

Paul Schröder Bauunternehmung GmbH
Wilhelmstr. 35

25774 Lunden

- Baugrund-, Umwelt und Altlastenerkundung
Aufschlussbohrungen
Feldversuche
- Meßtechnik
bodenmechanisches Labor
- Ingenieurleistungen
Baugrundbeurteilungen
geotechnische Berichte
- Qualitätssicherung Erdbau
Baugrubenberatung
Sohlabnahmen
Verdichtungskontrollen

Lübeck, 11.06.2024

- P20242482 -

Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe, südlich Kringelkrug

Geotechnische Voruntersuchung, Erkundungsbericht

- Anlage 1–11: Bohrprofile und Lageskizze
Anlage 12: Tabelle gemessene Grundwasserstände
Anlage 13: Tabelle vorläufige Angaben zum Grundbau

1. Veranlassung und verwendete Unterlagen

Das Geotechnische Prüflabor Lübeck Michael Kurt e.K. wurde beauftragt, für o. g. Bauvorhaben eine geotechnische Voruntersuchung durchzuführen und hierzu einen Erkundungsbericht mit vorläufiger Gründungsempfehlung für Wohnhäuser und mit Angaben zum Verkehrsflächenbau zu erarbeiten.

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster, M 1:2000, ÖbVI Holger Reinke und ÖbVI Jorma Reinke 07.12.2023,
- Lageplan, o. M., erhalten per E-Mail vom 04.03.2024,
- Karten „Geologische Karte 1:250 000“, „Trinkwasserschutzgebiete“, „Trinkwasserschutzgebiete (geplant)“ und „Trinkwassergewinnungsgebiete“, abgerufen am 07.06.2024 unter der URL: <https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste?> ,
- Hochwasserkarten Schleswig-Holstein, abgerufen am 07.06.2024 unter der URL: <https://umweltanwendungen.schleswig-holstein.de/webauswertung/index.xhtml> .

2. Baumaßnahme und Baufläche

Der Projektstandort befindet sich in 25746 Ostrohe, südlich der Straße Kringelkrug (Gemarkung 013346 Ostrohe, Flur 1, Flurstück 21/3). Es wird die Erschließung des Neubaugebietes „Großenkamp“ für Wohnbebauung beabsichtigt.

Für den nördlichen Bereich des Neubaugebietes (Baublock I) sind Wohnhäuser mit Grundflächen von ca. 17,0 m × 12,0 m (Bohrungen BS 27, BS 28, BS 31, BS 32 und BS 33), von ca.

25,5 m × 12,0 m (Bohrung BS 30) und von ca. 17,0 m × 9,1 m (Bohrung BS 29) vorgesehen. Im östlichen Bereich des Neubaugebietes werden vier Tiny-Häuser mit einer Grundfläche von jeweils ca. 9,0 m × 7,5 m geplant (Bohrungen BS 17, BS 22, BS 23 und BS 24). Für die übrigen Grundstücke (Baublock II) sind im vorliegenden Lageplan keine geplanten Gebäudegrundflächen eingetragen. Zur Gründungsebene, zu den zu erwartenden Lasten, zum Tragwerk und zu den Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit der geplanten Wohnhäuser liegen dem Unterzeichner zum Zeitpunkt der Berichtserstellung keine Angaben vor.

Es werden Erschließungsstraßen geplant, die an zwei Stellen an die Straße Kampen westlich des Neubaugebietes anschließen sollen. Außerdem ist ein Fußweg zur Straße Kringelkrug vorgesehen.

Die Geländeoberkante (GOK) liegt anhand der eingemessenen Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte zwischen ca. -4,67 m und ca. -0,13 m über HBP (Höhenbezugspunkt: Oberkante eines Schachtdeckels in der Straße Kampen westlich der Baufläche ±0,00 m).

Innerhalb des Untersuchungsgebietes stehen nach der Geologischen Karte die glazifluviatilen Ablagerungen des Saale-Komplexes an (Sand, untergeordnet Kies).

3. Durchgeführte Baugrundaufschlussarbeiten und Laboranalysen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden in der Zeit vom 08.04.2024 bis zum 11.04.2024 insgesamt 37 Aufschlussbohrungen im Kleinrammbohrverfahren bis in Tiefen von 6,0 m unter Ansatzhöhe (Bereich Wohngebäude) bzw. 3,0 m unter Ansatzhöhe (Bereich Erschließungsstraßen) niedergebracht.

Die Untersuchungspunkte sind nach Lage und Höhe eingemessen worden. Die Lage der Untersuchungspunkte und des Höhenbezugspunktes sowie die Bohrprofile sind in den Anlagen 1 bis 11 zeichnerisch dargestellt.

4. Ergebnisse der Baugrunderkundung

Nach den vorliegenden Ergebnissen der Baugrunderkundung weist der Untergrund vereinfacht nachfolgenden Schichtenaufbau auf:

- **Humoser Oberboden**
- **Künstliche Auffüllungen**
- **Moorerde**
- **Sande**
- **Geschiebelehm**
- **Geschiebemergel**
- **Beckenschluff / Beckenschluffmergel**

Details zur Benennung und Tiefenlage der einzelnen Schichten können den Bohrprofilen in Anlage 1 bis Anlage 11 entnommen werden.

4.1 Humoser Oberboden

In allen Bohrungen BS 1 bis BS 37 wurde in Geländeoberkante humoser Oberboden bis in Tiefen zwischen ca. 0,3 m und maximal ca. 0,6 m angetroffen. Es handelt sich um sandigen Oberboden, dessen Gefüge durch landwirtschaftliche Tätigkeit geprägt ist.

Oberboden ist im Sinne der DIN 18915 „Bodenarbeiten“ getrennt von anderen Bodenarten auszuheben, sachgerecht zwischenzulagern und einer Wiederverwendung als Oberboden zuzuführen.

4.2 Künstliche Auffüllungen

In den Bohrungen BS 20 und BS 33 wurden unterhalb des humosen Oberbodens künstliche Auffüllungen in ca. 0,2 m bzw. ca. 0,5 m Mächtigkeit erbohrt. Es handelt sich um ein Sand-Schluff-Gemisch mit enthaltenen Kohleresten (Bohrung BS 20) bzw. um ein schwach kiesiges Sand-Schluff-Gemisch mit enthaltenen Ziegelresten (Bohrung BS 33).

In Bohrung BS 37 / 0,45 m – 1,5 m wurde ein schwach feinsandiger Mittel- und Grobsand mit eingelagerten Ziegelresten angetroffen.

4.3 Moorerde

In den Bohrungen BS 1 bis BS 3 im südlichen Bereich der Baufläche wurden unterhalb des humosen Oberbodens bis in Tiefen zwischen ca. 1,1 m und ca. 1,5 m unter Ansatzhöhe schwach humose Fein- und Mittelsande angetroffen, die als Moorerde angesprochen wurden. Es dürfte sich um eine lokale Bildung in einer (ehemaligen) Geländemulde handeln.

4.4 Sande

Es wurden in allen Bohrungen außer den Bohrungen BS 13, BS 14, BS 19, BS 24, BS 27, BS 35 und BS 36 Sande in unterschiedlichen Tiefen und Mächtigkeiten – teilweise zwischengelagert in die plastischen Böden – angetroffen (siehe Bohrprofile in Anlage 1 bis Anlage 11).

Es handelt sich nach Bodenansprache weitgehend um grobkörnige und nichtbindige gemischtkörnige Sande (→ Bodengruppen SE und SU nach DIN 18196).

Abschnittsweise wurden schluffige / stark schluffige – bindige gemischtkörnige – Sande mit zwischengelagerten Schluffstreifen oder Geschiebelehmstreifen erbohrt (→ Boden-Gruppe SU* nach DIN 18196).

Abschnittsweise sind in den erbohrten Sanden kiesige Nebenanteile vorhanden.

