

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure
Büro Tostedt



INGENIEURGRUPPE PTM

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Bericht Nr. 21 - 17054

**Projekt: BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier
Tetendorfer Straße,
Soltau**

**Auftraggeber: STADT SOLTAU
Poststraße 12
29614 Soltau**

Auftrag: Geotechnischer Bericht

erteilt am: 12. Mai 2021

**vom
23. August 2021**

Geotechnik
Baugrund

Erdbaulaboratorium
Baustoffprüfung

Hydrogeologie
Rohstoffgeologie

Deponiewesen
Altlasten

Brandschutz

Industriebau
Gewerbebau

Landschaftsplanung
Umweltplanung

Fachplanung
Bauleitung

- Arnsberg
- Bautzen
- Danzig
- Dortmund
- Hamburg
- Jena
- Oldenburg
- Stade
- Tostedt

Geschäftsf. Gesellschafter:
Dr.-Ing. Michael Beuße
Dipl.-Geol. Jens Schmitz
AG Tostedt HRB 4060
www.dr-beusse.de

Elsterbogen 18
21255 Tostedt
Tel.: 0 41 82 / 28 77 0
Fax.: 0 41 82 / 28 77 28
tostedt@dr-beusse.de

Bremer Heerstraße 122
26135 Oldenburg
Tel.: 0 44 1 / 30 93 801
Fax.: 0 44 1 / 30 93 802
oldenburg@dr-beusse.de

Opitzstraße 17
28755 Bremen
Tel.: 0 42 1 / 89 81 37 24
Fax.: 0 42 1 / 89 81 37 25
bremen@dr-beusse.de

Wilkenweg 6
21149 Hamburg
Tel.: 0 40 / 70 38 23 56
Fax.: 0 40 / 70 38 23 57
hamburg@dr-beusse.de

Kreissparkasse Stade
BIC-/SWIFT-Code: NOLADE21STK
IBAN: DE87241511160000420422

Postbank Dortmund
BIC-/SWIFT-Code: PBNKDEFF
IBAN: DE024401004603253824655

Finanzamt Buchholz in der Nordheide • Ust-ID: DE180892056
Verbandsmitgliedschaften: DGGT, BWK, DWA, VSVI, Ingenieurkammer Niedersachsen





I Inhaltsverzeichnis

	Seite
II Tabellenverzeichnis	3
III Anlagenverzeichnis	4
IV Anhang	4
1 Auftrag und Vorgang	5
2 Bearbeitungsunterlagen	5
3 Örtliche Situation	8
4 Baugrund	9
4.1 Erkundung	9
4.2 Aufbau	9
4.3 Wasser	12
4.4 Laborversuche	12
4.4.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17 892 - 1	13
4.4.2 Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17 892 - 4	14
4.4.3 Glühverlust nach DIN 18 128	16
4.5 Tragfähigkeit	16
4.6 Geotechnische Gefährdung	17
4.7 Versickerungsfähigkeit	18
4.7.1 Vorbemerkungen	18
4.7.2 Versuche	18
4.7.3 Bewertung	19
4.8 Chemismus des Bodens	20
4.8.1 Probennahme	20
4.8.2 Untersuchungsergebnisse BBodSchV (Vorsorgewerte)	23
4.8.3 Ergebnisse und Bewertung nach LAGA	24
4.8.4 Hinweise zum Chemismus im Boden	27
4.9 Chemische Beurteilung Wasser	27
4.9.1 Probenentnahme	27
4.9.2 Betonaggressivität	28
5 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte	28
5.1 Vorbemerkungen	28
5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten: DIN 18 300	30
5.3 Bodengruppen und -kennwerte	31
6 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden	32
7 Verkehrsflächen	34

7.1	Vordimensionierung	34
7.2	Hinweise zur Bauausführung	35
7.2.1	Allgemein	35
7.2.2	Planum	36
7.2.3	Schottertragschicht	37
7.2.4	Pflasterdecke	37
8	Zusammenfassung	38

II Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau Bereich A	10
Tabelle 4-2: Vereinfachter Baugrundaufbau Bereich B	11
Tabelle 4-3: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17 892 - 1	14
Tabelle 4-4: Ergebnisse der Siebanalysen nach DIN EN ISO 17 982 - 4	15
Tabelle 4-5: Ergebnisse der Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128	16
Tabelle 4-6: Berechnung des Bemessungs- k_r -Wertes	19
Tabelle 4-7: Zusammensetzung der Mischproben - Beurteilung nach BBodSchV	21
Tabelle 4-8: Zusammensetzung der Mischproben - Beurteilung nach LAGA und DepV	22
Tabelle 4-9: Vorsorgewerte gemäß BBodSchV	24
Tabelle 4-10: Ergebnisse der chemischen Analyse nach LAGA	26
Tabelle 5-1: Homogenbereiche für Erdarbeiten: DIN 18 300 / (GK 2)	30
Tabelle 5-2: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)	32
Tabelle 6-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit	33
Tabelle 7-1: Dimensionierung des Oberbaus für die Erschließungsstraße in Pflasterbauweise	35

III Anlagenverzeichnis

1	1 Blatt	Lageplan
2	26 Blatt	Säulendiagramme der Kleinbohrungen und Rammdiagramme
3	7 Blatt	Säulendiagramme der Kleinbohrungen mit Versickerungsversuchen
4	4 Blatt	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17 892 - 1
5	9 Blatt	Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 982 - 4
6	9 Blatt	Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128
7	7 Blatt	Protokolle der Versickerungsversuche V 1 bis V 7

IV Anhang

1	8 Blatt	Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1 vom 30. Juni 2021, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Humoser Oberboden)
2	13 Blatt	Prüfbericht-Nr.: 2021P519630 / 1 vom 07. Juli 2021, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Materialien: Sand und Lehm/Schluff)
3	11 Blatt	Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1 vom 30. Juni 2021, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Grundwasser)

1 Auftrag und Vorgang

Die Stadt Soltau beabsichtigt die Erschließung des Wohnquartiers Tetendorfer Straße in Soltau. Für die Realisierung dieses Projektes ist die Kenntnis der vorhandenen Baugrundsituation erforderlich. Aus diesem Grund erhielt die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18, 21255 Tostedt, auf der Grundlage des Angebots vom 30. April 2021 am 12. Mai 2021 von der Stadt Soltau, vertreten durch Herrn Gebelein, den Auftrag für die Durchführung einer Baugrunduntersuchung und -beurteilung. Des Weiteren soll die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Baugrundsichtungen ermittelt und bewertet sowie eine Empfehlung zum neuen Fahrbahnaufbau gegeben werden.

Im nachfolgenden Bericht wird der erkundete Baugrund ingenieurgeologisch beschrieben und bodenmechanisch bewertet. Es werden weiterhin Aussagen zu den Grundwasserständen sowie zu der chemischen Zusammensetzung der Böden gemacht.

2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- a) Leistungsverzeichnis „Angebot für die Erstellung einer Baugrunduntersuchung einer Wohnbaufläche in Soltau“ mit fünf Anlagen, erstellt durch die Stadt Soltau
- b) Angebotsabfrage Erstellung einer Baugrunduntersuchung für eine Wohnbaufläche für das Bauleitverfahren „Wohnquartier Tetendorfer Str.“ mit Datum vom 14. April 2021, mit fünf Anlagen (Luftbildausschnitte, Erschließungskonzept, Foto vom Plangebiet, Vorschlag zur Lage und Anzahl der Bohransatzpunkte und Leistungsbeschreibung), erstellt durch die Stadt Soltau
- c) Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 10. Juni 2021 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=h1OILwf>)
- d) Hydrogeologische Übersichtskarte, Maßstab 1 : 200.000, eingesehen auf dem NIBIS®-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 10. Juni 2021 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=DRI6uF7>)

- e) Gefahrenhinweiskarte, ohne Maßstab, eingesehen auf dem NIBIS®-Karten-server des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie am 10. Juni 2020 (URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=tLiIJFR>)
- f) Schichtenverzeichnisse der abgeteuften Kleinbohrungen, Rammprotokolle der Leichten und Schweren Rammsondierungen sowie Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche, Unterlagen des aufstellenden Büros
- g) LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln
- h) LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
- i) Protokolle der in-situ Versickerungsversuche nach HEITFELD et al., Unterlagen des aufstellenden Büros vom 14., 15. und 17. Juni 2021
- j) Dachroth, W.: Handbuch der Baugeologie und Geotechnik, 2017
- k) DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hrsg. DWA e.V., Hennef 2005
- l) Floss, R.: Handbuch ZTV E-StB - Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau
- m) Grundbau-Taschenbuch Teil 1: Geotechnische Grundlagen, 7. Auflage 2008, Hrsg. Karl Josef Witt
- n) Grundbau-Taschenbuch Teil 2: Geotechnische Verfahren, 7. Ausgabe 2009, Hrsg. Karl Josef Witt
- o) Grundbau-Taschenbuch Teil 3, Gründungen und geotechnische Bauwerke, 8. Auflage 2017, Hrsg. Witt, K.-J.
- p) Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Bemessungen im Verkehrswegebau, FGSV, aktuelle Fassung (M GUB 18)
- q) Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, FGSV, Fassung 2012 (RStO 12)
- r) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV A-StB 12)

- s) Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, aktuelle Fassung (ZTV E-StB 17)
- t) DIN-Normen
- | | |
|---------------------|---|
| DIN 1 054 | Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau |
| DIN 1 055 | Einwirkung auf Tragwerke - Teil 2 Bodenkenngrößen |
| DIN 4 017 | Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen |
| DIN 4 018 | Baugrund - Berechnung der Sohldruckverteilung unter Flächengründungen |
| DIN 4 019 | Baugrund - Setzungsberechnung bei lotrechter, mittiger Belastung |
| DIN 4 020 | Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1 997 |
| DIN 4 124 | Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten |
| DIN 18 128 | Baugrund - Untersuchung von Bodenproben
- Bestimmung des Glühverlustes |
| DIN 18 196 | Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke |
| DIN 18 300 | VOB - Teil C: ATV - Erdarbeiten |
| DIN 18 533 | Abdichtung von erdberührten Bauteilen
(ersetzt DIN 18 195) |
| DIN EN 1 997-1 | Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln |
| DIN EN 1 997-2 | Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes |
| DIN EN ISO 14 688 | Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden (ersetzt DIN 4 022 und DIN 4 023) |
| DIN EN ISO 17 892-1 | Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- Laborversuche an Bodenproben - Bestimmung des Wassergehaltes |

- DIN EN ISO 17 892-4 Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- Laborversuche an Bodenproben - Bestimmung
der Kornverteilung (ersetzt DIN 18 123)
- DIN EN ISO 22 475 Geotechnische Erkundung und Untersuchung
(ersetzt DIN 4 021)

3 Örtliche Situation

Entsprechend der Bearbeitungsunterlage a) ist die Erschließung einer Wohnbaufläche für das Bauleitverfahren „Wohnquartier Tetendorfer Str.“ geplant. Der ausgewiesene Bereich mit einer Fläche von ca. 9,7 ha erstreckt sich über die Flurstücke 19/29, 74/25, 78/4, 27/4, 27/5, 27/1, 16/148, 27/8, 27/7, 737/7, 73/8, 27/6 und 22/3. Der Untersuchungsbereich befindet sich südlich der Wohnbebauung an der Heinrich-Heine-Straße und soll auch über diese Straße erschlossen werden. Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten handelte es sich bei dem Untersuchungsgelände um landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Ein Antrag auf Luftbildauswertung hat bislang keine Kampfmittelbelastungen im Plangebiet festgestellt (vgl. Bearbeitungsunterlage b)).

Angaben über die geplanten Bauweisen, die Verkehrsflächen sowie hinsichtlich der Kanaltiefen und -lagen standen dem aufstellenden Büro nicht zur Verfügung. Dementsprechend werden in den nachfolgenden Abschnitten diesbezüglich zweckmäßige Annahmen getroffen.

Anhand der vorliegenden Daten über das geplante Bauwerk sowie der örtlichen Kenntnisse über den Baugrund wurde das Bauvorhaben für die Planung der Untersuchungen gemäß der DIN EN 1 997-1 (bzw. DIN 4 020) in die Geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft. Je nach Baugrundsichtung ist die Geotechnische Kategorie erneut zu prüfen.

4 Baugrund

4.1 Erkundung

Die Erkundungsarbeiten wurden durch das aufstellende Büro mit zwei eigenen Bohrkolonnen am 14., 15. und 17. Juni 2021 durchgeführt. Auftragsgemäß sind insgesamt 26 Kleinbohrungen (BS) nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) bis zu einer Endteufe von 5,00 m unterhalb der bestehenden Geländeoberkante niedergebracht worden. Die Lage der Aufschlusspunkte wurde mit der Bearbeitungsunterlage a) und die abzuteufende Tiefe durch den Auftraggeber vorgegeben.

Darüber hinaus wurden sechs leichte Rammsondierungen (DPL) und 20 schwere Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476 zur Bestimmung der Lagerungsdichte rolliger Böden bzw. zur Abschätzung der Konsistenzen bindiger Böden ausgeführt.

Die Ansatzpunkte der durchgeführten Kleinbohrungen und Rammsondierungen sind auf dem Lageplan in der **Anlage 1** dargestellt.

Zum höhenmäßigen Einmessen der Bohransatzpunkte wurde die Oberkante eines Schachtdeckels im nördlichen Straßenabschnitt der „Heinrich-Heine-Straße“ verwendet (HFP = ±0,00 m FP). Die Lage des Festpunktes ist ebenfalls in der **Anlage 1** gekennzeichnet.

Das Gelände fällt großräumig von Südwesten (nach der Bearbeitungsunterlage d) bei etwa 68 m NN) nach Nordosten (nach der Bearbeitungsunterlage d) bei etwa 61 m NN) hin ab. Der größte, gemessene Höhenunterschied mit knapp 6,00 m wurde zwischen dem nordwestlichsten Ansatzpunkt BS 1 zum nordöstlichen Ansatzpunkt BS 20 gemessen.

4.2 Aufbau

Das in den Bohrungen gewonnene Bohrgut wurde vor Ort durch unseren betreuenden Ingenieurgeologen angesprochen und beschrieben. Die entsprechenden Bodenschichten sind in Form von Säulendiagrammen aufgetragen und dem Gutachten als **Anlage 2** beigelegt.



Einen Anhalt über den oberen geologischen Horizont gibt die Bearbeitungsunterlage c). Gemäß den dort gemachten Angaben liegt das westliche Untersuchungsgebiet im Bereich weichselzeitlicher Sande und das östliche Untersuchungsgebiet im Bereich von drenthezeitlichen Ablagerungen (Schmelzwasser- und Geschiebedecksande sowie Geschiebelehm). Derartige Baugrundverhältnisse wurden erkundet.

Die Bohrungen weisen daher nur in den beiden Bereichen nahezu homogene Baugrundverhältnisse auf.

An allen Ansatzpunkten bildet **Oberboden** (Mutterboden) in lockerer Lagerung den Beginn der Schichtenfolge. Die Schichtmächtigkeit beträgt im Mittel rund 0,40 m. Aus bodenmechanischer Sicht handelt es sich um einen schwach schluffigen schwach kiesigen, schwach humosen bis humosen Sand.

Aufgrund der Vielzahl der Bohrungen und der unterschiedlichen, geologischen Schichtung des Baugrunds werden nachfolgend die Bodenbeschreibung nur für die beiden Bereiche zusammengefasst dargestellt. Für die detaillierte Bodenschichtung wird auf die Säulendiagramme in der **Anlage 2** verwiesen.

Das westliche Untersuchungsgebiet (nachfolgend Bereich A genannt) mit den weichselzeitlichen Ablagerungen wurde durch die Bohrungen BS 1 bis BS 9 und BS 24 erkundet. In der nachfolgenden Tabelle erfolgt die Angabe eines vereinfachten Baugrundaufbaus, der die erkundeten Schichten im Hinblick auf die Lage und Tiefe zusammenfasst. Der vereinfachte Baugrundaufbau ist nicht als allgemeingültige Schichtung über das betrachtete Erkundungsgebiet zu verstehen. Er stellt die erkundeten Schichtungen in zusammengefasster Form dar.

Mächtigkeit [m]	Erkundet in Bohrung	Bezeichnung	Lagerungsdichte
0,30 bis 0,60	BS 1 bis BS 9 und BS 24	Oberboden	locker
mind. 4,70	BS 1 bis BS 9 und BS 24	Sande in unterschiedlicher Kornabstufung, z. T. schwach schluffig	locker, mitteldicht

Tabelle 4-1: Vereinfachter Baugrundaufbau Bereich A

Das östliche Untersuchungsgebiet (nachfolgend Bereich B genannt) mit den drenthezeitlichen Ablagerungen wurde durch die Bohrungen BS 10 bis BS 23 und BS 25



sowie BS 26 erkundet. In der nachfolgenden Tabelle erfolgt die Angabe eines vereinfachten Baugrundaufbaus, der die erkundeten Schichten im Hinblick auf die Lage und Tiefe zusammenfasst. Der vereinfachte Baugrundaufbau ist nicht als allgemeingültige Schichtung über das betrachtete Erkundungsgebiet zu verstehen. Er stellt die erkundeten Schichtungen in zusammengefasster Form dar.

Mächtigkeit [m]	Erkundet in Bohrung	Bezeichnung	Lagerungsdichte
0,30 bis 0,70	BS 10 bis BS 23, BS 25 und BS 26	Oberboden	locker
0,30 bis 1,60	BS 11 bis BS 20, BS 25 und BS 26	Geschiebedecksand	locker, mitteldicht
0,60 bis 2,40	BS 10 bis BS 15, BS 17, BS 22, BS 23	Geschiebelehm, z. T. von Sanden überlagert	breiig bis weich, weich bis steif, steif
mind. 4,70	BS 10 bis BS 23, BS 25 und BS 26	Sande in unterschiedlicher Kornabstufung, z. T. schwach schluffig	locker, mitteldicht

Tabelle 4-2: Vereinfachter Baugrundaufbau Bereich B

In den Bohrungen BS 12 und BS 13 sowie BS 18 stehen unterhalb des Oberbodens in Mächtigkeiten von 0,50 m bis 0,60 m **Auffüllungen** an, die zum Teil mit organischen Anteilen (Torf, Mudde) bzw. Bauschuttresten durchsetzt sind.

In der Bohrung BS 14 wurde eine 0,50 m mächtige Schicht aus weicher **Mudde** erbohrt.

Im Liegenden der Bohrung BS 20 steht im Liegenden ab einer Tiefe von 4,50 m unter Gelände weicher bis steifer **Schluff** bzw. **Ton und Schluff** an.

Hinweis:

Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabständen zwangsläufig auf punktuellen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Ansatzpunkten nicht völlig ausgeschlossen werden können.

4.3 Wasser

Die Wasserspiegellage des oberen Grundwasserstocks liegt entsprechend der Bearbeitungsunterlage d) auf Höhenkoten zwischen 61,00 m NN im Nordwesten bis 57,00 m NN im Südosten. Danach fließt bei großräumiger Betrachtung das Grundwasser von Westen nach Osten.

Nach den Bohrarbeiten wurden die Bohrlöcher kurzfristig mit Peilrohren versehen und der Wasserstand mittels Lichtlot gemessen. Es konnte bis in den Bohrungen BS 1, BS 4, BS 7, BS 24 und BS 25 in allen weiteren Bohrlöchern ein Wasserstand festgestellt werden. Dieser lag zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten zwischen 0,70 m (Bohrung BS 18) und 4,50 m (Bohrung BS 6) unter Geländeoberkante.

Mit Bezug auf die angegebenen Höhenkoten in Verbindung der Bearbeitungsunterlage c) mit der Hydrogeologischen Karte liegen die Grundwassergleichen im Bereich der gemessenen Wasserstände, so dass es sich bei dem angetroffenen Wasser voraussichtlich um Grundwasser handelt.

Hinweis:

Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich um noch nicht beruhigte Wasserstände, die jahreszeitlich und witterungsbedingt auch höher ausfallen können.

Ein **Bemessungswasserstand** kann nur durch das Auswerten von weiterführenden historischen Daten (Grundwasserganglinien) oder der Durchführung eines Grundwassermonitorings mit Langzeitaufzeichnungen verifiziert werden. Diese Leistungen waren allerdings nicht Bestandteil unseres Auftrages.

4.4 Laborversuche

An ausgewählten Proben, die während der Aufschlussarbeiten gewonnen wurden, sind die bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt worden. Diese und alle weiteren Proben sowie die dazugehörige Entnahmetiefe sind höhengerecht neben den Säulendiagrammen in der **Anlage 2** angetragen.

4.4.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17 892 - 1

Die Bestimmung des Wassergehalts wurde nach DIN EN ISO 17 892, Teil 1 mittels Ofentrocknung durchgeführt. Die Untersuchung erfolgte an jeweils einer Probe aus den oberflächennahen Sanden der Bohrungen BS 1, BS 2, BS 3, BS 4 sowie der Bohrungen BS 6 und BS 8. Des Weiteren wurde der Wassergehalt der tiefliegenden, organischen Sande der Bohrung BS 4 ermittelt. Die Bestimmung des bodenspezifischen Wassergehalts ist für die Durchführung weiterer bodenmechanischer Laborversuche und die bodenmechanische Klassifizierung notwendig.

Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung liegen diesem Bericht als **Anlage 4** bei und sind nachfolgend zusammengefasst dargestellt:

Prüfungsnummer / Probe	Entnahmestelle / -tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Wassergehalt [%]
P 038 (P 1.2)	BS 1 / 0,50 - 1,50	Fein- und Mittelsand	5,17
P 035 (P 1.3)	BS 1 / 2,00 - 3,00	Feinsand	6,31
P 036 (P 2.2)	BS 2 / 0,50 - 1,50	Feinsand	10,00
P 037 (P 2.3)	BS 2 / 2,00 - 3,00	Feinsand	7,01
P 039 (P 3.32)	BS 3 / 2,00 - 3,00	Feinsand	12,35
P 040 (P 5.2)	BS 5 / 0,60 - 0,80	Geschiebedecksand	3,45
P 41 (P 5.3)	BS 5 / 0,80 - 1,50	Fein- und Mittelsand	4,36
P 043 (P 6.3)	BS 6 / 4,50 - 5,00	Mittelsand	14,50
P 044 (P 7.3)	BS 7 / 0,90 - 1,50	Fein- und Mittelsand	2,68
P 045 (P 7.4)	BS 7 / 3,00 - 4,00	Fein- und Mittelsand	7,81
P 046 (P 8.3)	BS 8 / 1,20 - 2,20	Mittelsand	2,08
P 042 (P 9.2)	BS 9 / 0,40 - 1,20	Fein- und Mittelsand	7,52
P 047 (P 10.4)	BS 10 / 4,00 - 5,00	Fein- und Mittelsand	18,47
P 048 (P 11.2)	BS 11 / 0,30 - 0,80	Geschiebedecksand	9,33
P 049 (P 12.3)	BS 12 / 0,80 - 1,10	Geschiebedecksand	12,96
P 050 (P 13.5)	BS 13 / 4,00 - 5,00	Mittelsand	14,85
P 051 (P 15.2)	BS 15 / 0,70 - 1,20	Geschiebedecksand	17,33
P 052 (P 16.2)	BS 16 / 0,40 - 1,40	Geschiebedecksand	15,58
P 053 (P 17.2)	BS 17 / 0,70 - 1,20	Geschiebedecksand	6,52
P 054 (P 18.4)	BS 18 / 2,00 - 3,00	Fein- und Mittelsand	23,52

Prüfungsnummer / Probe	Entnahmestelle / -tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Wassergehalt [%]
P 055 (P 19.3)	BS 19 / 1,00 - 2,00	Mittelsand	16,21
P 056 (P 20.3)	BS 20 / 2,50 - 3,50	Fein- und Mittelsand	20,10
P 057 (P 7.2)	BS 7 / 0,50 - 0,90	Geschiebedecksand	6,13
P 058 (BS 21.3)	BS 21 / 2,00 - 3,00	Mittelsand	15,04
P 059 (P 13.3)	BS 13 / 0,80 - 1,80	Fein- und Mittelsand	15,10

Tabelle 4-3: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17 892 - 1

4.4.2 Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17 892 - 4

Die aus Sieb- und Schlämmanalysen gewonnenen Körnungslinien geben Aufschluss über die genaue Benennung und Klassifizierung der Böden. Des Weiteren dient sie als Grundlage für Beurteilungs- und Anwendungskriterien der erkundeten Böden.

Insgesamt wurden an 13 Proben Kornverteilungen mittels Nasssiebung nach DIN EN ISO 17 982 Teil 4 bestimmt. An 19 Proben mussten zur Bestimmung der Kornverteilung aufgrund der höheren Feinkornanteile Sieb- und Schlämmanalysen durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind in der nachfolgenden Tabelle 4-4 zusammengefasst. Die detaillierten Ergebnisse sind diesem Gutachten zusammen mit der Darstellung der Korngrößenverteilungslinien auf der **Anlage 5** beigefügt.

Entnahmestelle / Prüfungsnummer	Tiefe [m u. GOK]	Anteil Fraktionen [%]				Boden- gruppe DIN 18 196
		T	U	S	G	
BS 1 / P 060	2,00 - 3,00	[-]	1,7	98,2	0,1	SE
BS 2 / P 061	0,50 - 1,50	[-]	8,3	91,1	0,5	SU
BS 2 / P 062	2,00 - 3,00	[-]	1,2	98,7	0,1	SE
BS 4 / P 063	0,50 - 1,50	[-]	1,5	98,5	[-]	SE
BS 3 / P 064	2,00 - 3,00	[-]	9,3	90,0	0,7	SU
BS 3 / P 065	4,00 - 5,00	[-]	0,9	98,6	0,5	SE
BS 5 / P 066	0,60 - 0,80	[-]	5,6	61,6	32,8	SU
BS 5 / P 067	0,80 - 1,50	[-]	0,6	99,2	0,2	SE
BS 9 / P 068	0,40 - 1,20	[-]	7,4	91,9	0,7	SU



Entnahmestelle / Prüfungsnummer	Tiefe [m u. GOK]	Anteil Fraktionen [%]				Boden- gruppe DIN 18 196
		T	U	S	G	
BS 6 / P 069	4,00 - 5,00	[-]	0,9	98,6	0,5	SE
BS 7 / P 070	0,90 - 1,50	[-]	0,6	99,2	0,2	SE
BS 7 / P 071	3,00 - 4,00	[-]	1,7	98,3	[-]	SE
BS 8 / P 072	1,20 - 2,20	[-]	0,6	96,3	3,1	SE
BS 10 / P 073	4,00 - 5,00	[-]	0,3	98,1	1,6	SE
BS 11 / P 074	0,30 - 0,80	[-]	12,9	73,7	13,4	SU
BS 12 / P 075	0,80 - 1,00	0,3	15,1	70,0	14,6	SU*
BS 13 / P 076	4,00 - 5,00	[-]	10,1	88,4	1,5	SU
BS 15 / P 077	0,70 - 1,20	[-]	19,8	68,9	11,3	SU*
BS 16 / P 078	0,40 - 1,40	[-]	20,8	72,4	6,9	SU*
BS 17 / P 079	0,70 - 1,20	0,2	11,3	80,5	8,0	SU
BS 18 / P 080	0,80 - 1,20	[-]	15,6	84,4	[-]	SU*
BS 19 / P 081	1,00 - 2,00	[-]	0,8	99,0	0,2	SE
BS 20 / P 082	2,50 - 3,50	[-]	1,8	98,2	[-]	SE
BS 7 / P 083	0,50 - 0,80	[-]	8,3	90,1	1,5	SU
BS 21 / P 084	2,00 - 3,00	[-]	13,8	84,2	2,0	SU
BS 13 / P 085	0,80 - 1,80	[-]	0,8	98,6	0,6	SE
BS 22 / P 086	4,00 - 5,00	[-]	1,1	96,8	2,1	SE
BS 11 / P 087	2,40 - 3,00	8,1	18,6	62,4	10,9	ST*
BS 12 / P 088	1,50 - 2,50	16,2	16,41	53,0	14,3	ST*
BS 14 / P 089	2,50 - 3,50	7,3	17,9	60,7	14,0	ST*
BS 15 / P 090	1,20 - 1,6	10,4	18,1	51,6	19,8	ST*
BS 10 / P 090	3,00 - 3,50	22,5	16,6	47,5	13,3	ST*
BS 20 / P 092	4,80 - 5,00	45,8	41,6	11,4	1,1	TL
BS 13 / P 093	3,00 - 3,50	15,6	17,3	52,8	14,4	ST*

Tabelle 4-4: Ergebnisse der Siebanalysen nach DIN EN ISO 17 982 - 4



4.4.3 Glühverlust nach DIN 18 128

Zur Ermittlung von organischen Bestandteilen wurden an neun Proben die Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128 durchgeführt. Die Entnahme des Probenmaterials erfolgte unterhalb des Oberbodens in Tiefen bis maximal 3,50 m unter Geländeoberkante.

Bei einem Glühverlust von maximal 2,00 % ist das untersuchte Material als nicht organisch anzusprechen. Bei einem organischen Anteil von $> 2,00\%$ und $\leq 6,00\%$ ist der Boden als schwach organisch und bei einem Anteil von mehr als 6,00 % bis $< 20,00\%$ als mittel organisch zu bezeichnen.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 4-5 zusammengefasst:

Entnahmestelle / Prüfungsnummer / Probe	Entnahmetiefe	Bodenart (geologisch)	Glühverlust V_{gl} [%]	Beurteilung DIN EN ISO 14 688
BS 1 / P 098 / P 1.2	0,50 - 1,50	Fein- und Mittelsand	0,63	nicht organisch
BS 7 / P 102 / P 7.2	0,50 - 0,90	Geschiebedecksand	1,67	nicht organisch
BS 8 / P 097 / P 8.2	0,40 - 1,20	Mittelsand	0,40	nicht organisch
BS 12 / P 096 / P 12.3	0,80 - 1,10	Geschiebedecksand	1,34	nicht organisch
BS 13 / P 059 / P 13.3	0,80 - 1,80	Fein- und Mittelsand	1,59	nicht organisch
BS 17 / P 099 / P 17.2	0,70 - 1,20	Geschiebedecksand	1,62	nicht organisch
BS 18 / P 100 / P 18.3	0,80 - 1,20	Geschiebedecksand	1,51	nicht organisch
BS 19 / P 101 / P 19.2	0,40 - 1,00	Geschiebedecksand	2,55	mittel organisch
BS 22 / P 095 / P 22.3	1,30 - 3,50	Geschiebelehm	0,43	nicht organisch

Tabelle 4-5: Ergebnisse der Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18 128

Die Versuchsprotokolle liegen dem Geotechnischen Bericht als **Anlage 6** bei.

4.5 Tragfähigkeit

Nachfolgend werden die Tragfähigkeitseigenschaften der anstehenden Baugrundschiechtungen im Hinblick auf die Errichtung von Erschließungs- und Wohnbauwerke bewertet. Diese Angaben basieren auf Erfahrungswerte, die sich aufgrund von Erkenntnissen aus Baumaßnahmen mit vergleichbarer Beschaffenheit ergeben, sowie auf den Ergebnissen der Rammsondierungen. Es handelt sich jedoch um Annahmen,

die anhand der durchgeführten, punktuellen Aufschlüsse getroffen wurden. Eine Änderung der bodenmechanischen Gegebenheiten zwischen den Ansatzpunkten kann nicht ausgeschlossen werden.

Der aufgefüllte **Oberboden** ist infolge der bodenmechanischen Zusammensetzung sowie der humosen Anteile für einen Lastabtrag ungeeignet.

Die erbohrten, organischen **Auffüllungen** besitzen in der lockeren und mitteldichte Lagerungsdichte eine geringe Tragfähigkeit, sollten im Zuge einer Hauptuntersuchung eingegrenzt und ausgekoffert werden.

Die organische **Mudde** hat unabhängig von der Konsistenz keine ausreichende Tragfähigkeitseigenschaften und ist daher auszutauschen.

Die anstehenden **Sande** sind oberflächennah in lockerer, überwiegend jedoch in mitteldichter Lagerung erkundet worden. Für die lockeren Sande ist nur eine mäßige Tragfähigkeit vorhanden. In mitteldichter Lagerung weisen die Sande eine gute Tragfähigkeit hinsichtlich des Abtrags von Bauwerkslasten auf. Den feinkörnigeren Sanden sind grundsätzlich schlechtere und den grobkörnigeren bessere Tragfähigkeiten zuzuschreiben.

Der **Geschiebedecksand** weist bei lockerer Tragfähigkeit erst nach einer Nachverdichtung eine ausreichend bis gute Tragfähigkeit auf. In mitteldichter Lagerung hat der Geschiebedecksand gute Tragfähigkeitseigenschaften.

Der angetroffene **Geschiebelehm** wurde in breiiger bis weicher, weicher bis steifer und steifer Konsistenz erkundet. Die Tragfähigkeitseigenschaften von bindigen Böden hängen stark mit der Festigkeit zusammen. Bei steifer Konsistenz ist der Geschiebelehm ausreichend gut tragfähig. Bei geringeren Konsistenzahlen bzw. höheren Wassergehalten ist die Tragfähigkeit schwach ausreichend bis schlecht.

4.6 Geotechnische Gefährdung

Die Einschätzung der Gefährdungssituation erfolgt in Anlehnung an die Bewertung der Gefahrenhinweiskarte des Online - Kartenservers des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) (Bearbeitungsunterlage e)). Die Gefährdungskategorie (GK) der Erdfallgefährdung im Gips- und Karbonatkarst richtet sich nach dem Vorhandensein von wasserlöslichem Gestein und der Entfernung zu bekannten Erdfällen.

Ausweislich der Gefahrenhinweiskarte (Bearbeitungsunterlage e)) befindet sich die nächstgelegene Salzstockhochlage etwa 1,8 km in nördliche Richtung. Die Bearbeitungsunterlage e) weist keine Erdfälle innerhalb des Untersuchungsgebietes aus. Es ist somit nicht im Erdfallkataster registriert. Der nächstgelegene, registrierte Erdfall ist circa 2,90 km entfernt.

Gemäß den Informationen der Karte handelt es sich bei den Untersuchungsgebiet um nicht hebungs- und setzungsempfindliche Locker- und Festgesteine.

4.7 Versickerungsfähigkeit

4.7.1 Vorbemerkungen

Die Bemessung von Versickerungselementen erfolgt im Allgemeinen nach dem von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. herausgegebenen Arbeitsblatt DWA-A 138 - „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (Bearbeitungsunterlage k)).

Danach kommen für die Anlage von Versickerungselementen nur Lockergesteine in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) im Bereich von $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen. Diese sind in der Regel mittelkörnige und feinkörnige Sande mit keinem oder nur geringem Schluff- und Tonanteil. Bei k_f -Werten von kleiner als $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich über die Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit vorzusehen ist.

Darüber hinaus muss gemäß dem Arbeitsblatt A 138 für die Neuerrichtung von Versickerungselementen oder für eine Oberflächenversickerung berücksichtigt werden, dass unterhalb der Sohle der Versickerungseinrichtung ein Sickerraum von $\geq 1,00$ m bis zum höchsten, mittleren Grundwasserstand zur Verfügung steht.

4.7.2 Versuche

Um die Versickerungsfähigkeit zu überprüfen, wurden an den Ansatzpunkten der Bohrungen BS 1, BS 3, BS 7, BS 8, BS 10, BS 18 und BS 22 in-situ-Versickerungsversuche nach HEITFELD et al. durchgeführt.

Die Auswertung der Versickerungsversuche erfolgte bei einem größeren Flurabstand mit der Formel (I) nach HEITFELD et al.:

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h \cdot (t_2 - t_1)} \text{ m/s} \quad (\text{I})$$

und bei einem geringeren Flurabstand mit der Formel (II) nach HEITFELD et a.:

$$k_f = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{(C_g + 4) \cdot (T_u - L + h) \cdot (t_2 - t_1)} \text{ m/s} \quad (\text{II}).$$

Die Ergebnisse der Versuchsauswertungen sind diesem Gutachten als Berechnungsprotokolle in der **Anlage 7** beigefügt.

Gemäß dem Arbeitsblatt A 138, Anhang B, Tabelle B.1, (vgl. Bearbeitungsunterlage k)) muss für Feldversuche ein Korrekturfaktor von 2,0 angesetzt werden.

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte sind der nachfolgenden Tabelle 4-6 zu entnehmen.

Versuch / Bohrung	Bestimmungsmethode	Tiefe [m]	k _f -Wert [m/s]	Korrekturfaktor	Bemessungs-k _f -Wert [m/s]
V 1 / BS 1	Versickerungsversuch	1,40	2,6 · 10 ⁻⁵	2,0	5,2 · 10 ⁻⁵
V 2 / BS 3	Versickerungsversuch	1,30	1,6 · 10 ⁻⁵	2,0	3,2 · 10 ⁻⁵
V 3 / BS 7	Versickerungsversuch	1,40	6,1 · 10 ⁻⁵	2,0	1,2 · 10 ⁻⁴
V 4 / BS 8	Versickerungsversuch	1,40	8,5 · 10 ⁻⁵	2,0	1,7 · 10 ⁻⁴
V 5 / BS 10	Versickerungsversuch	1,30	8,7 · 10 ⁻⁵	2,0	1,8 · 10 ⁻⁴
V 6 / BS 18	Versickerungsversuch	0,60	3,7 · 10 ⁻⁶	2,0	7,4 · 10 ⁻⁶
V 7 / BS 22	Versickerungsversuch	1,00	1,9 · 10 ⁻⁵	2,0	3,8 · 10 ⁻⁵

Tabelle 4-6: Berechnung des Bemessungs-k_f-Wertes

4.7.3 Bewertung

Aus den Baugrundaufschlüssen der **Anlage 2** geht hervor, dass in Abhängigkeit der geplanten Geländehöhe und der Tiefenlage der Entwässerungsanlage im überwiegenden Teil des Untersuchungsgebiets ein ausreichender Sickerraum mit einer Mächtigkeit von $\geq 1,00$ m vorhanden ist.

Entsprechend den ermittelten Durchlässigkeiten aus den Versickerungsversuchen weisen die untersuchten Sande Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f > 1 \cdot 10^{-6}$ m/s auf.

Die Sande sind somit als großflächig durchlässig zu beschreiben und für eine Versickerung von Oberflächenwasser im Sinne der Bearbeitungsunterlage k) geeignet.

Inwieweit ein ausreichender Sickerraum zur Verfügung, so dass die Anforderungen der Bearbeitungsunterlage k) für eine Versickerung erfüllt sind, steht in Abhängigkeit der projektierten Höhenlagen der Versickerungselemente. Da derzeit keine Informationen diesbezüglich vorliegen kann keine Aussage diesbezüglich erfolgen.

Im Zuge der weiteren Planung empfehlen wir, in den zur Versickerung ausgewiesenen Flächen, die Durchführung von in situ Versickerungsversuchen zur Verifizierung der Durchlässigkeiten in diesen Bereichen.

Hinweise:

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse. Daher kann keine Aussage über die Baugrundverhältnisse der gesamten Fläche und somit der flächenmäßigen Ausdehnung der versickerungsfähigen Böden getroffen werden, da die Durchlässigkeiten im Untergrund variieren.

