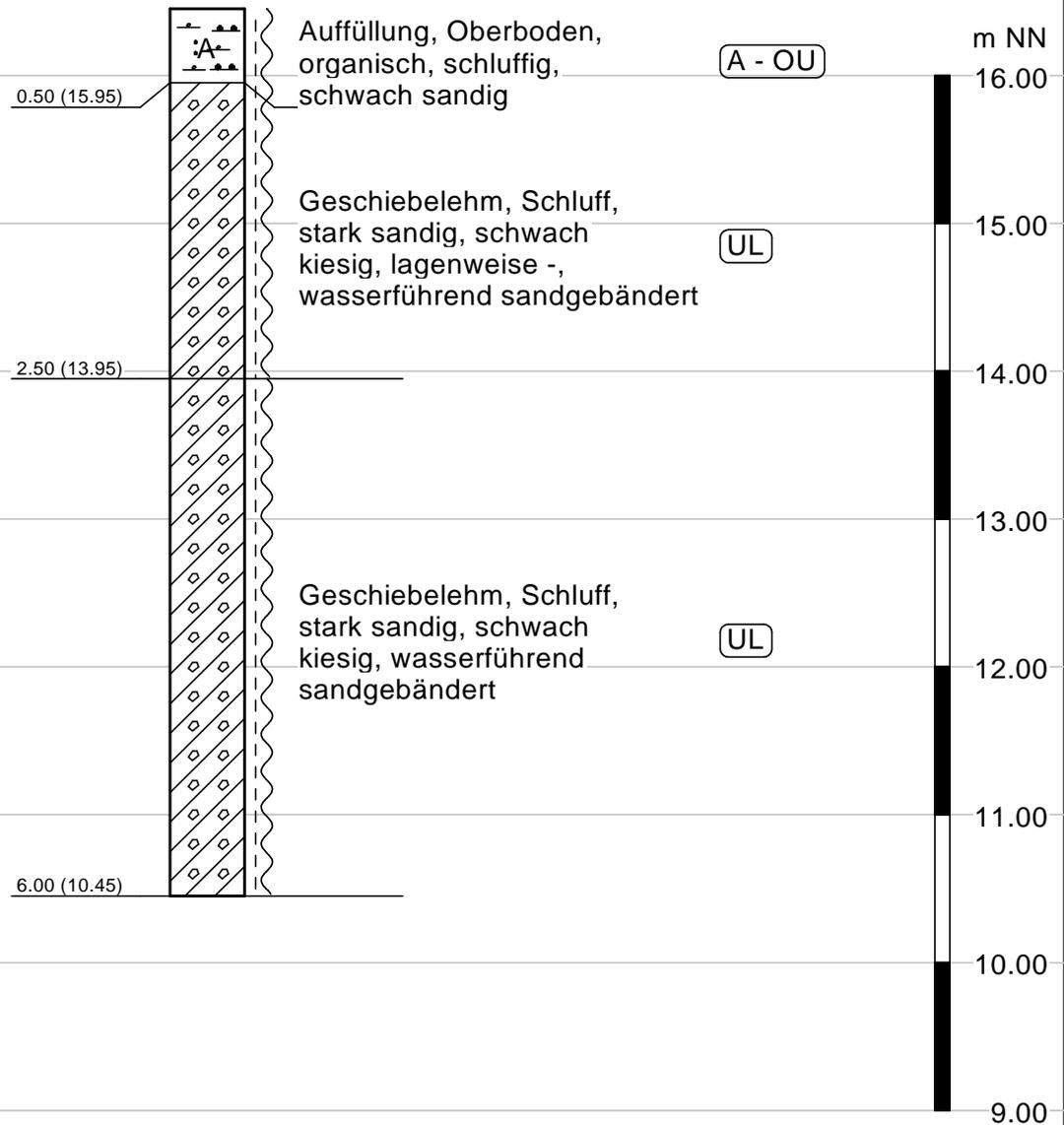
Abkürzungen / Erklärungen:

OK	Oberkante
GOK	Geländeoberkante
HBP	Höhenbezugspunkt
NN	Normal-Null
nicht bindige Böden	z. B. SE, SU
bindige Böden	z. B. UL
D_{Pr}	Proctordichte in %
E_{V2} - Wert	Verformungsmodul in MN/m ²
RStO 12	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
F1-Material	Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht frostempfindlich (gemäß ZTVE-StB)