Eine Unterscheidung der Entstehung als Schmelzwassersand oder Geschiebesand ist anhand der Sortierung beispielsweise in Bohrung BS 34 möglich. Dort kann der Übergang in ca. 1,8 m unter Ansatzhöhe festgestellt werden.

In den Bohrungen BS 1 bis BS 4 wurden in Tiefen größer ca. 3,2 m in die Sande zwischengelagerte Torfstreifen bis ca. 10 cm Stärke angetroffen.

Nach dem Bohrfortschritt weisen die Sande weitestgehend eine mittlere Lagerungsdichte auf, abschnittsweise die dichte Lagerungsdichte.

4.5 Geschiebelehm

Es wurde in den Bohrungen BS 5 bis BS 29, in den Bohrungen BS 31 bis BS 33 und in den Bohrungen BS 35 und BS 36 Geschiebelehm in unterschiedlichen Tiefen und Mächtigkeiten angetroffen (siehe Bohrprofile in der Anlage).

Geschiebelehm ist ein kalkfreier, feinkörniger / bindiger gemischtkörniger, gering wasserdurchlässiger, eiszeitlicher Geschiebeboden, in den erfahrungsgemäß auch größere Steine und Blöcke eingelagert sein können. Geschiebelehm entsteht durch Kalkverwitterung aus Geschiebemergel.

Der erbohrte Geschiebelehm weist abschnittsweise die steife und die steif–weiche Konsistenz auf.

Es wurden im Geschiebelehm abschnittsweise zwischengelagerte (nasse) Sandstreifen erbohrt.

4.6 Geschiebemergel

Es wurde in den Bohrungen BS 7, BS 12, BS 13, BS 14, BS 15, BS 17, BS 18, in den Bohrungen BS 21 bis BS 31 und den Bohrungen BS 35 und BS 36 Geschiebemergel angetroffen in unterschiedlichen Tiefen und Mächtigkeiten angetroffen (siehe Bohrprofile in der Anlage).

Geschiebemergel ist ein kalkhaltiger, feinkörniger / bindiger gemischtkörniger, gering wasserdurchlässiger, eiszeitlicher Geschiebeboden, in den erfahrungsgemäß auch größere Steine und Blöcke eingelagert sein können.

Der erbohrte Geschiebemergel weist abschnittsweise die steif–halbfeste, die steife und die steif–weiche Konsistenz auf.

Es wurden im Geschiebemergel abschnittsweise zwischengelagerte (nasse) Sandstreifen erbohrt.

4.7 Beckenschluff / Beckenschluffmergel

In den Bohrungen BS 18 und BS 19 wurden unterhalb des Geschiebemergels bzw. unterhalb des Geschiebelehms bis zur Endteufe der Bohrungen in 6,0 m Beckenschluff und Beckenschluffmergel angetroffen. Es handelt sich hierbei um eine glazilimnische Bildung, d. h. um eine eiszeitliche Ablagerung am Grund stehender bzw. langsam fließender Gewässer.

Beckenschluff ist ein gering wasserdurchlässiger, stark frostempfindlicher, kalkfreier plastischer Boden, der im vorliegenden Fall die steif–weiche Konsistenz aufweist.

Beckenschluffmergel ist ein gering wasserdurchlässiger, stark frostempfindlicher, kalkhaltiger plastischer Boden, der im vorliegenden Fall die steif–weiche Konsistenz aufweist.

Beckenschluff entsteht durch Kalkverwitterung aus Beckenschluffmergel.

Es sind im Beckenschluff und im Beckenschluffmergel mehr oder weniger regelmäßig nasse Feinsandstreifen zwischengelagert.

5. Grundwasser

Eine tabellarische Übersicht über die nach Abschluss der Bohrarbeiten in den Bohrungen gemessenen Grundwasserstände (Stichtagsmessungen, keine Ruhewasserstände) ist in Anlage 12 beigefügt.

Es dürfte sich beim erbohrten Grundwasser um den mehr oder weniger zusammenhängenden Grundwasserspiegel in den Sanden sowie um Schichtenwasser innerhalb der in die plastischen Böden zwischengelagerten Sandstreifen handeln. Zum natürlichen Grundwasserschwankungsbereich, zu den Grundwasserdruckverhältnissen und zu bevorzugten Grundwasserfließwegen kann lediglich auf Basis von unverrohrten Bohrungen keine verlässliche Aussage getroffen werden.

Anhand der gemessenen Grundwasserstände muss vielmehr angenommen werden, dass das Grundwasser in eine südliche Richtung fließt.

Amtliche Grundwassermessstellen aus der mittelbaren Umgebung der Baumaßnahme sind dem Unterzeichner nicht bekannt.

Es ist in Folge von Niederschlägen mit einem temporären Anstieg des Grundwassers bzw. der Grundwasserdruckhöhe, mit Stauwasserbildung oberhalb der gering wasserdurchlässigen plastischen Böden und mit Sickerwasserbeeinflussung der erdberührten Bauwerksteile zu rechnen. Es ist örtlich mit leicht gespannten Grundwasserverhältnissen zu rechnen.

Der Bemessungswasserstand für den Endzustand der geplanten Wohngebäude wird für erste Betrachtungen auf der sicheren Seite liegend zunächst in Höhe der vorhandenen Geländeoberkante bzw. ungünstig in Fundamentunterkante vorgeschlagen.

Eine Präzisierung von Bemessungswasserständen kann im Bedarfsfall über die Einrichtung und regelmäßige Messung von Grundwassermessstellen erfolgen.

Aus einer Abfrage der amtlichen Hochwassergefahrenkarte geht nicht hervor, dass die Baufläche direkt von einem Hochwasserereignis betroffen würde.

Oberflächenwasser, etwa in Folge von Starkregenereignissen, ist nicht Gegenstand dieses Berichtes.

6. Bodenklassifikationen und geomechanische Rechenwerte

Anhand der Erkundungsergebnisse wird der Baugrund in nachstehender Tabelle 1 klassifiziert und durch geomechanische Kennwerte (charakteristische Rechenwerte) beschrieben, die auf Erfahrungswerten in Anlehnung an einschlägige Tabellen- und Literaturwerte beruhen.

Tabelle 1: relevante geomechanische Kennwerte (charakteristische Rechenwerte)

Bezeichnung / Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 [†]	Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	Scherfestigkeit		Raumgewicht		Steifemodul E_s [MN/m ²]
			ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	
Humoser Oberboden / OH	1	–	27,5	0,0	17,0	9,0	≥ 5,0
Künstliche Auffüllungen / [SE], [SU], [SU*]	3, 4	F1, F2, F3	30,0	0,0	18,0	10,0	20,0
Moorerde / OH	3	F3	27,5	0,0	17,0	9,5	≤ 10,0
Sande, mitteldicht / SE, SU, SU*	3, 4	F1, F2, F3	32,5	0,0	17,0	9,5	35,0
Sande, dicht / SE, SU	3	F1, F2	35,0	0,0	17,0	9,5	50,0
Geschiebelehm, steif-weich / TL, TM, ST*	4	F3	25,0	5,0	20,0	10,0	20,0
Geschiebelehm, steif / TL, TM, ST*	4	F3	26,5	6,5	20,0	10,0	30,0
Geschiebemergel, steif-weich / TL, TM, ST*	4	F3	27,0	7,0	20,0	10,0	25,0
Geschiebemergel, steif / TL, TM, ST*	4	F3	28,0	8,5	21,0	11,0	35,0
Geschiebemergel, steif-halbfest / TL, TM, ST*	4	F3	29,0	10,0	21,0	11,0	40,0
Beckenschluff, Beckenschluffmangel, steif-weich / TL, UM, TM	4	F3	24,0	4,5	18,5	9,5	12,5
Bodenaustauschmaterial / [SE], [SW], [SI]	3	F1	35,0	0,0	19,0	11,0	50,0

[†] dient als Orientierungshilfe, mit der Fassung August 2015 der DIN 18300 entfallen die bisherigen Klassifizierungen

7. Abfallrechtliche Voreinstufung

Die organoleptische / sensorische Ansprache der angetroffenen Böden war unauffällig.