Die Beurteilung des erforderlichen Sickerraumes im Sinne der Bearbeitungsunterlage k) bezieht sich immer auf den höchsten mittleren Grundwasserstand. Diese Angabe kann allerdings nur anhand des Auswertens von historischen Daten oder dem Durchführen eines Grundwassermonitorings verifiziert werden. Derartige Leistungen waren allerdings nicht Bestandteil unseres Auftrages.

4.8 Chemismus des Bodens

4.8.1 Probennahme

Für die Klassifizierung des Bodens im Hinblick auf den Chemismus wurden während der Bohrarbeiten Einzelproben aus den oberflächennahen Böden bis in eine Tiefe von maximal 2,10 m unterhalb der Geländeoberkante entnommen.

Die Proben wurden in das bodenmechanische Labor des aufstellenden Büros transportiert und dort zu sechs repräsentativen Mischprobe zusammengeführt. Die Probenzusammensetzung ist für die Beurteilung nach BBodSchV in der Tabelle 4-7 und für die Beurteilung nach LAGA und DepV Tabelle 4-8 beschrieben. Die Tiefenlage der zusammengeführten Einzelproben ist an den Bohrprofilen in der **Anlage 2** angetragen.

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Einzelproben	Misch- probe	Untersuchung gemäß
BS 15 BS 16	0,00 - 0,70 0,00 - 0,40	Mutterboden	P 15.1 P 16.1	P 011	BBodSchV
BS 19 BS 20	0,00 - 0,40 0,00 - 0,40	Mutterboden	P 19.1 P 20.1	P 012	
BS 17 BS 18	0,00 - 0,70 0,00 - 0,20	Mutterboden	P 17.1 P 18.1	P 013	
BS 13 BS 22	0,00 - 0,30 0,00 - 0,80	Mutterboden	P 13.1 P 22.1	P 014	
BS 14 BS 21	0,00 - 0,40 0,00 - 0,50	Mutterboden	P 14.1 P 21.1	P 015	
BS 1 BS 2 BS 4	0,00 - 0,40 0,00 - 0,40 0,00 - 0,40	Mutterboden	P 1.1 P 2.1 P 4.1	P 016	
BS 3 BS 15	0,00 - 0,60 0,00 - 0,70	Mutterboden	P 3.1 P 15.1	P 017	
BS 6 BS 7 BS 8	0,00 - 0,30 0,00 - 0,50 0,00 - 0,40	Mutterboden	P 6.1 P 7.1 P 8.1	P 018	
BS 9 BS 10	0,00 - 0,40 0,00 - 0,40	Mutterboden	P 9.1 P 10.1	P 019	
BS 11 BS 12	0,00 - 0,30 0,00 - 0,30	Mutterboden	P 11.1 P 12.1	P 020	

Tabelle 4-7: Zusammensetzung der Mischproben - Beurteilung nach BBodSchV



Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Einzelproben	Misch- probe	Untersuchung gemäß
BS 14	0,80 - 1,30	Mudde	P 14.3	P 021	LAGA und DepV
BS 12	0,30 - 0,80	Auffüllung (S, u2, h2-h)	P 12.2	P 022	
BS 13	0,30 - 0,80		P 13.2		
BS 18	0,30 - 0,80		P 18.2		
BS 13	3,00 - 3,50	Geschiebelehm	P 13.4	P 023	LAGA
BS 14	1,30 - 3,50		P 14.4		
BS 17	1,20 - 2,20		P 17.3		
BS 10	3,00 - 3,50	Geschiebelehm	P 10.3	P 024	
BS 11	2,40 - 3,00		P 11.4		
BS 22	1,30 - 3,50		P 22.3		
BS 11	0,30 - 0,80	Geschiebedecksand	P 11.2	P 025	
BS 12	0,80 - 1,10		P 12.3		
BS 15	1,20 - 1,60		P 15.2		
BS 16	0,40 - 1,40		P 16.2		
BS 17	0,70 - 1,20	Geschiebedecksand	P 17.2	P 026	
BS 19	0,40 - 1,00		P 19.2		
BS 20	0,40 - 1,20		P 20.2		
BS 1	0,50 - 3,00	Sand (SE)	P 1.2, P 1.3	P 027	
BS 4	0,50 - 1,50		P 4.2		
BS 7	0,90 - 4,00		P 7.3, P 7.4		
BS 2	0,50 - 3,00	Sand (SE)	P 2.2, P 2.3	P 028	
BS 5	0,80 - 0,50		P 5.3		
BS 6	0,50 - 1,50		P 6.2		
BS 3	0,60 - 3,00	Sand (SE)	P 3.2, P 3.3	P 029	
BS 8	0,40 - 2,20		P 8.2, P 8.3		
BS 9	2,00 - 3,00		P 9.3		
BS 10	0,40 - 1,50	Sand (SE)	P 10.2	P 030	
BS 11	0,80 - 1,50		P 11.3		
BS 22	0,80 - 1,20		P 22.2		
BS 13	0,80 - 1,80	Sand (SU, SE)	P 13.3	P 031	
BS 21	0,50 - 3,00		P 21.2, P 21.3		
BS 15	2,50 - 3,50	Sand (SU)	P 15.4	P 032	
BS 16	2,00 - 3,00		P 16.3		
BS 18	0,80 - 1,20	Geschiebedecksand	P 18.3	P 033	
BS 19	1,00 - 2,00	Sand (SE)	P 19.3	P 034	
BS 20	2,50 - 3,50		P 20.3		

Tabelle 4-8: Zusammensetzung der Mischproben - Beurteilung nach LAGA und DepV

Die Proben sind anschließend an das chemische Labor der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH übergeben worden. Die GBA mbH ist unter der Nummer D-PL-14170-01-00 akkreditiert.

4.8.2 Untersuchungsergebnisse BBodSchV (Vorsorgewerte)

Zur Bewertung der möglichen Verwendung der Oberbodenmaterialien **außerhalb der Baufläche** im Rahmen des § 12 der BBodSchV (Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden) sind die Vorsorgewerte der BBodSchV herangezogen worden.

Gemäß der BBodSchV besteht die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung, wenn die Vorsorgewerte nach Anhang 2 der BBodSchV überschritten werden oder eine erhebliche Anreicherung von Schadstoffen erfolgt, die aufgrund ihrer krebserzeugenden, erbgutverändernden, fortpflanzungsgefährdenden und toxischen Eigenschaften zu bodenschädlichen Veränderungen führen können. Für die weitere Verwendung des Materials gelten über die generellen Anforderungen des § 12 Abs. 2 der BBodSchV die Anforderungen des Abs. 4, wonach bei landwirtschaftlicher Folgenutzung die entstandenen durchwurzelbaren Bodenschichten höchstens Schadstoffgehalte aufweisen sollen, die 70 % der in Anhang 2 Nr. 4 der BBodSchV genannten Vorsorgewerte nicht überschreiten.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen wurden uns unter der Prüfbericht-Nr. 2021P519630 / 1 am 07. Juli 2021 in digitaler Form zur Verfügung gestellt (vgl. **Anhang 1**).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Vorsorgewerte für Proben mit einem Humusgehalt von $\leq 8,0$ %. Der Humusgehalt wurde aus den analysierten TOC - Werten abgeleitet. Gemäß der Tabelle 4.2, Anhang 2, der BBodSchV müssen die Vorsorgewerte für organische Stoffe in Abhängigkeit des Humusgehaltes betrachtet werden.

Parameter	Vorsorgewerte mg/kg TM ⁽¹⁾
Blei	40,00
Cadmium	0,40
Chrom ges.	30,00
Kupfer	20,00
Nickel	15,00
Quecksilber	0,10
Zink	60,00
PAK (EPA)	3,00
Benzo(a)pyren	0,30
PCB ₆	0,05

⁽¹⁾ Vorsorgewert nach BBodSchV Anhang 2, Tabelle 4.1 und 4.2 für die Bodenart Sand mit Humusgehalten ≤ 8%

Tabelle 4-9: Vorsorgewerte gemäß BBodSchV

In den Mischproben P 011 bis P 016 sowie der Mischprobe P 018 bis P 020 ist keine Überschreitung der Vorsorgewerte nach Anhang 2, Tab. 4 der Bundesbodenschutzverordnung festgestellt worden. Die gemessenen Schadstoffgehalte in diesen Bodenproben stellen somit kein Ausschlusskriterium zur Verwendung des Materials zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht dar.

In der Mischprobe P 017 wurde der Vorsorgewert für Quecksilber nach Anhang 2, Tab. 4 der Bundesbodenschutzverordnung überschritten. Der gemessenen Schadstoffgehalte in diesen Bodenproben stellen somit ein Ausschlusskriterium zur Verwendung des Materials zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht dar.

4.8.3 Ergebnisse und Bewertung nach LAGA

Sofern Material im Zuge von Baumaßnahmen ausgekoffert wird und es aus bautechnischen oder wasserwirtschaftlichen Gründen nicht wiedereingebaut werden kann, ist es einer geeigneten Verwertung/Entsorgung zuzuführen. Die Möglichkeiten der Verwertung orientieren sich an den Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).

Der Zuordnungswert **Z 0** stellt die Obergrenze für einen uneingeschränkten Einbau dar. Der Zuordnungswert **Z 1.1** definiert die Obergrenze für einen offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen. Der Zuordnungswert **Z 1.2** kann in hydrogeologisch günstigen Gebieten als Obergrenze für einen eingeschränkten offenen Einbau festgelegt werden.

Der Zuordnungswert **Z 2** stellt die Obergrenze für einen eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Die Zuordnungswerte **Z 3** bis **Z 5** bedeuten einen Einbau bzw. Ablagerung in Deponien der Deponieklasse I und II bzw. in Sonderabfalldeponien.

Die Ergebnisse der chemischen Analytik sind uns in digitaler Form als Prüfbericht-Nr. 2021P519630 / 1 am 07. Juli 2021 übergeben worden. Der Prüfbericht liegt diesem Gutachten als **Anhang 2** bei.

Die Einstufung in eine entsprechende Einbauklasse ist der nachfolgenden Tabelle 4-10 zu entnehmen, wobei die jeweiligen maßgebenden Parameter in eine höhere Einbauklasse genannt sind. Für den weiteren Umgang bzw. die weitere Verwertung des Materials ist immer die höchste, aufgeführte Einbauklasse ausschlaggebend.



Probe	Parameter Z 2	Parameter Z 1.2	Parameter Z 1.1	Parameter Z 1	Einbauklasse
P 021	TOC Glühverlust (DepV)	[-]	[-]	Kohlenwasser- stoffe	>Z 2 / >DK III
P 022	[-]	[-]	[-]	TOC Glühverlust (DepV)	Z 1 / DK 0
P 023	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 024	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 025	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 026	[-]	[-]	[-]	TOC	Z 1
P 027	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 028	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 029	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 030	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 031	[-]	[-]	[-]	TOC	Z 1
P 032	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 033	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0
P 034	[-]	[-]	[-]	[-]	Z 0

Tabelle 4-10: Ergebnisse der chemischen Analyse nach LAGA

Die untersuchten, organischen Böden der Mischproben **P 021** und **P 022** weisen Auffälligkeiten in dem Parameter „TOC“ auf. Aufgrund des sehr hohen Glühverlusts von 17,4 Masse-% TM kann der untersuchte Boden der Mischprobe P 021 nicht mehr auf einer Deponie der Klasse DK III entsorgt, sondern muss thermisch verwertet werden.

Der untersuchte Boden der Mischprobe P 022 weist nur einen Glühverlust von 2,4 Masse-% TM auf und kann somit auf einer Deponie der Klasse DK 0 entsorgt werden.

Der untersuchte Geschiebedecksand aus der Mischprobe **P 026** sowie der Sand aus der Mischprobe **P 031** ist entsprechen der Ausprägung des Parameters „TOC“ in die **Einbauklasse Z 1** nach LAGA TR Boden einzustufen.

Alle weiteren Mischproben weisen keine Auffälligkeiten auf und werden daher in die **Einbauklasse Z 0** eingestuft.

4.8.4 Hinweise zum Chemismus im Boden

Gemäß der BBodschV, § 12, Absatz 2, gilt: *„Die Zwischenlagerung und die Umlagerung von Bodenmaterial auf Grundstücken im Rahmen der Errichtung oder des Umbaus von baulichen und betrieblichen Anlagen unterliegen nicht den Regelungen dieses Paragraphen, wenn das Bodenmaterial am Herkunftsort wiederverwendet wird.“*

Sofern das Material deponiert oder anderweitig wiederverwendet werden soll, ist darauf hinzuweisen, dass die hier vorliegenden Prüfberichte bei den Annahmestellen in der Regel weniger als drei Monate gültig sind. Wird die Baumaßnahme nach dem Ablauf dieser Zeit ausgeführt, fallen unter Umständen erneute chemische Untersuchungen des Aushubmaterials an. Allerdings kann die Beurteilung des Chemismus für ausschreibungstechnische Zwecke verwendet werden.

Generell ist nicht auszuschließen, dass sich die ermittelte Einbauklasse aufgrund von Veränderungen im Chemismus zwischen den Ansatzpunkten bzw. innerhalb des Erkundungsgebiets verändern kann, da die Probenentnahme mittels punktuellen Aufschlüssen durchgeführt wurde.

Baubegleitend können die anstehenden Böden / Materialien hinsichtlich der LAGA-Deklaration schichtweise oder aufgrund der örtlichen Lage innerhalb eines Rasters eingegrenzt werden, um eine wirtschaftliche und zielführende Verwertung dieser Materialien zu gewährleisten.

4.9 Chemische Beurteilung Wasser

4.9.1 Probenentnahme

Im Zuge der Felduntersuchungen wurde an den Bohrungen BS 3, BS 8, BS 11, BS 17, BS 19 und BS 21 ein temporärer Messpegel ausgebaut und im Anschluss an eine angemessene Wartezeit etwa 1,00 m unterhalb des jeweiligen Wasserstandes eine Wasserprobe entnommen. Die Proben wurden in entsprechende Behältnisse zur Analyse auf die maßgebenden Parameter aufgeteilt.

Die Proben sind anschließend gekühlt zur weiteren chemischen Analyse an das Labor der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH geliefert worden. Die Ergebnisse wurden uns als Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1 am 30. Juni 2021 in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Der Prüfbericht liegt dem Gutachten als **Anhang 3** bei.

Die Wasserproben wurden auftragsgemäß im Hinblick auf die Betonaggressivität untersucht. Die Einteilung in eine Expositionsklasse erfolgt nach DIN 4 030, Teil 1.

4.9.2 Betonaggressivität

Gemäß der Bewertung hinsichtlich der Betonaggressivität ist die untersuchte Wasserprobe P 002 aus der Bohrung BS 8 als **schwach betonangreifend** zu bewerten. Für die Bemessung von wasserberührten Betonbauteilen muss daher die **Expositions-klasse XA 1** berücksichtigt werden.

Die untersuchten Wasserproben P 001, P 003 bis P 006 aus den Bohrungen BS 3, BS 11, BS 17, BS 19 und BS 21 sind **mäßig betonangreifend** zu bewerten. Für die Bemessung von wasserberührten Betonbauteilen muss daher die **Expositions-klasse XA 2** berücksichtigt werden.

Hinweis:

Die Grundwasseranalytik basiert auf einer punktuellen Entnahme. Schwankungen im Chemismus können daher nicht ausgeschlossen werden.

5 Homogenbereiche: Bodenklassifikationen und -kennwerte

5.1 Vorbemerkungen

Mit der Überarbeitung der Tiefbaunormen aus den „Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen“ (ATV), VOB Teil C, erfolgt eine Umstellung der Bodenklassen in Homogenbereiche. Die Homogenbereiche sollen dabei alle Kennwerte enthalten, die für das „Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten“ (sowie im Hinblick auf die Entsorgung) relevant sind. Die jeweils zu berücksichtigende ATV macht dabei Vorgaben, welche Eigenschaften und Kennwerte dabei festgestellt und angegeben werden müssen. Hierzu ist ferner das geplante Bauvorhaben, der erforderliche Maschineneinsatz sowie eine angedachte Wiederverwendung des Bodens für die Angabe der Homogenbereiche i. d. R. vorab erforderlich. Diese Angaben standen uns zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht zur Verfügung.

Die Eigenschaften und Kennwerte müssen dabei in Bandbreiten angegeben werden, die sich aus den Ergebnissen der Laborversuche sowie den Erfahrungswerten des beratenden Ingenieurs / des aufstellenden Büros ergeben. Allerdings können genaue Angaben nur für beauftragte Versuche gemacht werden. Angaben, die ausschließlich auf Erfahrungswerten beruhen, oder fehlende Kennwerte, können nur für vorplanerische Zwecke herangezogen werden. Sofern genauere Angaben gefordert werden, muss eine Abstimmung mit der Unterzeichnerin und ggf. Nachuntersuchungen und weitere Laborversuche erfolgen.

Gemäß der DIN 18 300 erfolgt keine Einstufung des **Oberbodens** in die Homogenbereiche. Für den ausschreibungstechnischen Umgang verweisen wir auf die DIN 18 320, die DIN 18 915 sowie die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt die Angabe von Homogenbereichen. Dabei werden die erkundeten Bodenschichten ohne die Mudde am Ansatzpunkt BS 14 sowie ohne die Auffüllungen an den Ansatzpunkten BS 12, BS 13 und BS 18 betrachtet, die im Zuge von Erdarbeiten im Sinne der DIN 18 300 angeschnitten werden. Die vorgenannten, nicht betrachteten Böden sind nicht tragfähig und daher auszukoffern.

Derzeit liegen noch keine Tiefenangaben vor, so dass in Hinblick auf den Bau von Kanalisationsanlagen die Böden bis zu einer Tiefe von maximal 3,00 m unter jeweiliger Geländeoberkante betrachtet werden.

Die nachfolgend angegebenen Kennwerte und Eigenschaften beruhen auf Erfahrungswerten aus Versuchsergebnissen von vergleichbaren Böden sowie auf der Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688. Liegen keine ausreichenden Informationen zur Bewertung vor, erfolgt keine Angabe (k. A.). Die den angegebenen Kennwerten und Eigenschaften zu Grunde gelegten Normen, sind dem Abschnitt 2 dieses Berichts zu entnehmen.

Wir weisen darauf hin, dass die auszugsweise Angabe der aufgeführten Homogenbereiche für ausschreibungstechnische Zwecke nur in Verbindung mit dem Vortext verwendet werden darf.

5.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten: DIN 18 300

Parameter	Einheit	E 1	E 2	E 2	
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	Sande ⁽³⁾	Geschiebedecksand	Geschiebelehm	
Korngrößenverteilung ⁽¹⁾	%	≤ 0,06 mm	0 - 5	20 - 40	7 - 22
		> 0,06 - 2,0 mm	75 - 99	50 - 80	53 - 83
		> 2,0 - 63 mm	2 - 25	2 - 15	10 - 25
Anteil Steine ^{(1), (2), (3)} (>63 mm - 200 mm)	%	< 10	< 10	< 15	
Anteil Blöcke ^{(1), (2), (3)} (>200 mm - 630 mm; >630 mm)	%	< 5	< 5	< 10	
Wassergehalt w_n ⁽¹⁾	%	3 - 25	5 - 15	k. A.	
Lagerung / Konsistenz	[-]	locker, mitteldicht	locker, mitteldicht	weich, weich bis steif, steif	
Lagerungsdichte $D^{(1)}$	[-]	0,15 - 0,50	0,15 - 0,50	k. A.	
bezogene Lagerungsdichte $I_D^{(1)}$	%	15 - 65	15 - 65	k. A.	
Organischer Anteil ⁽¹⁾	%	< 2	< 5	< 2	
Bodengruppen DIN 18 196	[-]	SE, SU	SU, SU*	ST*	
Frostempfindlichkeitsklasse ⁽⁴⁾	[-]	F1, F2	F1, F2	F 3	
Einbauklasse nach LAGA ⁽⁵⁾	[-]	Z 0, Z 1	Z 0, Z 1	k. A.	

Tabelle 5-1: Homogenbereiche für Erdarbeiten: DIN 18 300 / (GK 2)

Fußnote zu Tabelle 5-1:

- (1) Abweichungen von +/- 10 % von den dargestellten Wertebereichen sind möglich.
- (2) Die Ermittlung des Massenanteils war kein Bestandteil des Auftrags. Anhand des teleskopierten Sondierverfahrens mit einer maximalen Nennweite von 80 mm ist es nicht möglich, die Massenanteile von Steinen und Blöcken entsprechend der DIN EN ISO 14699-1 durch Sortieren, Sieben und Wiegen mit Bezug auf eine Aushubmasse zu bestimmen. Daher können die o.g. Massenanteile nur eine Schätzung darstellen, die unter Berücksichtigung der Genese der Ablagerungen, Geländebefunden, der Beschaffenheit des Bohrgutes sowie anhand von Erfahrung erfolgt.
- (3) In den Sanden enthaltene schluffige Lagen werden nicht berücksichtigt.
- (4) Im Bereich von $c_u > 15,0$ können Böden mit einem Kornanteil $< 0,063$ mm von $\geq 5,0$ M-% nach Tabelle 3 der ZTV E-StB in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 eingestuft werden.
- (5) Die ermittelten Parameter wurden an Mischproben festgestellt. Ggf. vorliegende Abweichungen zwischen den Ansatzpunkten sind dementsprechend nicht auszuschließen. Die Hinweise zum Chemismus im Abschnitt 4.8 sind zu beachten.

5.3 Bodengruppen und -kennwerte

Auf der Grundlage von uns vorliegenden Versuchsergebnissen an vergleichbaren Bodenarten sowie den Ergebnissen aus den durchgeführten Laborversuchen sind für erdstatische Berechnungen und Planungen die Werte der nachfolgenden Tabelle anzusetzen.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich um charakteristische Kennwerte handelt und dass insbesondere die Steifigkeiten von Böden abhängig vom Spannungszustand des Bodens sind. Genauere Angaben können allerdings nur über weiterführende Laborversuche erfolgen, die nicht im Umfang dieses Auftrages enthalten sind. Die Angabe der Steifemoduli erfolgt hier für erstbelastete Böden.



Bodenschicht	Boden- gruppe DIN 18 196	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
Oberboden, locker	A, [OT], [OH]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Feinsand, Feinsand bis Mittelsand (schwach organisch)	SU, (OH)					
locker		17	9	27,5	0	20
mitteldicht		17	9	29,0	0	30
Mittelsand	SE					
locker		17	9,5	31,0	0	40
mitteldicht		18	10,0	32,5	0	80
Feinsand, Feinsand bis Mittelsand	SE, SU					
locker (nachverdichtet),		18	9	30,0 (32,5)	0	25 (50)
mitteldicht		18	10	33,0	0	75
Geschiebedecksand,	SU, SU* ¹⁾					
locker (nachverdichtet),		19	9	27,5 (30,0)	0	25 (40)
mitteldicht				32,5	0	60
Geschiebelehm,	ST* ¹⁾					
weich,		19	10	27,5	5,0	15
weich bis steif;		19	10	30,0	7,5	25
steif		20	11	32,5	12,5	40

¹⁾ Unter Lasteinwirkung und / oder dynamischer Belastung kann es zu einem Aufweichen und / oder Ausfließen kommen. Sodann muss mit einer Verschlechterung der hier angegebenen Werte gerechnet werden.

Tabelle 5-2: Bodengruppen und -kennwerte (charakteristische Werte)

6 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden

Der Wiedereinbau bzw. Einbau von anfallendem Bodenaushub für eine bautechnische Wiederverwendung ist grundsätzlich anhand von zwei übergeordneten Kriterien zu beurteilen:

- Bodenmechanische Eignung,
- Eignung aufgrund des Chemismus.

Die Klassifizierung anfallenden Bodenaushubs hinsichtlich der bodenmechanischen Eignung wird hier nach den Hinweisen und Vorgaben der Bearbeitungsunterlage r) sowie aufgrund von Ergebnissen aus Bauvorhaben mit vergleichbaren Bodenarten beurteilt. In der nachfolgenden Tabelle werden die hier erkundeten Böden hinsichtlich der Wiedereinbaubarkeit bewertet.

Bodenschicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtbarkeitsklasse	Verdichtungsgrad ⁽¹⁾ D _{Pr} [%]	Einbauklasse [LAGA]
Sand	SE, SU	F1, F2	V1	97 - 100	Z 0, Z 1
Geschiebedecksand	SU, SU*	F1, F2	V1, V2	97 - 100	Z 0, Z 1
Geschiebelehm ⁽²⁾	ST*	F3	V2, V3	97	k. A.

Tabelle 6-1: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit

- (1) Die Anforderung an die Proctordichte kann entsprechend des geplanten Bauwerks oder des angedachten Einsatzes variieren.
- (2) Bei dem Einbau bindiger und gemischtkörniger Böden ist neben der Proctordichte auch ein Luftporenanteil von $n_a = 12\%$ einzuhalten (siehe auch ZTV E-StB).

Anhand der Verdichtbarkeitsklasse können das Arbeitsgerät, die empfohlene Anzahl an Übergängen sowie die Schütthöhe festgelegt werden. Grundsätzlich müssen diese Festlegungen allerdings auf den lokal anstehenden Baugrund sowie die spätere bautechnische Eignung abgestimmt werden.

Die bautechnische Eignung ist im Vorfeld der Bauarbeiten in einem Versuchsfeld gemäß den technischen Prüfvorschriften (TP) BF StB zu verifizieren. Hierzu ist gemäß ZTV E-StB 17 auch eine Arbeitsanweisung erforderlich.

Die angetroffenen Sande sind, sofern sie keine Fremdstoffe oder organische Beimengungen enthalten, zum Wiedereinbau geeignet. Es sind dabei die Vorgaben der ZTV E-StB 17 einzuhalten. Die bodenmechanische Konformität der Baustoffgemische gemäß den einschlägigen Regelwerken ist fortlaufend zu prüfen.

Der Oberboden, die Mudde und die Auffüllungen sind bautechnisch nicht wiederzuverwenden. Gegebenenfalls eignet sich eine Wiederverwendung für den Mutterboden als Andeckmaterial.

7 Verkehrsflächen

7.1 Vordimensionierung

Die Dimensionierung des Straßenoberbaus erfolgt bei Belastungsklassen bis $\leq Bk100$ im Allgemeinen nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12 (vergleiche Bearbeitungsunterlage q)). Im Nachfolgenden wird ein Verkehrsflächenaufbau in Pflasterbauweise mit einer maßgebenden Belastungsklasse Bk 1,0 aufgeführt.

Als Ausgangspunkt für die Bemessung der Verkehrsfläche ist die Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens maßgebend. Entsprechend der in Abschnitt 4 und der **Anlage 2** dargestellten, erkundeten Baugrundsichtungen stehen im Bereich der Planungsgradienten überwiegend feinkornarme Sande an. Ausweislich der Bodenansprache des betreuenden Ingenieurgeologen sind diese Böden überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F1 zuzuordnen.

Aufgrund der erkundeten, im Bereich der Planungsgradienten anstehenden Böden wird das nach RStO 12 aufgeführte, erforderliche Verformungsmodul von mindestens $E_{v,2} \geq 45$ MPa voraussichtlich flächendeckend sein. Hierzu sind jedoch Nachverdichtungsarbeiten nach dem Aushub zu berücksichtigen.

Im Bereich der Geschiebeböden sind Austauschbereiche zu definieren, um eine ausreichende Überdeckung der gemischtkörnigen Schichtungen zu erreichen und das erforderliche Verformungsmodul auf dem Planum nachweisen zu können.

In der nachfolgenden Tabelle 7-1 ist ein individuell entworfener Aufbau, abgeleitet aus der RStO Tafel 3, Zeile 3, in Pflasterbauweise mit Materialangaben, Schichtdicken und Anforderungen an das Verformungsmodul E_{v2} (bzw. Proctordichte D_{Pr}) aufgeführt. Um die erforderlichen Qualitätsparameter der einzelnen Schichtungen zu erzielen, werden die Schichtdicken anhand von Erfahrungen aus vergleichbaren Bauvorhaben entsprechend angepasst.

Pflasterbauweise in Anlehnung an Tafel 3, Zeile 3 - Belastungsklasse Bk1,0		
Schichtbezeichnung	Anforderung	Stärke [cm]
Pflasterdecke	siehe ZTV-Pflaster-StB	8,0
Pflasterbettung 0/5	siehe ZTV-Pflaster-StB	4,0
Schottertragschicht 0/32	$E_{v,2} \geq 150,0 \text{ MPa}$ $E_{v,2} / E_{v,1} \leq 2,2$	30,0
Planum	$E_{v,2} \geq 45,0 \text{ MPa}$	[-]
anstehende Sande	$D_{Pr} \geq 100 \%$	[-]

Tabelle 7-1: Dimensionierung des Oberbaus für die Erschließungsstraße in Pflasterbauweise

Bei einem sachgerechten Einbau und der Verwendung von güteüberwachten Materialien kann das erforderliche Verformungsmodul auf der Schottertragschicht von mindestens 150,0 MPa erreicht werden. Ein Befahren der Oberkante der Schottertragschicht durch Anliefersattelzüge ist aufgrund der Körnung 0/32 ebenfalls gewährleistet.

7.2 Hinweise zur Bauausführung

7.2.1 Allgemein

- Der anstehende Oberboden ist im Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig auszukoffern werden und eignet sich grundsätzlich zur Wiederverwendung als Andeckmaterial. Hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit des Oberbodens wurde nur in der Mischprobe P 017 eine Auffälligkeiten im Sinne der Bundesbodenschutzverordnung festgestellt,
- der Oberboden ist bis zur Wiederverwendung möglichst witterungsgeschützt zu lagern (Bodenmiete mit Neigung mind. 1 : 1, Dammkrone geneigt ausbilden, Böschungsbereiche und Dammkrone glatt ziehen),
- durch die Aushubarbeiten sind die im Bereich der Planumsgradienten anstehenden Böden ggf. aufgelockert und somit nachzuverdichten,
- Maßnahmen zum Bau-Wurzelschutz sind mit der zuständigen Behörde, ggf. unter Zuhilfenahme eines Sachverständigen, abstimmen,

- wir empfehlen für die Ausschreibung des Rohrleitungs- und Straßenbaus die Herstellung eines Qualitätssicherungsplanes, um sämtliche Anforderungen an die Baustoffe sowie den Ein- und Wiedereinbau von Böden detailliert aufzuführen,
- die Überwachung und Qualitätssicherung des Erdbaus hat nach den Vorgaben gültiger Regelwerke zu erfolgen und ist laufend stichprobenartig im Umfang der Eigenüberwachungsprüfungen zu gewährleisten.

7.2.2 Planum

- Der anstehende Oberboden ist vollständig und die darunterliegenden Bodenschichten bis auf die geplante Höhenkote der Planumsgrenze abzuschleifen und einer geeigneten Verwertung zuzuführen,
- im Bereich der Geschiebeböden muss dabei mit Hindernissen in Form von Blöcken > 200 mm Durchmesser gerechnet werden,
- die gemischtkörnigen Böden können unter Wassereinwirkung und / oder dynamischer Belastung aufweichen. Ein Befahren mit schwerem bereiftem Gerät ist daher nicht zulässig,
- eventuell ist eine qualifizierte Bodenverbesserung zur Tragfähigkeitserhöhung des Planums notwendig,
- die erforderliche Bindemittelmenge (erfahrungsgemäß empfiehlt sich die Verwendung eines Mischbindemittels) wird im Zuge der Eignungsprüfung gemäß der TP BF StB ermittelt, die dem Hersteller rechtzeitig vor dem Beginn der Baumaßnahme zur Verfügung gestellt werden muss,
- anhand von Erfahrungswerten von vergleichbaren Bauvorhaben kann eine Bindemittelmenge zwischen 3 M-% bis 6 M-% abgeschätzt werden. Die Angabe darf allerdings nur für vorkalkulatorische Zwecke herangezogen werden. Der Ansatz im Rahmen der Ausführung ist nicht zulässig (Verweis auf Eignungsprüfung),
- die in Tabelle 7-1 angegebenen Anforderungen an die Baustoffe und ihren Einbau sind einzuhalten,
- es sind die Hinweise der ZTV E-StB in Verbindung mit den ZTV E-StB beachten.

7.2.3 Schottertragschicht

- Oberhalb des Planums ist eine 36,0 cm dicke Schottertragschicht aufzubringen. Die Dicke der Schottertragschicht von 30,0 cm bezieht sich auf den verdichteten Zustand,
- als Tragschichtmaterial für die Schottertragschicht kommt nur eine güteüberwachte, natürliche Gesteinskörnung 0/32 mm gemäß den TL SoB-StB, Bild C.1, in Betracht,
- auf der Schottertragschicht ist entsprechend den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke ein Verformungsmodul von $E_{v,2} \geq 150$ MPa und ein Verhältniswert von $E_{v,2} / E_{v,1} \leq 2,2$ nachzuweisen,
- das Verformungsmodul ist mit dem statischen Lastplattendruckversuch nach DIN 18 134 zu ermitteln,
- zur Gewährleistung einer dauerhaft versickerungsfähigen und filterstabilen Pflasterdecke sind die Hinweise des Merkblattes für versickerungsfähige Verkehrsfläche (M VV) zu beachten. Demnach sollte der Feinkornanteil des Liefermaterials der ungebundenen Oberbauschichtungen auf 3,0 M.-% (Kategorie UF3) und im eingebauten Zustand auf 5,0 M.-% (Kategorie UF5) begrenzt werden,
- die Versickerungsfähigkeit ist laufend und stichprobenartig gemäß den einschlägigen Regelwerken mittels Infiltrationsversuch nachzuweisen,
- es sind die Hinweise der ZTV SoB-StB zu beachten,
- **der Einbau der ungebundenen Schichtungen ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

7.2.4 Pflasterdecke

- Es ist auf eine ausreichende Filterstabilität der verwendeten Baustoffe zu achten (Frostschuttschicht - Schottertragschicht - Pflasterbettung - Fugenmaterial). Die Filterstabilität ist über die Korngrößenverteilung der einzelnen Schichtungen nachzuweisen,
- die verwendeten Materialien und Grenzwerte sind den Vorgaben der TL Pflaster, dem M FP sowie der ZTV Pflaster zu entnehmen und sollten zwingend beachtet werden,

- die genauen Inhalte der Pflasterdeckenpositionen (Bettungs- und Fugenmaterial, Pflasterstein) in der Leistungsbeschreibung sind mit dem aufstellenden Büro abzustimmen,
- **der Einbau der Pflasterdecke ist durch ein fachtechnisches Büro / Prüfstelle zu begleiten / überwachen.**

8 Zusammenfassung

Die Stadt Soltau beabsichtigt die Erschließung des Wohnquartiers Tetendorfer Straße in Soltau. Für dieses Bauvorhaben erhielt die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18, 21255 Tostedt, am 12. Mai 2021 durch die Bauherrenschaft, vertreten durch Herrn Gebelein, den Auftrag für die Durchführung von Baugrunduntersuchungen und einer Baugrundbeurteilung. Des Weiteren soll die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Baugrundschiechtungen ermittelt und bewertet sowie eine Empfehlung zum neuen Fahrbahnaufbau gegeben werden.

Die Aufschlussarbeiten wurden mit zwei Bohrkolonnen am 14., 15. und 17. Juni 2021 ausgeführt. Insgesamt sind durch das aufstellende Büro 26 direkte Aufschlüsse als Kleinbohrungen (BS) nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm) im Untersuchungsgebiet bis zu einer maximalen Endteufe von 5,00 m niedergebracht worden. Darüber hinaus wurden an jedem Ansatzpunkt eine leichte Rammsondierung (DPL) bzw. eine schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22 476 zur Bestimmung der Lagerungsdichte rolliger Böden bis in eine Tiefe von ebenfalls 5,00 m unter Geländeoberkante ausgeführt.

Die Ausführung der Versickerungsversuche erfolgte zeitgleich mit den Erkundungsarbeiten.

Das Untersuchungsgebiet wurde anhand der geologischen Bodenschichtung in zwei Bereiche eingeteilt. Das westliche Untersuchungsgebiet (Bereich A) liegt im Bereich weichselzeitlicher Sande und das östliche Untersuchungsgebiet (Bereich B) im Bereich von drenthezeitlichen Ablagerungen (Schmelzwasser- und Geschiebedecksande sowie Geschiebelehm). Auch in den einzelnen Bereichen konnte nicht durchgehend eine homogene Baugrundschiechtung erkundet werden.

Aus den möglichen Aushubböden wurden Einzelproben entnommen und als orientierende Mischproben hinsichtlich der chemischen Belastung durch die GBA mbH, Pinneberg untersucht. Die Analyse des Bodenmaterial nach BBodSchV hat nur an einer Mischprobe ein Ausschlusskriterium zur Verwendung des Materials zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ergeben.

Die Untersuchungen der unter dem Oberboden anstehenden Schichten erfolgten auf die Parameter nach LAGA TR Boden. Die Analyse der Proben wiesen zum Teil chemischen Auffälligkeiten auf. Die detaillierten Angaben sind dem Abschnitt 4.8.3 zu entnehmen.

In der überwiegenden Anzahl der Bohrungen wurde ein Wasserstand gemessen, der allerdings aufgrund der Topographie stark schwankt. Anhand der Hydrogeologischen Karte ist davon auszugehen, dass es sich bei den gemessenen Wasserständen um einen Grundwasserstand handelt.

Die Anforderungen für die Versickerung von Niederschlagswasser nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 werden in Hinsicht auf die Wasserdurchlässigkeit und auf den Sickerraum der anstehenden Böden im gesamten Untersuchungsbereich für die anstehenden Sande erfüllt.

Die bodenmechanische Überprüfung der Böden erfolgte neben der Ansprache im Feld anhand von Laborversuchen. Auf der Grundlage der durchgeführten Laborversuche und vorliegenden Kenndaten sind die Homogenbereiche vorläufig festgelegt worden. Sofern genauere Angaben gefordert werden, muss eine Abstimmung mit der Unterzeichnerin und gegebenenfalls Nachuntersuchungen und Laborversuche erfolgen.

Orientierende Maßnahmen und Hinweise zur Bauausführung wurden angegeben. Die Aushub- und Gründungssituation muss nach den Vorgaben der DIN 4 020 durch den Gutachter abgenommen werden.

Sämtliche, im Gutachten genannten, Höhenkoten sind bauseits zu prüfen. Bei erheblichen Abweichungen gegenüber den hier genannten Höhenbezügen ist das aufstellende Büro umgehend zu benachrichtigen.

Entsprechend den vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Baugrund und Bauwerk ist das Gutachten nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen deshalb stets der Überprüfung und der Zustimmung des Gutachters.

Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabstände zwangsläufig auf punktuellen Aufschlüssen, so dass eine exakte Aussage über den Baugrund nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt möglich ist. Da Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Ansatzpunkten nicht völlig ausgeschlossen werden können, basieren hier getroffene Bewertungen zwangsläufig auf Wahrscheinlichkeitsaussagen.

Die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH behält sich daher eine Überprüfung der Gründungssituation im Zuge einer förmlichen Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen (nach DIN 4 020 gefordert), gegebenenfalls auch ergänzende Ausführungshinweise vor.