Bohrung 1

16,45 m NN

Bodengruppe nach
DIN 18 196



Legende

weich - steif



Geschiebelehm



Schluff



organisch



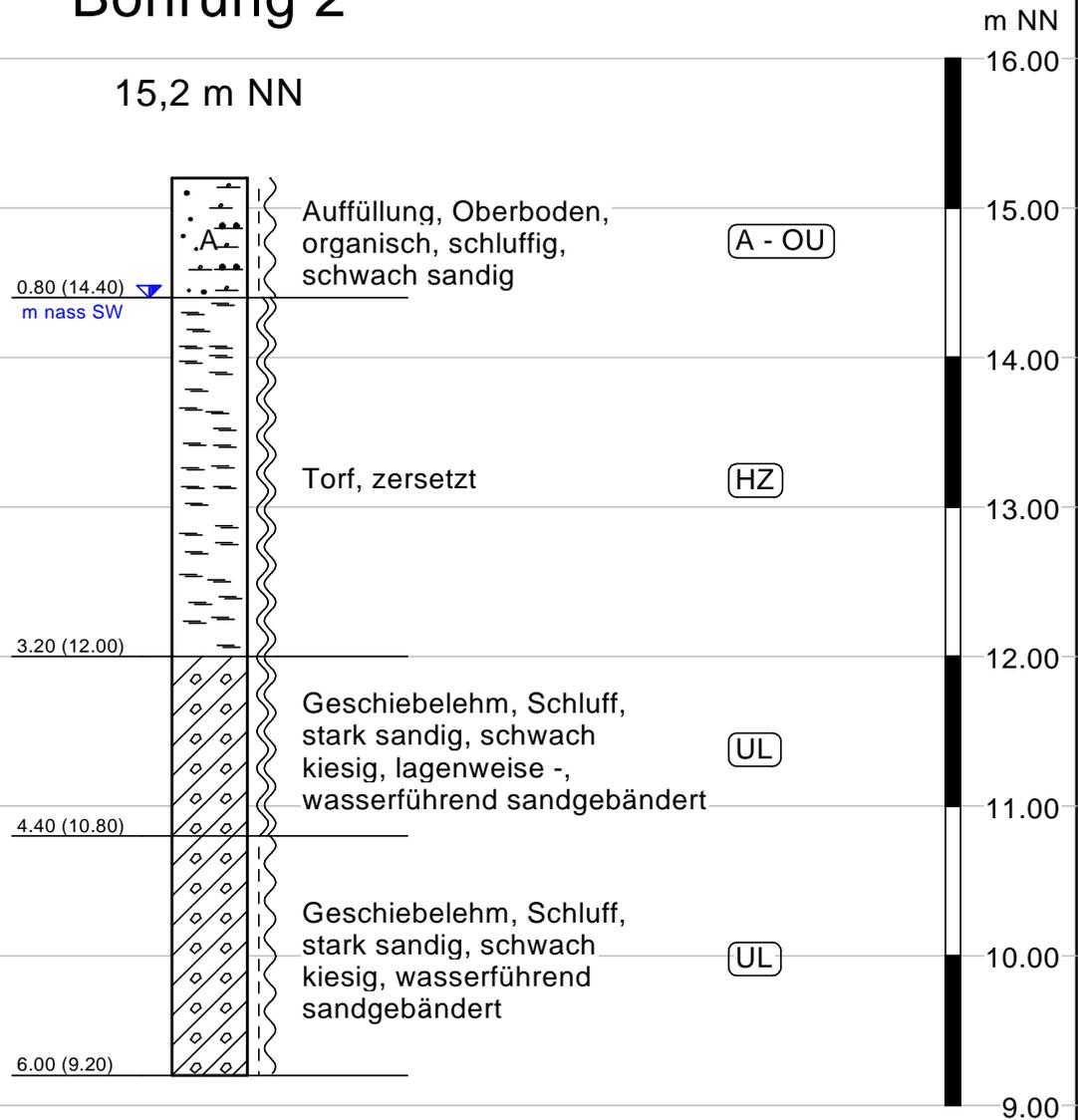
Auffüllung



sandig

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 2

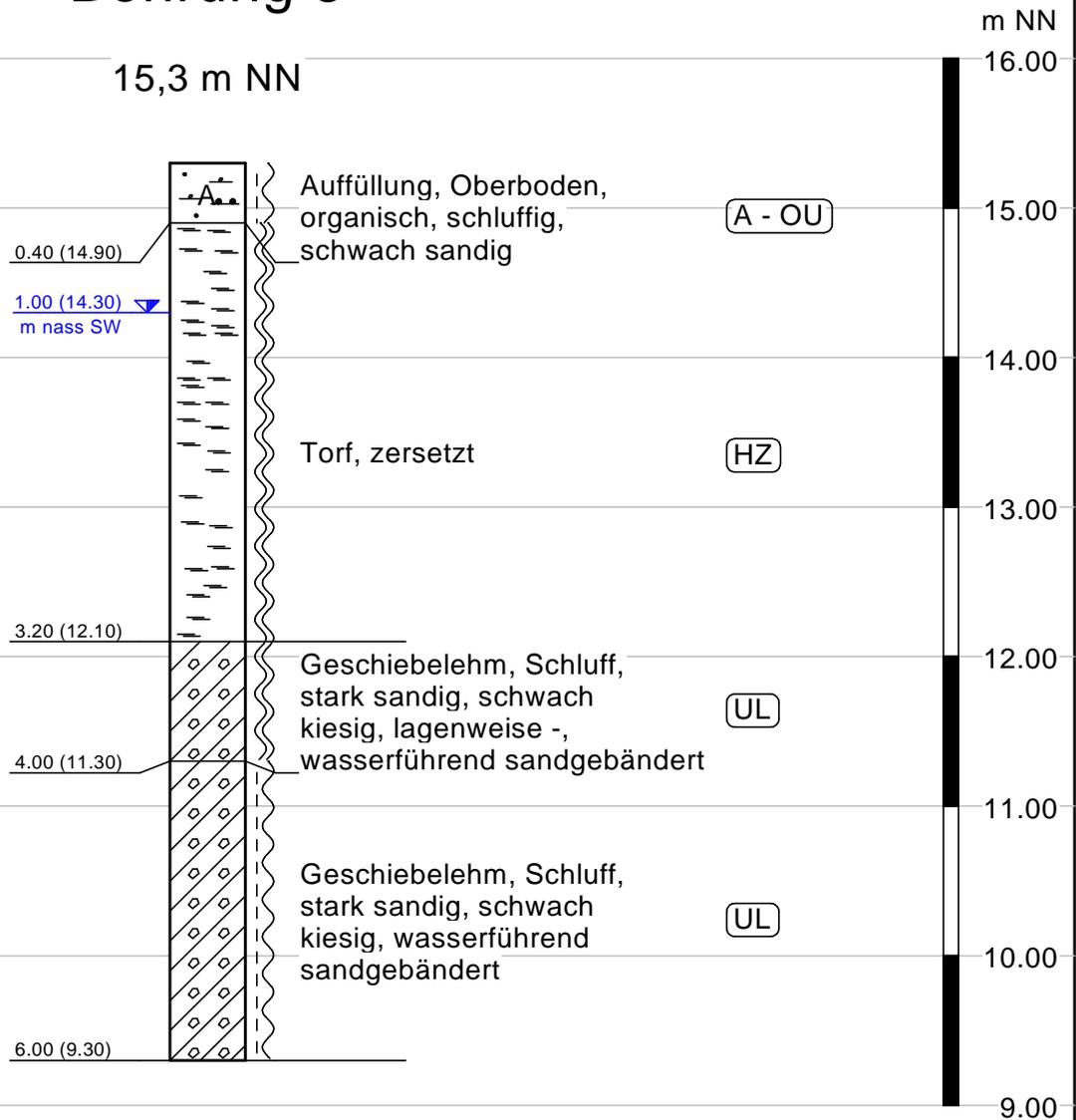


Legende

	weich - steif		Geschiebelehm		sandig
	breiig		organisch		Schluff
	A		Auffüllung		
			Torf		