Umweltchemische Laboranalysen waren nicht beauftragt. Der Unterzeichner ist für eine Probeentnahme von Abfällen nach LAGA PN 98 und DIN 19698-1 qualifiziert.

8. Vorläufige Gründungsempfehlung

Zur Gründungsebene, zu den zu erwartenden Lasten, zum Tragwerk und zu den Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit der geplanten Wohnhäuser liegen dem Unterzeichner keine Angaben vor. Es wird für die nachstehenden Betrachtungen zunächst davon ausgegangen, dass die Unterkante der Sohlplatte / Gründungsplatte jeweils in ±0,00 m GOK (vorhanden) angeordnet wird.

Nach ersten Überlegungen auf Basis der durchgeführten Bohrungen kann für weite Bereiche des Neubaugebietes die Zulässigkeit einer Flächengründung (eine konventionelle aufgelöste

Flächengründung mit Streifenfundamenten und frei aufliegender Sohlplatte oder eine Gründungsplatte) von üblichen Wohnhäusern für die weitere Planung vorausgesetzt werden.

Bei einer Flächengründung sind grundsätzlich folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Der humose Oberboden, die künstlichen Auffüllungen, die Moorerde sowie weiche und aufgeweichte plastische Böden sind unterhalb der zu überbauenden Fläche und im Lasteintragsbereich von geplanten Fundamenten (unterhalb von 45° von Fundamentaußenkante) vollständig zu entfernen und durch ein geeignetes grobkörniges Mineralkorngemisch zu ersetzen.
- Anordnung einer kombinierten Trag- und Sohldränschicht (Stärke einer Sohldränschicht nach DIN 4095) unterhalb der Sohl-/Gründungsplatte.
- Die Baugrundverhältnisse sind nach erfolgtem Baugrubenaushub durch den Unterzeichner zu bestätigen (→ Sohlabnahme der Baugrubensohle).
- Die Verdichtung von Auffüllbereichen ist nachzuweisen (Verdichtungsgrad $\geq 100 \% D_{Pr}$).
- Für Fundamente und freiliegende Plattenränder sind eine Gründungstiefe ≥ 80 cm bzw. Frostschrünzen vorzusehen. Es ist in Anlehnung an DIN 1054, Abschnitt 6.4 grundsätzlich möglich, die Frostsicherheit der Gründung durch die Anordnung einer frostsicheren Auflage herzustellen.

Für den Bereich der Bohrungen BS 1 bis BS 4, in dem Torfstreifen innerhalb der Sande erbohrt wurden (siehe Abschnitt 4.4), sind gesonderte Überlegungen anzustellen, wenn die zu erwartenden Lasten und die Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit der dort geplanten Wohnhäuser feststehen.

Angaben für die Bemessung von Fundamenten und von Sohl-/Gründungsplatten (→ Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, Setzungsprognosen, mittlere Bettungsmoduln etc.) sowie für spezifisch erforderliche Erdarbeiten können für die einzelnen Wohnhäuser auf Basis der Vorplanung im Rahmen einer ordentlichen geotechnischen Hauptuntersuchung geliefert werden. Es ist je nach geplantem Wohnhaus davon auszugehen, dass im Rahmen einer geotechnischen Hauptuntersuchung zusätzliche Baugrundaufschlussarbeiten (beispielsweise Bohrungen, Baggerschürfe, Sohlabnahmen) erforderlich werden.

In Anlage 13 ist eine Tabelle beigelegt, aus der vorläufige Angaben für den Grundbau für die Wohnhäuser entnommen werden können, d. h. die Mindesttiefe für den Bodenaustausch auf Basis der jeweiligen Bohrung.

9. Trockenhaltung / Abdichtung der geplanten Wohnhäuser

Für die Planung der Bauwerksabdichtung der geplanten Wohnhäuser ist zunächst die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E nach DIN 18533-1 anzusetzen.

Wenn bei Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E eine dauerhaft funktionsfähige Bauwerksdrainage mit Anschluss an eine dauerhaft druckfreie Vorflut angeordnet wird, wird für die Auslegung der Bauwerksabdichtung die Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E maßgebend. In diesem Fall ist für Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden die Wassereinwirkungsklasse W 4-E gem. DIN 18533-1 zu berücksichtigen.

Zur detaillierten Planung und Ausführung eines Dränsystems wird auf DIN 4095 verwiesen.

Im Falle einer Unterkellerung der geplanten Wohnhäuser dürfte ein Dränsystem in weiten Bereichen des Neubaugebietes ausscheiden.

Oberflächenwasser bzw. Wasserstände über Geländeoberkante sind nicht Gegenstand dieser Betrachtungen.

10. Hinweise zum Verkehrsflächenbau

Der humose Oberboden ist von den zu überbauenden Bereichen abzutragen.

Die nach dem Abtrag verbleibenden Böden sind bereichsweise als nicht frostempfindlich (künstliche Auffüllung in Bohrung BS 37 / 0,45 m – 1,5 m und schwach schluffiger Sand in Bohrung BS 34 / 0,5 m – 1,8 m: Frostempfindlichkeitsklasse F 1 nach ZTV E-StB) und als sehr frostempfindlich (Geschiebelehm in Bohrungen BS 35 und BS 36: Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB) zu beschreiben. Sie sind im Sinne der DIN 18130-1 bereichsweise durchlässig (Sande, künstliche Auffüllungen) bis schwach / sehr schwach durchlässig (Geschiebelehm).

Die Baufläche befindet sich in der Frosteinwirkungszone I gemäß RStO 12, Bild 6.

Es ist für weite Bereiche der geplanten Verkehrsflächen ist anhand der gemessenen Grundwasserstände (siehe Anlage 12) unter Annahme einer gewissen natürlichen Grundwasserschwankung zunächst davon auszugehen, dass Grund- oder Schichtenwasser zumindest zeitweise höher als 1,5 m unter Planum ansteht. Die Präzisierung von Bemessungswasserständen kann im Bedarfsfall über die Einrichtung und regelmäßige Messung von Grundwassermessstellen erfolgen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus kann anhand der RStO 12, Tabellen 6 und 7 bestimmt werden.

Ein Verbleib des vorhandenen Untergrundes unterhalb des frostsicheren Oberbaus der geplanten Verkehrsflächen ist denkbar, wenn hierfür eine den Anforderungen entsprechende Tragfähigkeit nachgewiesen werden kann (→ Probeverdichtung / Probefeld, stat. Plattendruckversuche nach DIN 18134).

Erfahrungsgemäß werden beim vorliegenden steif–weichen Geschiebelehm (beispielsweise Bohrung BS 35 / 0,4 m – 1,2 m) und in möglicherweise durch Bautätigkeit gestörten bzw. aufgeweichten bindigen Bereichen Teilbodenaustauschmaßnahmen erforderlich, damit die Anforderungen des Regelwerks des Verkehrsflächenbaus an die Tragfähigkeit des Planums erfüllt werden.

Es wird empfohlen, hierfür ggf. ein Bodenaustauschpaket in mindestens 0,25 m Stärke unterhalb des Planums vorzusehen. Als Bodenaustauschmaterial kommen grobkörnige Mineral-
korngemische in Betracht. Das Bodenaustauschpaket ist optimal – erforderlichenfalls unter Wasserzugabe – auf einen Verdichtungsgrad von mindestens 100 % D_{Pr} zu verdichten. Eine Optimierung der Bodenaustauschmaßnahmen und die Festlegung der Arbeitsweise(n) erfolgt idealerweise zu Beginn der Baumaßnahme über Probeverdichtungen. Die fachtechnische Begleitung der Erdbaumaßnahmen durch den Unterzeichner wird empfohlen.

Die Anforderungen an die Tragfähigkeit des Planums sind in den RStO bzw. in den ZTV E-StB enthalten.