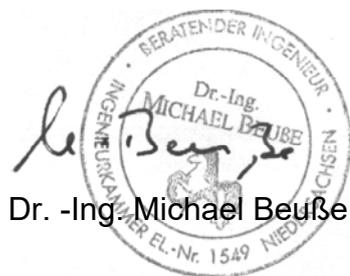
Wird im Zuge der Auskofferungsarbeiten ein anderer als im Gutachten dargestellter Aufbau des Untergrunds angetroffen, ist unser Büro unverzüglich zu benachrichtigen und durch den Gutachter eine Bestandsaufnahme vor Ort durchzuführen.

Es gilt für den weiteren Bauablauf zu beachten, dass die in diesem Gutachten angegebenen Eigenschaften und Kennwerte der untersuchten Böden nur zutreffend sind, wenn der Baugrund unverändert bleibt.

Das Baugrundgutachten gilt für das in Abschnitt 3 angegebene Objekt im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH nicht zulässig.

Für Rückfragen im Zusammenhang mit unseren Untersuchungen und der Erstellung dieses Gutachtens stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH



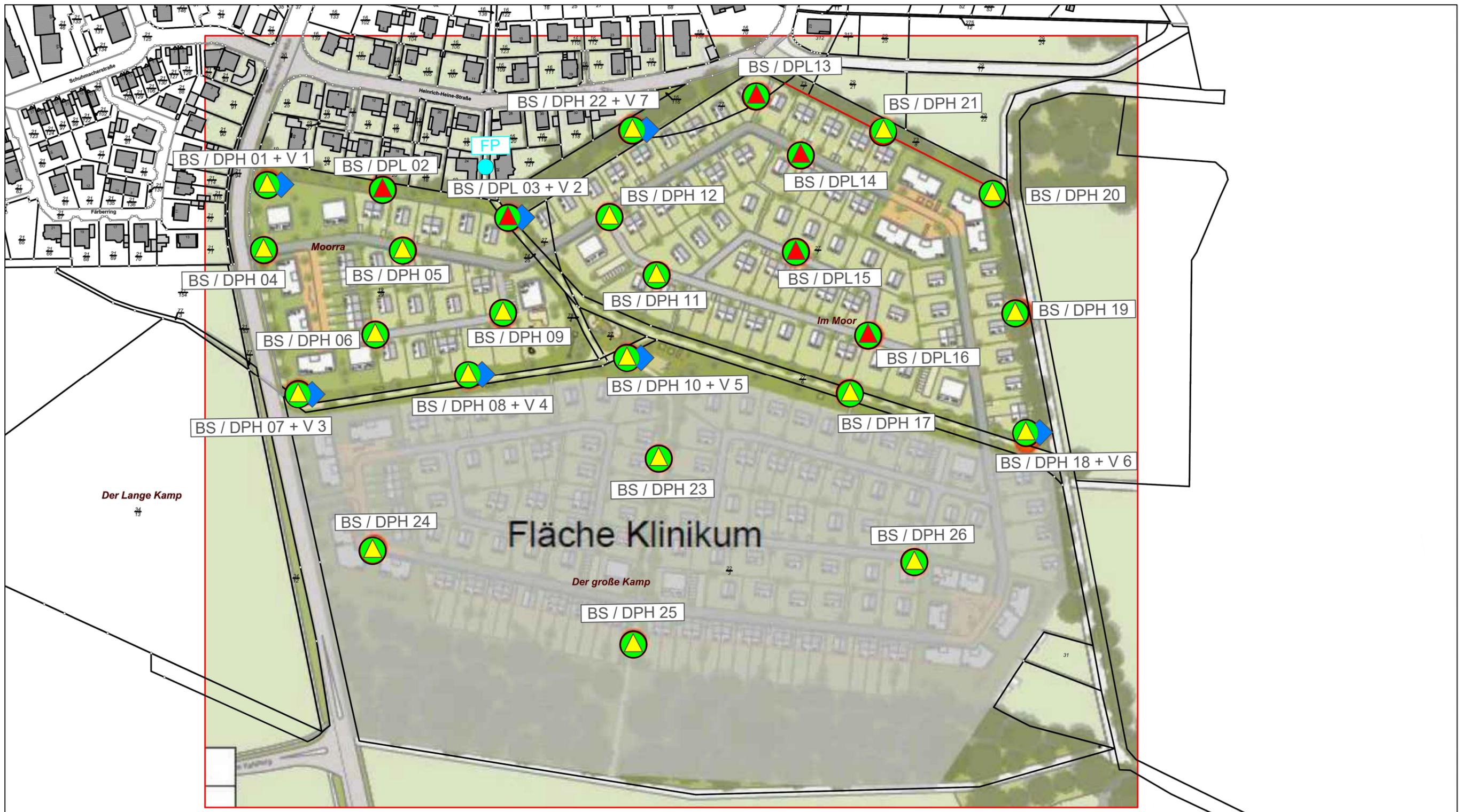
Dr. -Ing. Michael Beuße

Verteiler:

- Stadt Soltau

2- fach in Berichtsform

1- fach digital im pdf-Format



LEGENDE:

- BS 01 Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (NW 80 mm)
- ▲ DPL 01 Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476
- ▲ DPH 01 Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476
- ◆ V 1 Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.
- Höhenfestpunkt (FP): Schachtdeckel



Ingenieuresellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 21255 Tostedt
Tel.: 04182 - 2877 0 Fax.: 04182 - 2877 28
www.dr-beusse.de

Projekt: 21 - 17054 Verzeichnis: U:\proj21\21-17054\CAD

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Projekt:
BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Bearbeiter: MB	Anlage: 1
Zeichner: HK	Datum: 18.08.2021
Maßstab:	ca. 1 : 1.700

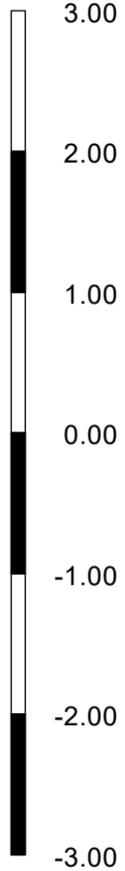
Darstellung:

Lageplan

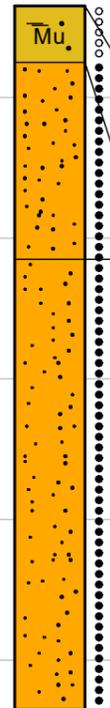
BS 1

+2.65 m FP

m FP



P 1.1 (0,0 - 0,4 m u. GOK) □
P 1.2 (0,5 - 1,5 m u. GOK) □
P 1.3 (2,0 - 3,0 m u. GOK) □



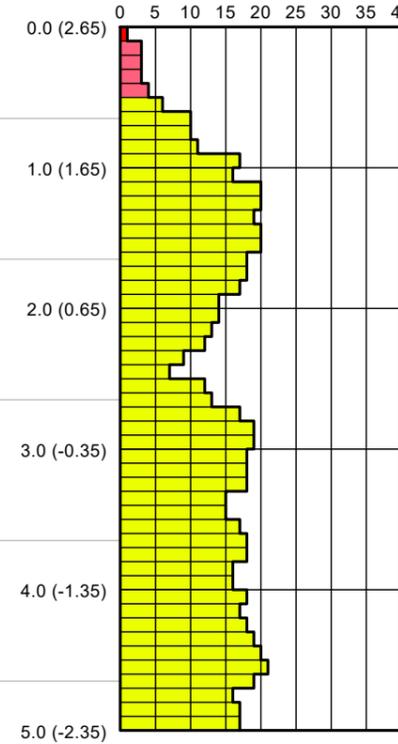
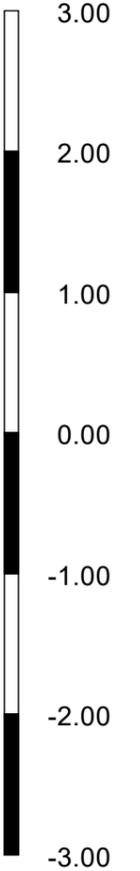
0,00 (2.65)
Mutterboden
Sand, humos, schwach schluffig, schwach
kiesig, schwarz
0,40 (2.25)
Feinsand - Mittelsand
beige
1,80 (0.85)
Feinsand
stark mittelsandig, beige
5,00 (-2.35)

DPH 1

+2.65 m FP

Schlagzahlen je 10 cm

m FP



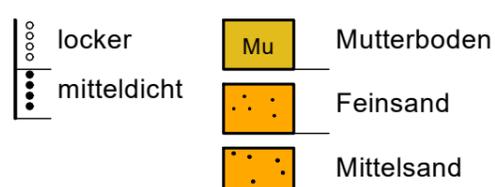
Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	12
0.20	3	2.70	13
0.30	3	2.80	17
0.40	3	2.90	19
0.50	4	3.00	19
0.60	6	3.10	18
0.70	10	3.20	18
0.80	10	3.30	18
0.90	11	3.40	15
1.00	17	3.50	15
1.10	16	3.60	17
1.20	20	3.70	18
1.30	20	3.80	18
1.40	19	3.90	16
1.50	20	4.00	16
1.60	20	4.10	18
1.70	18	4.20	17
1.80	18	4.30	18
1.90	17	4.40	19
2.00	14	4.50	20
2.10	14	4.60	21
2.20	13	4.70	19
2.30	12	4.80	16
2.40	9	4.90	17
2.50	7	5.00	17

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH



Legende

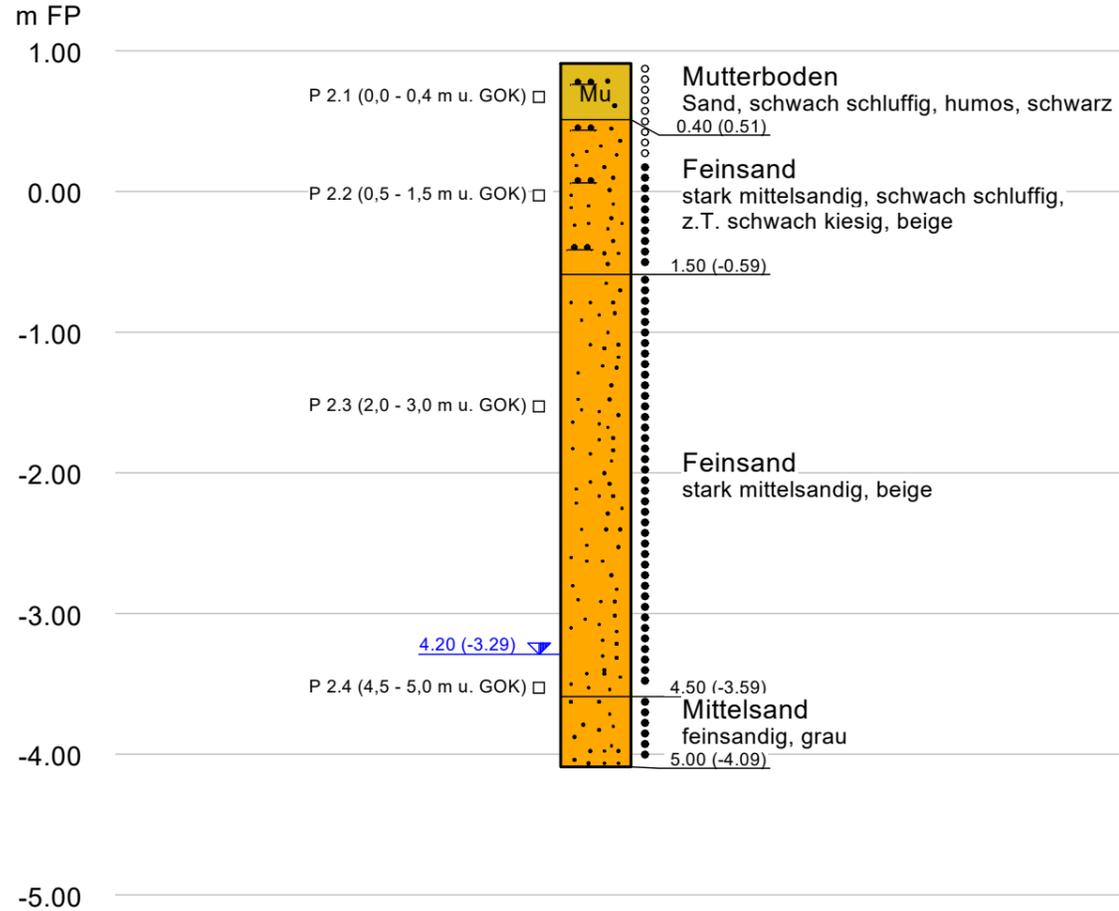


 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.1
	Auftraggeber:	Bericht: 21 - 17054
	STADT SOLTAU	Maßstab (L/H): - / 1 : 50 Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 1 / DPH 1

BS 2

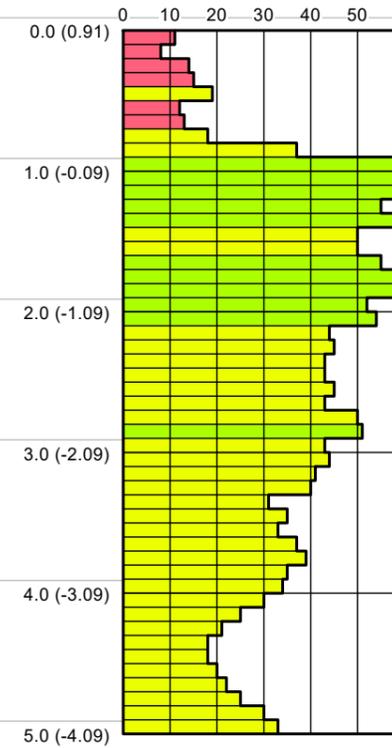
+0.91 m FP



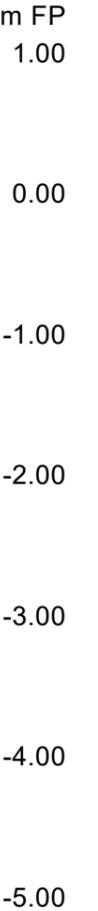
DPL 2

+0.91 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	11	2.60	45
0.20	8	2.70	43
0.30	14	2.80	50
0.40	15	2.90	51
0.50	19	3.00	43
0.60	12	3.10	44
0.70	13	3.20	41
0.80	18	3.30	40
0.90	37	3.40	31
1.00	67	3.50	35
1.10	64	3.60	33
1.20	60	3.70	37
1.30	55	3.80	39
1.40	58	3.90	35
1.50	50	4.00	34
1.60	50	4.10	30
1.70	55	4.20	25
1.80	59	4.30	21
1.90	58	4.40	18
2.00	52	4.50	18
2.10	54	4.60	20
2.20	44	4.70	22
2.30	45	4.80	25
2.40	43	4.90	30
2.50	43	5.00	33

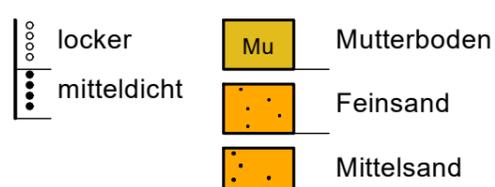


BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPL



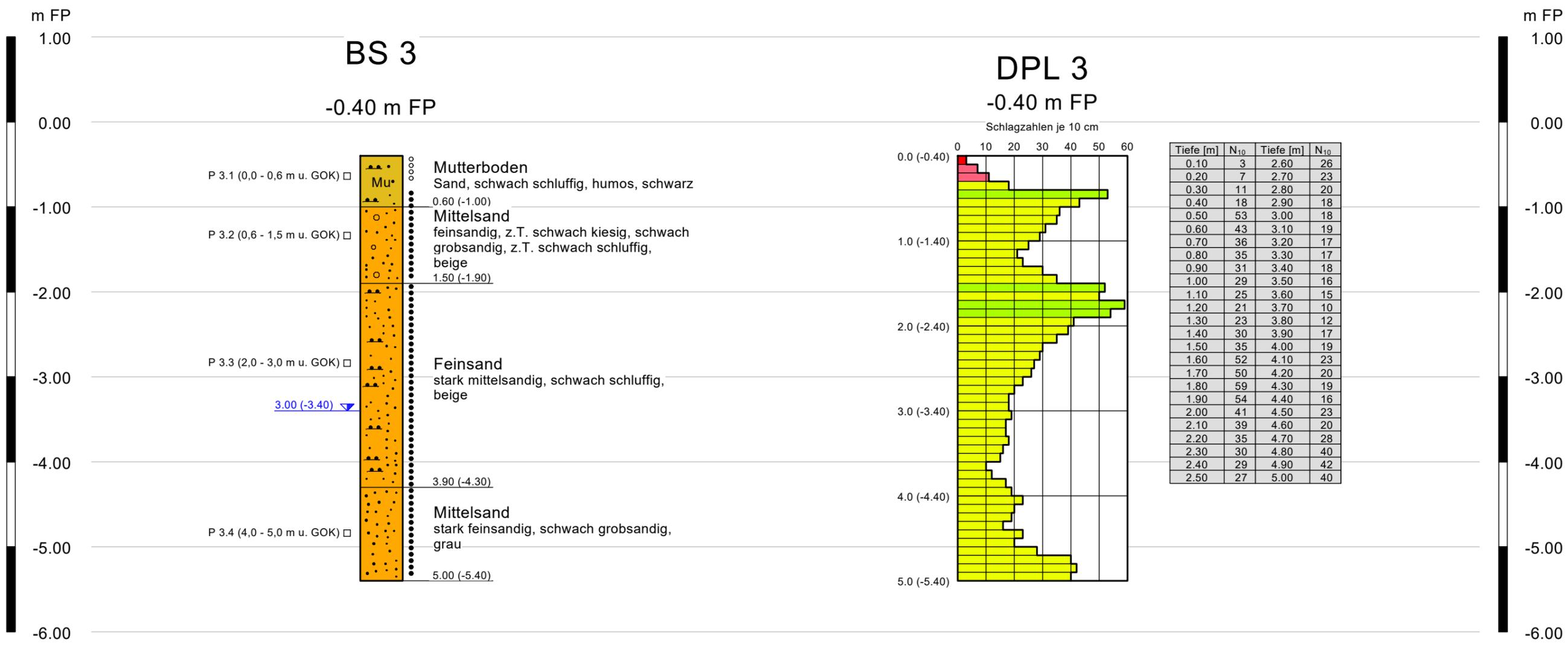
Legende



4.20 GW nach Bohrende
 14.06.2021

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.2
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 2 / DPL 2



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt:	Anlage:
	BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	2.3
	Auftraggeber:	Bericht: 21 - 17054
	STADT SOLTAU	Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

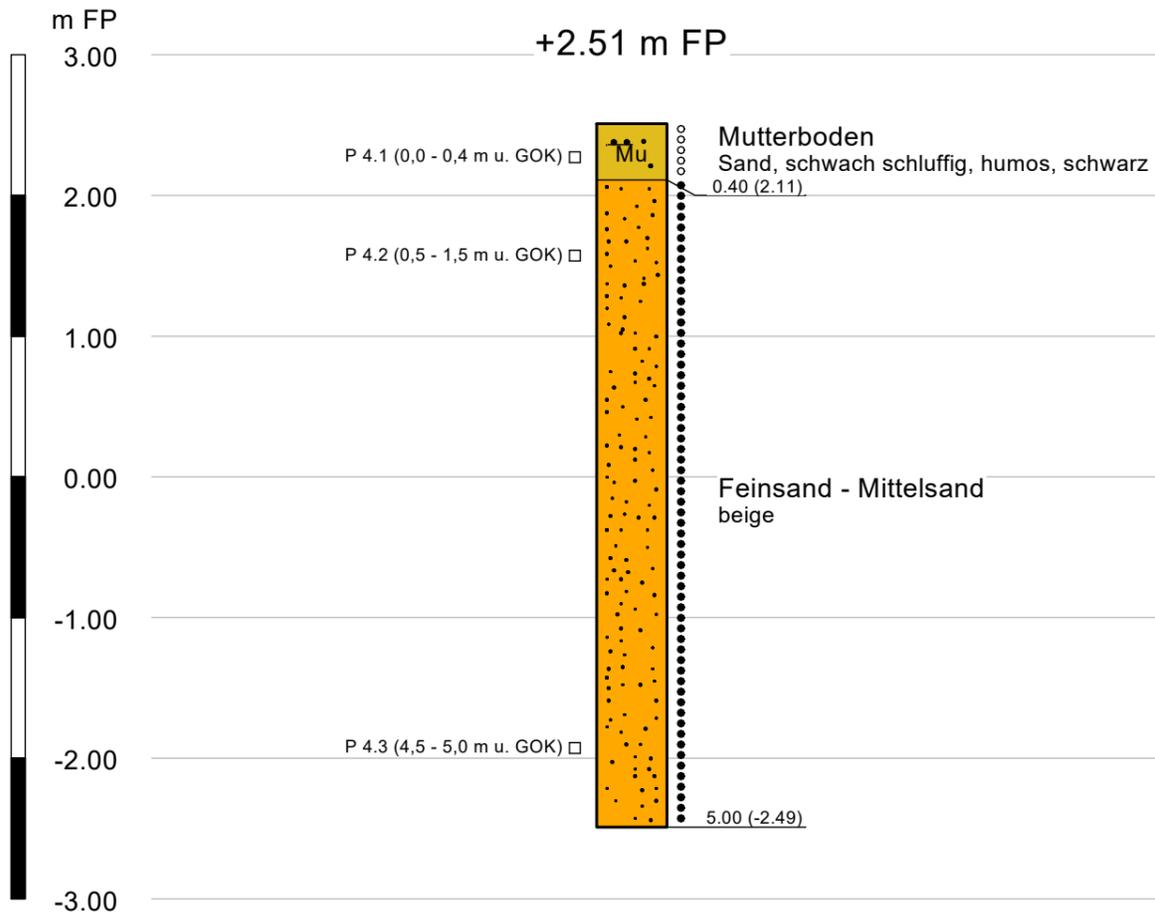
- locker
- mitteldicht
- Mutterboden
- Feinsand
- Mittelsand

3.00
 14.06.2021 GW nach Bohrende

Säulen- und Rammdiagramm BS 3 / DPL 3

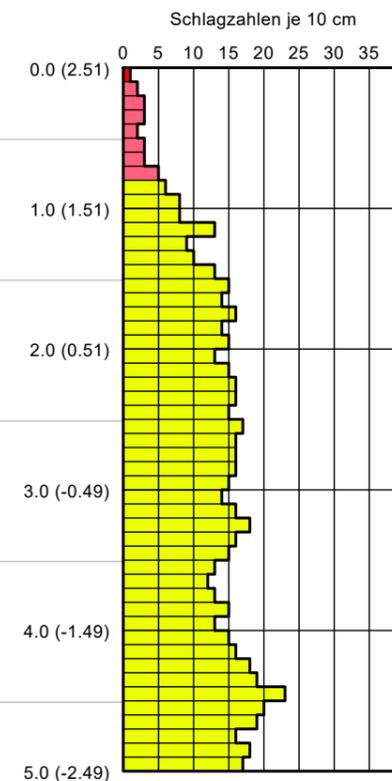
BS 4

+2.51 m FP



DPH 4

+2.51 m FP



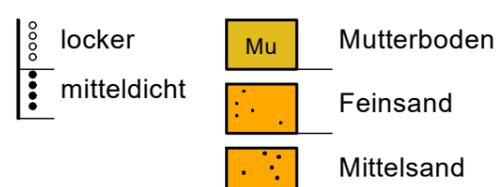
Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	17
0.20	2	2.70	16
0.30	3	2.80	16
0.40	3	2.90	16
0.50	2	3.00	15
0.60	3	3.10	14
0.70	3	3.20	16
0.80	5	3.30	18
0.90	6	3.40	16
1.00	8	3.50	15
1.10	8	3.60	13
1.20	13	3.70	12
1.30	9	3.80	13
1.40	10	3.90	15
1.50	13	4.00	13
1.60	15	4.10	15
1.70	14	4.20	16
1.80	16	4.30	18
1.90	14	4.40	19
2.00	15	4.50	23
2.10	13	4.60	20
2.20	15	4.70	19
2.30	16	4.80	16
2.40	16	4.90	18
2.50	15	5.00	17

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH



Legende



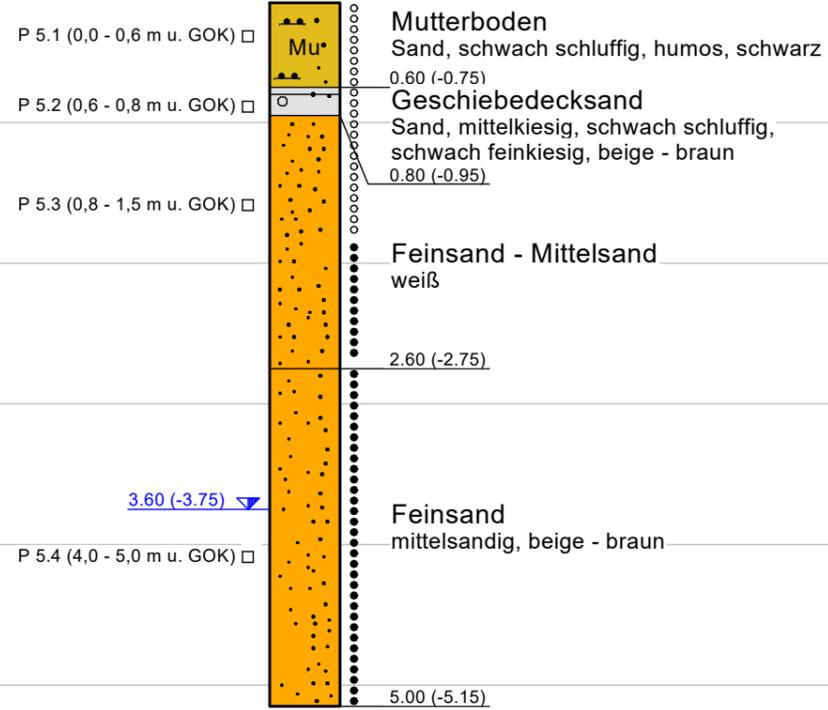
Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.4
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
	Datum: 13.08.2021	Maßstab (L/H): - / 1 : 50

Säulen- und Rammdiagramm BS 4 / DPH 4

m FP
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00

BS 5

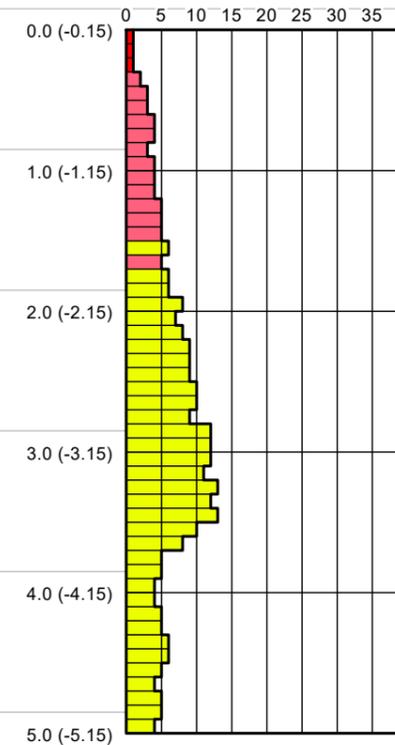
-0.15 m FP



DPH 5

-0.15 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	10
0.20	1	2.70	10
0.30	1	2.80	9
0.40	2	2.90	12
0.50	3	3.00	12
0.60	3	3.10	12
0.70	4	3.20	11
0.80	4	3.30	13
0.90	3	3.40	12
1.00	4	3.50	13
1.10	4	3.60	10
1.20	4	3.70	8
1.30	5	3.80	5
1.40	5	3.90	5
1.50	5	4.00	4
1.60	6	4.10	4
1.70	5	4.20	5
1.80	6	4.30	5
1.90	6	4.40	6
2.00	8	4.50	6
2.10	7	4.60	5
2.20	8	4.70	4
2.30	9	4.80	5
2.40	9	4.90	5
2.50	9	5.00	4

m FP
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

3.60
14.06.2021 GW nach Bohrende

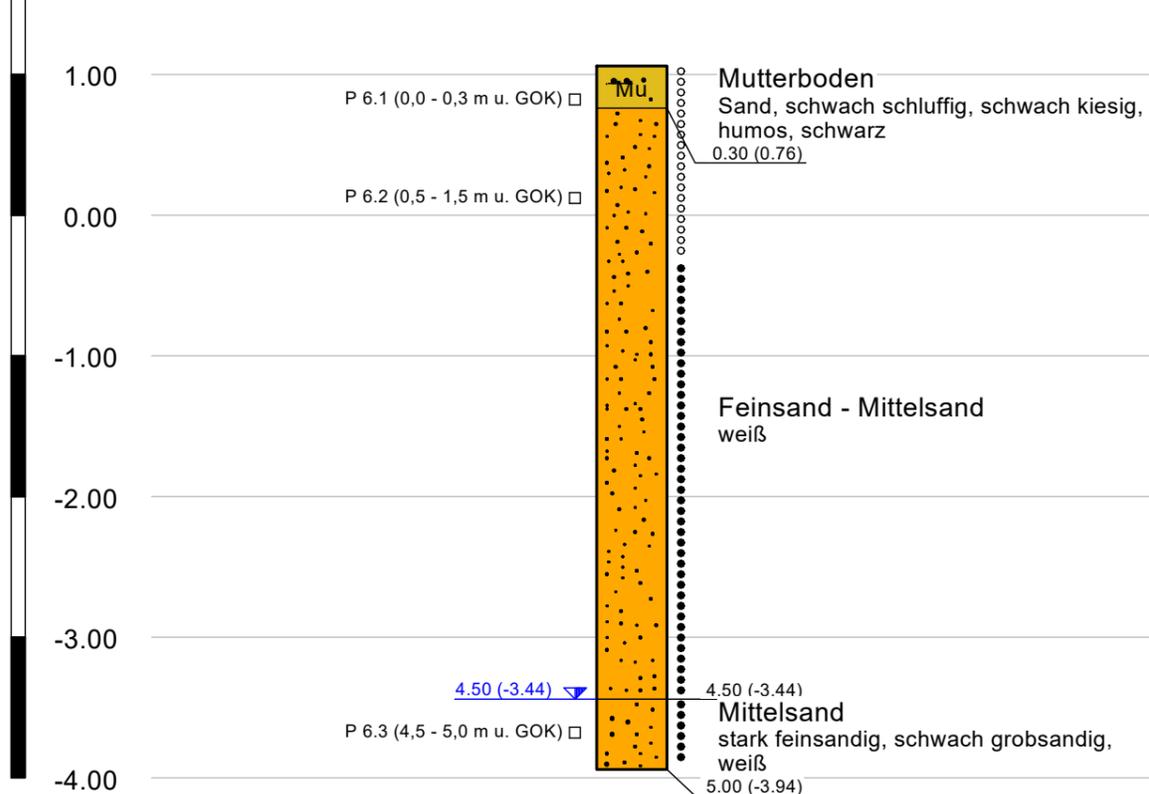
- Legende DPH**
- sehr locker
 - locker
 - mitteldicht
 - dicht
 - sehr dicht

- Legende**
- locker
 - mitteldicht
 - Mu Mutterboden
 - Geschiebedecksand
 - Feinsand
 - Mittelsand

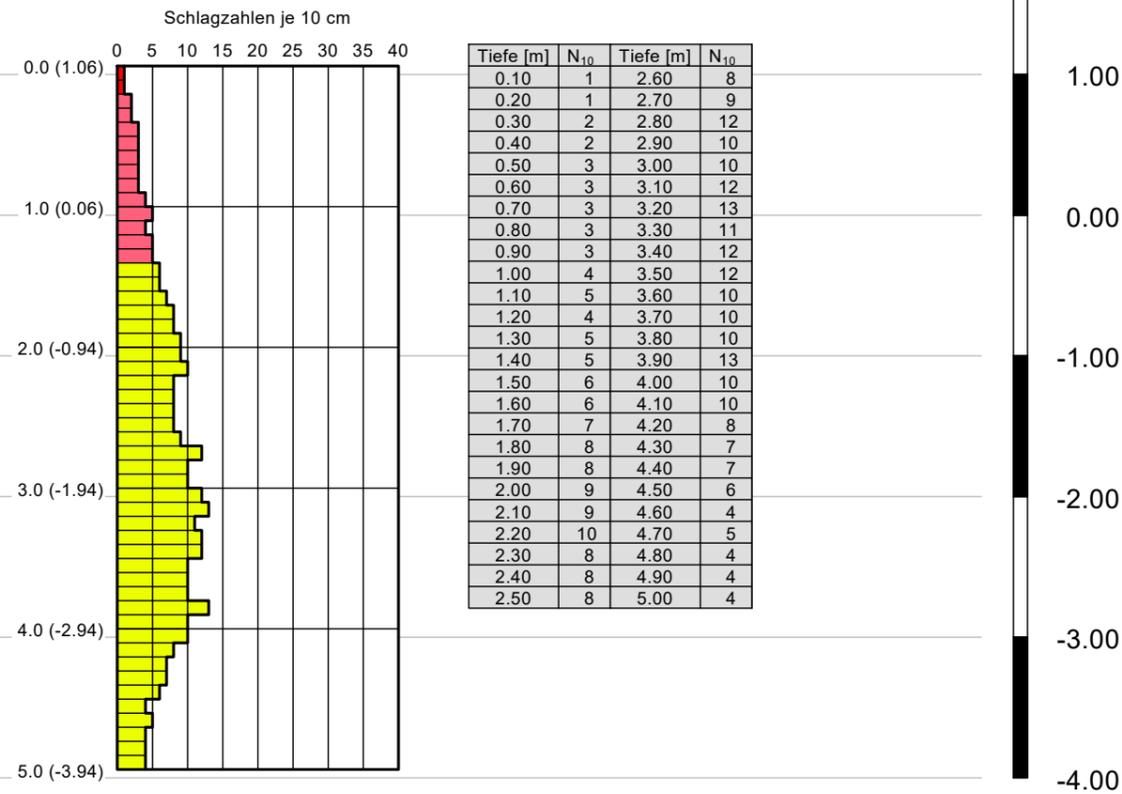
 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.5
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 5 / DPH 5

BS 6 +1.06 m FP



DPH 6 +1.06 m FP

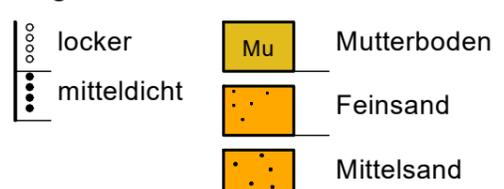


BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH



Legende



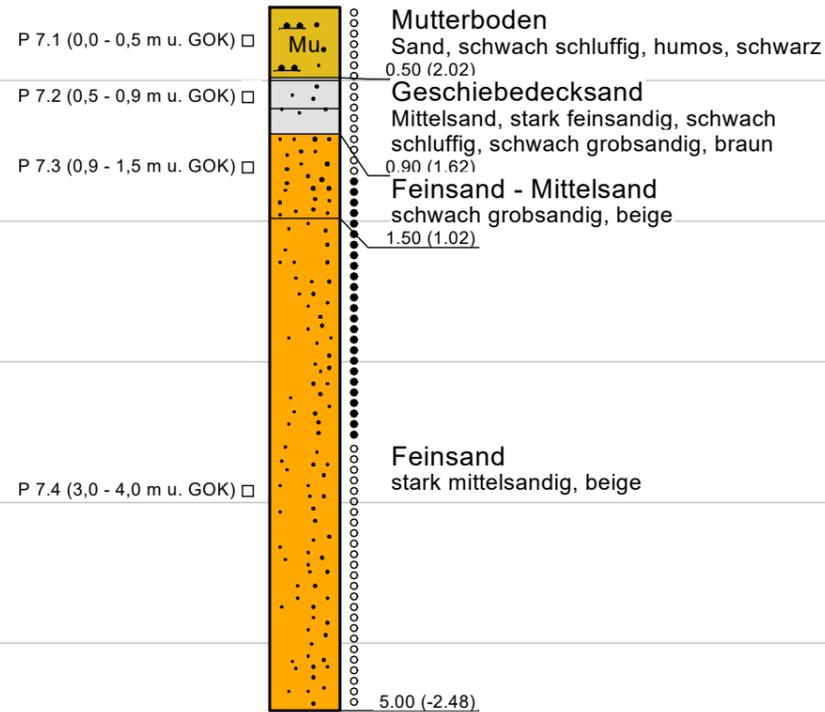
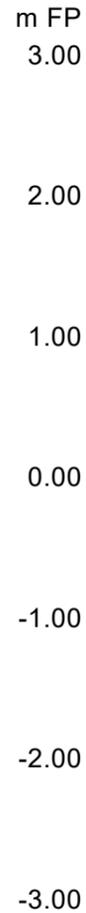
4.50 ▼ GW nach Bohrende
14.06.2021

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.6
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 6 / DPH 6

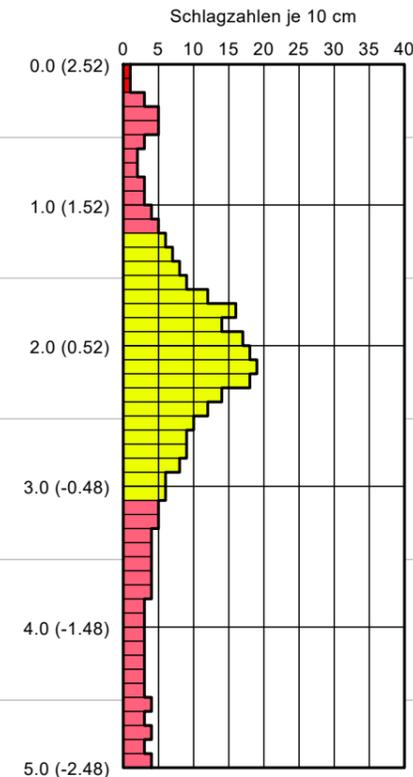
BS 7

+2.52 m FP



DPH 7

+2.52 m FP



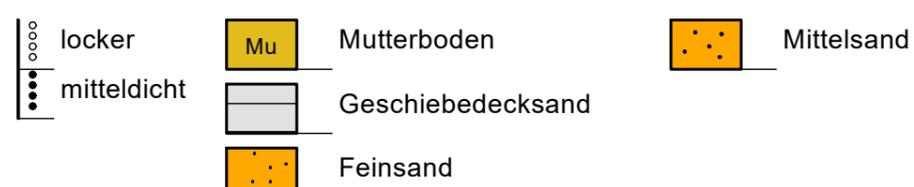
Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	10
0.20	1	2.70	9
0.30	3	2.80	9
0.40	5	2.90	8
0.50	5	3.00	6
0.60	3	3.10	6
0.70	2	3.20	5
0.80	2	3.30	5
0.90	3	3.40	4
1.00	3	3.50	4
1.10	4	3.60	4
1.20	5	3.70	4
1.30	6	3.80	4
1.40	7	3.90	3
1.50	8	4.00	3
1.60	9	4.10	3
1.70	12	4.20	3
1.80	16	4.30	3
1.90	14	4.40	3
2.00	17	4.50	3
2.10	18	4.60	4
2.20	19	4.70	3
2.30	18	4.80	4
2.40	14	4.90	3
2.50	12	5.00	4

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPL - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH



Legende



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:
STADT SOLTAU

Anlage:
2.7

Bericht:
21 - 17054

Maßstab (L/H):
- / 1 : 50

Datum:
13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 7 / DPH 7

BS 8

+0.95 m FP

m FP
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00

P 8.1 (0,0 - 0,4 m u. GOK) □
P 8.2 (0,4 - 1,2 m u. GOK) □
P 8.3 (1,2 - 2,2 m u. GOK) □
P 8.4 (4,0 - 5,0 m u. GOK) □



Mutterboden
Sand, schwach schluffig, humos, schwarz
0.40 (0.55)

Mittelsand
stark grobsandig, feinsandig, beige
1.20 (-0.25)

Mittelsand
grobsandig, schwach feinsandig, schwach
kiesig, weiß
2.20 (-1.25)

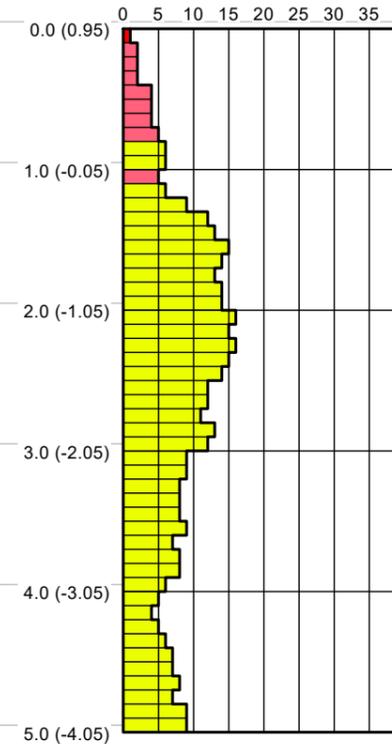
Feinsand
mittelsandig, beige
3.90 (-2.95) ▼

5.00 (-4.05)

DPH 8

+0.95 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	12
0.20	2	2.70	12
0.30	2	2.80	11
0.40	2	2.90	13
0.50	4	3.00	12
0.60	4	3.10	9
0.70	4	3.20	9
0.80	5	3.30	8
0.90	6	3.40	8
1.00	6	3.50	8
1.10	5	3.60	9
1.20	6	3.70	7
1.30	9	3.80	8
1.40	12	3.90	8
1.50	13	4.00	6
1.60	15	4.10	5
1.70	14	4.20	4
1.80	13	4.30	5
1.90	14	4.40	6
2.00	14	4.50	7
2.10	16	4.60	7
2.20	15	4.70	8
2.30	16	4.80	7
2.40	15	4.90	9
2.50	14	5.00	9

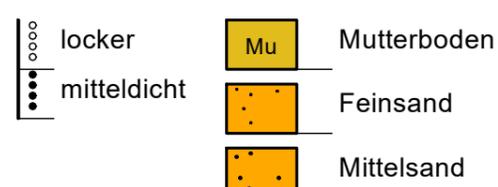
m FP
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPL - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH



Legende



3.90 ▼ GW nach Bohrende
14.06.2021



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

2.8

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):
- / 1 : 50

Datum:

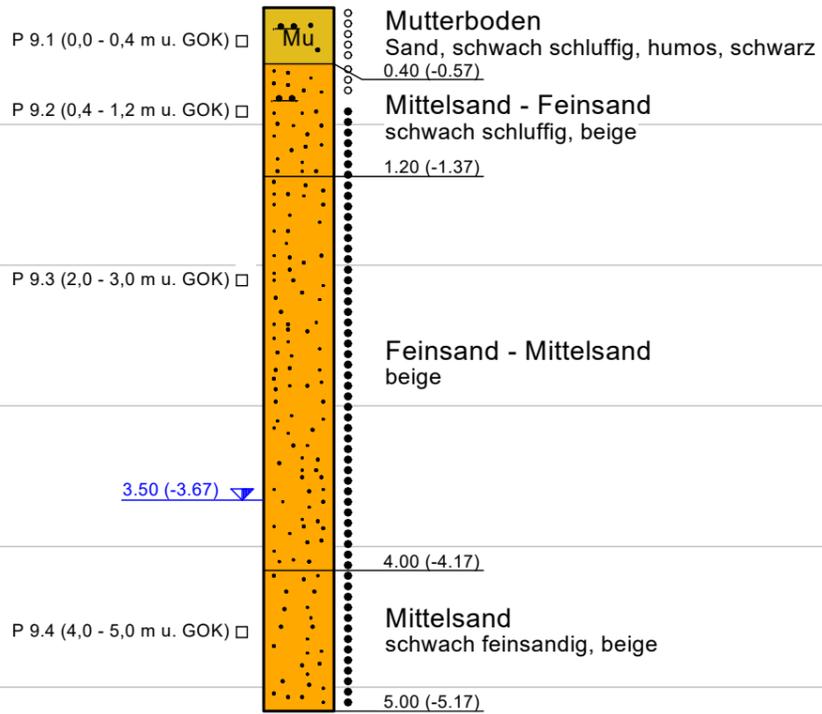
13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 8 / DPH 8

m FP
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00

BS 9

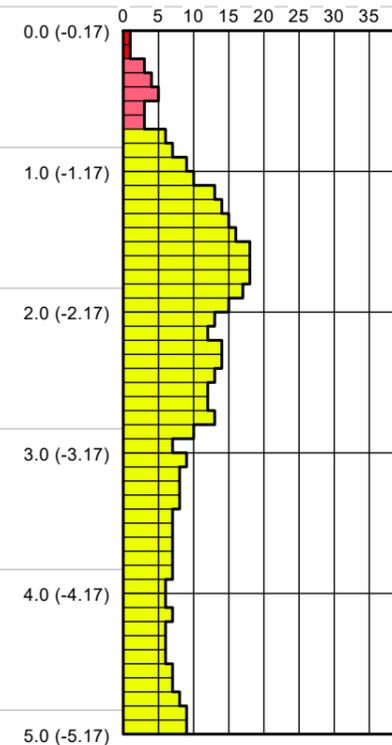
-0.17 m FP



DPH 9

-0.17 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	12
0.20	1	2.70	12
0.30	3	2.80	13
0.40	4	2.90	10
0.50	5	3.00	7
0.60	3	3.10	9
0.70	3	3.20	8
0.80	6	3.30	8
0.90	7	3.40	8
1.00	9	3.50	7
1.10	10	3.60	7
1.20	13	3.70	7
1.30	14	3.80	7
1.40	15	3.90	7
1.50	16	4.00	6
1.60	18	4.10	6
1.70	18	4.20	7
1.80	18	4.30	6
1.90	17	4.40	6
2.00	15	4.50	6
2.10	13	4.60	7
2.20	12	4.70	7
2.30	14	4.80	8
2.40	14	4.90	9
2.50	13	5.00	9

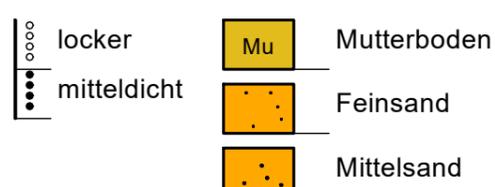
m FP
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH



Legende



3.50 ▼ GW nach Bohrende
15.06.2021



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

2.9

Bericht:

21 - 17054

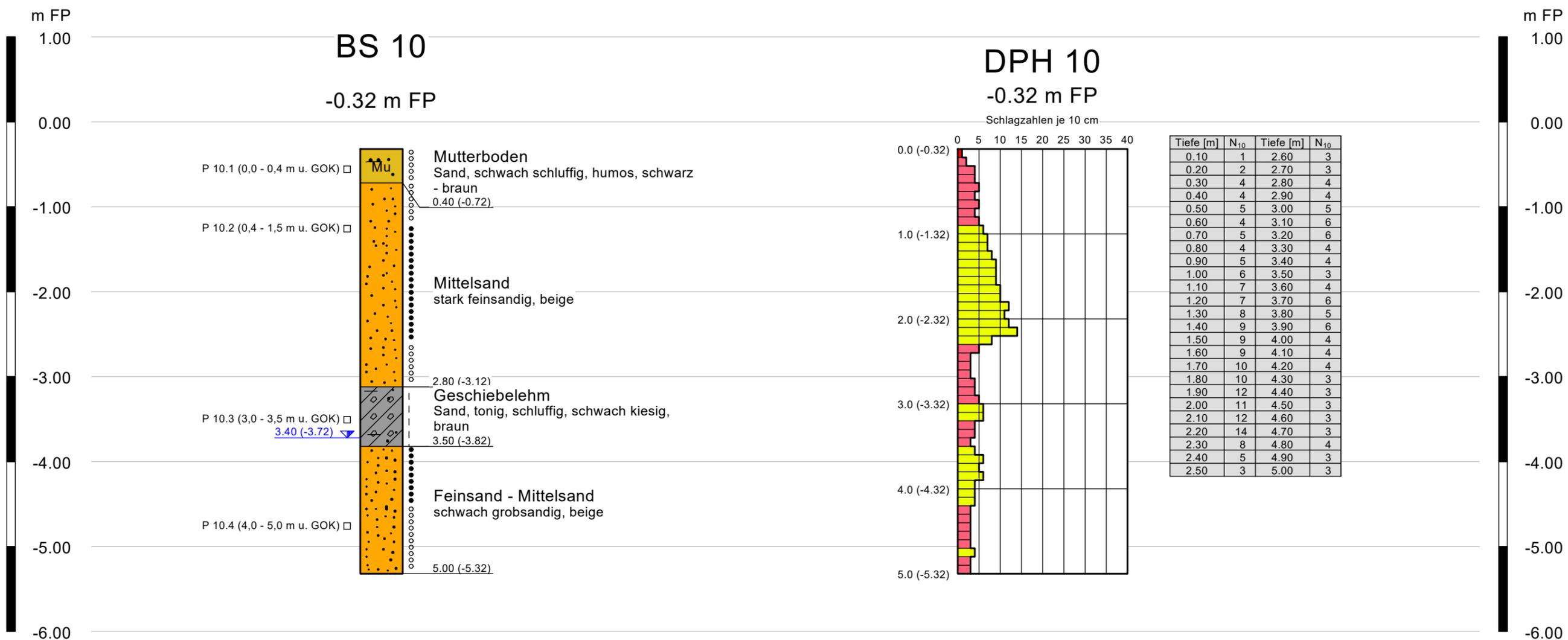
Maßstab (L/H):

- / 1 : 50

Datum:

13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 9 / DPH 9



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPL - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

3.40 GW nach Bohrende
 15.06.2021

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

steif	 Mutterboden	 Feinsand
locker	 Mittelsand	
mitteldicht	 Geschiebelehm	

<p>Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH</p> <p>Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de</p>	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.10
	Auftraggeber: <p style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">STADT SOLTAU</p>	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 10 / DPH 10

m FP

0.00

-1.00

BS 11

-2.06 m FP

-2.00

P 11.1 (0,0 - 0,2 m u. GOK) □



Mutterboden
Sand, schwach schluffig, humos, schwarz
0.30 (-2.36)

P 11.2 (0,3 - 0,8 m u. GOK) □



Geschiebedecksand
Sand, schwach schluffig - schluffig,
schwach kiesig, beige - braun
0.80 (-2.86)

-3.00

1.10 (-3.16) ▼

P 11.3 (0,8 - 1,5 m u. GOK) □



Mittelsand
feinsandig - stark feinsandig, schwach
grobsandig, z.T. schwach kiesig, beige

-4.00

P 11.4 (2,4 - 3,0 m u. GOK) □



Geschiebelehm
Sand, schluffig, schwach tonig, schwach
kiesig, braun
2.40 (-4.46)
3.00 (-5.06)

-5.00

P 11.5 (3,0 - 4,0 m u. GOK) □



Mittelsand
feinsandig, schwach schluffig, braun

-6.00

-7.00

-8.00

m FP

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

-4.00

-5.00

-6.00

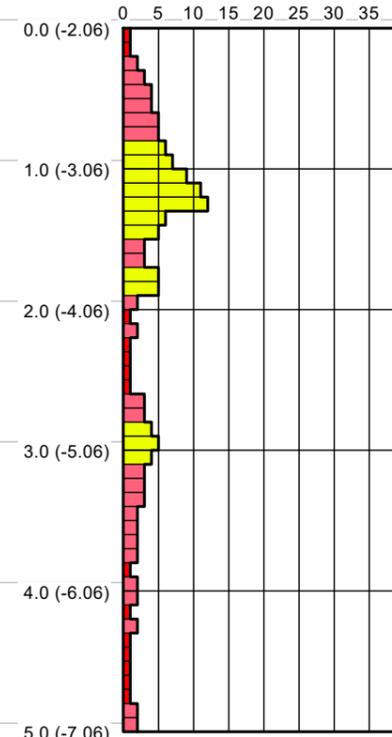
-7.00

-8.00

DPH 11

-2.06 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	1
0.20	1	2.70	3
0.30	2	2.80	3
0.40	3	2.90	4
0.50	4	3.00	5
0.60	4	3.10	4
0.70	5	3.20	3
0.80	5	3.30	3
0.90	6	3.40	3
1.00	7	3.50	2
1.10	9	3.60	2
1.20	11	3.70	2
1.30	12	3.80	2
1.40	6	3.90	1
1.50	5	4.00	2
1.60	3	4.10	2
1.70	3	4.20	1
1.80	5	4.30	2
1.90	5	4.40	1
2.00	2	4.50	1
2.10	1	4.60	1
2.20	2	4.70	1
2.30	1	4.80	1
2.40	1	4.90	2
2.50	1	5.00	2

1.10 ▼ GW nach Bohrende
15.06.2021

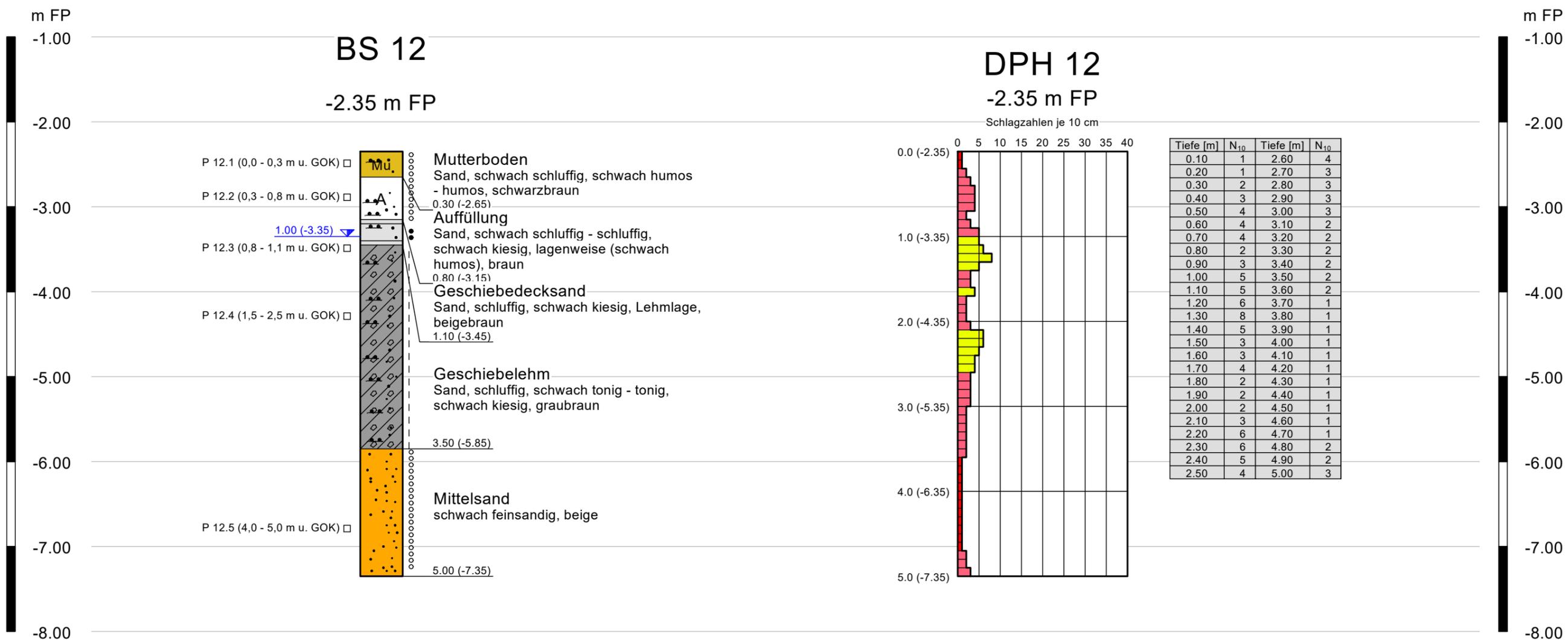
- Legende DPH**
- sehr locker
 - locker
 - mitteldicht
 - dicht
 - sehr dicht

- Legende**
- weich - steif
 - locker
 - mitteldicht
 - Mu Mutterboden
 - Geschiebedecksand
 - Mittelsand
 - / / Geschiebelehm

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.11
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
	Datum: 13.08.2021	

Säulen- und Rammdiagramm BS 11 / DPH 11



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

1.00 GW nach Bohrende
 15.06.2021

Legende DPH

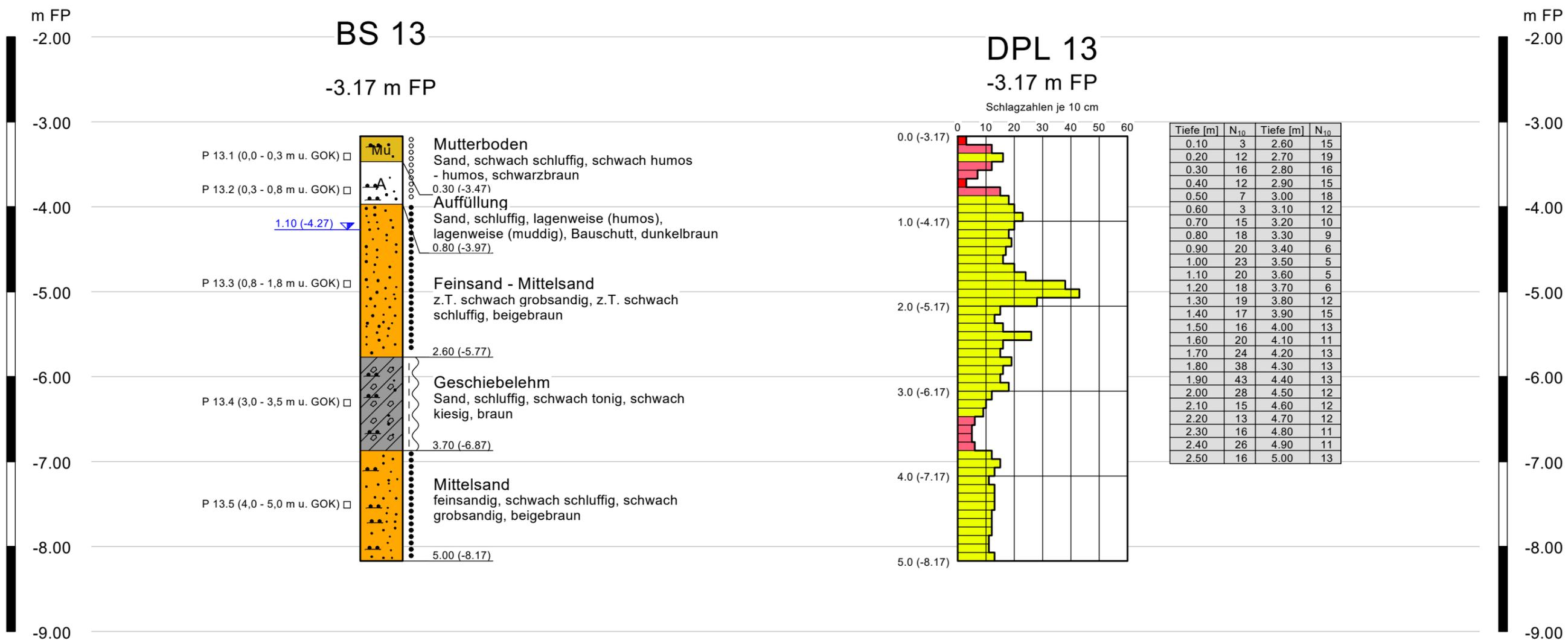
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

		Mutterboden
		Auffüllung
		Geschiebedecksand
		Geschiebelehm
		Mittelsand

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.12
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
	Datum: 13.08.2021	Maßstab (L/H): - / 1 : 50

Säulen- und Rammdiagramm BS 12 / DPH 12



1.10
15.06.2021 GW nach Bohrende

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

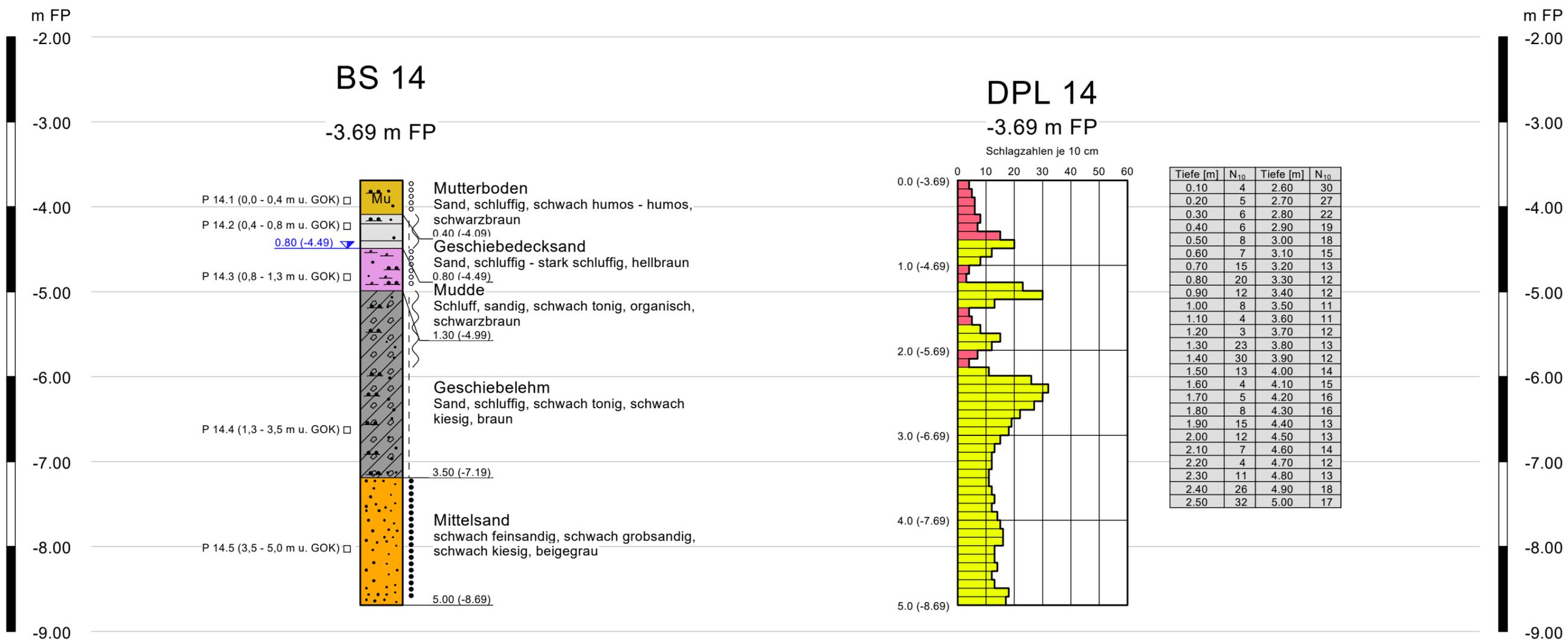
Legende

	weich - steif		Mutterboden		Mittelsand
	locker		Auffüllung		Geschiebelehm
	mitteldicht		Feinsand		

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.13
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
	Datum: 13.08.2021	Maßstab (L/H): - / 1 : 50

Säulen- und Rammdiagramm BS 13 / DPL 13



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

0.80 GW nach Bohrende
15.06.2021

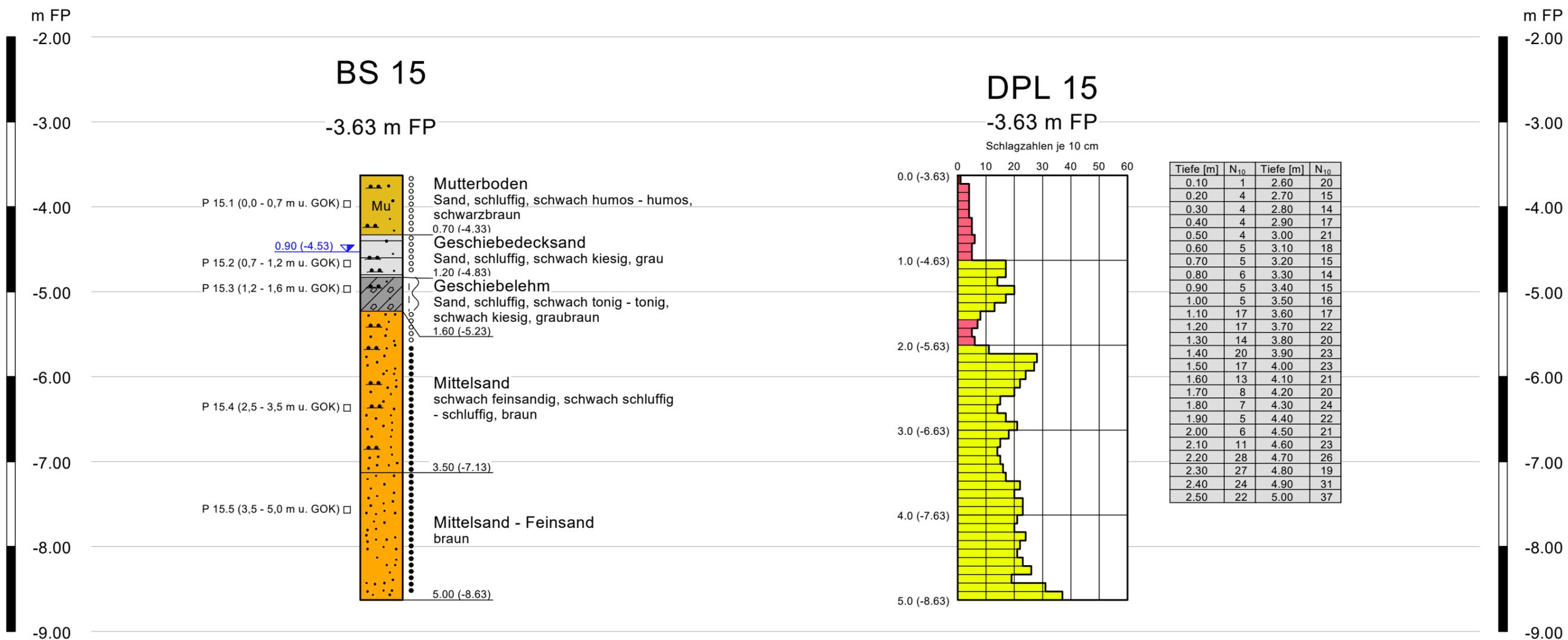
Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.14
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
	Datum: 13.08.2021	Maßstab (L/H): - / 1 : 50

Säulen- und Rammdiagramm BS 14 / DPL 14



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

0.90 GW nach Bohrende
 15.06.2021

Legende DPL

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

- weich - steif
- locker
- mitteldicht

- Mutterboden
- Geschiebedecksand
- Geschiebelehm

- Mittelsand

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:
STADT SOLTAU

Anlage:
2.15

Bericht:
21 - 17054

Maßstab (L/H):
- / 1 : 50

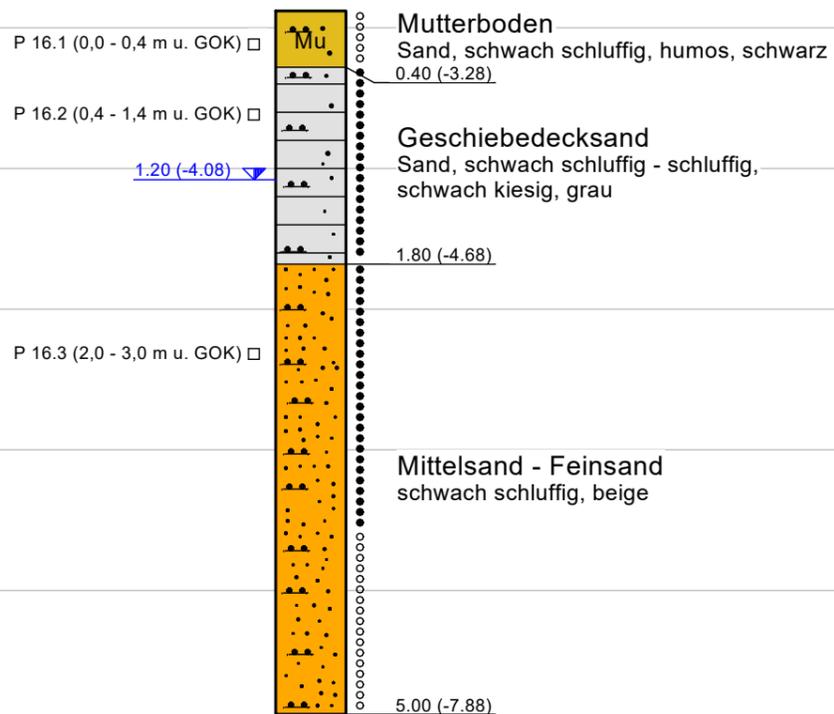
Datum:
13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 15 / DPL 15

m FP
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00
-8.00
-9.00

BS 16

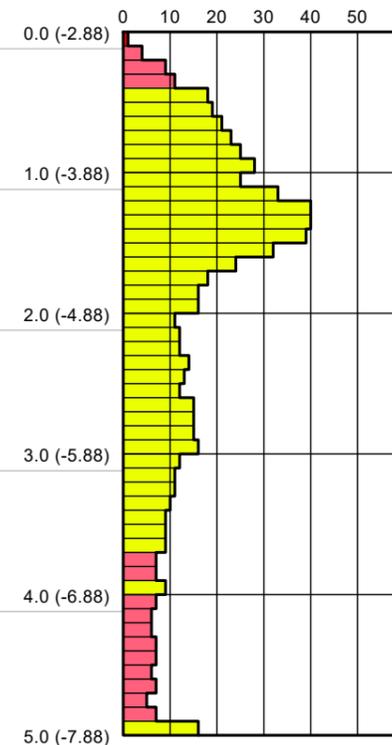
-2.88 m FP



DPL 16

-2,88 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	12
0.20	4	2.70	15
0.30	9	2.80	15
0.40	11	2.90	15
0.50	18	3.00	16
0.60	19	3.10	12
0.70	21	3.20	11
0.80	23	3.30	11
0.90	25	3.40	10
1.00	28	3.50	9
1.10	25	3.60	9
1.20	33	3.70	9
1.30	40	3.80	7
1.40	40	3.90	7
1.50	39	4.00	9
1.60	32	4.10	7
1.70	24	4.20	6
1.80	18	4.30	6
1.90	16	4.40	7
2.00	16	4.50	7
2.10	11	4.60	6
2.20	12	4.70	7
2.30	12	4.80	5
2.40	14	4.90	7
2.50	13	5.00	16

m FP
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00
-8.00
-9.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPL - Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

1.20 ▼ GW nach Bohrende
15.06.2021

Legende DPL

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Legende

locker	Mutterboden	Mittelsand
mitteldicht	Geschiebedecksand	Feinsand

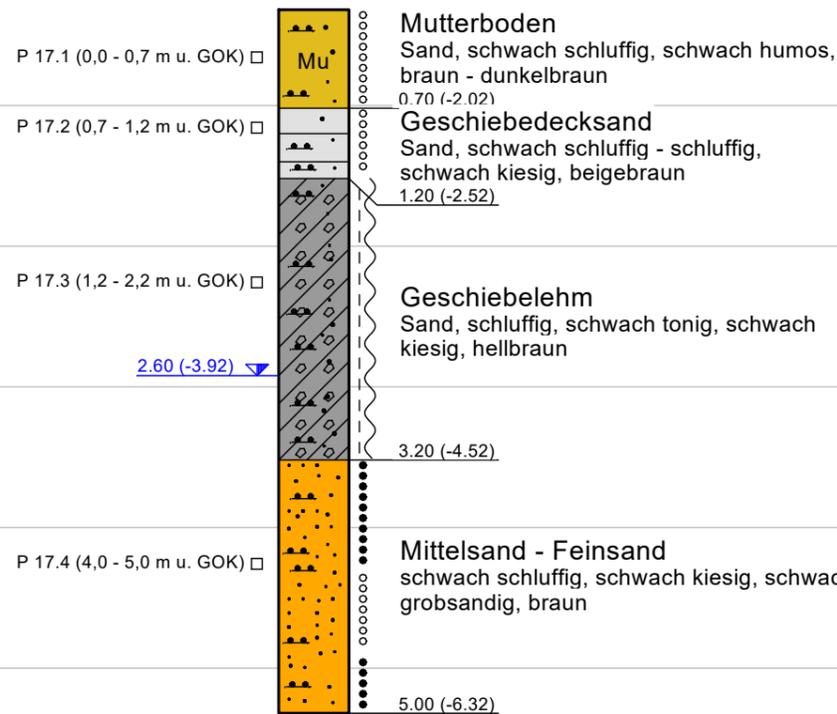
 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.16
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 16 / DPL 16

m FP
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00

BS 17

-1.32 m FP



Mutterboden
Sand, schwach schluffig, schwach humos, braun - dunkelbraun
0.70 (-2.02)

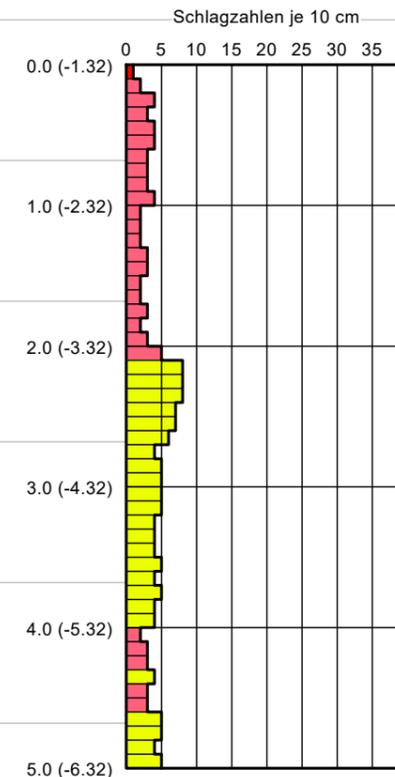
Geschiebedecksand
Sand, schwach schluffig - schluffig, schwach kiesig, beigebraun
1.20 (-2.52)

Geschiebelehm
Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, hellbraun
3.20 (-4.52)

Mittelsand - Feinsand
schwach schluffig, schwach kiesig, schwach grobsandig, braun
5.00 (-6.32)

DPH 17

-1,32 m FP



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	7
0.20	2	2.70	6
0.30	4	2.80	4
0.40	3	2.90	5
0.50	4	3.00	5
0.60	4	3.10	5
0.70	3	3.20	5
0.80	3	3.30	4
0.90	3	3.40	4
1.00	4	3.50	4
1.10	2	3.60	5
1.20	2	3.70	4
1.30	2	3.80	5
1.40	3	3.90	4
1.50	3	4.00	4
1.60	2	4.10	2
1.70	2	4.20	3
1.80	3	4.30	3
1.90	2	4.40	4
2.00	3	4.50	3
2.10	5	4.60	3
2.20	8	4.70	5
2.30	8	4.80	5
2.40	8	4.90	4
2.50	7	5.00	5

m FP
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

2.60
17.06.2021 GW nach Bohrende

- Legende DPH**
- sehr locker
 - locker
 - mitteldicht
 - dicht
 - sehr dicht

- Legende**
- weich - steif
 - locker
 - mitteldicht
 - Mu Mutterboden
 - Geschiebedecksand
 - Geschiebelehm
 - Feinsand
 - Mittelsand



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:
STADT SOLTAU

Anlage:
2.17

Bericht:
21 - 17054

Maßstab (L/H):
- / 1 : 50

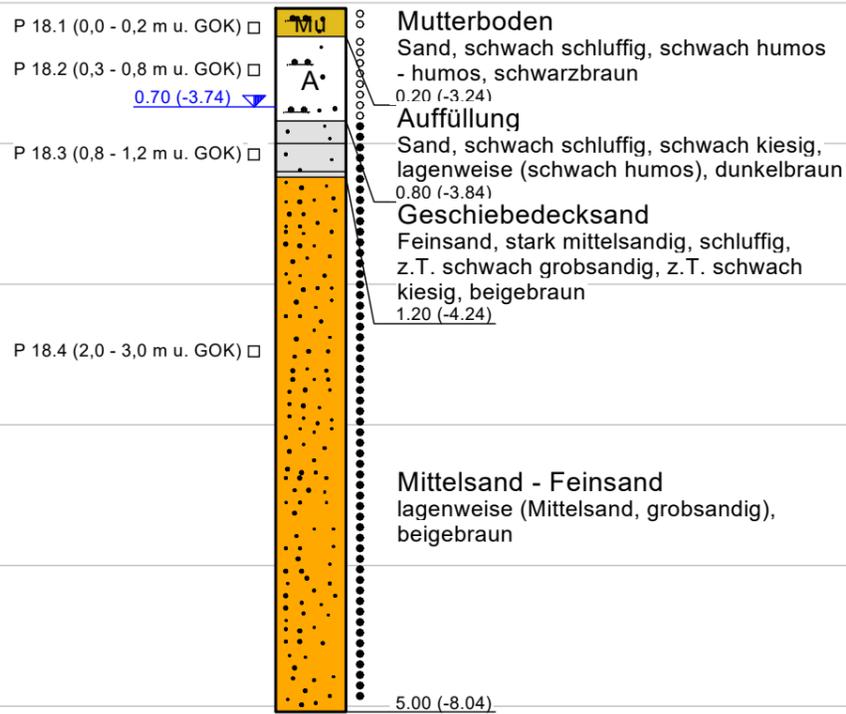
Datum:
13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 17 / DPH 17

m FP
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00
-8.00
-9.00

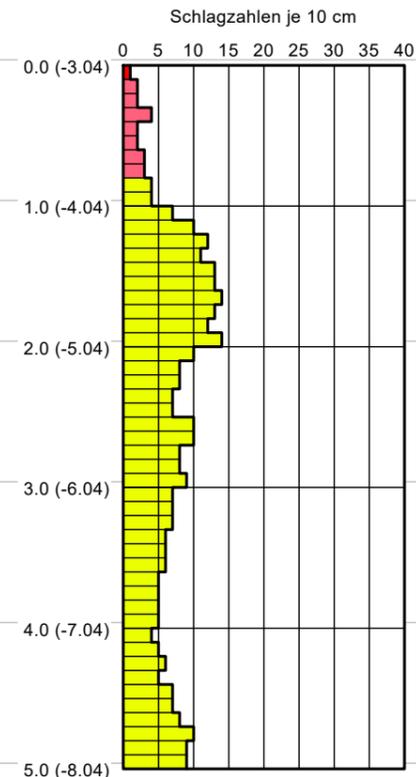
BS 18

-3.04 m FP



DPH 18

-3.04 m FP



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	10
0.20	2	2.70	10
0.30	2	2.80	8
0.40	4	2.90	8
0.50	2	3.00	9
0.60	2	3.10	7
0.70	3	3.20	7
0.80	3	3.30	7
0.90	4	3.40	6
1.00	4	3.50	6
1.10	7	3.60	6
1.20	10	3.70	5
1.30	12	3.80	5
1.40	11	3.90	5
1.50	13	4.00	5
1.60	13	4.10	4
1.70	14	4.20	5
1.80	13	4.30	6
1.90	12	4.40	5
2.00	14	4.50	7
2.10	10	4.60	7
2.20	8	4.70	8
2.30	8	4.80	10
2.40	7	4.90	9
2.50	7	5.00	9

m FP
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00
-8.00
-9.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