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 3

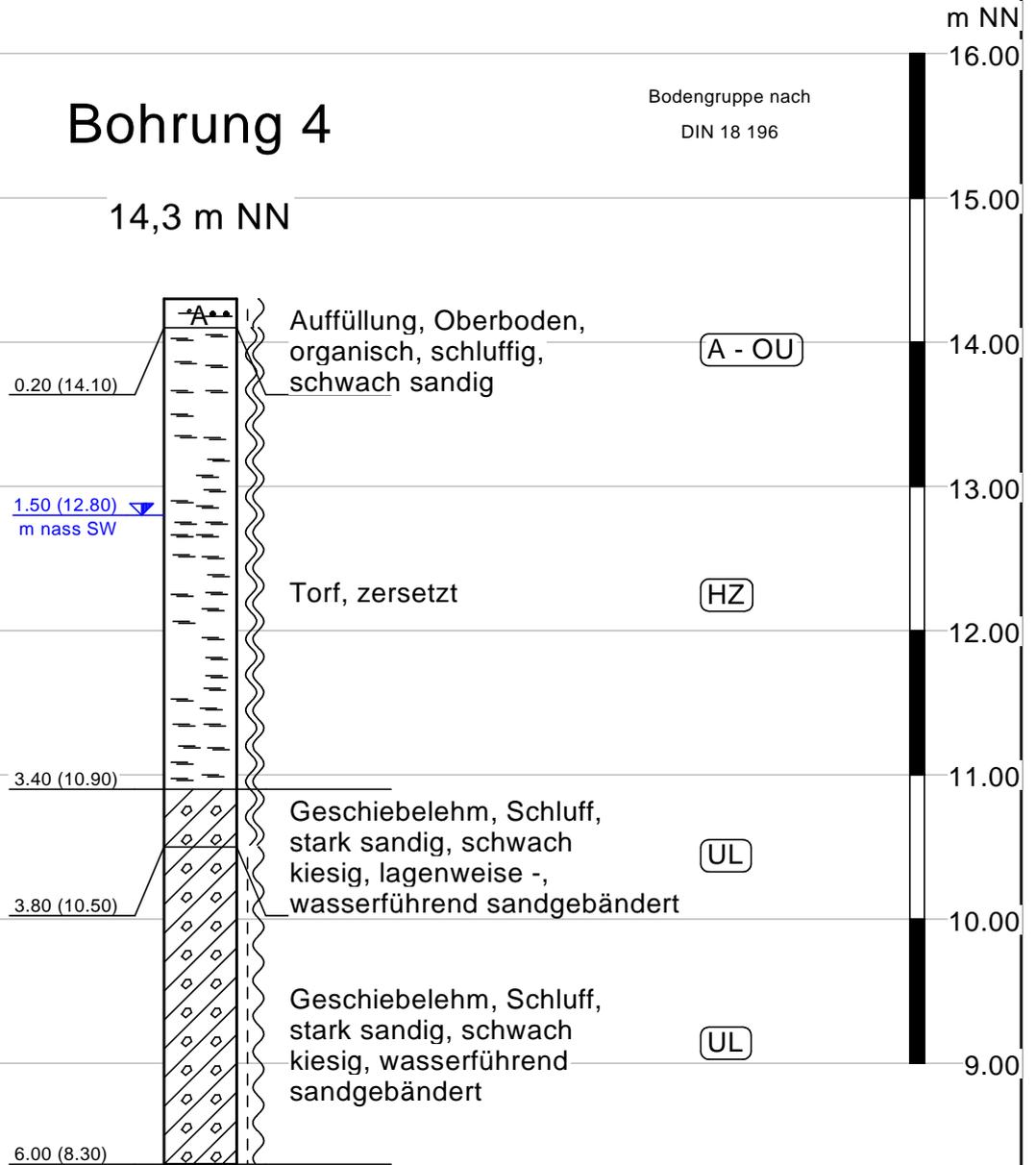


Legende

	weich - steif		Geschiebelehm		sandig
	breiig		organisch		Schluff
	A		Auffüllung		
	Torf				