Hinweise zur Verdichtung stehen z. B. im FGSV-Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau.

Auflockerungen der Aushubebene sind zu beseitigen. Wegen der Empfindlichkeit der anstehenden plastischen Böden gegenüber Verdrückungen ist die Aushubebene möglichst nicht zu befahren, vor allem nicht bei Regenwetter. Es ist daher ggf. die Vor-Kopf-Bauweise vorzusehen.

Aufgeweichte Bereiche sind vollständig zu entfernen und durch ein grobkörniges Material zu ersetzen, das optimal auf einen Verdichtungsgrad von mindestens 100 % D_{Pr} zu verdichten ist.

Die Aushubebene ist trocken zu halten und vor Frost zu schützen. Gefrorene Bereiche dürfen nicht überbaut werden.

11. Allgemeine technische Hinweise zu Erdarbeiten

Wenn die Platzverhältnisse es zulassen, können Baugruben unter den Voraussetzungen der DIN 4124 frei abgeböscht hergestellt werden. Andernfalls sind die Baugruben ordnungsgemäß nach DIN 4124 zu verbauen.

Böschungen sind regelmäßig zu überprüfen und erforderlichenfalls zu beräumen. Insbesondere bei Wasserzutritt besteht Nachbruchgefahr.

Örtlich möglicherweise vorhandenes Schichten- und Stauwasser sowie Tag- und Sickerwasser in Folge von Niederschlägen kann bis zu Baugrubentiefen, die für nicht unterkellerte Wohnhäuser und im Rahmen des Verkehrsflächenbaus zu erwarten sind, mit einer offenen Bedarfswasserhaltung mit filterstabil ausgebautem Pumpensumpf in Baugrubensohle problemlos gefasst und abgeleitet werden.

Angaben für die Sicherung und Trockenhaltung von Baugruben von unterkellerten Wohnhäusern und von tieferen Rohrgräben können auf Basis von aussagekräftigen Schnittzeichnungen geliefert werden. Es wird empfohlen, für die Baugrubenplanung bzw. für die Präzisierung der für die einzelnen Bauzustände maßgebenden Bemessungswasserstände die Einrichtung und regelmäßige Messung von Grundwassermessstellen vorzusehen.

Für die Erdarbeiten ist ein Baggerlöffel mit glatter Schneide einzusetzen. Die Aushubebene in bindigen Bereichen soll möglichst nicht befahren werden (→ Vor-Kopf-Bauweise).

Auflockerungen der Aushubebene sind zu beseitigen. In Aushubebene eventuell angetroffene weiche, breiige und flüssige bindige Böden sowie organische Bodenarten sind zu entfernen und durch ein geeignetes grobkörniges Mineralkorngemisch zu ersetzen.

Die Aushubebene ist vor Frost zu schützen, beispielsweise durch das Belassen einer Schutzschicht. Gefrorene Schichten dürfen nicht überbaut werden.

Als Bodenaustauschmaterial ist ein grobkörniges Mineralkorngemisch (vorschlagsweise Sand-Kies-Gemische der Bodengruppen SE, SW, SI nach DIN 18196) vorzusehen. Eventuell können hierfür aus anderen Aushubbereichen des Neubaugebietes stammende Sande der Bodengruppe SE nach DIN 18196 wiederverwendet werden. Das Mineralkorngemisch ist lagenweise einzubauen (Lagenstärke maximal 25 cm) und optimal – erforderlichenfalls unter Zugabe von Wasser – zu verdichten. Die Verdichtung ist nachzuweisen (Verdichtungsgrad $\geq 100 \% D_{Pr}$).

Hinweise und Empfehlungen zur Bodenverdichtung stehen z. B. im Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau der FGSV.

Die Sohlabnahme der Baugruben und die Verdichtungskontrolle der Auffüllbereiche durch den Unterzeichner sind vorzusehen.

Bei den Verdichtungsarbeiten – und auch bei anderen Bautätigkeiten – entstehen dynamische Einwirkungen / Erschütterungen, die über den Untergrund übertragen werden und zu Schäden

an im Einflussbereich vorhandenen baulichen Anlagen führen können. Es wird empfohlen, die Emissionen durch den Baubetrieb auf ein verträgliches Maß zu begrenzen.

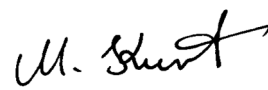
Neben dem allgemeinen technischen Regelwerk und den gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften sind insbesondere die Vorgaben der DIN 4124 zu berücksichtigen.

12. Zusammenfassung und abschließende Hinweise und Empfehlungen

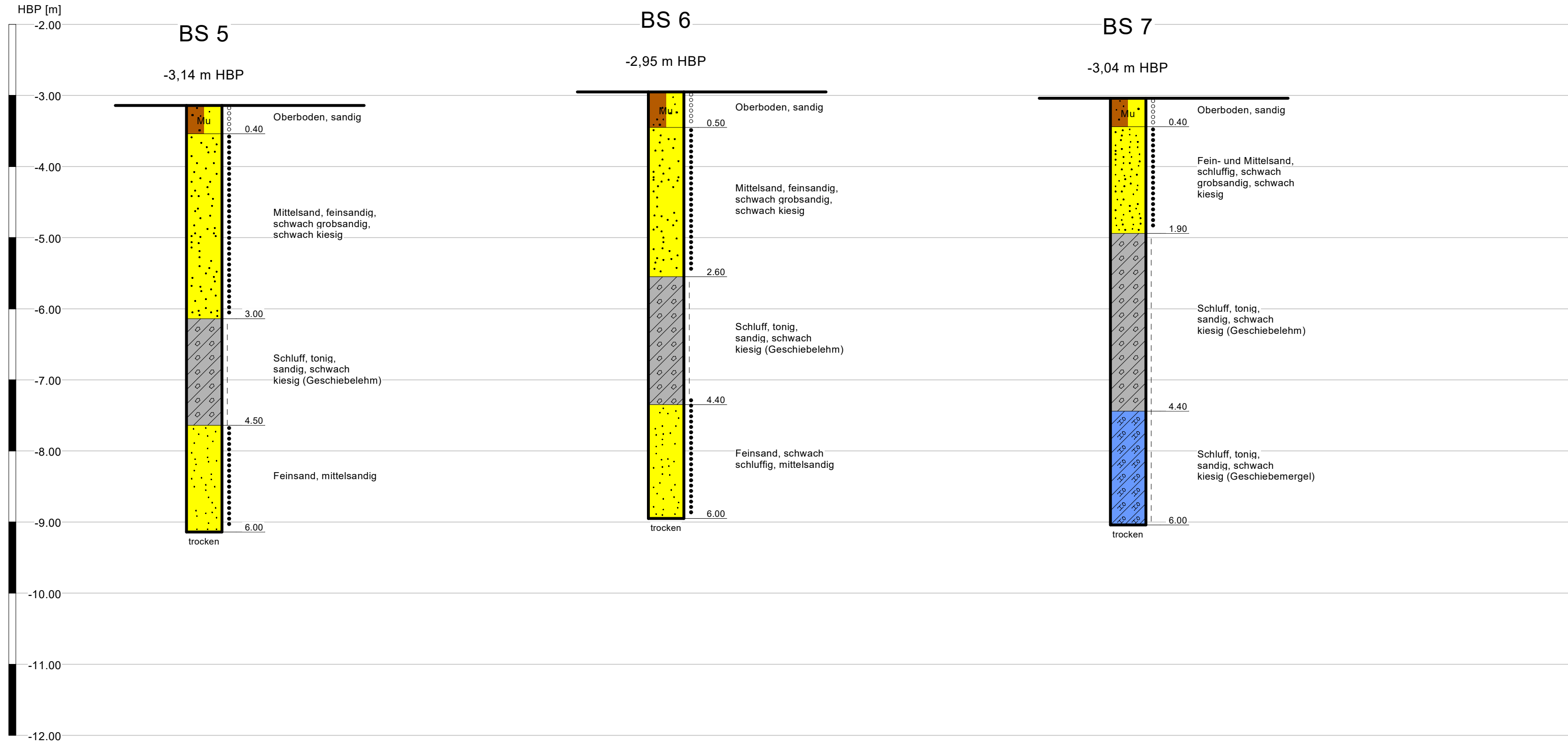
- Die im vorliegenden Bericht beschriebenen Baugrundverhältnisse beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen des Baugrundaufbaus können deswegen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.
- Für die Planung von ergänzenden Baugrundaufschlussarbeiten im Rahmen einer geotechnischen Hauptuntersuchung wird an dieser Stelle auf DIN 4020 verwiesen. Unter gewissen Voraussetzungen kann auf ergänzende Baugrundaufschlüsse verzichtet werden. Konkrete Überlegungen können für die einzelnen Wohnhäuser auf Basis der Vorplanung angestellt werden.
- Für die weitere Bearbeitung und baubegleitend stehen wir gerne zur Verfügung.