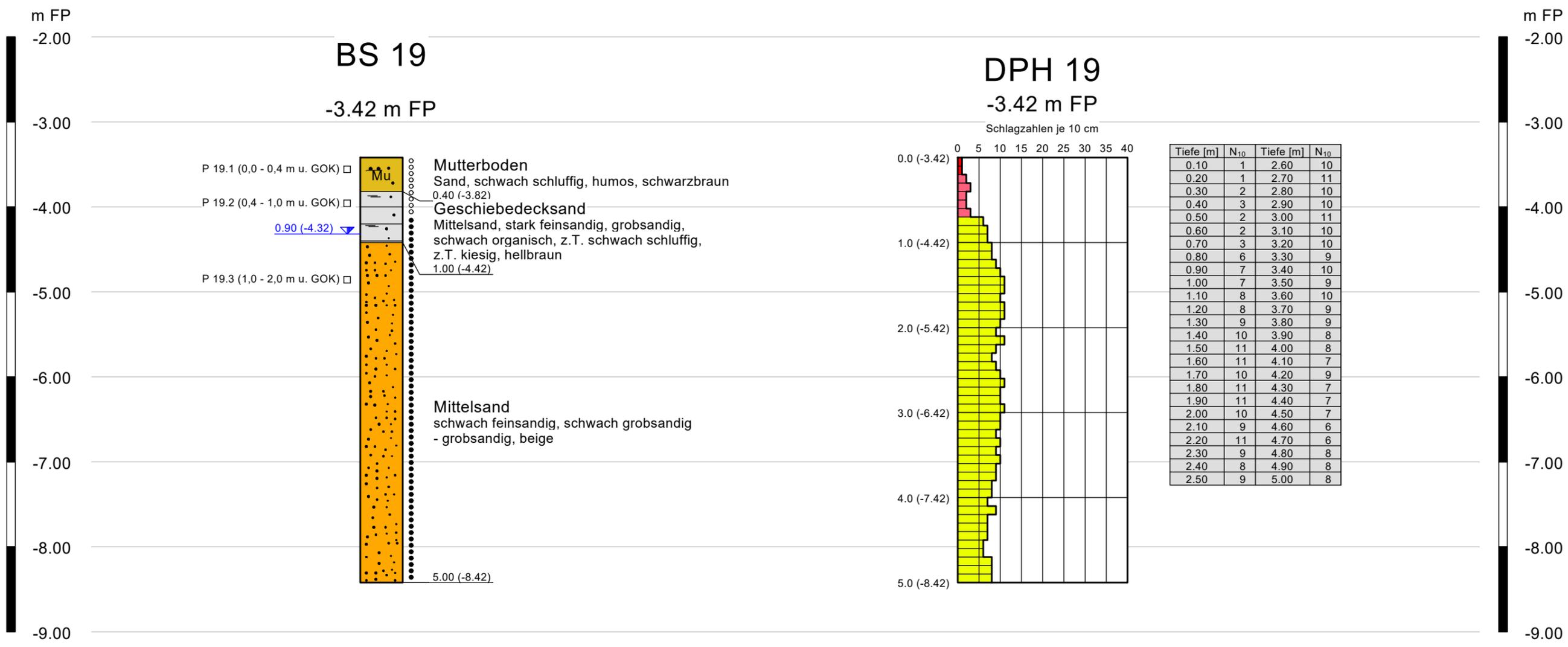
0.70 ▽ GW nach Bohrende
 17.06.2021

- Legende DPH**
- sehr locker
 - locker
 - mitteldicht
 - dicht
 - sehr dicht

- Legende**
- locker
 - mitteldicht
 - Mutterboden
 - A Auffüllung
 - Geschiebedecksand
 - Feinsand
 - Mittelsand

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.18
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
	Maßstab (L/H): - / 1 : 50	
Datum: 13.08.2021		

Säulen- und Rammdiagramm BS 18 / DPH 18



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.19
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Legende DPH

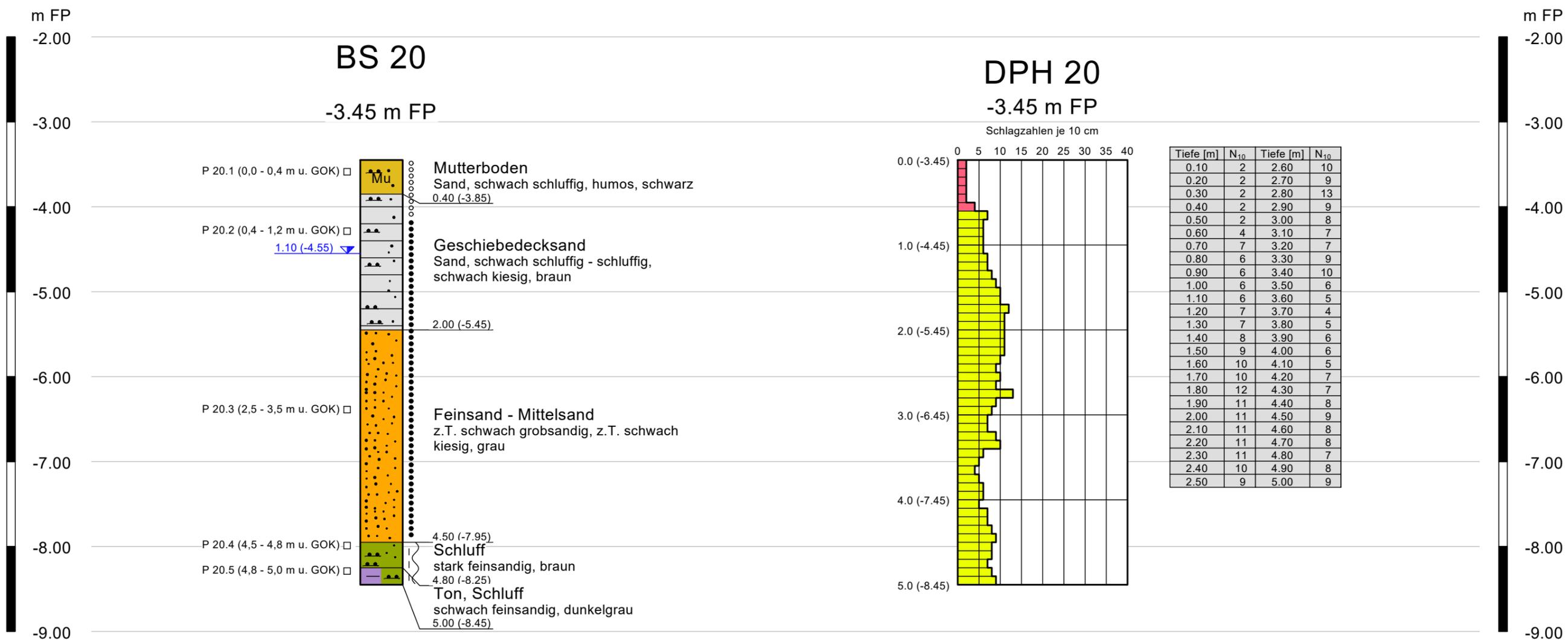
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Legende

	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Geschiebedecksand
			Mittelsand

0.90 GW nach Bohrende
17.06.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 19 / DPH 19



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

1.10 GW nach Bohrende
 17.06.2021

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

- weich - steif
- locker
- mitteldicht
- Mutterboden (Mu)
- Geschiebedecksand
- Feinsand
- Mittelsand
- Schluff
- Ton

Ingenieurgesellschaft
 Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
 21255 Tostedt
 www.dr-beusse.de

Tel.: 04182 - 28770
 Fax.: 04182 - 287728

Projekt:
 BVH Bauleitverfahren
 Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:
 STADT SOLTAU

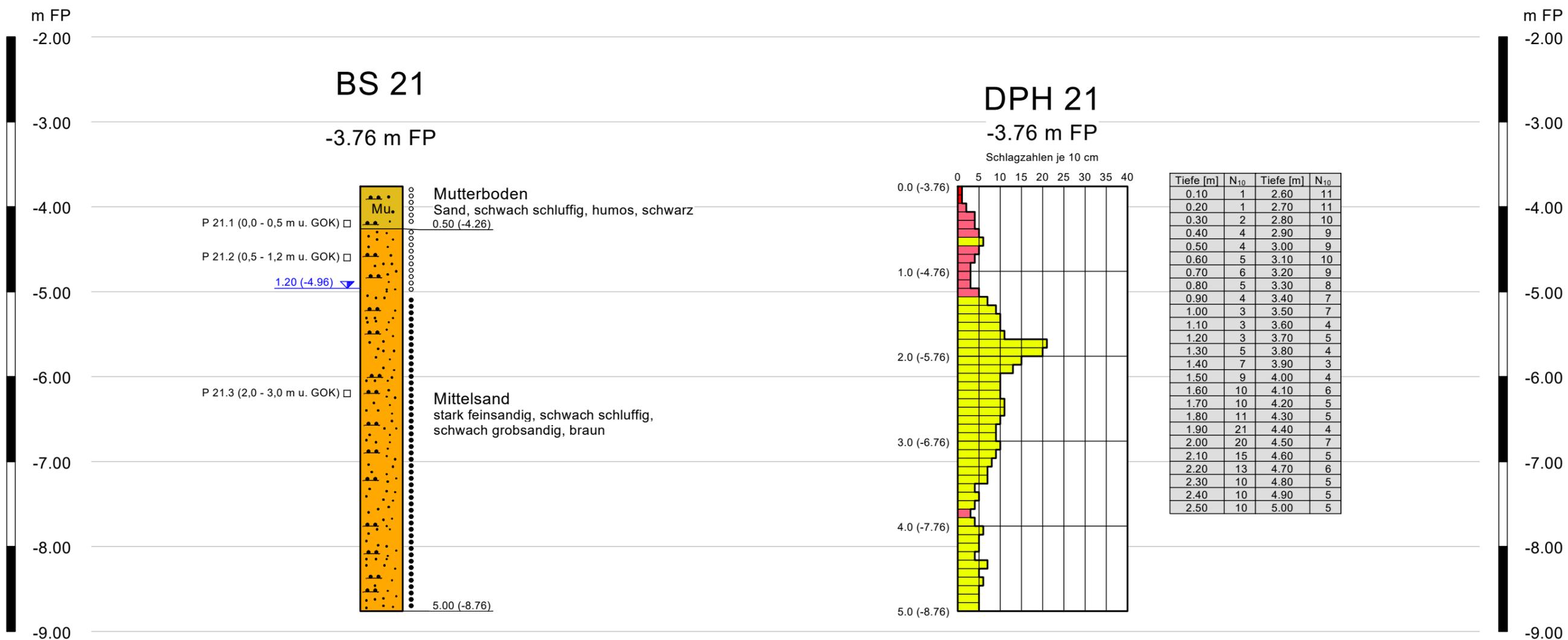
Anlage:
 2.20

Bericht:
 21 - 17054

Maßstab (L/H):
 - / 1 : 50

Datum:
 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 20 / DPH 20



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.21
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50
		Datum: 13.08.2021

Legende DPH

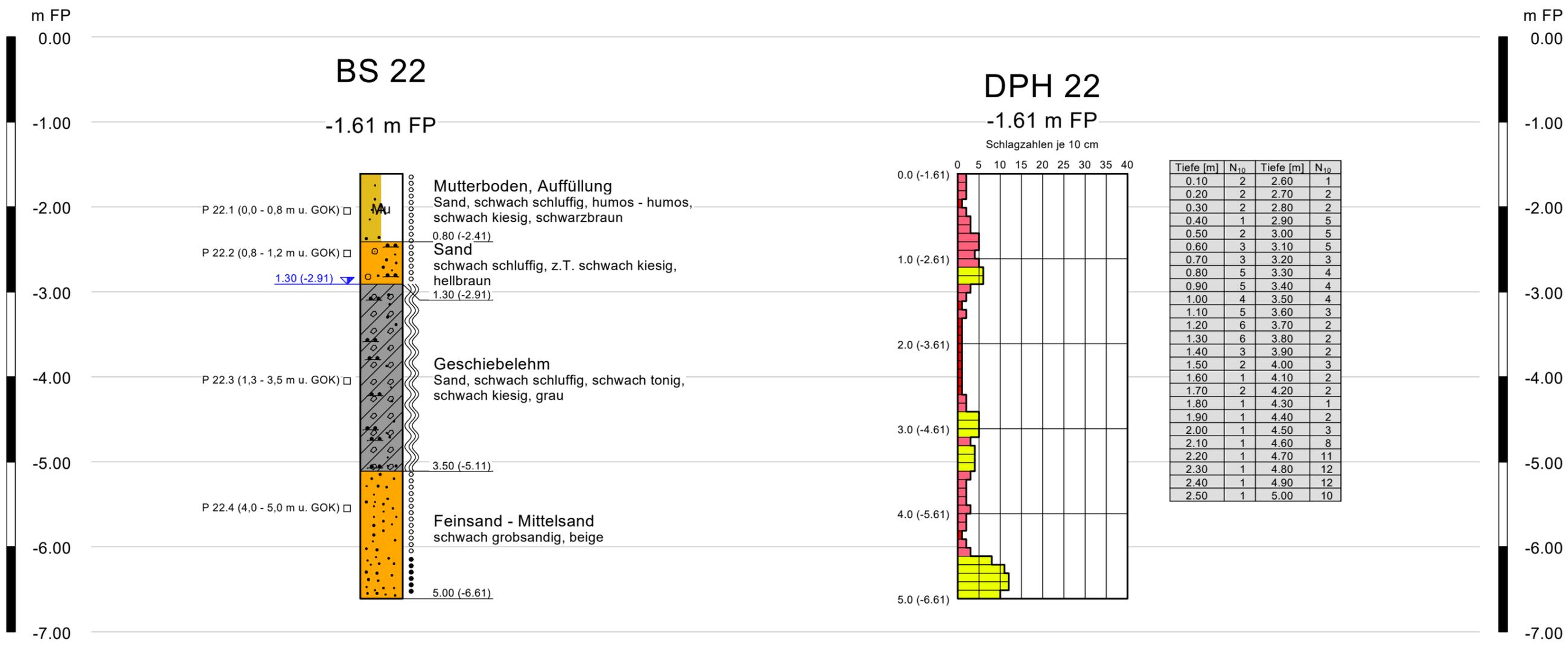
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Legende

	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Feinsand
			Mittelsand

1,20 GW nach Bohrende
17.06.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 21 / DPH 21



1,30
17.06.2021 GW nach Bohrende

Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Legende

- breiig - weich
- locker
- mitteldicht
- Mu Mutterboden
- A Auffüllung
- Sand
- Geschiebelehm
- Feinsand
- Mittelsand

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
21255 Tostedt
www.dr-beusse.de

Tel.: 04182 - 28770
Fax.: 04182 - 287728

Projekt:
BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:
STADT SOLTAU

Anlage:
2.22

Bericht:
21 - 17054

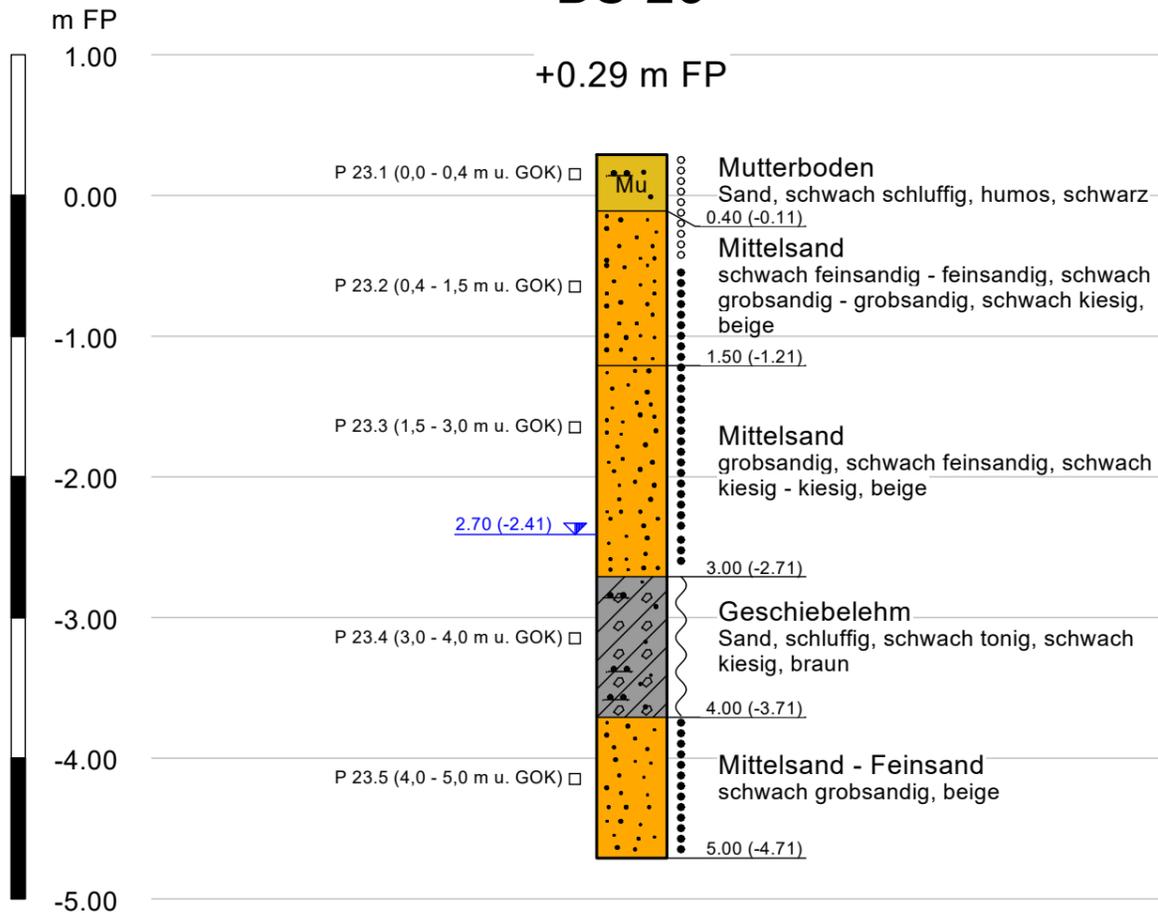
Maßstab (L/H):
- / 1 : 50

Datum:
13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 22 / DPH 22

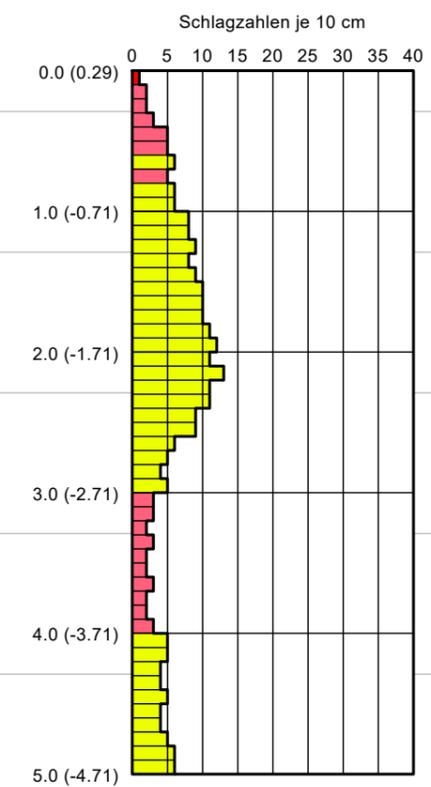
BS 23

+0.29 m FP



DPH 23

+0.29 m FP



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	9
0.20	2	2.70	6
0.30	2	2.80	5
0.40	3	2.90	4
0.50	5	3.00	5
0.60	5	3.10	3
0.70	6	3.20	3
0.80	5	3.30	2
0.90	6	3.40	3
1.00	6	3.50	2
1.10	8	3.60	2
1.20	8	3.70	3
1.30	9	3.80	2
1.40	8	3.90	2
1.50	9	4.00	3
1.60	10	4.10	5
1.70	10	4.20	5
1.80	10	4.30	4
1.90	11	4.40	4
2.00	12	4.50	5
2.10	11	4.60	4
2.20	13	4.70	4
2.30	11	4.80	5
2.40	11	4.90	6
2.50	9	5.00	6

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH

Red	sehr locker
Pink	locker
Yellow	mitteldicht
Light Green	dicht
Dark Green	sehr dicht

Legende

Wavy line	weich	Mu	Mutterboden
Small circles	locker	Orange dots	Feinsand
Large circles	mitteldicht	Orange dots	Mittelsand

2.70 m GW nach Bohrende
 17.06.2021

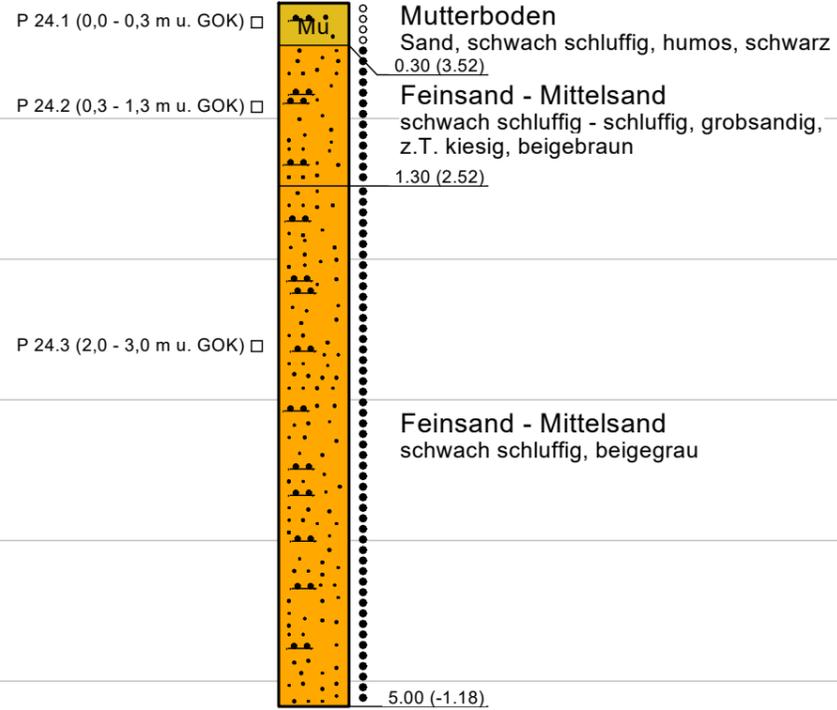
Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 21255 Tostedt Tel.: 04182 - 28770 Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.23
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50 Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 23 / DPH 23

m FP
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-1.00
-2.00

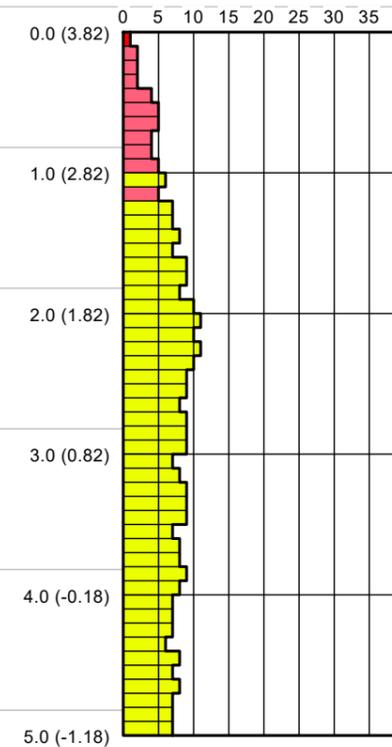
BS 24

+3.82 m FP



DPH 24

+3,82 m FP
Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	9
0.20	2	2.70	8
0.30	2	2.80	9
0.40	2	2.90	9
0.50	4	3.00	9
0.60	5	3.10	7
0.70	5	3.20	8
0.80	4	3.30	9
0.90	4	3.40	9
1.00	5	3.50	9
1.10	6	3.60	7
1.20	5	3.70	8
1.30	7	3.80	8
1.40	7	3.90	9
1.50	8	4.00	8
1.60	7	4.10	7
1.70	9	4.20	7
1.80	9	4.30	7
1.90	8	4.40	6
2.00	10	4.50	8
2.10	11	4.60	7
2.20	10	4.70	8
2.30	11	4.80	7
2.40	10	4.90	7
2.50	9	5.00	7

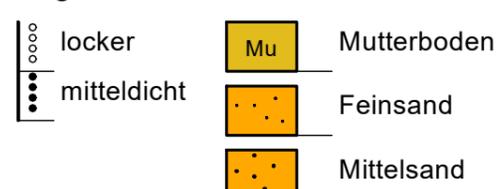
m FP
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-1.00
-2.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH



Legende



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:
STADT SOLTAU

Anlage:
2.24

Bericht:
21 - 17054

Maßstab (L/H):
- / 1 : 50

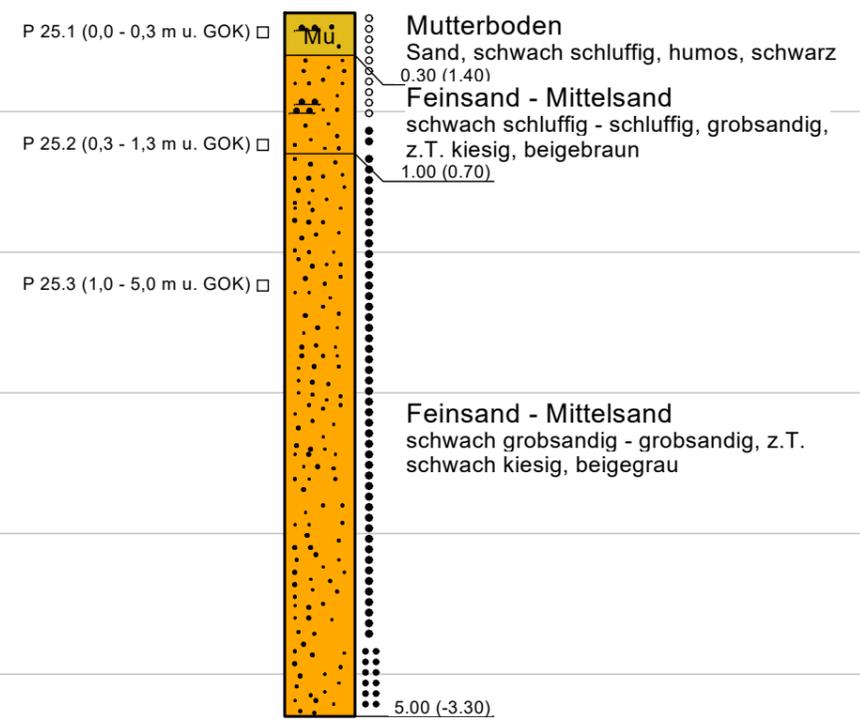
Datum:
13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 24 / DPH 24

m FP
3.00
2.00
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00

BS 25

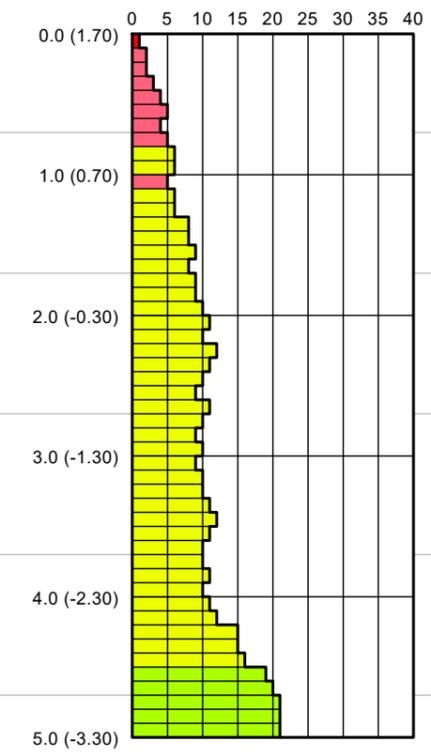
+1.70 m FP



DPH 25

+1.70 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	9
0.20	2	2.70	11
0.30	2	2.80	10
0.40	3	2.90	9
0.50	4	3.00	10
0.60	5	3.10	9
0.70	4	3.20	10
0.80	5	3.30	10
0.90	6	3.40	11
1.00	6	3.50	12
1.10	5	3.60	11
1.20	6	3.70	10
1.30	6	3.80	10
1.40	8	3.90	11
1.50	8	4.00	10
1.60	9	4.10	11
1.70	8	4.20	12
1.80	9	4.30	15
1.90	9	4.40	15
2.00	10	4.50	16
2.10	11	4.60	19
2.20	10	4.70	20
2.30	12	4.80	21
2.40	11	4.90	21
2.50	10	5.00	21

m FP
3.00
2.00
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
 DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

Legende DPH

	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Legende

	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Feinsand
	dicht		Mittelsand

 Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728 www.dr-beusse.de	Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße	Anlage: 2.25
	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Bericht: 21 - 17054
		Maßstab (L/H): - / 1 : 50 Datum: 13.08.2021

Säulen- und Rammdiagramm BS 25 / DPH 25

m FP
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00

BS 26

-1.13 m FP

P 26.1 (0,0 - 0,4 m u. GOK) □

P 26.2 (0,4 - 1,5 m u. GOK) □

P 26.3 (1,5 - 5,0 m u. GOK) □

Mu

Mutterboden
Sand, schwach schluffig, humos, schwarzbraun
0.40 (-1.53)

Geschiebedecksand
Sand, schluffig, schwach kiesig, braun

1.50 (-2.63)

Feinsand - Mittelsand
schwach schluffig, z.T. schwach kiesig,
schwach grobsandig, braun

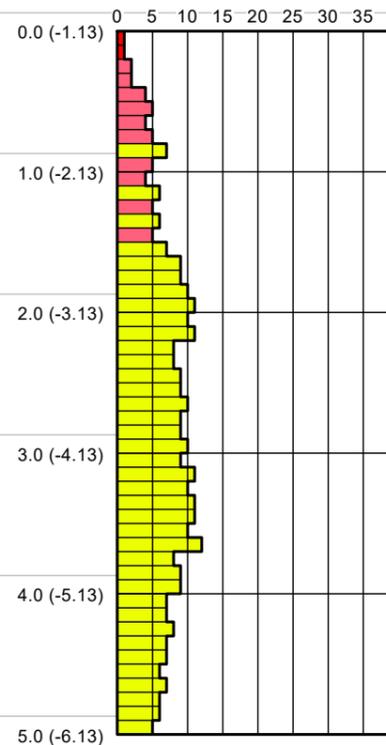
3.70 (-4.83) ▼

5.00 (-6.13)

DPH 26

-1.13 m FP

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	2.60	9
0.20	1	2.70	10
0.30	2	2.80	9
0.40	2	2.90	9
0.50	4	3.00	10
0.60	5	3.10	9
0.70	4	3.20	11
0.80	5	3.30	10
0.90	7	3.40	11
1.00	5	3.50	11
1.10	4	3.60	10
1.20	6	3.70	12
1.30	5	3.80	8
1.40	6	3.90	9
1.50	5	4.00	9
1.60	7	4.10	7
1.70	9	4.20	7
1.80	9	4.30	8
1.90	10	4.40	7
2.00	11	4.50	7
2.10	10	4.60	6
2.20	11	4.70	7
2.30	8	4.80	6
2.40	8	4.90	6
2.50	9	5.00	5

m FP
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00

BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm
DPH - Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22 476

3.70 ▼ GW nach Bohrende
17.06.2021

- Legende DPH**
- sehr locker
 - locker
 - mitteldicht
 - dicht
 - sehr dicht

- Legende**
- locker
 - mitteldicht
 - Mu Mutterboden
 - Geschiebedecksand
 - Feinsand
 - Mittelsand



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:
BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:
STADT SOLTAU

Anlage:
2.26

Bericht:
21 - 17054

Maßstab (L/H):
- / 1 : 50

Datum:
13.08.2021

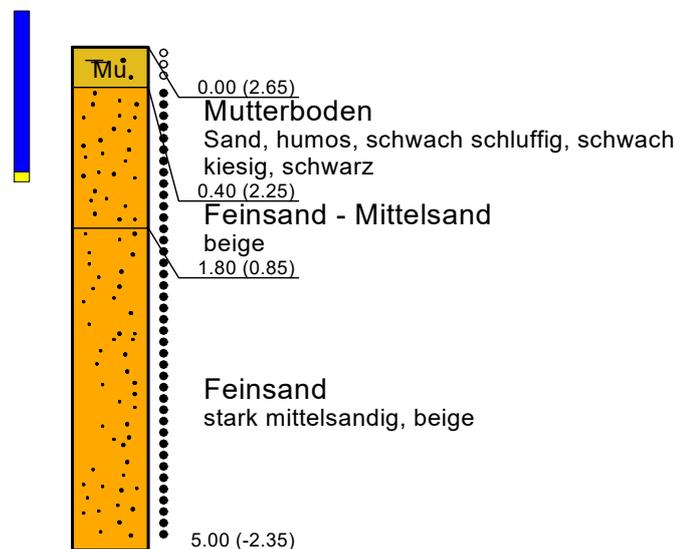
Säulen- und Rammdiagramm BS 26 / DPH 26

Legende

	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Feinsand

BS 1 / V 1

+2.65 m FP



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
V - Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

3.1

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):

- / 1 : 75

Datum:

13.08.2021

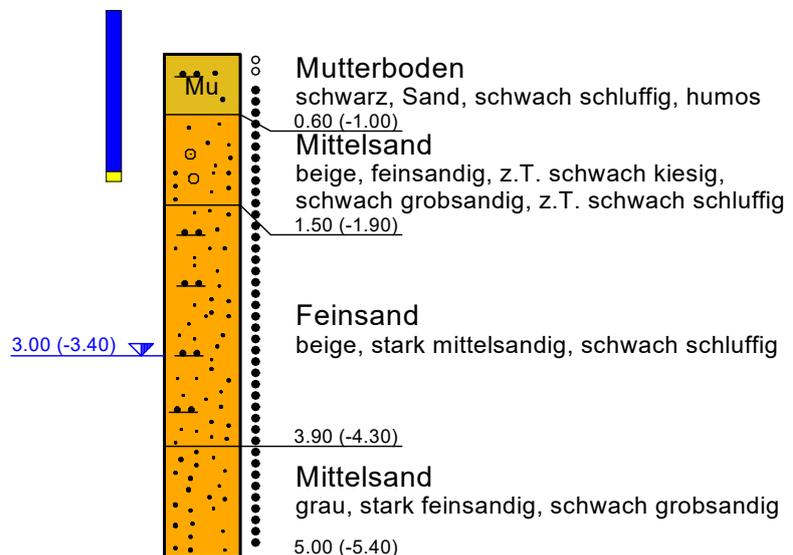
Säulendiagramm BS 1 / Versickerungsversuch V 1

Legende

	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Mittelsand
			Feinsand

BS 3 / V 2

-0.40 m FP



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
V - Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

3.2

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):

- / 1 : 75

Datum:

13.08.2021

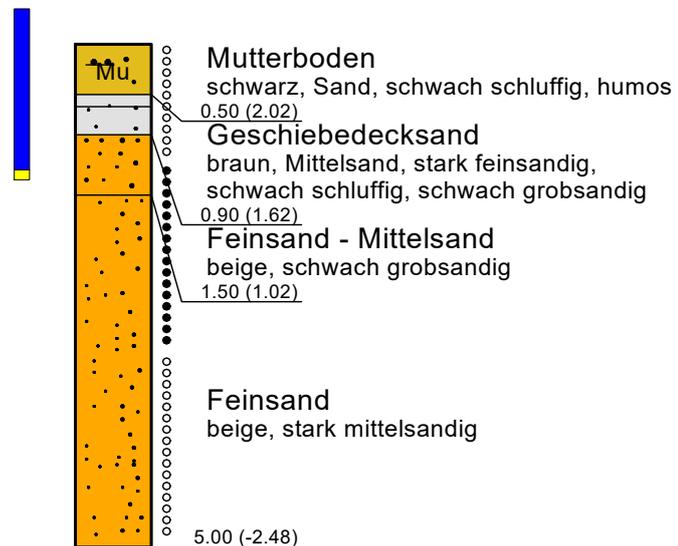
Säulendiagramm BS 3 / Versickerungsversuch V 2

Legende

	locker		Geschiebedecksand
	mitteldicht		Mutterboden
			Feinsand

BS 7 / V 3

+2.52 m FP



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
 V - Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.



Ingenieurgesellschaft
 Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
 Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

3.3

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):

- / 1 : 75

Datum:

13.08.2021

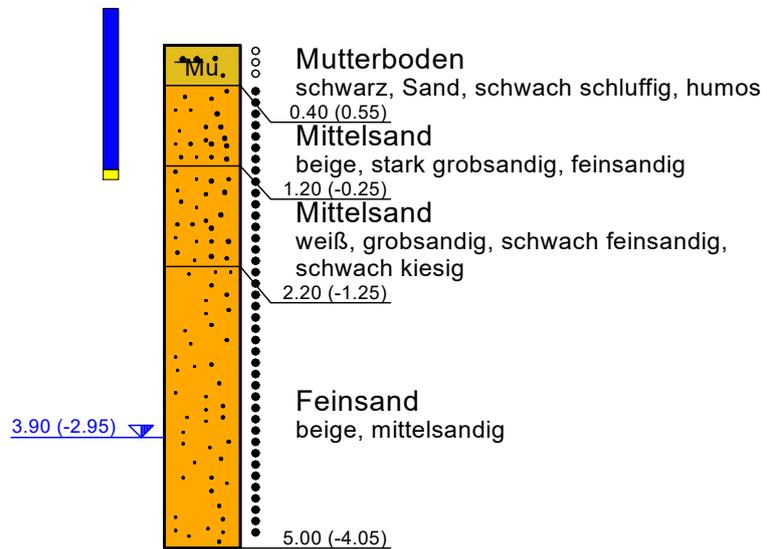
Säulendiagramm BS 7 / Versickerungsversuch V 3

Legende

	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Mittelsand
			Feinsand

BS 8 / V 4

+0.95 m FP



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
 V - Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.