Bohrung 4

Bodengruppe nach
 DIN 18 196



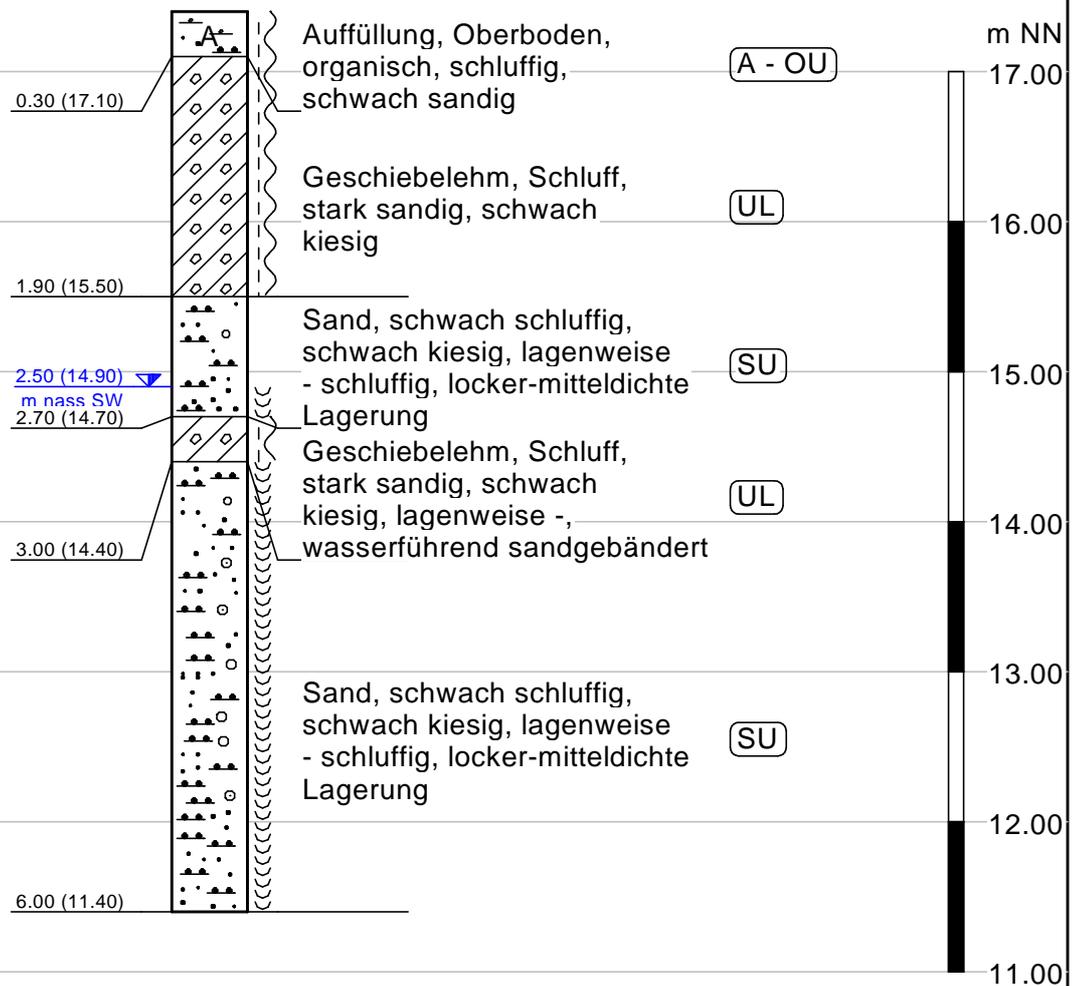
Legende

	weich - steif		Geschiebelehm		sandig
	breiig		organisch		Schluff
	A		Auffüllung		
			Torf		

Bohrung 5

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

17,4 m NN

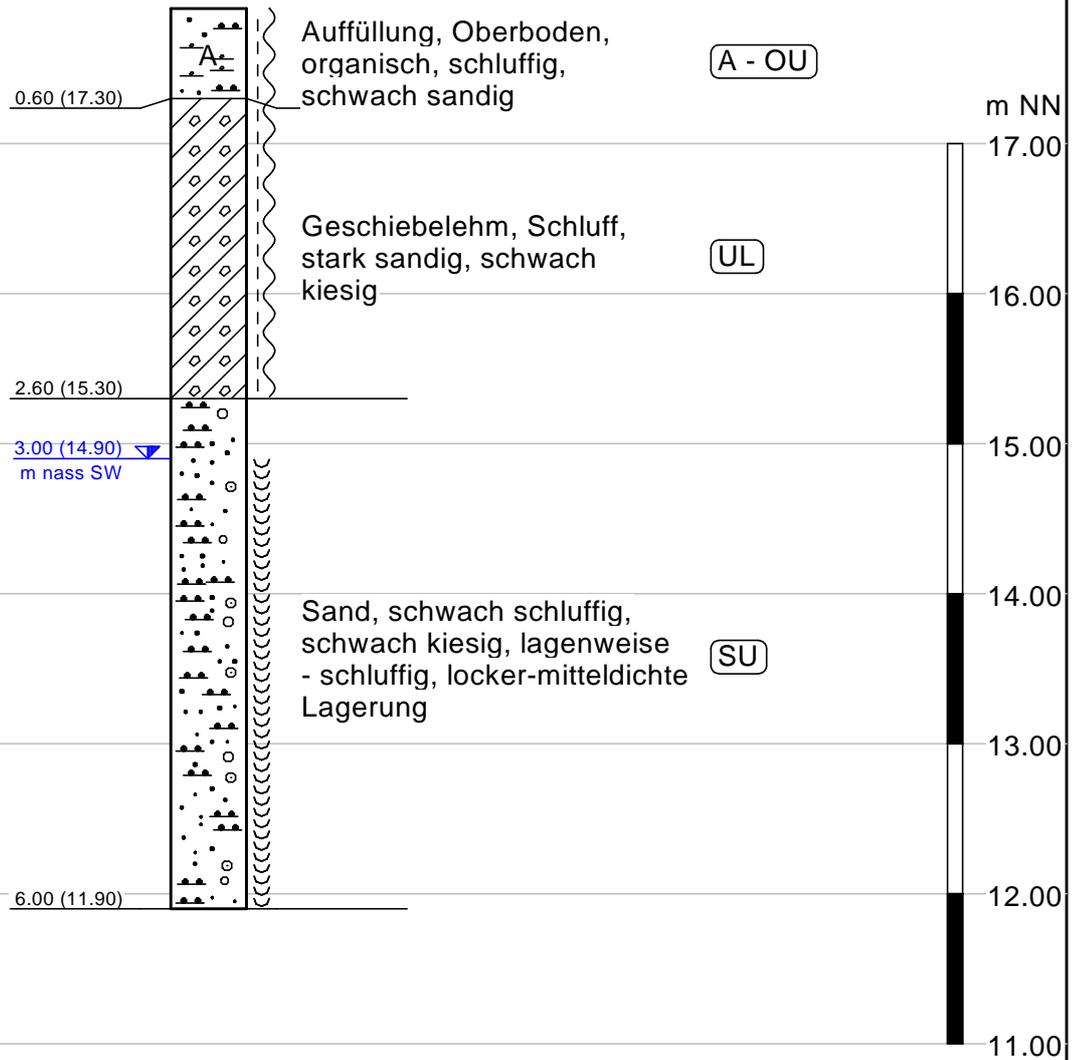


Legende

Bohrung 6

17,9 m NN

Bodengruppe nach
 DIN 18 196



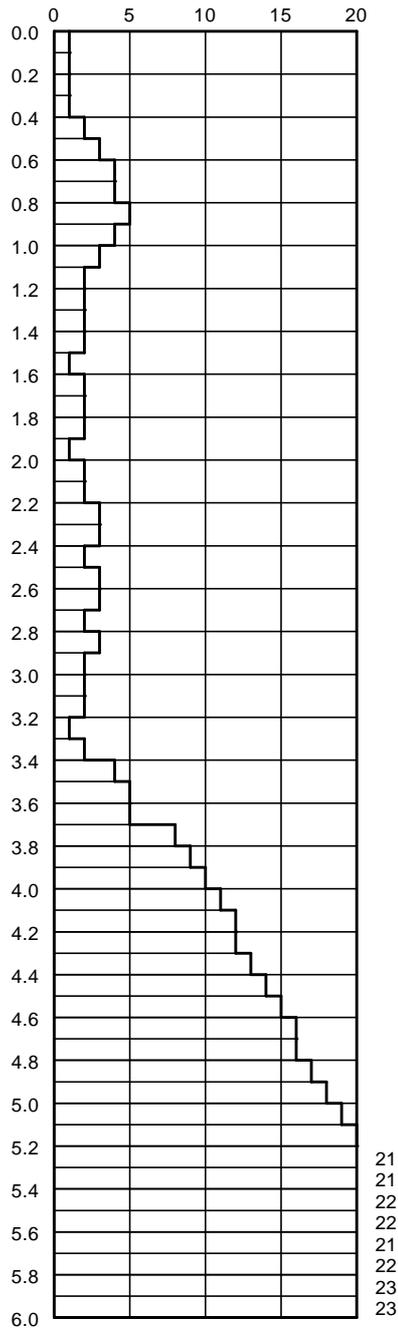
Legende

	weich - steif		Geschiebelehm		Sand
	nass		organisch		sandig
	A		Auffüllung		Schluff
	o o		kiesig		

It. Plan bei B4

0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Legende der Kurzzeichen und Symbole **Erdbaulabor Gerowski**

<i>Kurzzeichen nach DIN 4023 u.a.</i>		<i>Kurzzeichen nach DIN 18 196</i>	
<i>Bodenart</i> Kurzzeichen (Benennung)	<i>Beimengung</i> Kurzzeichen (Benennung)	<i>Benennung</i>	<i>Kurzzeichen</i>
 G (Kies)	 g (kiesig)	enggestufte Kiese	GE
 S (Sand)	 s (sandig)	weitgestufte Kies-Sand-Gemische	GW
 U (Schluff)	 u (schluffig)	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	GI
 T (Ton)	 t (tonig)	enggestufte Sande	SE
 H (Torf)	 h (humos)	weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SW
 F (Mudde)	 org (organisch)	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	SI
 X (Steine)	 x (steinig)	Kies-Schluff-Gemische	
 Mu (Mutterboden)		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	GU
 A (Auffüllung)		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	GU*
 GI (Geschiebelehm)		Kies-Ton-Gemische	
 Gmg (Geschiebemergel)		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	GT
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	GT*
		Sand-Schluff-Gemische	
		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	SU
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	SU*
		Sand-Ton-Gemische	
		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	ST
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	ST*
		leichtplastische Schluffe	UL
		mittelplastische Schluffe	UM
		ausgeprägt plastische Schluffe	UA
		leichtplastische Tone	TL
		mittelplastische Tone	TM
		ausgeprägt plastische Tone	TA
		organogene Schluffe	OU
		organogene Tone	OT
		grob- gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OH
		grob- gemischtkörnige Böden mit kalkhaltigen Beimengungen	OK
		nicht bis mäßig zersetzte Torfe	HN
		zersetzte Torfe	HZ
		Schlamme (Faulschlamm, Mudde)	F
		Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern)	[]
		Auffüllung aus Fremdstoffen	A