Ingenieurgesellschaft
 Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
 Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

3.4

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):

- / 1 : 75

Datum:

13.08.2021

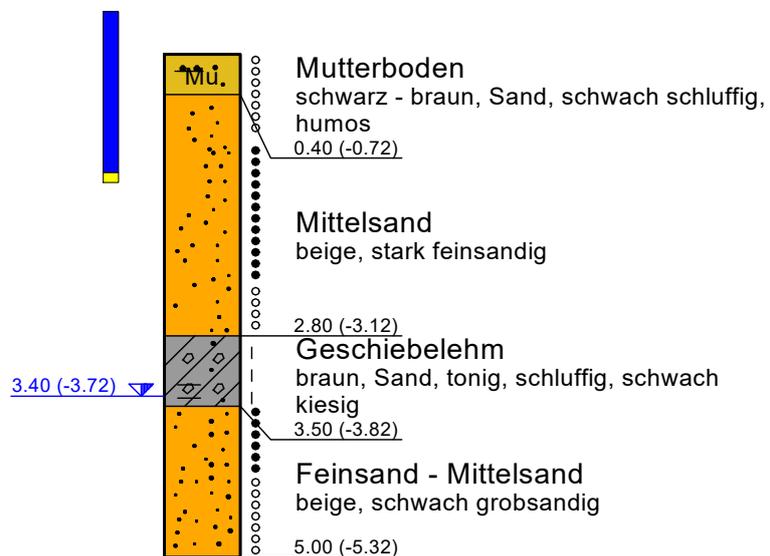
Säulendiagramm BS 8 / Versickerungsversuch V 4

Legende

	steif		Geschiebelehm
	locker		Mutterboden
	mitteldicht		Mittelsand

BS 10 / V 5

-0.32 m FP



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
 V - Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.



Ingenieurgesellschaft
 Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
 Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

3.5

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):

- / 1 : 75

Datum:

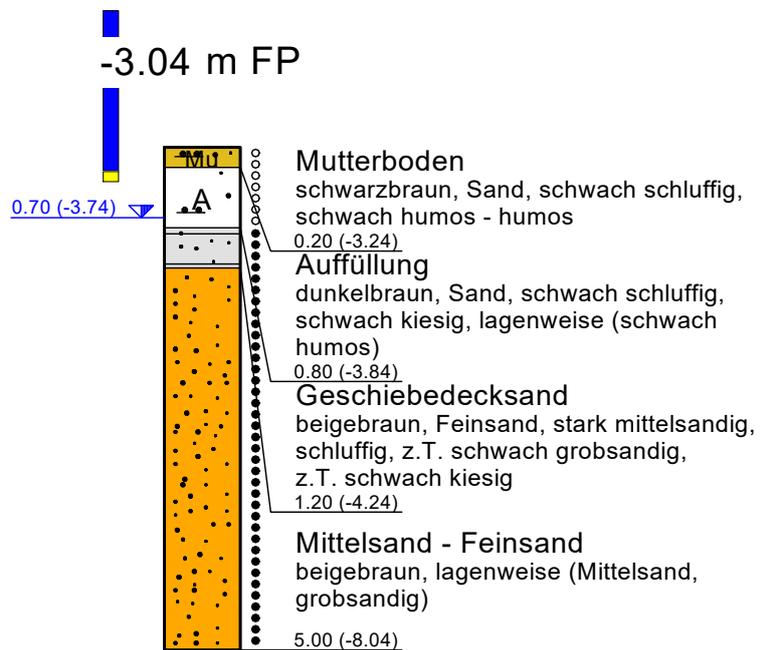
13.08.2021

Säulendiagramm BS 10 / Versickerungsversuch V 5

Legende

	locker		Geschiebedecksand
	mitteldicht		Auffüllung
			Mutterboden

BS 18 / V 6



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
V - Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

3.6

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):

- / 1 : 75

Datum:

13.08.2021

Säulendiagramm BS 18 / Versickerungsversuch V 6

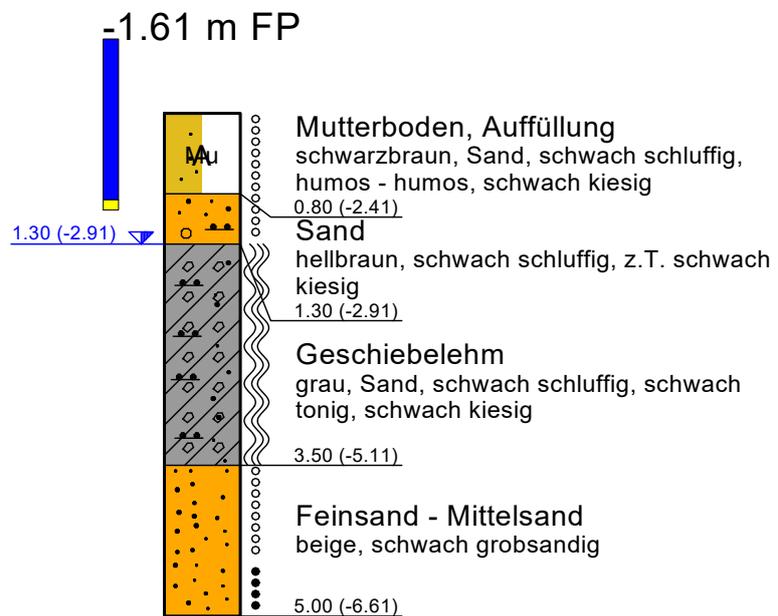
Legende

 breiig - weich
 locker
 mitteldicht

 Geschiebelehm
 Auffüllung
 Mutterboden

 Sand

BS 22 / V 7



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm
 V - Versickerungsversuch nach Heitfeld et al.



Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28770
 21255 Tostedt Fax.: 04182 - 287728
 www.dr-beusse.de

Projekt:

BVH Bauleitverfahren
Wohnquartier Tetendorfer Straße

Auftraggeber:

STADT SOLTAU

Anlage:

3.7

Bericht:

21 - 17054

Maßstab (L/H):

- / 1 : 75

Datum:

13.08.2021

Säulendiagramm BS 22 / Versickerungsversuch V 7



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
STADT SOLTAU
 Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 035 bis 040
 Probe entnommen am: 14.06.2021
 Probe entnommen durch: O. Kowalski
 Art der Trocknung: Ofentrocknung

Bearbeiter: M. Grünewald

Datum: 28.07.2021

Probenbezeichnung:	P 038	P 035
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 1 / 0,50 - 1,50	BS 1 / 2,00 - 3,00
Bodenart:	SE / SU	SE
Feuchte Probe + Behälter [g]:	442.20	417.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	431.30	406.20
Behälter [g]:	220.60	232.00
Porenwasser [g]:	10.90	11.00
Trockene Probe [g]:	210.70	174.20
Wassergehalt [%]	5.17	6.31

Probenbezeichnung:	P 036	P 037
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 2 / 0,50 - 1,50	BS 2 / 2,00 - 3,00
Bodenart:	SE / SU	SE
Feuchte Probe + Behälter [g]:	465.60	395.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	446.60	385.60
Behälter [g]:	256.60	247.30
Porenwasser [g]:	19.00	9.70
Trockene Probe [g]:	190.00	138.30
Wassergehalt [%]	10.00	7.01

Probenbezeichnung:	P 039	P 040
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 3 / 2,00 - 3,00	BS 5 / 0,60 - 0,80
Bodenart:	SE	SE / SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	380.30	375.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	363.60	370.50
Behälter [g]:	228.40	234.20
Porenwasser [g]:	16.70	4.70
Trockene Probe [g]:	135.20	136.30
Wassergehalt [%]	12.35	3.45



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
STADT SOLTAU
 Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: M. Grünewald

Datum: 28.07.2021

Prüfungsnummer: 21-17054 035 bis 040

Probe entnommen am: 14.06.2021

Probe entnommen durch: O. Kowalski

Art der Trocknung: Ofentrocknung

Probenbezeichnung:	P 041	P 043
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 5 / 0,80 - 1,50	BS 6 / 4,50 - 5,00
Bodenart:	SE / SU	SE
Feuchte Probe + Behälter [g]:	340.90	407.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	335.80	389.20
Behälter [g]:	218.90	265.10
Porenwasser [g]:	5.10	18.00
Trockene Probe [g]:	116.90	124.10
Wassergehalt [%]	4.36	14.50

Probenbezeichnung:	P 044	P 045
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 7 / 0,90 - 1,50	BS 7 / 3,00 - 4,00
Bodenart:	SE / SU	SE / SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	355.60	395.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	352.00	382.30
Behälter [g]:	217.70	217.20
Porenwasser [g]:	3.60	12.90
Trockene Probe [g]:	134.30	165.10
Wassergehalt [%]	2.68	7.81

Probenbezeichnung:	P 046	P 042
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 8 / 1,20 - 2,20	BS 9 / 0,40 - 1,20
Bodenart:	SE / SU	SE / SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	318.80	381.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	316.70	370.00
Behälter [g]:	215.80	218.50
Porenwasser [g]:	2.10	11.40
Trockene Probe [g]:	100.90	151.50
Wassergehalt [%]	2.08	7.52



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: M. Grünewald

Datum: 28.07.2021

Prüfungsnummer: 21-17054 047 bis 052

Probe entnommen am: 14.06. (BS 10) und 15.06.2021

Probe entnommen durch: O. Kowalski

Art der Trocknung: Ofentrocknung

Probenbezeichnung:	P 047	P 048
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 10 / 4,00 - 5,00	BS 11 / 0,30 - 0,80
Bodenart:	SE / SU	SE / SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	385.90	398.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	357.60	384.40
Behälter [g]:	204.40	234.40
Porenwasser [g]:	28.30	14.00
Trockene Probe [g]:	153.20	150.00
Wassergehalt [%]	18.47	9.33

Probenbezeichnung:	P 049	P 050
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 12 / 0,80 - 1,10	BS 13 / 4,00 - 5,00
Bodenart:	SE / SU	SE / SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	324.10	409.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	313.80	386.70
Behälter [g]:	234.30	234.50
Porenwasser [g]:	10.30	22.60
Trockene Probe [g]:	79.50	152.20
Wassergehalt [%]	12.96	14.85

Probenbezeichnung:	P 051	P 052
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 15 / 0,70 - 1,20	BS 16 / 0,40 - 1,40
Bodenart:	SE / SU	SE / SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	384.60	480.20
Trockene Probe + Behälter [g]:	362.50	448.70
Behälter [g]:	235.00	246.50
Porenwasser [g]:	22.10	31.50
Trockene Probe [g]:	127.50	202.20
Wassergehalt [%]	17.33	15.58



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: M. Grünewald

Datum: 28.07.2021

Prüfungsnummer: 21-17054 053 bis 059

Probe entnommen am: 14.06. (BS 10) und 15.06.2021

Probe entnommen durch: O. Kowalski

Art der Trocknung: Ofentrocknung

Probenbezeichnung:	P 053	P 054
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 17 / 0,70 - 1,20	BS 18 / 2,00 - 3,00
Bodenart:	SE / SU	SE / SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	449.20	322.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	436.10	301.60
Behälter [g]:	235.10	213.60
Porenwasser [g]:	13.10	20.70
Trockene Probe [g]:	201.00	88.00
Wassergehalt [%]	6.52	23.52

Probenbezeichnung:	P 055	P 056
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 19 / 1,00 - 2,00	BS 20 / 2,50 - 3,50
Bodenart:	SE / SU	SE
Feuchte Probe + Behälter [g]:	390.00	508.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	373.60	461.90
Behälter [g]:	272.40	230.10
Porenwasser [g]:	16.40	46.60
Trockene Probe [g]:	101.20	231.80
Wassergehalt [%]	16.21	20.10

Probenbezeichnung:	P 057	P 058
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 7 / 0,50 - 0,90	BS 21 / 2,00 - 3,00
Bodenart:	SE / SU	SE
Feuchte Probe + Behälter [g]:	367.90	419.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	359.60	395.80
Behälter [g]:	224.20	240.90
Porenwasser [g]:	8.30	23.30
Trockene Probe [g]:	135.40	154.90
Wassergehalt [%]	6.13	15.04

Probenbezeichnung:	P 059	
Bohrung und Entnahmetiefe [m u. GOK]:	BS 13 / 0,80 - 1,80	
Bodenart:	SE / SU	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	323.50	
Trockene Probe + Behälter [g]:	311.00	
Behälter [g]:	228.20	
Porenwasser [g]:	12.50	
Trockene Probe [g]:	82.80	
Wassergehalt [%]	15.10	



Körnungslinie STADT SOLTAU

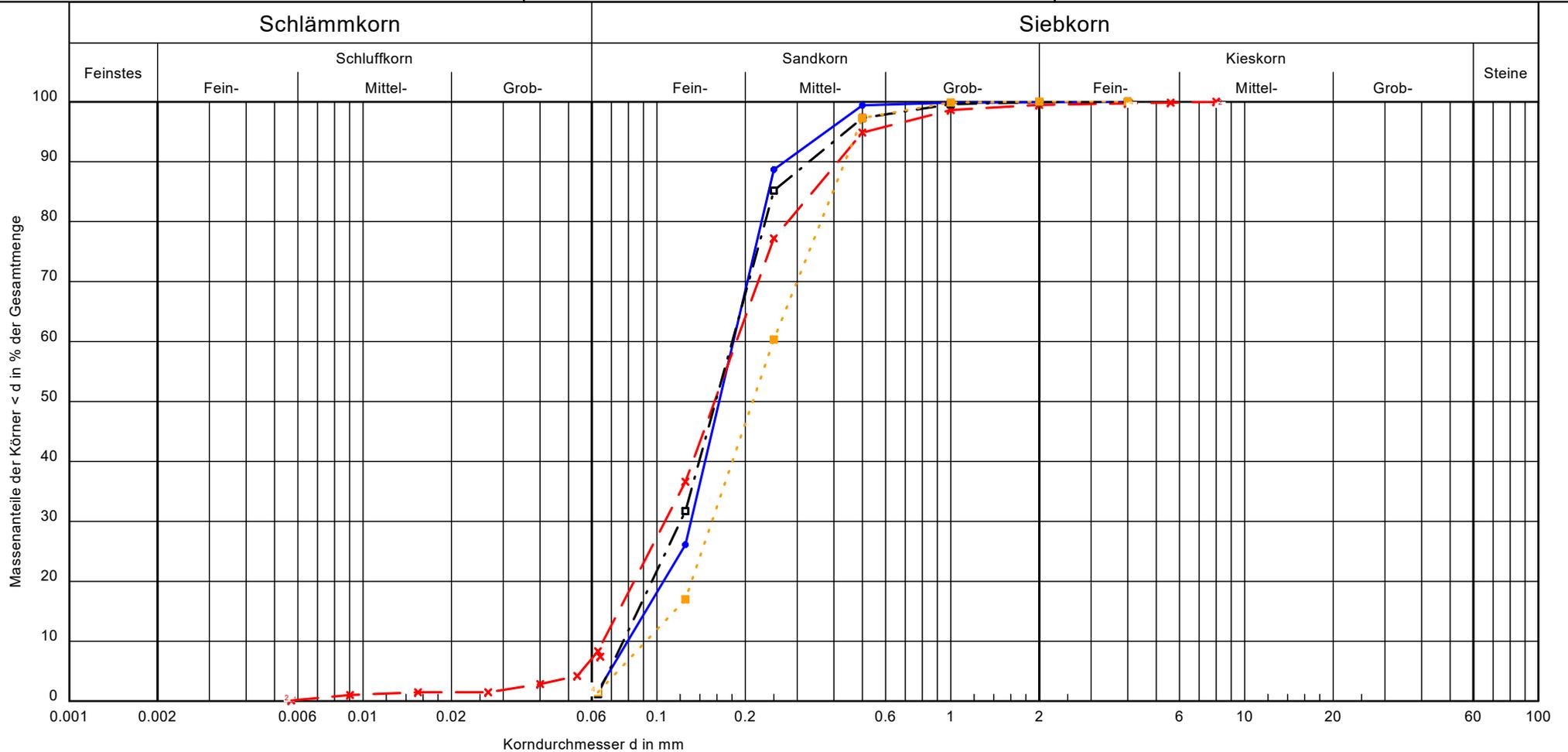
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 060 bis 063

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 14.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 1 / P 060	BS 2 / P 061	BS 2 / P 062	BS 4 / P 063
Entnahmetiefe:	2,00 - 3,00 [m u. GOK]	0,50 - 1,50 [m u. GOK]	2,00 - 3,00 [m u. GOK]	0,50 - 1,50 [m u. GOK]
Bodenart:	fS, mS	fS, mS, u'	fS, mS	fS, mS
T/U/S/G [%]:	- /1.7/98.2/0.1	- /8.3/91.1/0.5	- /1.2/98.7/0.1	- /1.5/98.5/ -
U/Cc:	2.3/1.1	3.0/0.9	2.4/1.0	2.6/1.1
Bodengruppe:	SE	SU	SE	SE
Frostklasse:	F1	F1	F1	F1
Signatur				

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.1



Körnungslinie STADT SOLTAU

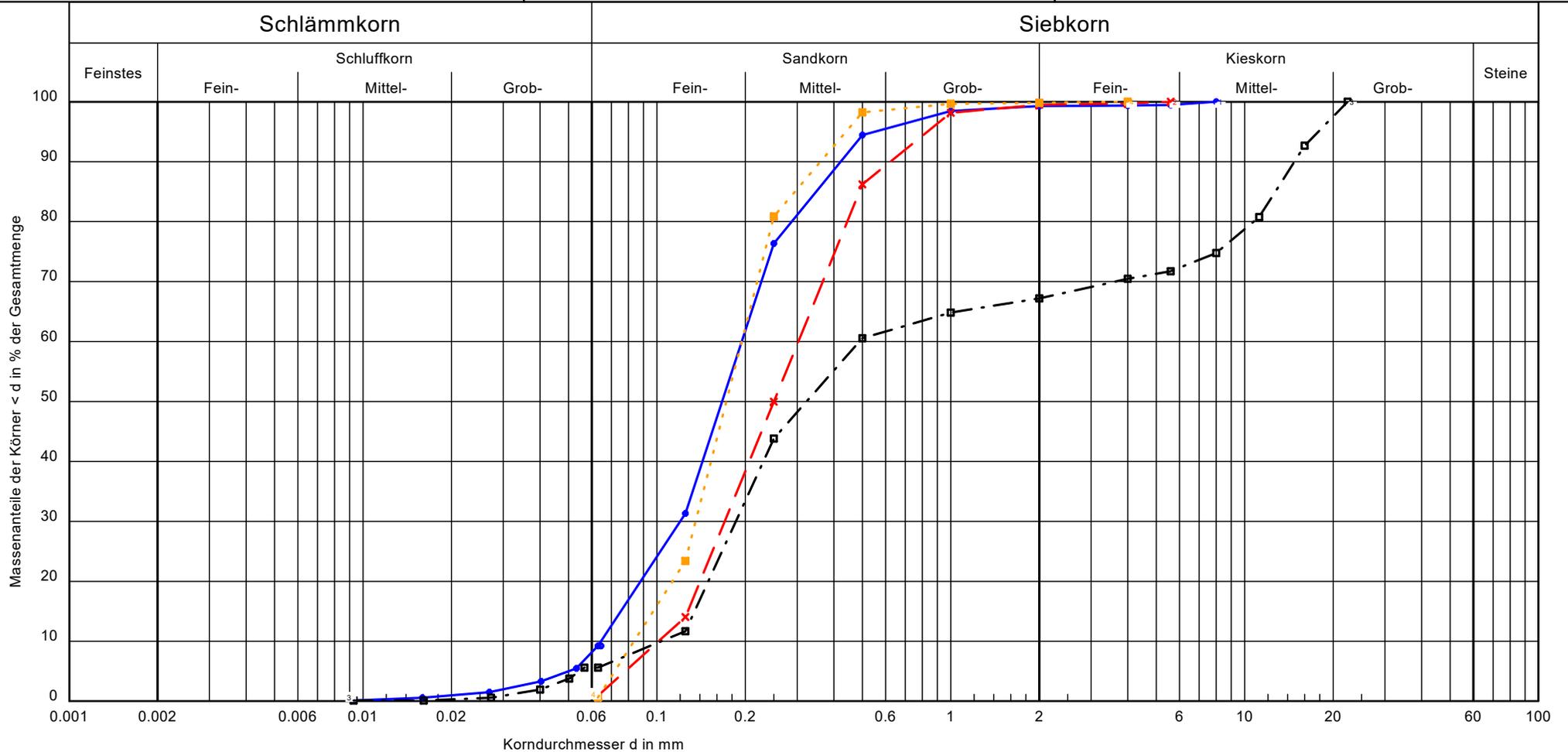
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 064 bis 067

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 14.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 3 / P 064	BS 3 / P 065	BS 5 / P 066	BS 5 / P 067
Entnahmetiefe:	2,00 - 3,00 [m u. GOK]	4,00 - 5,00 [m u. GOK]	0,60 - 0,80 [m u. GOK]	0,80 - 1,50 [m u. GOK]
Bodenart:	fS, mS, u'	mS, fS, gs'	S, mg, u', fg'	fS, mS
T/U/S/G [%]:	- /9.3/90.0/0.7	- /0.9/98.6/0.5	- /5.6/61.6/32.8	- /0.6/99.2/0.2
U/Cc:	3.1/1.1	3.0/1.0	4.6/0.7	2.3/1.1
Bodengruppe:	SU	SE	SU	SE
Frostklasse:	F1	F1	F1	F1
Signatur				

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.2



Körnungslinie STADT SOLTAU

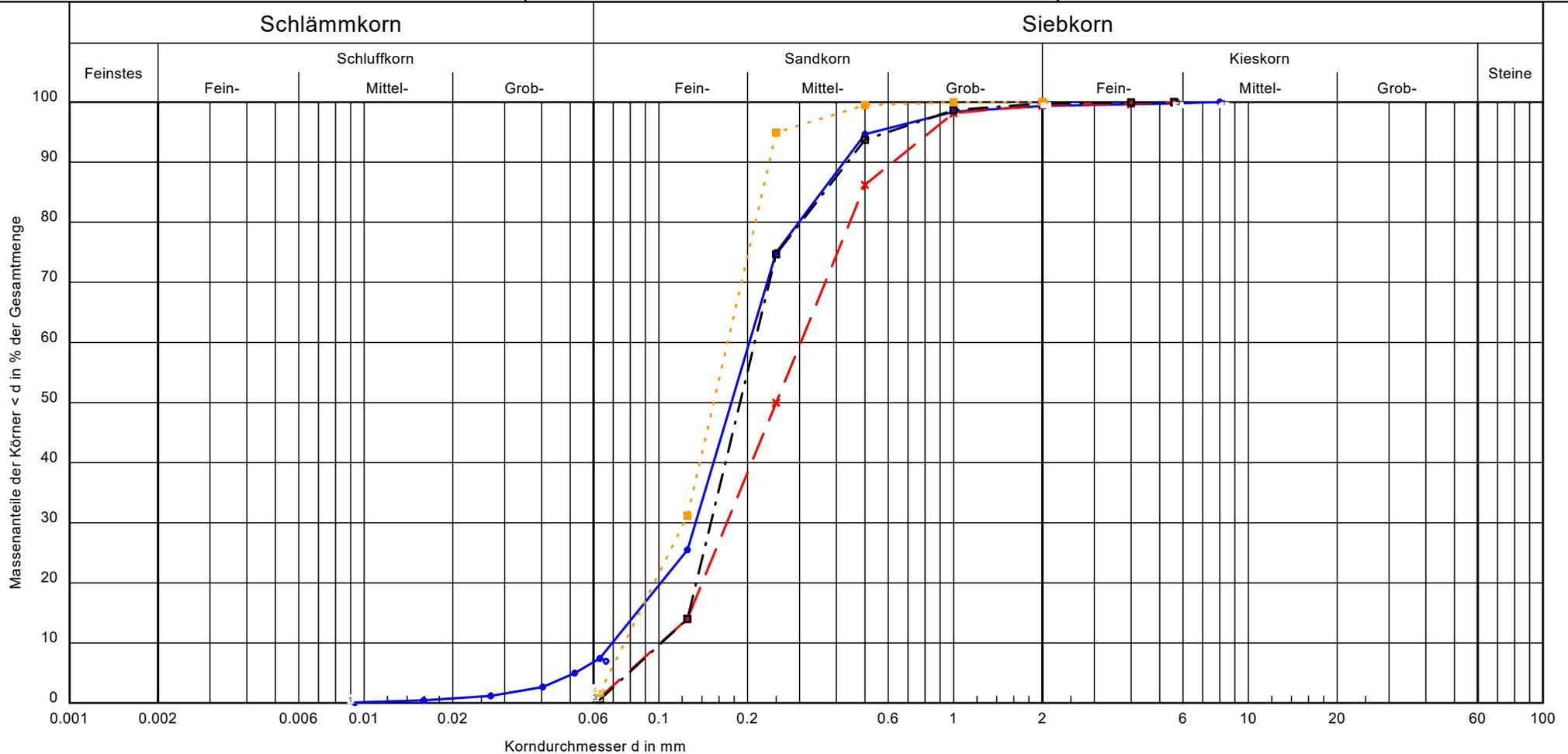
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 068 bis 071

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 14.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 9 / P 068	BS 6 / P 069	BS 7 / P 070	BS 7 / P 071
Entnahmetiefe:	0,40 - 1,20 [m u. GOK]	4,00 - 5,00 [m u. GOK]	0,90 - 1,50 [m u. GOK]	3,00 - 4,00 [m u. GOK]
Bodenart:	fS, mS, u'	mS, fS, gs'	fS, mS, gs'	fS, mS
T/U/S/G [%]:	- /7.4/91.9/0.7	- /0.9/98.6/0.5	- /0.6/99.2/0.2	- /1.7/98.3/ -
U/Cc:	3.0/1.2	3.0/1.0	2.1/1.1	2.3/1.0
Bodengruppe:	SU	SE	SE	SE
Frostklasse:	F1	F1	F1	F1
Signatur				

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.3



Körnungslinie STADT SOLTAU

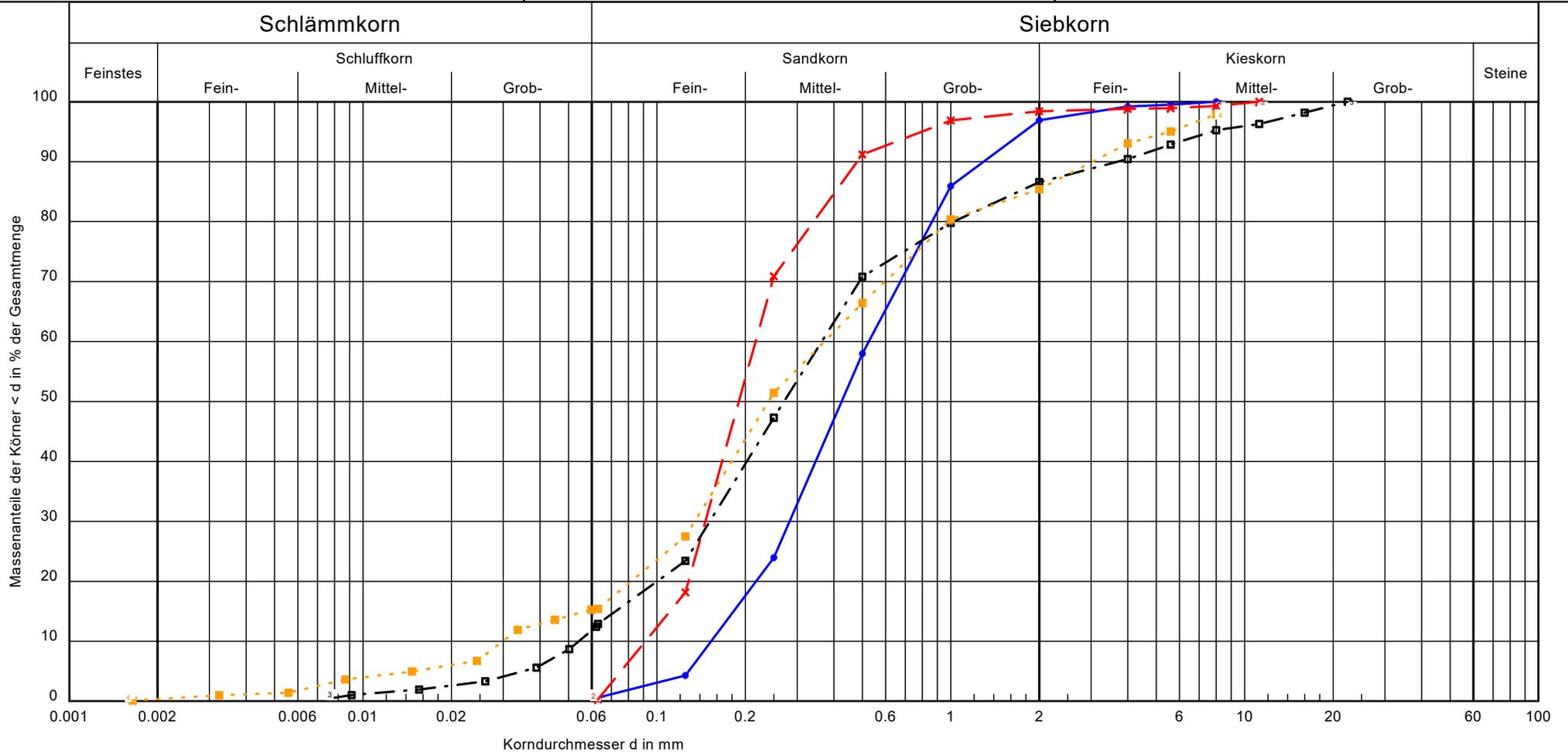
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 072 bis 075

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 14./15.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 8 / P 072	BS 10 / P 073	BS 11 / P 074	BS 12 / P 075
Entnahmetiefe:	1,20 - 2,20 [m u. GOK]	4,00 - 5,00 [m u. GOK]	0,30 - 0,80 [m u. GOK]	0,80 - 1,00 [m u. GOK]
Bodenart:	mS, gs, fs	fs, mS, gs'	S, u', fg', mg'	mS, fs, u'
T/U/S/G [%]:	- /0.6/96.3/3.1	- /0.3/98.1/1.6	- /12.9/73.7/13.4	0.3/15.1/70.0/14.6
U/Cc:	3.3/1.0	2.3/1.1	7.1/1.2	13.0/1.6
Bodengruppe:	SE	SE	SU	SU*
Frostklasse:	F1	F1	F1	F3
Signatur				

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.4



Körnungslinie STADT SOLTAU

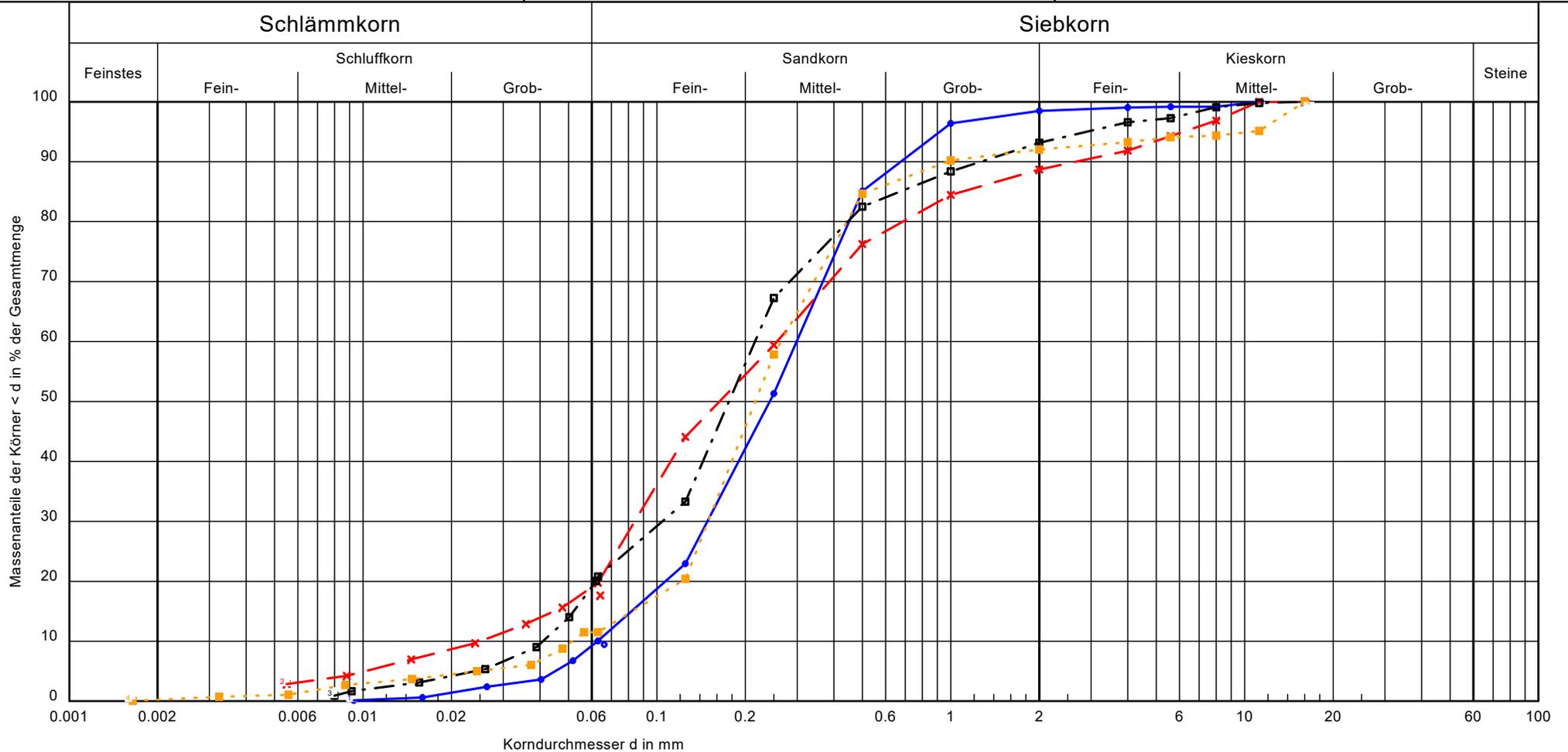
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 076 bis 079

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 15.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 13 / P 076	BS 15 / P 077	BS 16 / P 078	BS 17 / P 079
Entnahmetiefe:	4,00 - 5,00 [m u. GOK]	0,70 - 1,20 [m u. GOK]	0,40 - 1,40 [m u. GOK]	0,70 - 1,20 [m u. GOK]
Bodenart:	mS, fs, u', gs'	S, u, g'	S, u, g'	S, u', g'
T/U/S/G [%]:	- /10.1/88.4/1.5	- /19.8/68.9/11.3	- /20.8/72.4/6.9	0.2/11.3/80.5/8.0
U/Cc:	5.0/1.2	10.3/1.2	5.4/1.3	5.2/1.8
Bodengruppe:	SU	SU*	SU*	SU
Frostklasse:	F1	F3	F3	F1
Signatur				

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.5



Körnungslinie STADT SOLTAU

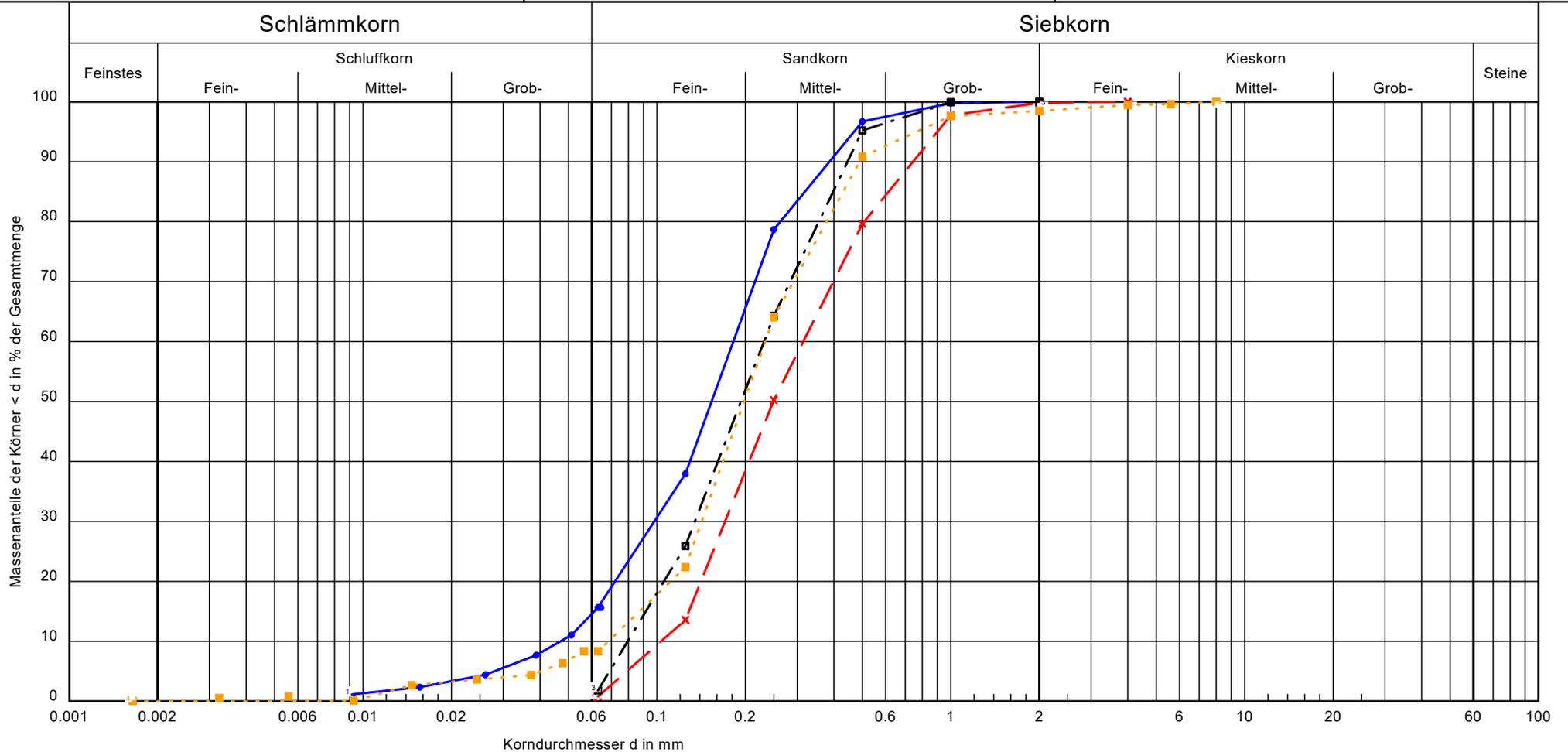
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 080 bis 083

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 15.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 18 / P 080	BS 19 / P 081	BS 20 / P 082	BS 7 / P 083
Entnahmetiefe:	0,80 - 1,20 [m u. GOK]	1,00 - 2,00 [m u. GOK]	2,50 - 3,50 [m u. GOK]	0,50 - 0,90 [m u. GOK]
Bodenart:	fS, mS, u	mS, fS, gs	fS, mS	mS, fS, u', gs'
T/U/S/G [%]:	- /15.6/84.4/ -	- /0.8/99.0/0.2	- /1.8/98.2/ -	- /8.3/90.1/1.5
U/Cc:	4.1/1.2	3.1/0.9	2.8/1.0	3.4/1.3
Bodengruppe:	SU*	SE	SE	SU
Frostklasse:	F3	F1	F1	F1
Signatur				