Wasserverhältnisse

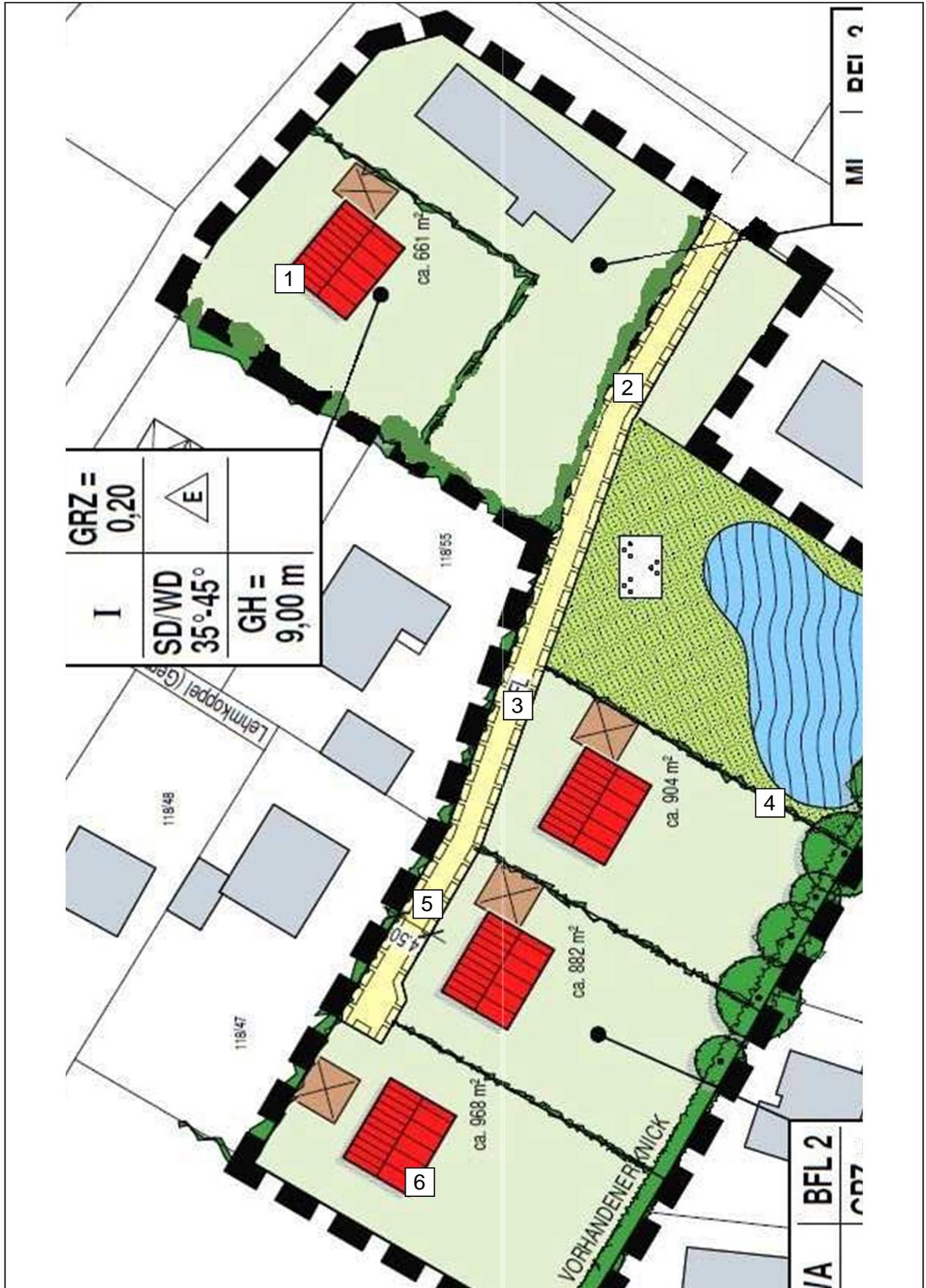
GW - Grundwasser
SW - Schichtenwasser

 Ruhe
 Bohrende
 angebohrt
 versickert
 angestiegen

Konsistenzen

 klüftig
 fest
 halbfest - fest
 halbfest
 steif - halbfest
 steif
 weich - steif
 weich
 breiig - weich
 breiig
 naß

Lageplan Felde, Lehmkoppel



Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby
Tel.:0 46 21 / 94 94 74

Bericht:
Anlage: W 1

Wassergehalt nach DIN 18 121

Felde, Lehmkoppel

Bearbeiter: gi

Datum: 22.03.2021

Prüfungsnummer: 1-3
Entnahmestelle: siehe Bezeichnung
Art der Entnahme: gestört
Probe geliefert am:
Probe entnommen am: 15.03.2021

Probenbezeichnung:	B1; 0,0-0,5 m	B1; 1,5-4m	B3; 0,4-3 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	187.30	237.70	203.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	162.50	219.30	150.00
Behälter [g]:	95.10	97.30	94.90
Porenwasser [g]:	24.80	18.40	53.50
Trockene Probe [g]:	67.40	122.00	55.10
Wassergehalt [%]	36.80	15.08	97.10

Probenbezeichnung:			
Feuchte Probe + Behälter [g]:			
Trockene Probe + Behälter [g]:			
Behälter [g]:			
Porenwasser [g]:			
Trockene Probe [g]:			
Wassergehalt [%]			

Erdbaulabor Gerowski

Westring 8
24850 Schuby
Tel.: 0 26 21 / 94 94 74

Bearbeiter: gi

Datum: 22.03.2021

Körnungslinie

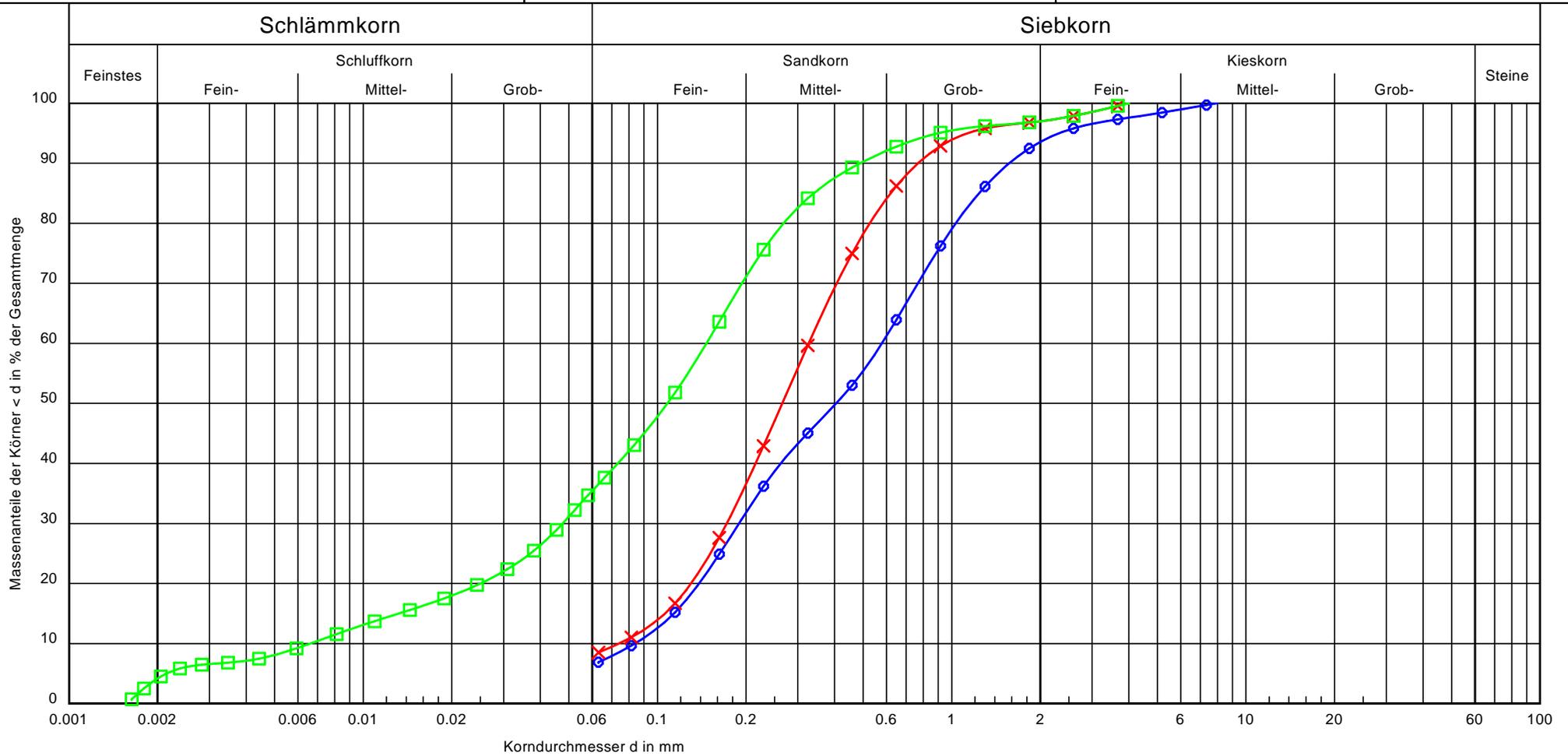
Felde Lehmkoppel

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 15.03.2021

Art der Entnahme: Bohrung

Art der Siebung: Naßsiebung



Bezeichnung:	1	2	3	Bemerkungen:	Anlage: Labor 1
Bodenart:	S, u', g'	S, u'	U, s, g'		
Tiefe:	2,6-6m	1,9-2,7m	0,6-2,6m		
Entnahmestelle:	B6	B5	B6		
U/Cc	6.9/0.7	4.4/1.2	22.2/2.3		
k-Wert nach Mallet/Paquant	$8.1 \cdot 10^{-5}$	$6.3 \cdot 10^{-5}$	$5.1 \cdot 10^{-7}$		

Untersuchung nach LAGA

Die Untersuchung der Probe erfolgte in folgendem Labor:

EUROFINS Umwelt Ost GmbH
Gewerbegebiet Freiberg Ost
Lindenstraße 11
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

Bauvorhaben: Felde, Lehmkoppel
Entnahmestelle: B1-B6 (Mischprobe A-OU)
entnommen am: 15.03.2021
Material 1 (M1): Mischprobe 1 = Probe 1

Tab. 1: Ergebnisse der chemischen Analyse (LAGA)

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

Bezeichnung	Probe 1	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer	78							
Anzuwendende Klasse(n):	> Z2							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	70,2							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01								
Arsen (As)	4,2	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	38	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	0,3	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	16	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	12	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	7	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	49	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
TOC	4,2	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz								
Benzol	< 0,05							
Toluol	< 0,05							
Ethylbenzol	< 0,05							

m-/p-Xylol	< 0,05							
o-Xylol	< 0,05							
Summe BTEX	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	< 0,05							
Tetrachlormethan	< 0,05							
Trichlorethen	< 0,05							
Tetrachlorethen	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	< 0,05							
1,2-Dichlorethan	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	< 0,01							
PCB 52	< 0,01							
PCB 101	< 0,01							
PCB 153	< 0,01							
PCB 138	< 0,01							
PCB 180	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	< 0,05							
Acenaphthylen	< 0,05							
Acenaphthen	< 0,05							
Fluoren	< 0,05							
Phenanthren	< 0,05							
Anthracen	< 0,05							
Fluoranthren	0,14							
Pyren	0,13							
Benzo[a]anthracen	0,09							
Chrysen	0,08							
Benzo[b]fluoranthren	0,17							
Benzo[k]fluoranthren	< 0,05							
Benzo[a]pyren	0,10	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0,05							
Dibenzo[a,h]anthracen	< 0,05							
Benzo[ghi]perylen	< 0,05							
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	0,71	3	3	3	3	3	3	30

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
pH-Wert	5,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	
Leitfähigkeit bei 25°C	25	250	250	250	250	250	1500	2000	
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Chlorid (Cl)	< 1,0	30	30	30	30	30	50	100	
Sulfat (SO ₄)	< 1,0	20	20	20	20	20	50	200	
Cyanide, gesamt	< 5	5	5	5	5	5	10	20	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Arsen (As)	3	14	14	14	14	14	20	60	
Blei (Pb)	17	40	40	40	40	40	80	200	
Cadmium (Cd)	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	
Chrom (Cr)	3	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	
Kupfer (Cu)	12	20	20	20	20	20	60	100	
Nickel (Ni)	3	15	15	15	15	15	20	70	
Quecksilber (Hg)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	
Zink (Zn)	90	150	150	150	150	150	200	600	
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	< 10	20	20	20	20	20	40	100	

Die Verwertung / Entsorgung hat sich nach den Vorgaben der LAGA M 20¹ zu richten. Nach den vorliegenden Analysewerten sind die Proben wie folgt einzustufen:

	Anmerkung	Zuordnung nach LAGA
M1		>Z2

Nach den vorliegenden Analysewerten wurde der Zuordnungswert nach LAGA bei M1 **überschritten** ⇒ **Einbauklasse Z2**.