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.6



Körnungslinie STADT SOLTAU

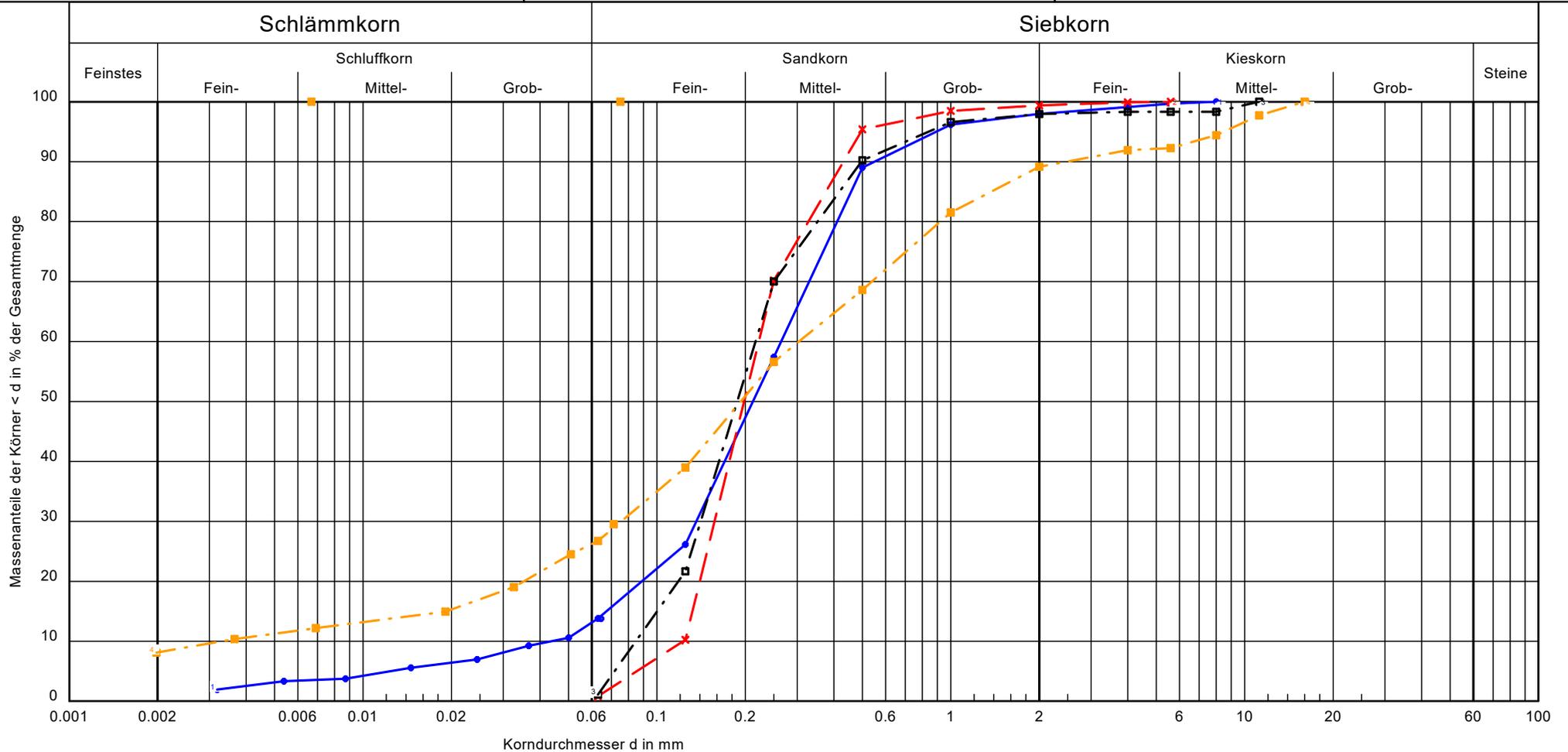
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 084 bis 087

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 15.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 21 / P 084	BS 13 / P 085	BS 22 / P 086	BS 11 / P 087
Entnahmetiefe:	2,00 - 3,00 [m u. GOK]	0,80 - 1,80 [m u. GOK]	4,00 - 5,00 [m u. GOK]	2,40 - 3,00 [m u. GOK]
Bodenart:	mS, fs, u', gs'	fs, mS	fs, mS, gs'	S, u, t', mg'
T/U/S/G [%]:	- /13.8/84.2/2.0	- /0.8/98.6/0.6	- /1.1/96.8/2.1	8.1/18.6/62.4/10.9
U/Cc:	6.1/1.7	1.9/1.0	2.5/1.1	95.2/5.8
Bodengruppe:	SU	SE	SE	ST*
Frostklasse:	F1	F1	F1	F3
Signatur	—●—	—x—x—	—□—□—	—■—■—

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.7



Körnungslinie STADT SOLTAU

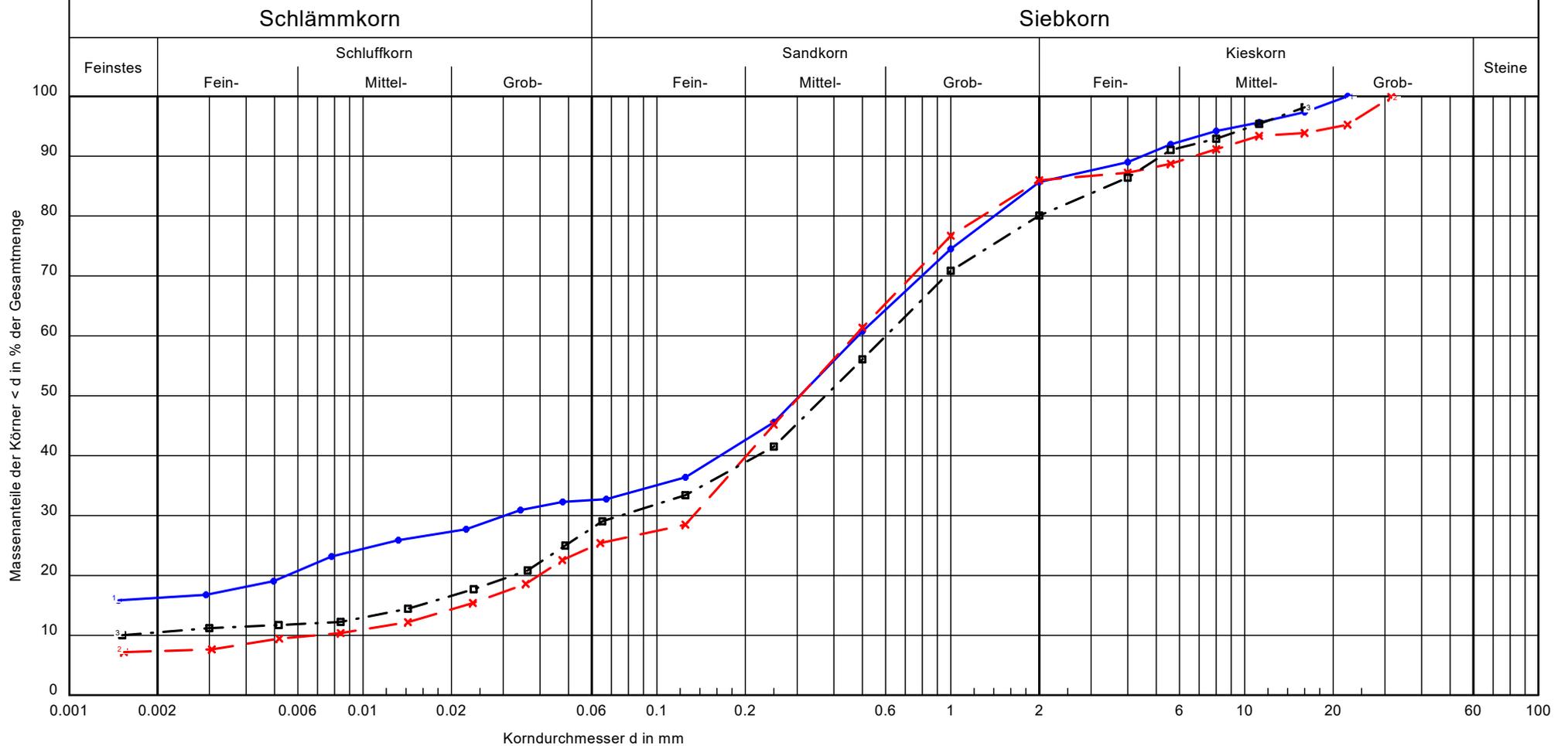
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 088 bis 090

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 15.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 12 / P 088	BS 14 / P 089	BS 15 / P 090
Entnahmetiefe:	1,50 - 2,50 [m u. GOK]	2,50 - 3,50 [m u. GOK]	1,20 - 1,60 [m u. GOK]
Bodenart:	S, t, u, g'	S, u, t', g'	S, u, t', g'
T/U/S/G [%]:	16.2/16.4/53.0/14.3	7.3/17.9/60.7/14.0	10.4/18.1/51.6/19.9
U/Cc:	-/-	68.1/5.5	-/-
Bodengruppe:	ST*	ST*	ST*
Frostklasse:	F3	F3	F3
Signatur	—●—	—x—x—	—□—□—

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.8



Körnungslinie STADT SOLTAU

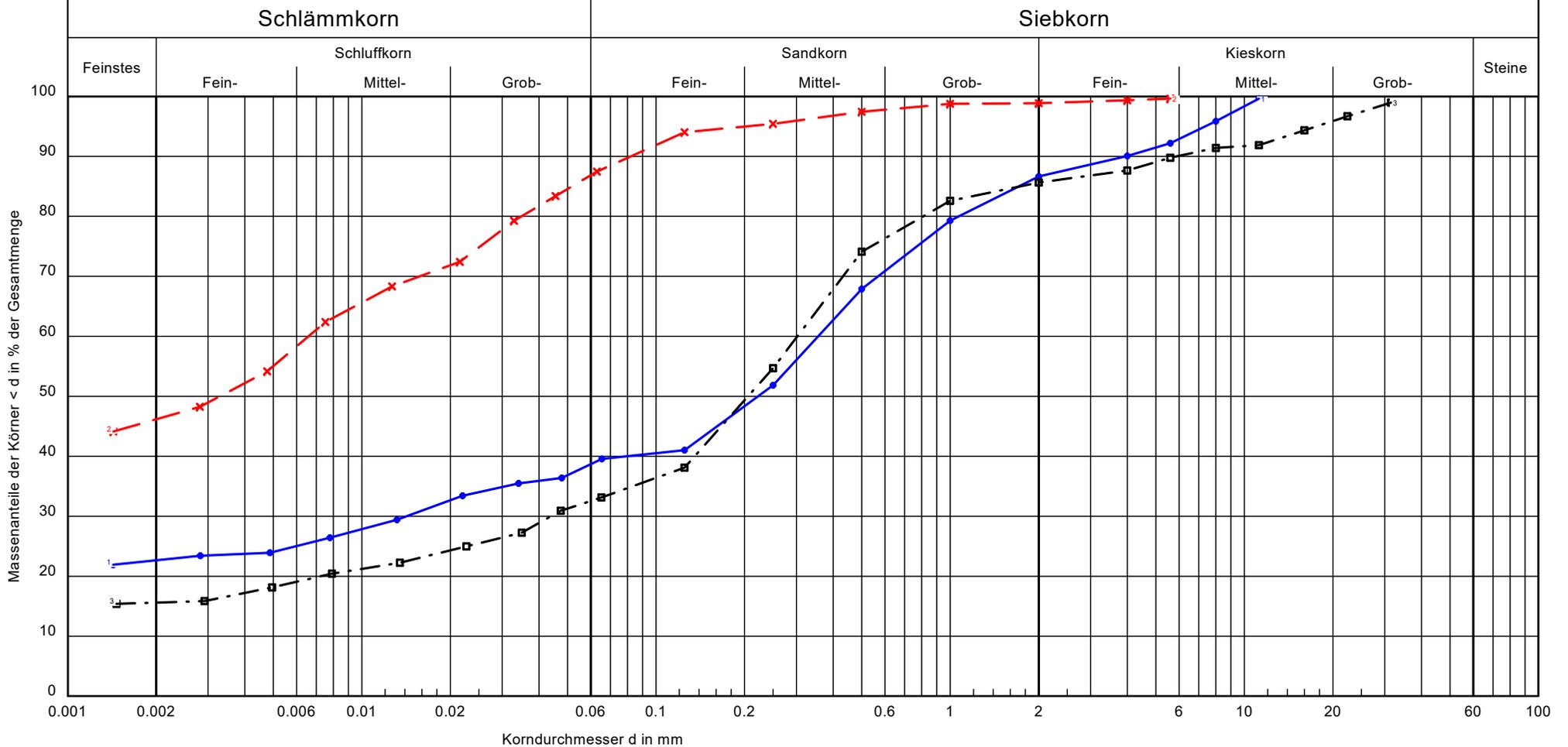
Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Prüfungsnummer: 21-17054 090 bis 093

Entnahmestelle: s.u.

Entnommen am / durch: 15.06.2021 / O. Kowalski

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4



Entnahmestelle / Probe:	BS 10 / P 090	BS 20 / P 092	BS 13 / P 093
Entnahmetiefe:	3,00 - 3,50 [m u. GOK]	4,80 - 5,00 [m u. GOK]	3,00 - 3,50 [m u. GOK]
Bodenart:	S, t, u, g'	T, U, fs'	S, t, u, g'
T/U/S/G [%]:	22.5/16.6/47.5/13.3	45.8/41.6/11.4/1.1	15.6/17.3/52.8/14.4
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
Bodengruppe:	ST*	TL	ST*
Frostklasse:	F3	F3	F3
Signatur			

Bemerkungen:

Bericht:
21 - 17054
Anlage:
5.9



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 098

Entnahmestelle : BS 1

Tiefe : 0,50 - 1,50 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Sand

Probe entnommen am : 14.06.2021

Probenbezeichnung:	P 098-1	P 098-2	P 098-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	34.93	35.84	33.43
Geglühte Probe + Behälter [g]	34.80	35.71	33.35
Behälter [g]	14.88	15.30	20.46
Massenverlust [g]	0.13	0.13	0.08
Trockenmasse vor Glühen [g]	20.05	20.54	12.97
Glühverlust [-]	0.65	0.63	0.62
Mittelwert [-]	0.63		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 102

Entnahmestelle : BS 7

Tiefe : 0,50 - 0,90 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Geschiebedecksand

Probe entnommen am : 14.06.2021

Probenbezeichnung:	P 102-1	P 102-2	P 102-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	66.51	30.78	27.65
Geglühte Probe + Behälter [g]	65.92	30.52	27.45
Behälter [g]	29.32	15.28	16.13
Massenverlust [g]	0.59	0.26	0.20
Trockenmasse vor Glühen [g]	37.19	15.50	11.52
Glühverlust [-]	1.59	1.68	1.74
Mittelwert [-]	1.67		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 097

Entnahmestelle : BS 8

Tiefe : 0,40 - 1,20 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Sand

Probe entnommen am : 14.06.2021

Probenbezeichnung:	P 097-1	P 097-2	P 097-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	90.63	37.89	36.04
Geglühte Probe + Behälter [g]	90.38	37.82	35.99
Behälter [g]	30.30	20.77	22.98
Massenverlust [g]	0.25	0.07	0.05
Trockenmasse vor Glühen [g]	60.33	17.12	13.06
Glühverlust [-]	0.41	0.41	0.38
Mittelwert [-]	0.40		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 096

Entnahmestelle : BS 12

Tiefe : 0,80 - 1,10 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Geschiebedecksand

Probe entnommen am : 14.06.2021

Probenbezeichnung:	P 096-1	P 096-2	P 096-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	93.16	40.52	39.38
Geglühte Probe + Behälter [g]	92.27	40.28	39.13
Behälter [g]	29.16	22.60	19.78
Massenverlust [g]	0.89	0.24	0.25
Trockenmasse vor Glühen [g]	64.00	17.92	19.60
Glühverlust [-]	1.39	1.34	1.28
Mittelwert [-]	1.34		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 059

Entnahmestelle : BS 13

Tiefe : 0,80 - 1,80 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Sand

Probe entnommen am : 15.06.2021

Probenbezeichnung:	P 059-1	P 059-2	P 059-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	97.63	35.05	32.86
Geglühte Probe + Behälter [g]	96.60	34.84	32.68
Behälter [g]	32.82	22.04	21.35
Massenverlust [g]	1.03	0.21	0.18
Trockenmasse vor Glühen [g]	64.81	13.01	11.51
Glühverlust [-]	1.59	1.61	1.56
Mittelwert [-]	1.59		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 099

Entnahmestelle : BS 17

Tiefe : 0,70 - 1,20 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Geschiebedecksand

Probe entnommen am : 15.06.2021

Probenbezeichnung:	P 099-1	P 099-2	P 099-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	36.09	37.73	32.47
Geglühte Probe + Behälter [g]	35.75	37.40	32.24
Behälter [g]	15.10	17.31	18.24
Massenverlust [g]	0.34	0.33	0.23
Trockenmasse vor Glühen [g]	20.99	20.42	14.23
Glühverlust [-]	1.62	1.62	1.62
Mittelwert [-]	1.62		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 100

Entnahmestelle : BS 18

Tiefe : 0,80 - 1,20 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Auffüllung

Probe entnommen am : 17.06.2021

Probenbezeichnung:	P 100-1	P 100-2	P 100-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	30.36	28.72	36.74
Geglühte Probe + Behälter [g]	30.13	28.54	36.50
Behälter [g]	15.11	17.18	20.40
Massenverlust [g]	0.23	0.18	0.24
Trockenmasse vor Glühen [g]	15.25	11.54	16.34
Glühverlust [-]	1.51	1.56	1.47
Mittelwert [-]	1.51		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 101

Entnahmestelle : BS 19

Tiefe : 0,40 - 1,00 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Geschiebedecksand

Probe entnommen am : 17.06.2021

Probenbezeichnung:	P 101-1	P 101-2	P 101-3
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	76.63	33.32	30.98
Geglühte Probe + Behälter [g]	75.58	32.93	30.59
Behälter [g]	34.65	17.69	16.34
Massenverlust [g]	1.05	0.39	0.39
Trockenmasse vor Glühen [g]	41.98	15.63	14.64
Glühverlust [-]	2.50	2.50	2.66
Mittelwert [-]	2.55		



Glühverlust nach DIN 18 128

STADT SOLTAU

Bauleitverfahren "Wohnquartier Tetendorfer Str."

Bearbeiter: Dr. Beuße

Datum: 09.07.2021

Prüfungsnummer : 21-17054 095

Entnahmestelle : BS 22

Tiefe : 1,30 - 3,50 m u. GOK

Art der Entnahme : gestört

Bodenart : Geschiebelehm

Probe entnommen am : 17.06.2021

Probenbezeichnung:	P 095-1	P 095-2	P 095-3
Ungelühte Probe + Behälter [g]	35.69	38.22	33.85
Gelühte Probe + Behälter [g]	35.60	38.13	33.80
Behälter [g]	15.81	17.04	21.93
Massenverlust [g]	0.09	0.09	0.05
Trockenmasse vor Glühen [g]	19.88	21.18	11.92
Glühverlust [-]	0.45	0.42	0.42
Mittelwert [-]	0.43		

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.1
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 1 (BS 1) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,69 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{23 \cdot 1,76 \cdot 60} = 2,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$

$h' = 1,41 \text{ m}$

$C_u = 23$ (aus Abb. 1)

$h_2 = 1,41 \text{ m}$

$\Delta h = 0,69 \text{ m}$

$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)

$r_a = 0,03 \text{ m}$

$h'/r_a = 58,50$

$L = 0,10 \text{ m}$

$L/h' = 0,06$

$\Delta t = 60 \text{ s}$

$T = 1,40 \text{ m}$

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

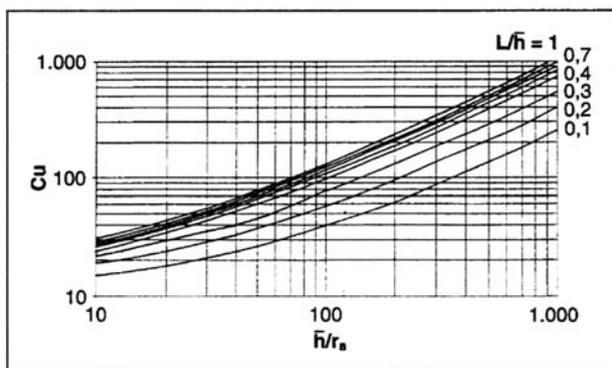


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

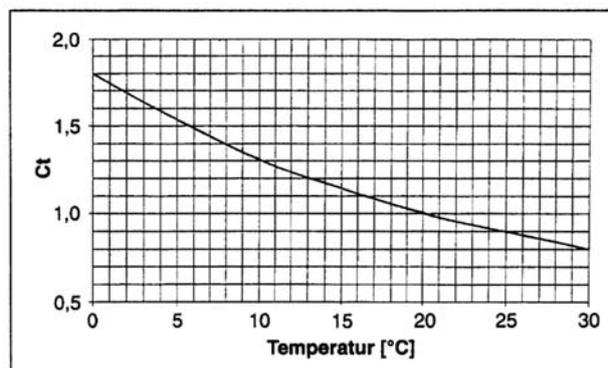


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

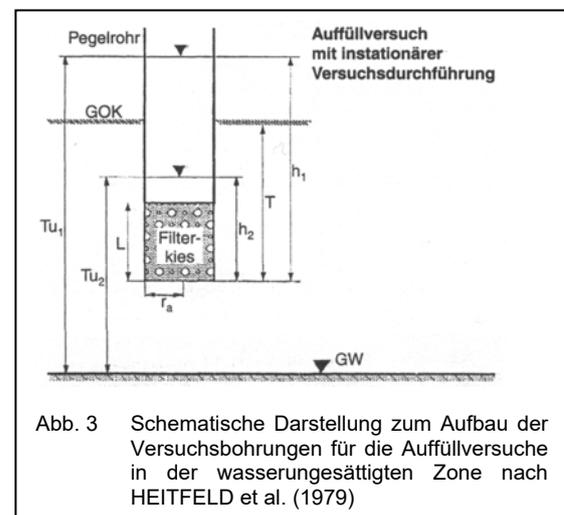


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.2
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 2 (BS 3) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,42 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{21 \cdot 1,89 \cdot 60} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$	$h' = 1,89 \text{ m}$	$C_u = 21$ (aus Abb. 1)
$h_2 = 1,68 \text{ m}$	$\Delta h = 0,42 \text{ m}$	$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)
$r_a = 0,03 \text{ m}$	$h'/r_a = 63,00$	
$L = 0,10 \text{ m}$	$L/h' = 0,05$	
$\Delta t = 60 \text{ s}$	$T = 1,30 \text{ m}$	

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

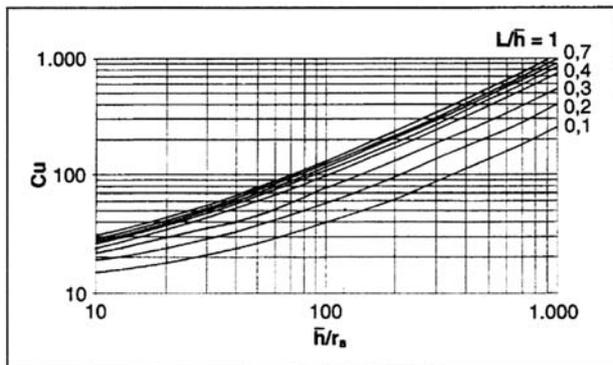


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

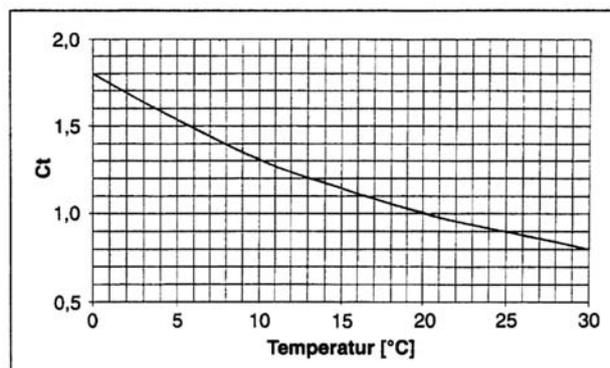


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

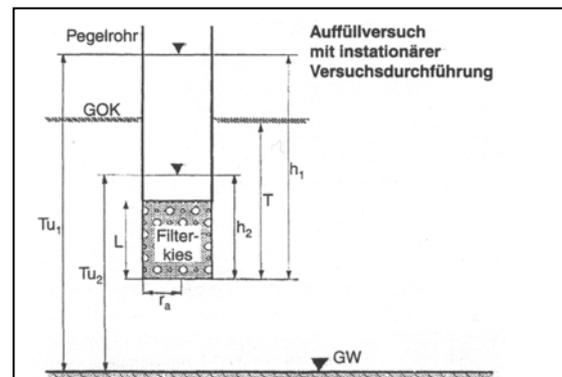


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str.	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.3
Projekt Nr.: 21 - 17054		



Versickerungsversuch V 3 (BS 7) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,93 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{21 \cdot 1,64 \cdot 40} = 6,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$	$h' = 1,64 \text{ m}$	$C_u = 21$ (aus Abb. 1)
$h_2 = 1,17 \text{ m}$	$\Delta h = 0,93 \text{ m}$	$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)
$r_a = 0,03 \text{ m}$	$h'/r_a = 54,50$	
$L = 0,10 \text{ m}$	$L/h' = 0,06$	
$\Delta t = 40 \text{ s}$	$T = 1,40 \text{ m}$	

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

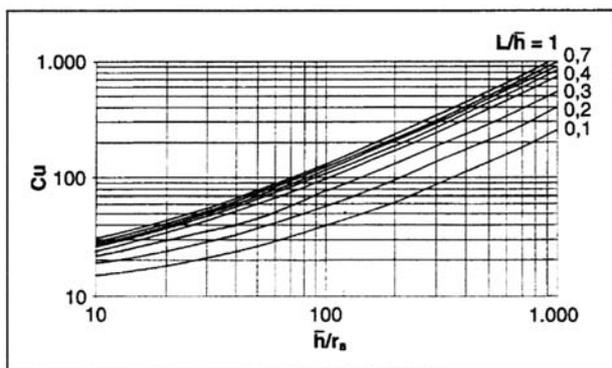


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

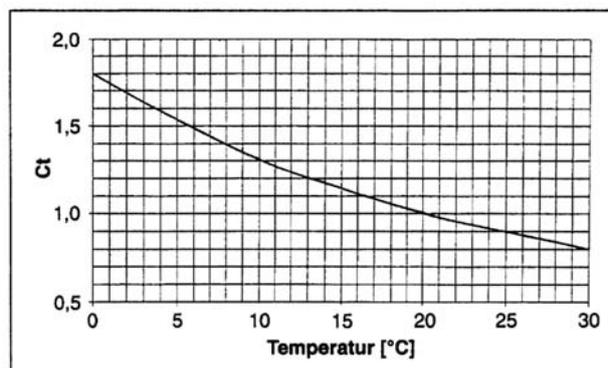


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

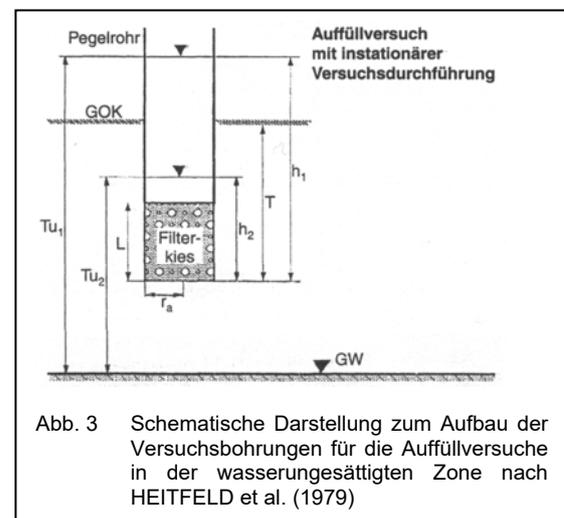


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.4
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 4 (BS 8) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,93 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{20 \cdot 1,64 \cdot 30} = 8,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$	$h' = 1,64 \text{ m}$	$C_u = 20$ (aus Abb. 1)
$h_2 = 1,17 \text{ m}$	$\Delta h = 0,93 \text{ m}$	$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)
$r_a = 0,03 \text{ m}$	$h'/r_a = 54,50$	
$L = 0,10 \text{ m}$	$L/h' = 0,06$	
$\Delta t = 30 \text{ s}$	$T = 1,40 \text{ m}$	

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

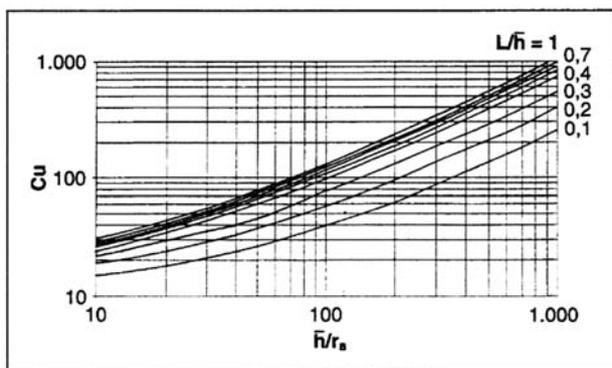


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

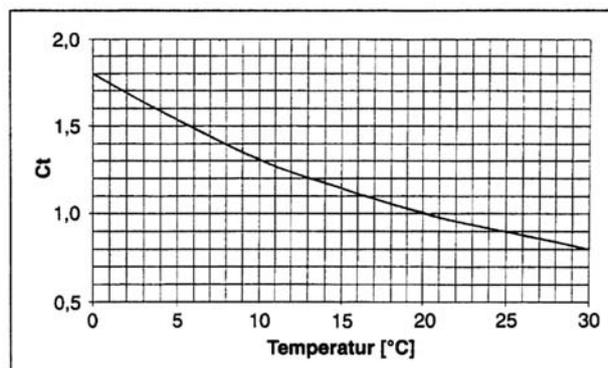


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

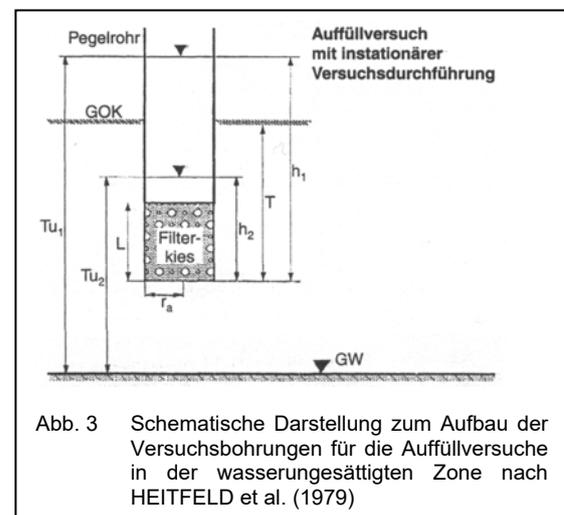
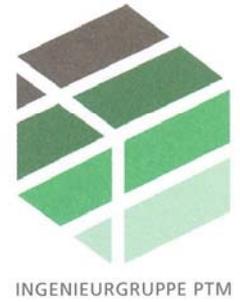


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.5
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 5 (BS 10) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,98 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{21 \cdot 1,61 \cdot 30} = 8,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$	$h' = 1,61 \text{ m}$	$C_u = 21 \text{ (aus Abb. 1)}$
$h_2 = 1,12 \text{ m}$	$\Delta h = 0,98 \text{ m}$	$C_t = 0,95 \text{ (aus Abb. 2)}$
$r_a = 0,03 \text{ m}$	$h'/r_a = 53,67$	
$L = 0,10 \text{ m}$	$L/h' = 0,06$	
$\Delta t = 30 \text{ s}$	$T = 1,30 \text{ m}$	

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

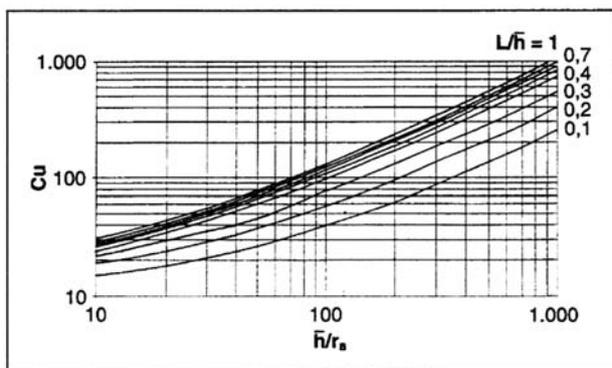


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

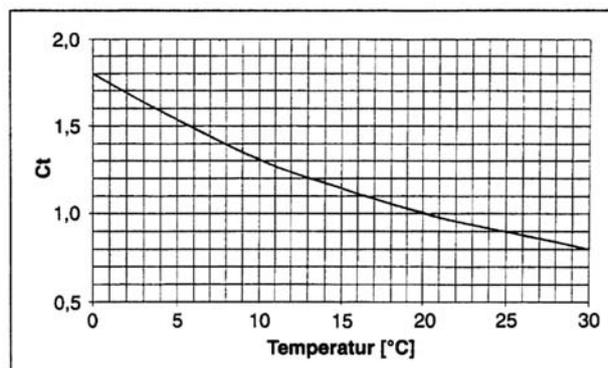


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

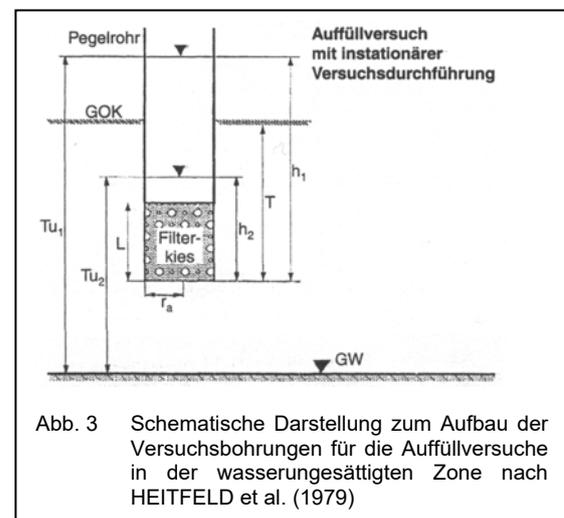


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.6
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 6 (BS 18) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot Ct \cdot r_a}{(Cg + 4) \cdot (Tu' - L + h') \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{6,28 \cdot 0,13 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{(13 + 4) \cdot (2,14 - 0,10 + 2,04) \cdot 90} = 3,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$

$h' = 2,04 \text{ m}$

$Cg = 13$ (aus Abb. 1)

$h_2 = 1,97 \text{ m}$

$\Delta h = 0,13 \text{ m}$

$Ct = 0,95$ (aus Abb. 2)

$r_a = 0,03 \text{ m}$

$Tu' = 2,14 \text{ m}$

$L = 0,10 \text{ m}$

$L/r_a = 3,33$

$\Delta t = 90 \text{ s}$

$T = 0,60 \text{ m}$

$T_{H_2O} = 22 \text{ °C}$

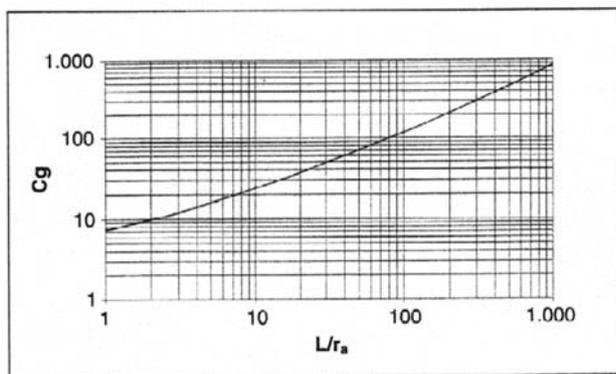


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von Cg nach EARTH MANUAL (1951)

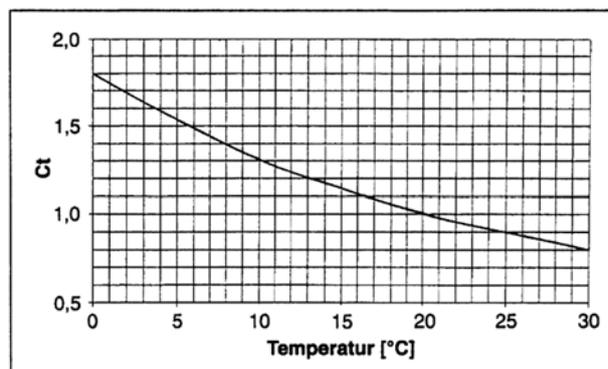


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von Ct nach KOHLRAUSCH (1986)



Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.7
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 7 (BS 22) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot Ct \cdot r_a}{(Cg + 4) \cdot (Tu' - L + h') \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{6,28 \cdot 0,43 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{(13 + 4) \cdot (2,19 - 0,10 + 1,89) \cdot 60} = 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$

$h' = 1,89 \text{ m}$

$Cg = 13$ (aus Abb. 1)

$h_2 = 1,67 \text{ m}$

$\Delta h = 0,43 \text{ m}$

$Ct = 0,95$ (aus Abb. 2)

$r_a = 0,03 \text{ m}$

$Tu' = 2,19 \text{ m}$

$L = 0,10 \text{ m}$

$L/r_a = 3,33$

$\Delta t = 60 \text{ s}$

$T = 1,00 \text{ m}$

$T_{H_2O} = 22 \text{ °C}$

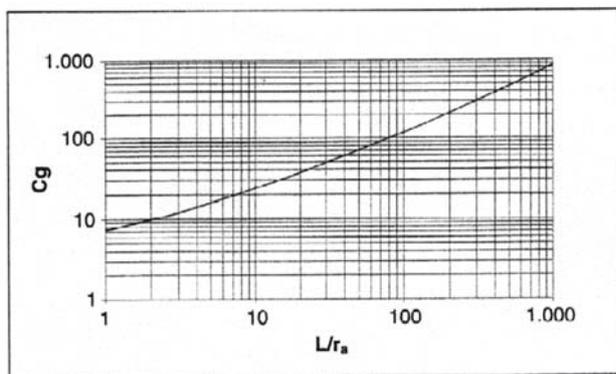


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von Cg nach EARTH MANUAL (1951)

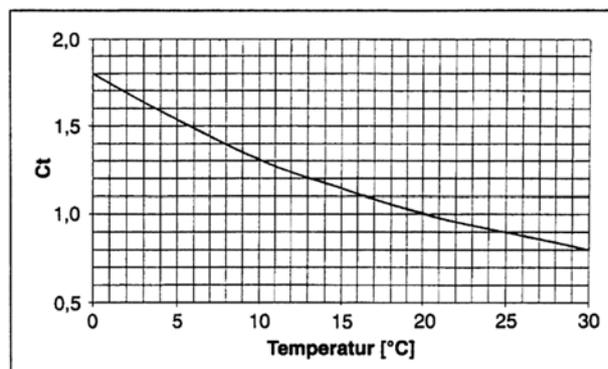


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von Ct nach KOHLRAUSCH (1986)



Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str.	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.1
Projekt Nr.: 21 - 17054		



Versickerungsversuch V 1 (BS 1) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,69 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{23 \cdot 1,76 \cdot 60} = 2,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$

$h' = 1,41 \text{ m}$

$C_u = 23$ (aus Abb. 1)

$h_2 = 1,41 \text{ m}$

$\Delta h = 0,69 \text{ m}$

$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)

$r_a = 0,03 \text{ m}$

$h'/r_a = 58,50$

$L = 0,10 \text{ m}$

$L/h' = 0,06$

$\Delta t = 60 \text{ s}$

$T = 1,40 \text{ m}$

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

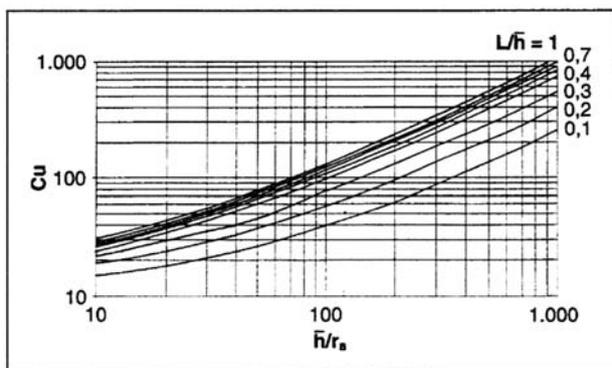


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

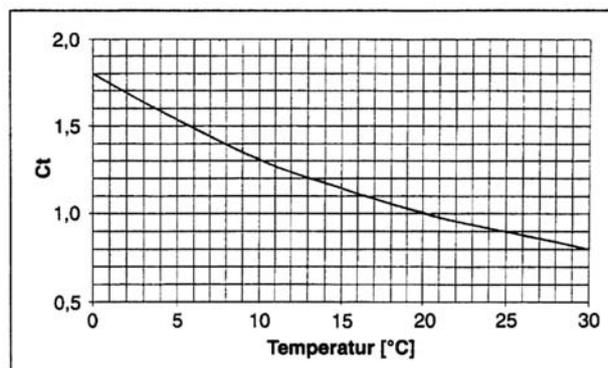


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

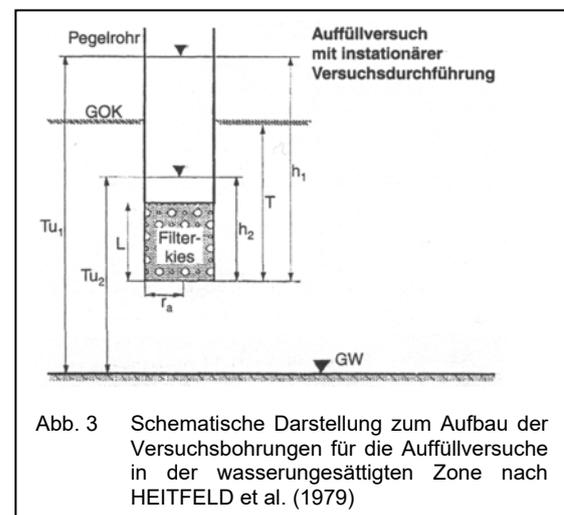


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.2
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 2 (BS 3) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,42 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{21 \cdot 1,89 \cdot 60} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$	$h' = 1,89 \text{ m}$	$C_u = 21 \text{ (aus Abb. 1)}$
$h_2 = 1,68 \text{ m}$	$\Delta h = 0,42 \text{ m}$	$C_t = 0,95 \text{ (aus Abb. 2)}$
$r_a = 0,03 \text{ m}$	$h'/r_a = 63,00$	
$L = 0,10 \text{ m}$	$L/h' = 0,05$	
$\Delta t = 60 \text{ s}$	$T = 1,30 \text{ m}$	

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

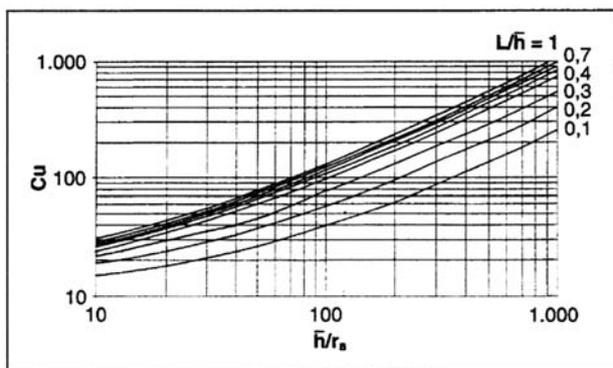


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

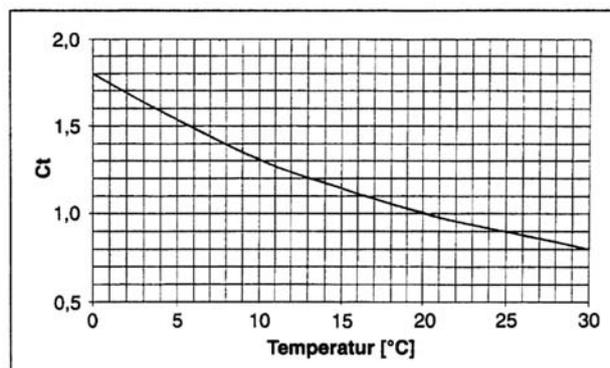


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

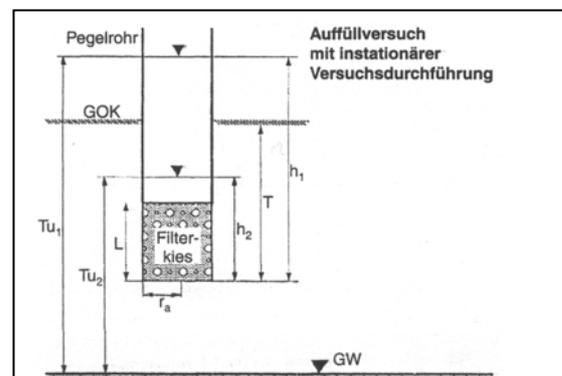


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str.	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.3
Projekt Nr.: 21 - 17054		



Versickerungsversuch V 3 (BS 7) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,93 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{21 \cdot 1,64 \cdot 40} = 6,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$

$h' = 1,64 \text{ m}$

$C_u = 21$ (aus Abb. 1)

$h_2 = 1,17 \text{ m}$

$\Delta h = 0,93 \text{ m}$

$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)

$r_a = 0,03 \text{ m}$

$h'/r_a = 54,50$

$L = 0,10 \text{ m}$

$L/h' = 0,06$

$\Delta t = 40 \text{ s}$

$T = 1,40 \text{ m}$

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

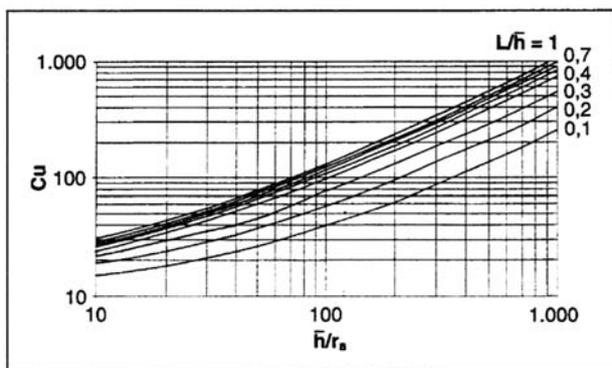


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

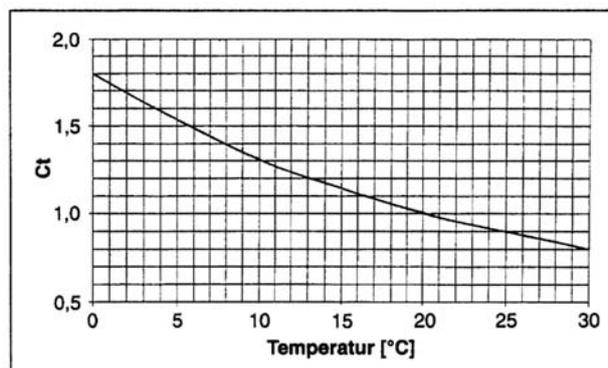


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

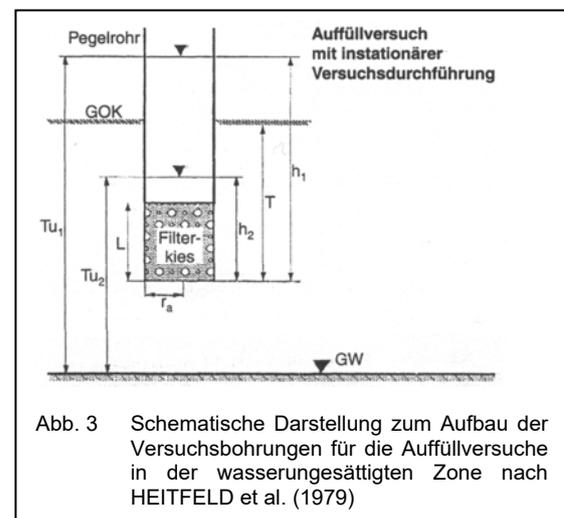


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.4
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 4 (BS 8) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,93 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{20 \cdot 1,64 \cdot 30} = 8,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$	$h' = 1,64 \text{ m}$	$C_u = 20$ (aus Abb. 1)
$h_2 = 1,17 \text{ m}$	$\Delta h = 0,93 \text{ m}$	$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)
$r_a = 0,03 \text{ m}$	$h'/r_a = 54,50$	
$L = 0,10 \text{ m}$	$L/h' = 0,06$	
$\Delta t = 30 \text{ s}$	$T = 1,40 \text{ m}$	

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

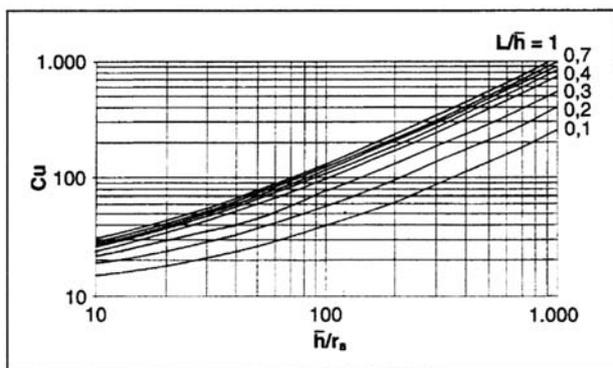


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

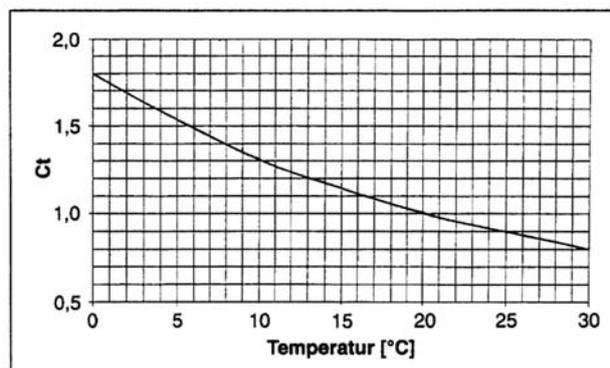


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

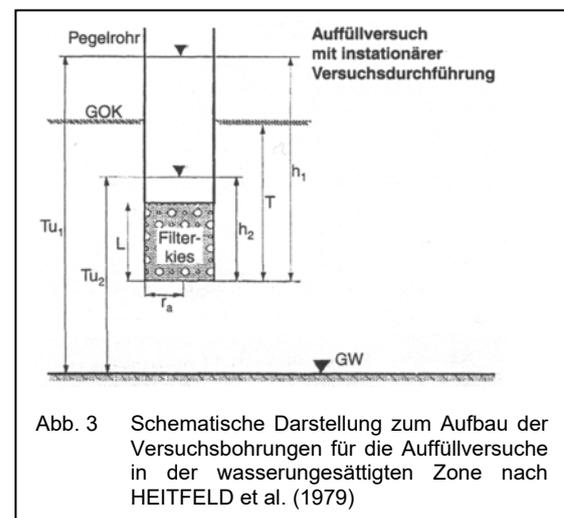


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.5
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 5 (BS 10) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{\pi \cdot \Delta h \cdot C_t \cdot r_a}{C_u \cdot h' \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{3,14 \cdot 0,98 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{21 \cdot 1,61 \cdot 30} = 8,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$	$h' = 1,61 \text{ m}$	$C_u = 21$ (aus Abb. 1)
$h_2 = 1,12 \text{ m}$	$\Delta h = 0,98 \text{ m}$	$C_t = 0,95$ (aus Abb. 2)
$r_a = 0,03 \text{ m}$	$h'/r_a = 53,67$	
$L = 0,10 \text{ m}$	$L/h' = 0,06$	
$\Delta t = 30 \text{ s}$	$T = 1,30 \text{ m}$	

$T_{H_2O} = 22^\circ \text{ C}$

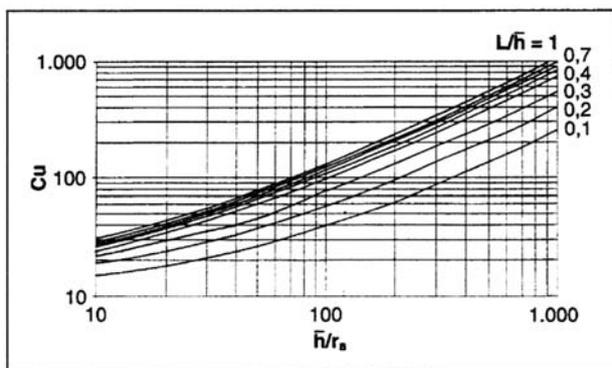


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von C_u nach EARTH MANUAL (1951)

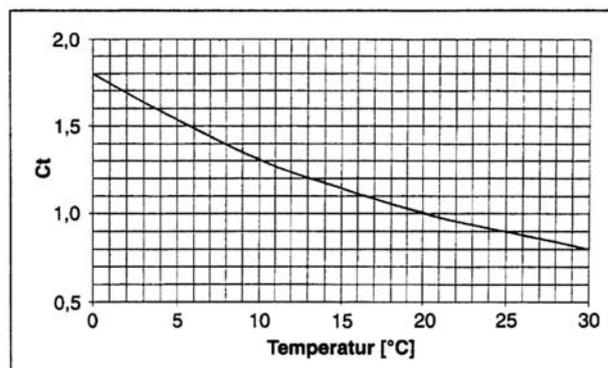


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von C_t nach KOHLRAUSCH (1986)

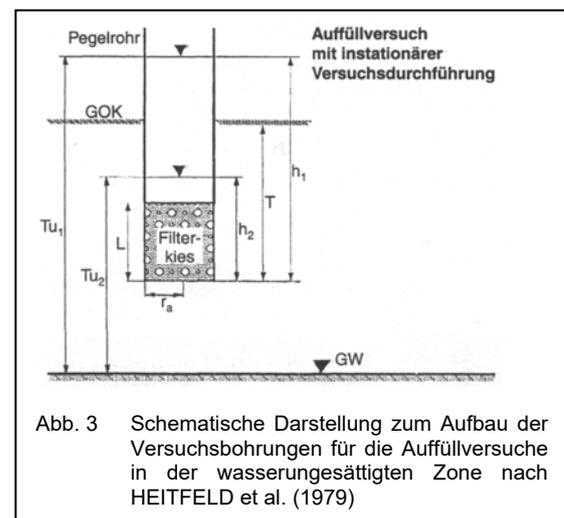
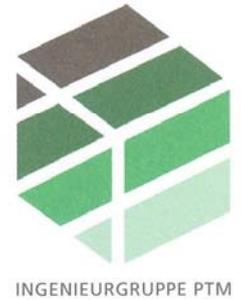


Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.6
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 6 (BS 18) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot Ct \cdot r_a}{(Cg + 4) \cdot (Tu' - L + h') \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{6,28 \cdot 0,13 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{(13 + 4) \cdot (2,14 - 0,10 + 2,04) \cdot 90} = 3,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
----------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$

$h' = 2,04 \text{ m}$

$Cg = 13$ (aus Abb. 1)

$h_2 = 1,97 \text{ m}$

$\Delta h = 0,13 \text{ m}$

$Ct = 0,95$ (aus Abb. 2)

$r_a = 0,03 \text{ m}$

$Tu' = 2,14 \text{ m}$

$L = 0,10 \text{ m}$

$L/r_a = 3,33$

$\Delta t = 90 \text{ s}$

$T = 0,60 \text{ m}$

$T_{H_2O} = 22 \text{ °C}$

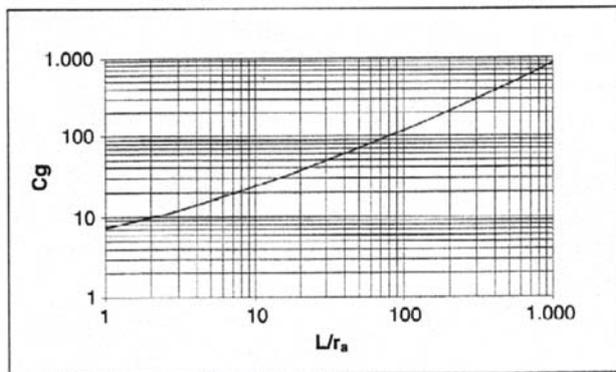


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von Cg nach EARTH MANUAL (1951)

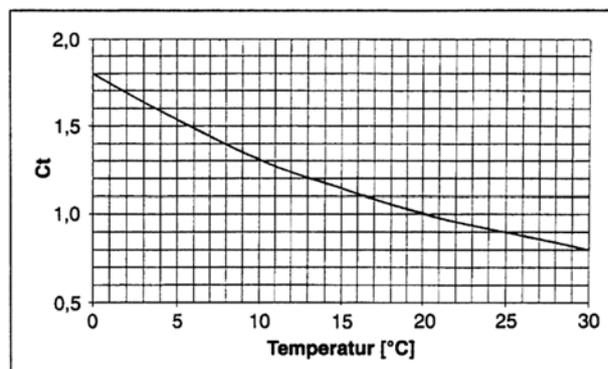


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von Ct nach KOHLRAUSCH (1986)



Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Projekt: BVH Bauleitverfahren Wohnquart. Tetendorfer Str. Projekt Nr.: 21 - 17054	Auftraggeber: STADT SOLTAU	Anlage: 7.7
--	-----------------------------------	--------------------



Versickerungsversuch V 7 (BS 22) nach HEITFELD et al.

$$k_f = \frac{2\pi \cdot \Delta h \cdot Ct \cdot r_a}{(Cg + 4) \cdot (Tu' - L + h') \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{6,28 \cdot 0,43 \cdot 0,95 \cdot 0,03}{(13 + 4) \cdot (2,19 - 0,10 + 1,89) \cdot 60} = 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

<u>Geländedaten</u>	<u>Berechnete Werte</u>	<u>Werte aus Nomogramm</u>
---------------------	-------------------------	----------------------------

$h_1 = 2,10 \text{ m}$

$h' = 1,89 \text{ m}$

$Cg = 13$ (aus Abb. 1)

$h_2 = 1,67 \text{ m}$

$\Delta h = 0,43 \text{ m}$

$Ct = 0,95$ (aus Abb. 2)

$r_a = 0,03 \text{ m}$

$Tu' = 2,19 \text{ m}$

$L = 0,10 \text{ m}$

$L/r_a = 3,33$

$\Delta t = 60 \text{ s}$

$T = 1,00 \text{ m}$

$T_{H_2O} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$

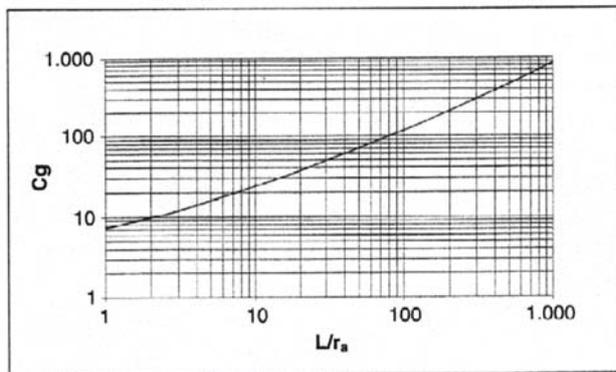


Abb. 1 Nomogramm zur Ermittlung von Cg nach EARTH MANUAL (1951)

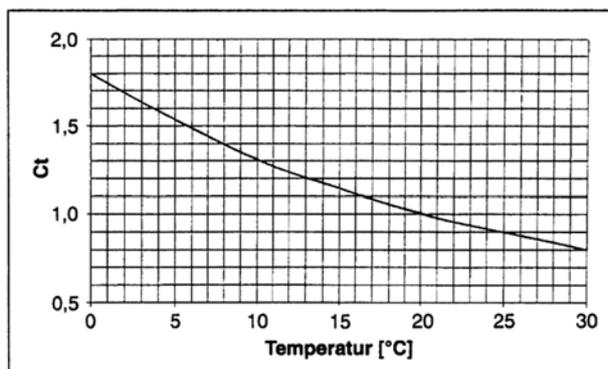


Abb. 2 Nomogramm zur Ermittlung von Ct nach KOHLRAUSCH (1986)



Abb. 3 Schematische Darstellung zum Aufbau der Versuchsbohrungen für die Auffüllversuche in der wasserungesättigten Zone nach HEITFELD et al. (1979)

Anhang 1 zum Bericht 21 - 17054

Prüfbericht-Nr. 2021P519086 / 1 vom 30. Juni 2021
Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
(Material: Humoser Oberboden)

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure
Herr Dr.-Ing. Beuße
Elsterbogen 18



21255 Tostedt

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1

Auftraggeber	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure
Eingangsdatum	18.06.2021
Projekt	21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau
Material	Humoser Oberboden
Auftrag	21-17054 - PNS Nr. 1865
Verpackung	Schraubdeckelglas
Probenmenge	ca. 600 g
GBA-Nummer	21513886
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.06.2021 - 30.06.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 30.06.2021



i. A. Dr. S. Braun
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 8 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886
Probe-Nummer		007
Material		Humoser Oberboden
Probenbezeichnung		P 011 (MP Oberboden BS 15 + 16)
Probemenge		ca. 600 g
Probeneingang		18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	91,6
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	96,5
pH-Wert (CaCl₂)		5,5
TOC	Masse-% TM	2,2
Aufschluss mit Königswasser		
Blei	mg/kg TM	12
Cadmium	mg/kg TM	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	7,5
Kupfer	mg/kg TM	9,7
Nickel	mg/kg TM	<4,0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Zink	mg/kg TM	29
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886	21513886
Probe-Nummer		008	009
Material		Humoser Oberboden	Humoser Oberboden
Probenbezeichnung		P 012 (MP Oberboden BS 19 + 20)	P 013 (MP Oberboden BS 17 + 18)
Probemenge		ca. 600 g	ca. 600 g
Probeneingang		18.06.2021	18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	86,9	97,7
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	95,9	94,6
pH-Wert (CaCl ₂)		4,8	4,9
TOC	Masse-% TM	4,2	0,63
Aufschluss mit Königswasser			
Blei	mg/kg TM	16	5,4
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	6,1	<4,0
Kupfer	mg/kg TM	7,3	<4,0
Nickel	mg/kg TM	<4,0	<4,0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	26	8,4
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886	21513886
Probe-Nummer		010	011
Material		Humoser Oberboden	Humoser Oberboden
Probenbezeichnung		P 014 (MP Oberboden BS 13 + 22)	P 015 (MP Oberboden BS 14 + 21)
Probemenge		ca. 600 g	ca. 600 g
Probeneingang		18.06.2021	18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	94,4	93,0
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	86,9	87,2
pH-Wert (CaCl ₂)		4,8	4,3
TOC	Masse-% TM	2,1	5,2
Aufschluss mit Königswasser			
Blei	mg/kg TM	11	11
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	<4,0	<4,0
Kupfer	mg/kg TM	<4,0	<4,0
Nickel	mg/kg TM	<4,0	<4,0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	14	7,0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,78	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,088	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,25	<0,050
Pyren	mg/kg TM	0,21	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,17	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,16	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,23	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,15	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,15	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,18	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,14	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886	21513886
Probe-Nummer		012	013
Material		Humoser Oberboden	Humoser Oberboden
Probenbezeichnung		P 016 (MP Oberboden BS 1 + 2 + 4)	P 017 (MP Oberboden BS 3 + 5)
Probemenge		ca. 600 g	ca. 600 g
Probeneingang		18.06.2021	18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	96,8	96,6
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	98,2	97,8
pH-Wert (CaCl₂)		5,5	4,8
TOC	Masse-% TM	0,94	0,89
Aufschluss mit Königswasser			
Blei	mg/kg TM	10	14
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	<4,0	<4,0
Kupfer	mg/kg TM	7,3	5,6
Nickel	mg/kg TM	<4,0	<4,0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	0,87
Zink	mg/kg TM	23	15
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886	21513886
Probe-Nummer		014	015
Material		Humoser Oberboden	Humoser Oberboden
Probenbezeichnung		P 018 (MP Oberboden BS 6 +7 + 8)	P 019 (MP Oberboden BS 9 + 10)
Probemenge		ca. 600 g	ca. 600 g
Probeneingang		18.06.2021	18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	95,8	96,7
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	96,8	96,4
pH-Wert (CaCl ₂)		5,3	5,5
TOC	Masse-% TM	0,063	1,5
Aufschluss mit Königswasser			
Blei	mg/kg TM	13	9,3
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	4,2	<4,0
Kupfer	mg/kg TM	7,8	6,4
Nickel	mg/kg TM	<4,0	<4,0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	17	18
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886
Probe-Nummer		016
Material		Humoser Oberboden
Probenbezeichnung		P 020 (MP Oberboden BS 11 + 12)
Probemenge		ca. 600 g
Probeneingang		18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	90,9
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	97,3
pH-Wert (CaCl₂)		4,7
TOC	Masse-% TM	2,6
Aufschluss mit Königswasser		
Blei	mg/kg TM	9,8
Cadmium	mg/kg TM	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	5,1
Kupfer	mg/kg TM	5,9
Nickel	mg/kg TM	<4,0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Zink	mg/kg TM	19
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030

Prüfbericht-Nr.: 2021P519086 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
Siebfraktion < 2 mm	0,10	Masse-%	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 5
pH-Wert (CaCl ₂)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 91
Blei		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Cadmium		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Chrom ges.		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Kupfer		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Nickel		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Quecksilber		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Zink		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ⁹¹Geotax

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Anhang 2 zum Bericht 21 - 17054

Prüfbericht-Nr. 2021P519630 / 1 vom 07. Juli 2021
Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
(Material: Sand und Lehm/Schluff)

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure
Herr Dr.-Ing. Beuße



Elsterbogen 18

21255 Tostedt

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

Auftraggeber	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure
Eingangsdatum	21.06.2021
Projekt	21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau
Material	siehe Tabelle
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	21-17054 - PNS Nr. 1869
Verpackung	Braunglas
Probenmenge	ca. 500-700 g
Auftragsnummer	21513958
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	21.06.2021 - 07.07.2021
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 07.07.2021



i. A. G. Binde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 13 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Mudde	Sandige Auffüllung	Lehm
Probenbezeichnung		P 021 (BS 14 - Mudde)	P 022 (MP BS 12, 13, 14 - Auffüllung)	P 023 (MP BS 13, 14, 17 - Geschiebelehm)
Probemenge		ca. 500-700 g	ca. 500-700 g	ca. 500-700 g
Probeneingang		21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Sand	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	57,6 ---	87,9 ---	85,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	260 Z1	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Blei	mg/kg TM	9,1 Z0	6,1 Z0	8,6 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	4,9 Z0	5,1 Z0	18 Z0
Kupfer	mg/kg TM	4,1 Z0	<4,0 Z0	11 Z0
Nickel	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	14 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Zink	mg/kg TM	7,3 Z0	12 Z0	35 Z0
TOC	Masse-% TM	12 >Z2	1,0 Z1 (Z0)	0,11 Z0
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,0 Z0	6,7 Z0	6,6 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	47 Z0	19 Z0	23 Z0
Chlorid	mg/L	2,1 Z0	<0,60 Z0	0,65 Z0
Sulfat	mg/L	10 Z0	1,6 Z0	4,7 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	0,75 Z0	0,68 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	1,7 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Glühverlust	Masse-% TM	17,4 ---	2,4 ---	n.a.
Lipophile Stoffe	Masse-%	0,17 ---	0,039 ---	n.a.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ---	n.n. ---	n.a.
DOC	mg/L	7,5 ---	4,6 ---	n.a.
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010 ---	<0,010 ---	n.a.
Fluorid	mg/L	<0,15 ---	<0,15 ---	n.a.
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100 ---	<100 ---	n.a.
Barium	mg/L	0,0041 ---	0,0013 ---	n.a.
Molybdän	mg/L	<0,0010 ---	<0,0010 ---	n.a.
Antimon	mg/L	<0,0010 ---	<0,0010 ---	n.a.
Selen	mg/L	<0,0020 ---	<0,0020 ---	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Mudde	Sandige Auffüllung	Lehm
Probenbezeichnung		P 021 (BS 14 - Mudde)	P 022 (MP BS 12, 13, 14 - Auffüllung)	P 023 (MP BS 13, 14, 17 - Geschiebelehm)
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	40 ---	25 ---	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Lehm	Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 024 (MP BS 10, 11, 22 - Geschiebelehm)	P 025 (MP BS 11, 12, 15, 16 - Geschiebedecksand)	P 026 (MP BS 17, 19, 20 - Geschiebedecksand)
Probemenge		ca. 500-700 g	ca. 500-700 g	ca. 500-700 g
Probeneingang		21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	86,3 ---	90,1 ---	88,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Blei	mg/kg TM	8,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	19 Z0	4,2 Z0	4,7 Z0
Kupfer	mg/kg TM	9,7 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Nickel	mg/kg TM	15 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Zink	mg/kg TM	35 Z0	10 Z0	8,4 Z0
TOC	Masse-% TM	0,18 Z0	0,41 Z0	0,75 Z1 (Z0)
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		6,6 Z0	6,6 Z0	6,7 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	7,7 Z0	33 Z0	15 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	1,3 Z0	9,5 Z0	1,5 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	1,1 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Glühverlust	Masse-% TM	n.a.	n.a.	n.a.
Lipophile Stoffe	Masse-%	n.a.	n.a.	n.a.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Fluorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Barium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Molybdän	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Antimon	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Selen	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Lehm	Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 024 (MP BS 10, 11, 22 - Geschiebelehm)	P 025 (MP BS 11, 12, 15, 16 - Geschiebedecksand)	P 026 (MP BS 17, 19, 20 - Geschiebedecksand)
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		007	008	009
Material		Sand	Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 027 (MP BS 1, 4, 7 - Sand)	P 028 (MP BS 2, 5, 6 - Sand)	P 029 (MP BS 3, 8, 9 - Sand)
Probemenge		ca. 500-700 g	ca. 500-700 g	ca. 500-700 g
Probeneingang		21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	95,2 ---	94,8 ---	94,5 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Blei	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	5,0 Z0
Kupfer	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Nickel	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Zink	mg/kg TM	<4,0 Z0	7,7 Z0	9,9 Z0
TOC	Masse-% TM	0,13 Z0	0,084 Z0	0,093 Z0
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		6,6 Z0	6,7 Z0	6,5 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	7,0 Z0	7,5 Z0	7,5 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	1,1 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Glühverlust	Masse-% TM	n.a.	n.a.	n.a.
Lipophile Stoffe	Masse-%	n.a.	n.a.	n.a.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Fluorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Barium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Molybdän	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Antimon	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Selen	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		007	008	009
Material		Sand	Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 027 (MP BS 1, 4, 7 - Sand)	P 028 (MP BS 2, 5, 6 - Sand)	P 029 (MP BS 3, 8, 9 - Sand)
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		010	011	012
Material		Sand	Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 030 (MP BS 10, 11, 22 - Sand)	P 031 (MP BS 13, 21 - Sand)	P 032 (MP BS 15, 16 - Sand)
Probemenge		ca. 500-700 g	ca. 500-700 g	ca. 500-700 g
Probeneingang		21.06.2021	21.06.2021	21.06.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	93,0 ---	84,9 ---	86,7 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Blei	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Kupfer	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Nickel	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0	< ---
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,010 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Zink	mg/kg TM	5,1 Z0	<4,0 Z0	7,2 Z0
TOC	Masse-% TM	0,11 Z0	0,82 Z1 (Z0)	0,13 Z0
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		6,5 Z0	6,5 Z0	6,5 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	13 Z0	18 Z0	17 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	0,70 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	2,7 Z0	2,1 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	1,6 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	2,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Glühverlust	Masse-% TM	n.a.	n.a.	n.a.
Lipophile Stoffe	Masse-%	n.a.	n.a.	n.a.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.
DOC	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Fluorid	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Barium	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Molybdän	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Antimon	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.
Selen	mg/L	n.a.	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958	21513958
Probe-Nr.		010	011	012
Material		Sand	Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 030 (MP BS 10, 11, 22 - Sand)	P 031 (MP BS 13, 21 - Sand)	P 032 (MP BS 15, 16 - Sand)
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958
Probe-Nr.		013	014
Material		Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 033 (MP BS 18 - Sand)	P 034 (MP BS 19, 20 - Sand)
Probemenge		ca. 500-700 g	ca. 500-700 g
Probeneingang		21.06.2021	21.06.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	83,0 ---	86,4 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Blei	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Kupfer	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Nickel	mg/kg TM	<4,0 Z0	<4,0 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Zink	mg/kg TM	<4,0 Z0	4,3 Z0
TOC	Masse-% TM	0,14 Z0	0,064 Z0
Eluat		--- ---	--- ---
pH-Wert		6,5 Z0	6,5 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	20 Z0	11 Z0
Chlorid	mg/L	0,75 Z0	0,61 Z0
Sulfat	mg/L	2,1 Z0	2,0 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	12 Z0	14 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0
Glühverlust	Masse-% TM	n.a.	n.a.
Lipophile Stoffe	Masse-%	n.a.	n.a.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.a.	n.a.
DOC	mg/L	n.a.	n.a.
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	n.a.	n.a.
Fluorid	mg/L	n.a.	n.a.
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	n.a.	n.a.
Barium	mg/L	n.a.	n.a.
Molybdän	mg/L	n.a.	n.a.
Antimon	mg/L	n.a.	n.a.
Selen	mg/L	n.a.	n.a.

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1

21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

Auftrag		21513958	21513958
Probe-Nr.		013	014
Material		Sand	Sand
Probenbezeichnung		P 033 (MP BS 18 - Sand)	P 034 (MP BS 19, 20 - Sand)
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	n.a.	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 91
Arsen		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Blei		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Cadmium		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Chrom ges.		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Kupfer		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Nickel		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Quecksilber		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Thallium		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Zink		mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 5
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P519630/ 1**21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau****Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a ₅

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren
Untersuchungslabor: ₅GBA Pinneberg ₉₁Geotaix

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure



Anhang 3 zum Bericht 21 - 17054

Prüfbericht-Nr. 2021P519087 / 1 vom 30. Juni 2021
Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
(Material: Grundwasser)

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure
Herr Dr.-Ing. Beuße
Elsterbogen 18



21255 Tostedt

Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1

Auftraggeber	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure
Eingangsdatum	18.06.2021
Projekt	21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau
Material	Wasser
Auftrag	21-17054 - PNS Nr. 1865
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 1,25 l
GBA-Nummer	21513886
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.06.2021 - 30.06.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 30.06.2021



i. A. Dr. S. Braun
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886	21513886
Probe-Nummer		001	002
Material		Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		P 001 (Wasserprobe BS 3)	P 002 (Wasserprobe BS 8)
Probemenge		ca. 1,25 l	ca. 1,25 l
Probeneingang		18.06.2021	18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Betonaggressivität			
pH-Wert		6,1	6,6
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	23	22
Gesamthärte	°dH	7,1	5,0
Härtehydrogencarbonat	°dH	1,1	2,4
Nichtcarbonathärte	°dH	6,0	2,5
Magnesium	mg/L	7,9	3,9
Ammonium	mg/L	0,20	0,85
Sulfat	mg/L	29	43
Chlorid	mg/L	21	37
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	45	32

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886	21513886
Probe-Nummer		003	004
Material		Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		P 003 (Wasserprobe BS 11)	P 004 (Wasserprobe BS 17)
Probemenge		ca. 1,25 l	ca. 1,25 l
Probeneingang		18.06.2021	18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Betonaggressivität			
pH-Wert		5,2	5,2
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	26	68
Gesamthärte	°dH	9,0	7,7
Härtehydrogencarbonat	°dH	0,42	0,53
Nichtcarbonathärte	°dH	8,6	7,1
Magnesium	mg/L	11	9,0
Ammonium	mg/L	<0,20	0,90
Sulfat	mg/L	23	43
Chlorid	mg/L	15	25
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	40	77

Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau

GBA-Nummer		21513886	21513886
Probe-Nummer		005	006
Material		Wasser	Wasser
Probenbezeichnung		P 005 (Wasserprobe BS 19)	P 006 (Wasserprobe BS 21)
Probemenge		ca. 1,25 l	ca. 1,25 l
Probeneingang		18.06.2021	18.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Betonaggressivität			
pH-Wert		5,5	5,5
Geruch		unauffällig	unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	100	27
Gesamthärte	°dH	7,3	7,8
Härtehydrogencarbonat	°dH	1,2	0,92
Nichtcarbonathärte	°dH	6,1	6,8
Magnesium	mg/L	7,9	13
Ammonium	mg/L	0,54	0,66
Sulfat	mg/L	72	150
Chlorid	mg/L	42	32
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	99	48

Prüfbericht-Nr.: 2021P519087 / 1
21-17054 / BVH Bauleitplanverfahren Wohnquartier Tetendorfer Straße, Soltau
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

Anlage zu Prüfbericht 2021P519087

Probe-Nr.: 21513886 / 001

Probenbezeichnung: P 001 (Wasserprobe BS 3)

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,1		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	45	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	7,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	29	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	21	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	7,1	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	1,1	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	23	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2021P519087

Probe-Nr.: 21513886 / 002

Probenbezeichnung: P 002 (Wasserprobe BS 8)

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,6		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	32	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,85	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	3,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	43	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	37	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	5,0	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	2,4	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	22	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA1 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2021P519087

Probe-Nr.: 21513886 / 003

Probenbezeichnung: P 003 (Wasserprobe BS 11)

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	5,2		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	40	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	11	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	23	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	15	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	9,0	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	0,42	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	26	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2021P519087

Probe-Nr.: 21513886 / 004

Probenbezeichnung: P 004 (Wasserprobe BS 17)

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	5,2		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	77	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,90	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	9,0	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	43	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	25	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	7,7	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	0,53	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	68	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2021P519087

Probe-Nr.: 21513886 / 005

Probenbezeichnung: P 005 (Wasserprobe BS 19)

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	5,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	99	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,54	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	7,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	72	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	42	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	7,3	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	1,2	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	100	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2021P519087

Probe-Nr.: 21513886 / 006

Probenbezeichnung: P 006 (Wasserprobe BS 21)

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	5,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	48	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,66	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	13	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	150	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	32	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	7,8	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	0,92	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	27	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.