Eine Bewertung von organischen Böden fällt nicht in die Zuständigkeit der LAGA M20 (mineralische Böden). Daher stellen die dargestellten Zuordnungswerte lediglich einen Hinweischarakter für eine Verwertung dar. Die Verwertung ist mit dem Entsorger zu klären. Bei Mischböden siehe die Allgemeinen Hinweise unten. Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in

¹ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln.

jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden.
Siehe Allgemeine Hinweise unten.

Die **Einbauklassen nach LAGA** sind wie folgt definiert:

Z0: uneingeschränkter Einbau

Z1: eingeschränkter offener Einbau

Z2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

> Z2: fachgerechte Entsorgung

Allgemeine Hinweise:

- Es erfolgte eine Vorab-in-situ-Untersuchung an noch eingebautem (nativen) Boden. Prüfungen von nicht ausgebautem Boden haben das Ziel, das anfallende Bodenmaterial möglichen Einbauklassen zuzuordnen. Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen aus Vorab-in-situ-Untersuchungen sind am tatsächlichen Aushubmaterial zu überprüfen.
- Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an die Richtlinie LAGA PN 98.
- Der Probenumfang wurde vom Auftraggeber vorgegeben.
- Laut Mitteilung zu „Verfüllung von Kiesgruben mit Fremdboden – Umgang mit dem Parameter TOC“ des Kreises Schleswig-Flensburg, Der Landrat, Wasserwirtschaft, Bodenschutz und Abfall vom 26.06.2018 wird unter folgenden Randbedingungen der Einbau von Fremdboden mit einem TOC-Wert $> 0,5 \%$ in Kiesgruben unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zugelassen:
 - 1. Die Regelung gilt für schon gemischt angefallene Bodenmaterialien (z.B. Boden aus Leitungsgräben und ähnlichen Verfüllmaßnahmen) und
 - 2. Böden aus natürlicher Lagerung mit naturbedingt erhöhten Humusgehalten.
 - 3. Es darf kein frisch abgestorbenes Pflanzenmaterial (Wurzelwerk, Pflanzenabfälle, Laub etc.) eingebracht werden.
 - 4. Mutterboden oder Bodenmaterial mit mehr als $1,5 \%$ TOC darf nicht eingebracht werden. Mutterboden ist auf der Baustelle getrennt auszubauen.
 - 5. Alle sonstigen Z0-Werte sind einzuhalten.
 - 6. In diesen Fällen ist das C/N-Verhältnis zu bestimmen. Eine Eluatanalyse ist grundsätzlich nicht erforderlich, sofern die Feststoffgehalte Z0 eingehalten werden.

- 7. Analysen, bei denen der TOC-Wert von 0,5 % überschritten wird, sind dem FD Wasserwirtschaft, Bodenschutz und Abfall gemeinsam mit dem Anlieferungsschein umgehend nach Annahme zuzuschicken.
- Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden.

Die unteren Bodenschutzbehörden sind zu beteiligen, da

- Der Vollzug des §12 BbodSchV im Verfahren nur über eine enge behördliche Zusammenarbeit erfolgen kann,
- Die Einbindung von bodenschutzfachlichen Regelungen erfolgen muss und
- Die Zuständigkeit bei den unteren Bodenschutzbehörden der betroffenen Kreise liegt.

Weitere Hilfestellungen gibt die Vollzugshilfe zu §12 BbodSchV, DIN 19731 Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und DIN 18919 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen.

- Atmungsaktivität - AT₄ und Brennwert bzw. C/N-Verhältnis können nachgeprüft werden. Rückstellproben werden 3 Monate aufbewahrt.

Schuby, 23.03.2021

Gez. M.Gerowski

Anlage:
Prüfberichte

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14 b - 21107 - Hamburg

Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12108937
Prüfberichtsnummer: AR-21-JH-003819-01

Auftragsbezeichnung: 24242 Felde, Dorfstraße

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 15.03.2021
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 18.03.2021
Prüfzeitraum: 18.03.2021 - 23.03.2021

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

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

Jörn Kolb
Prüfleiter
Tel. +49 16097971498

Digital signiert, 23.03.2021
Dr. Katrin Esser-Moenning
Prüfleitung

Probenbezeichnung	Probe 1
Probenahmedatum/ -zeit	15.03.2021
Probennummer	121030078

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

Probenvorbereitung

Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		kg	0,9
Fremdstoffe (Art)	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebückstand > 10mm	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR/u	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	70,2
--------------	------	-------------	-----------------------	-----	-------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	4,2
EOX	FR/f	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

BTEX aus der Originalsubstanz

Benzol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	Probe 1
Probenahmedatum/ -zeit	15.03.2021
Probennummer	121030078

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

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Benzo[a]anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Chrysen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,71
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,71

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	Probe 1
Probenahmedatum/ -zeit	15.03.2021
Probennummer	121030078

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

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,2
Blei (Pb)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	38
Cadmium (Cd)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	16
Kupfer (Cu)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	7
Quecksilber (Hg)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	49

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	------	-------------	------------------------	-----	----------	-------

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			5,1
Temperatur pH-Wert	FR/f	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	15,9
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	25

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
---------------------------------	------	-------------	------------------------------------	------	------	--------

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Blei (Pb)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,017
Cadmium (Cd)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Kupfer (Cu)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,012
Nickel (Ni)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Quecksilber (Hg)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,09

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.