Projektingenieur Dipl.-Ing. Uli Haack



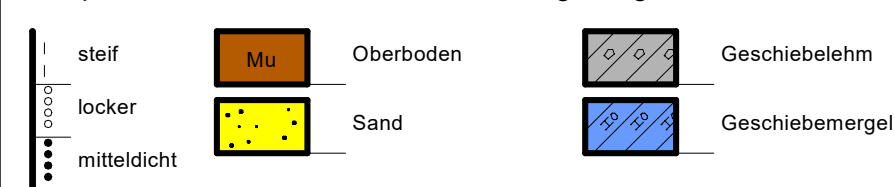
Geschäftsleitung Michael Kurt



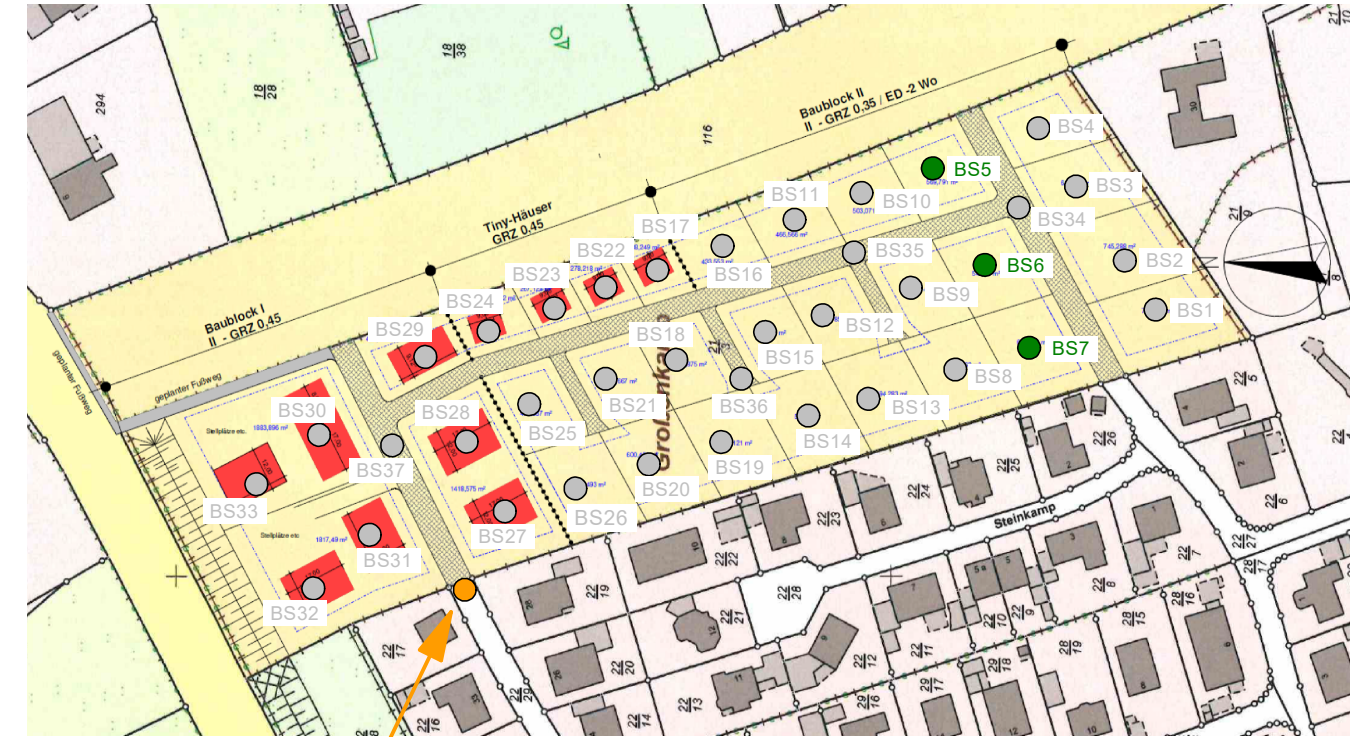
Legende Grundwasser

1,00 GW nach Bohrende
08.04.2024

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten



Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel $\pm 0,00\text{m}$

Untersuchungspunkte BS 5 – BS 7

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

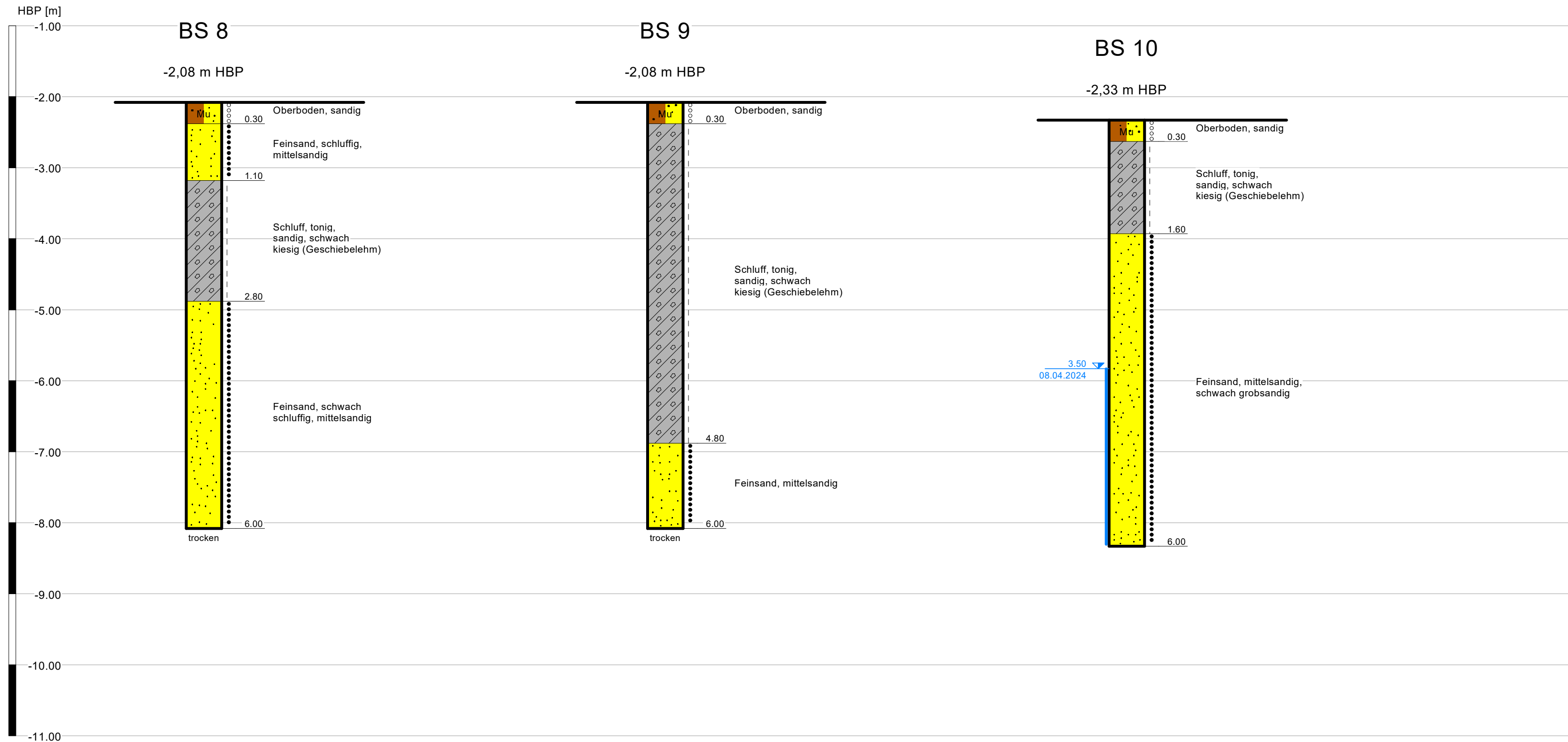
Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 2 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt

**Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck**

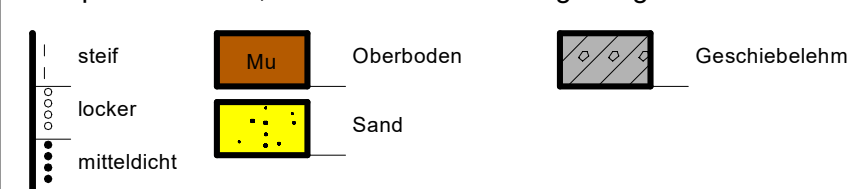
Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



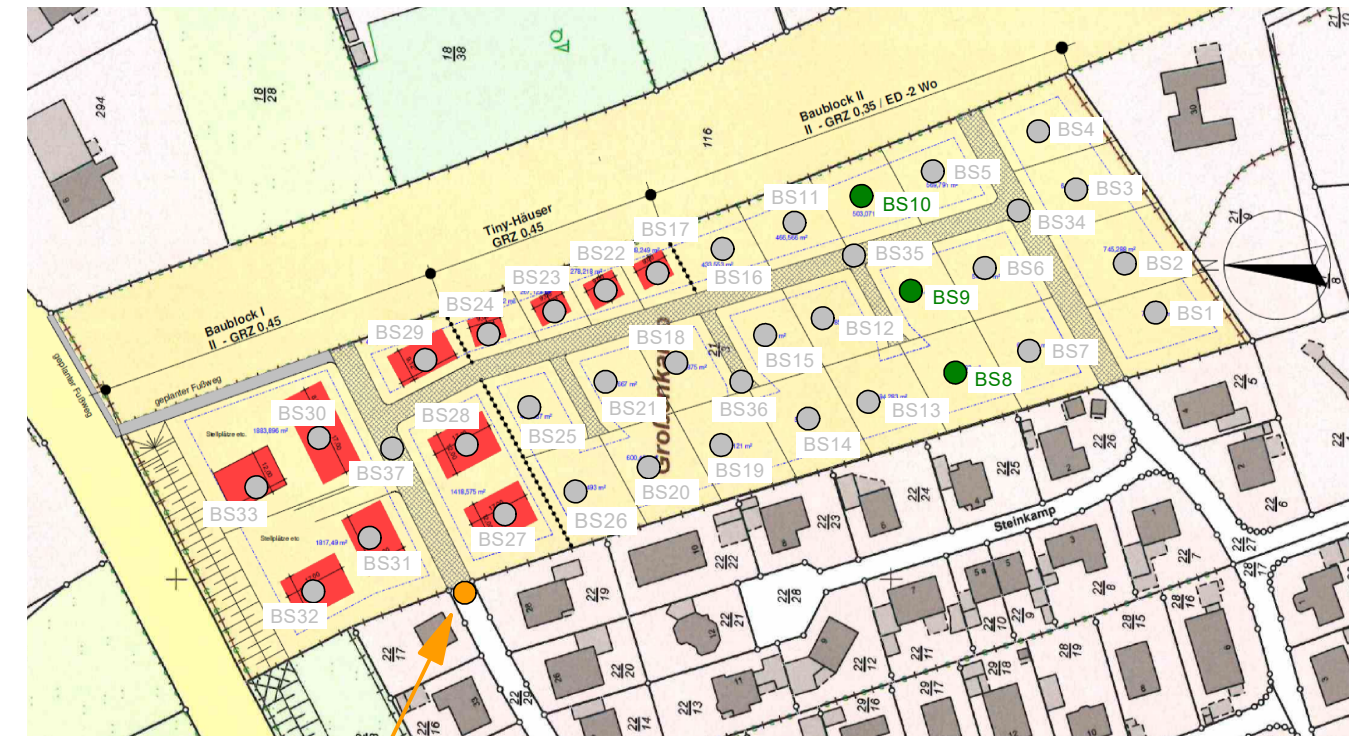
Legende Grundwasser

1.00 GW nach Bohrende
08.04.2024

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten



Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

Untersuchungspunkte BS 8 – BS 10

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

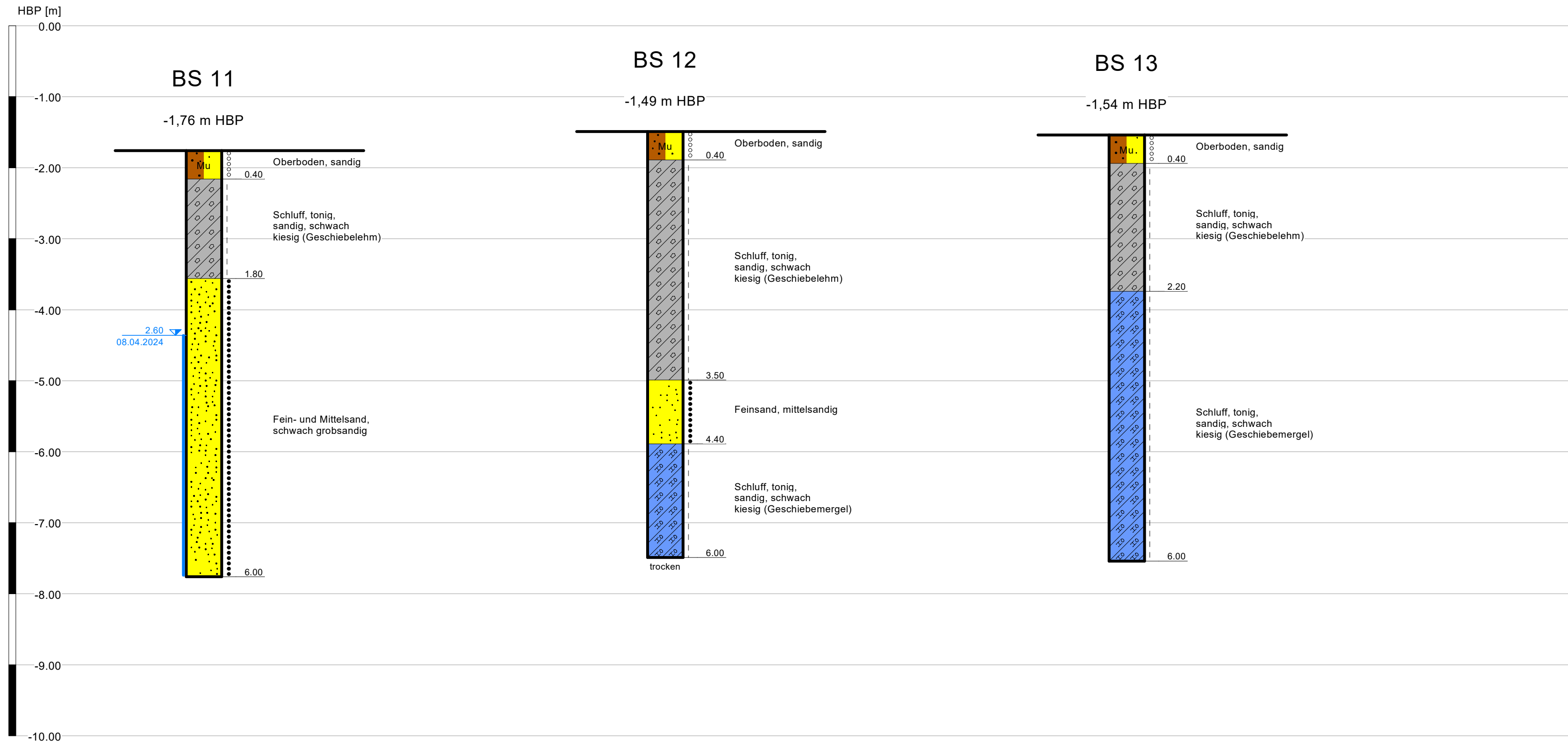
Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 3 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt

Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck

Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



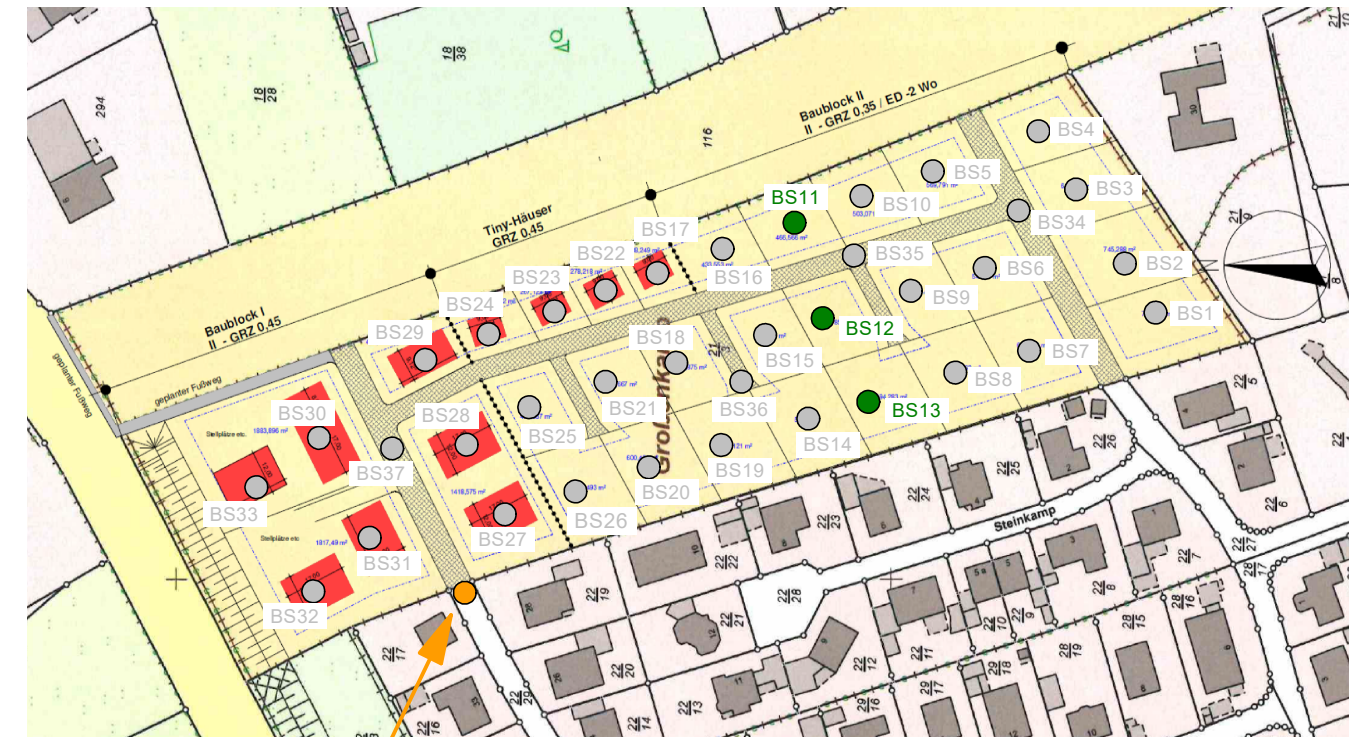
Legende Grundwasser

1.00 GW nach Bohrende
08.04.2024

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten

steif	Mu	Oberboden	Geschiebelehm
locker	Sand		Geschiebemergel
mitteldicht			

Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

Untersuchungspunkte BS 11 – BS 13

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

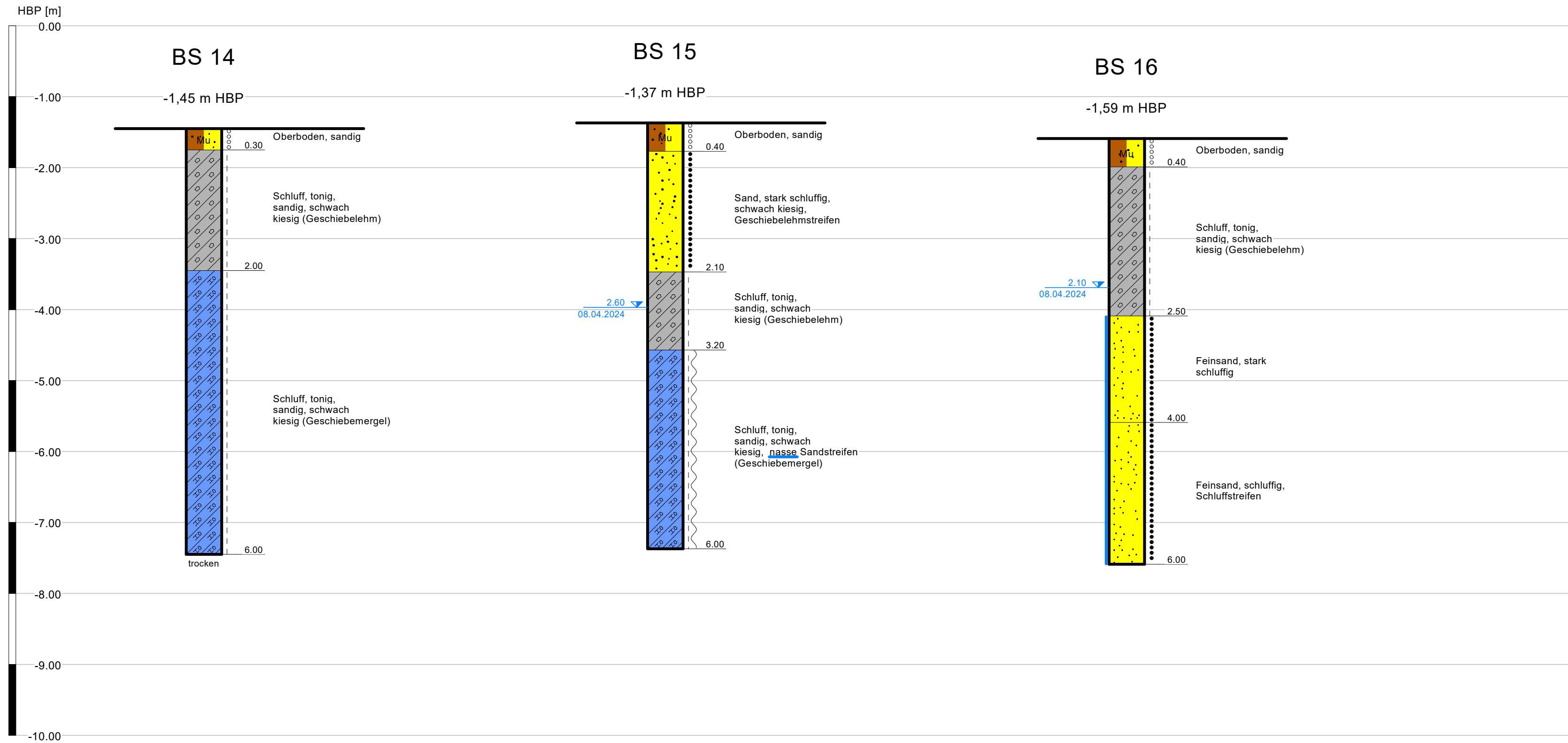
Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 4 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt

**Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck**

Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



Legende Grundwasser

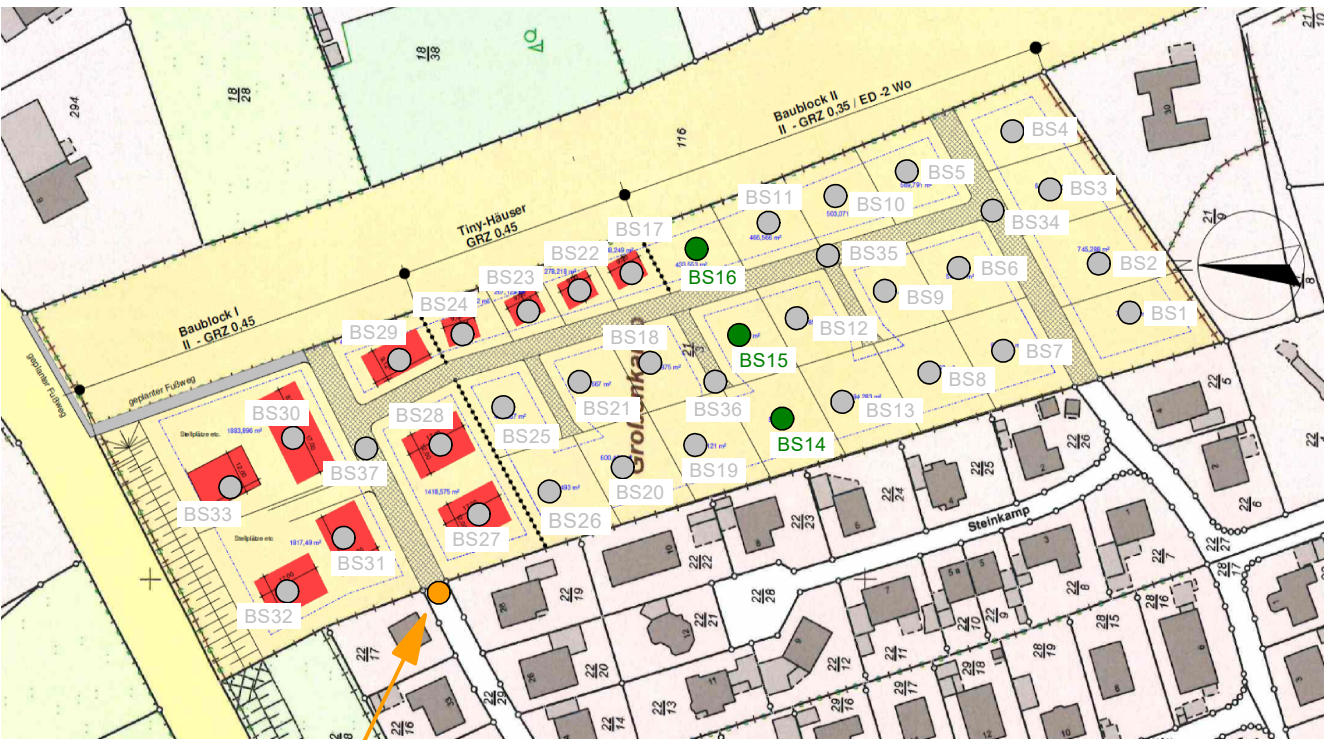
1.00

08.04.2024

GW nach Bohrende

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten					
	weich - steif		Oberboden		Geschiebelehm
	steif		Sand		Geschiebemergel
	locker				
	mitteldicht				

Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

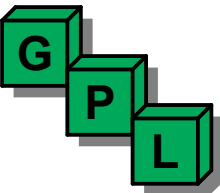
Untersuchungspunkte BS 14 – BS 16

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

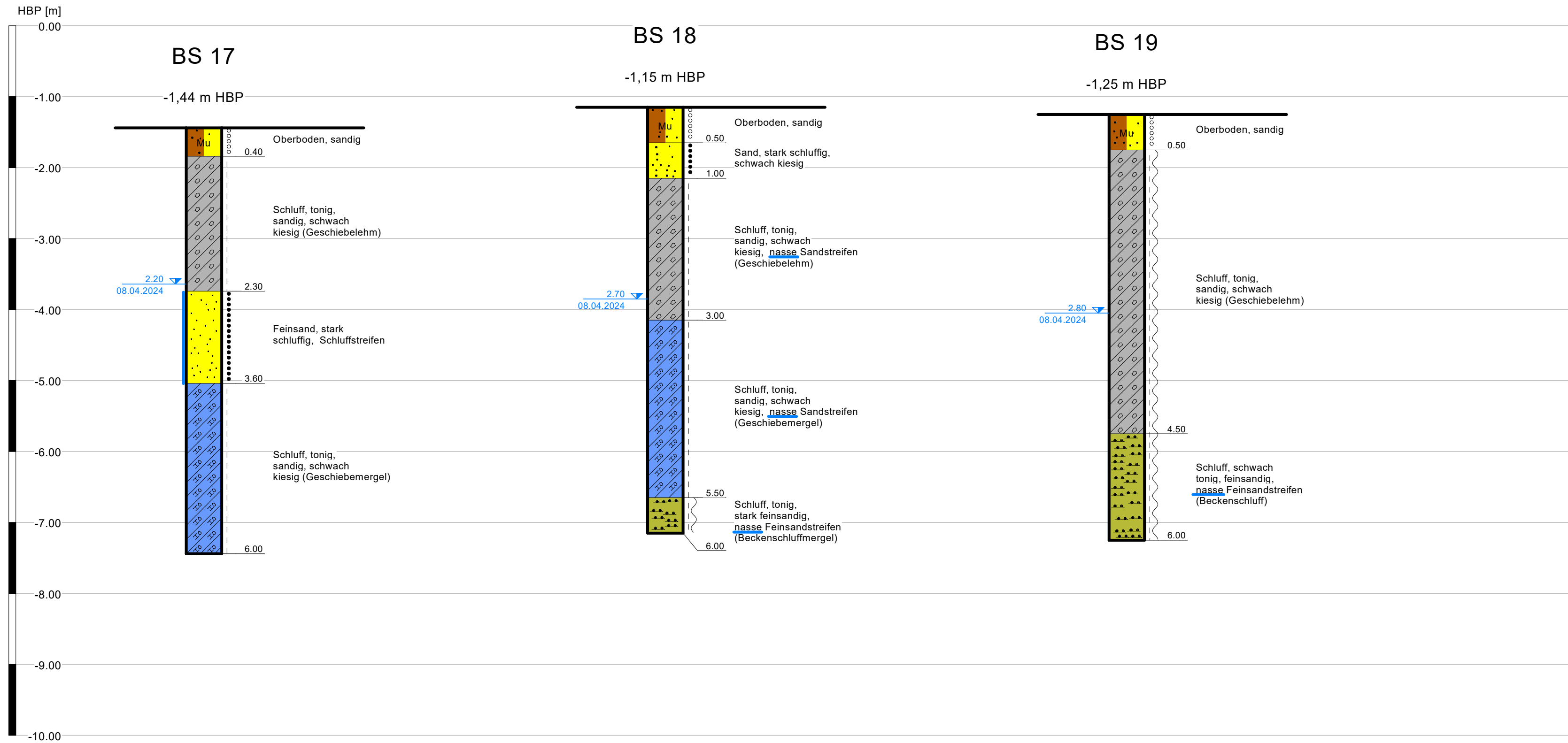
Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 5 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt



Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck

Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de

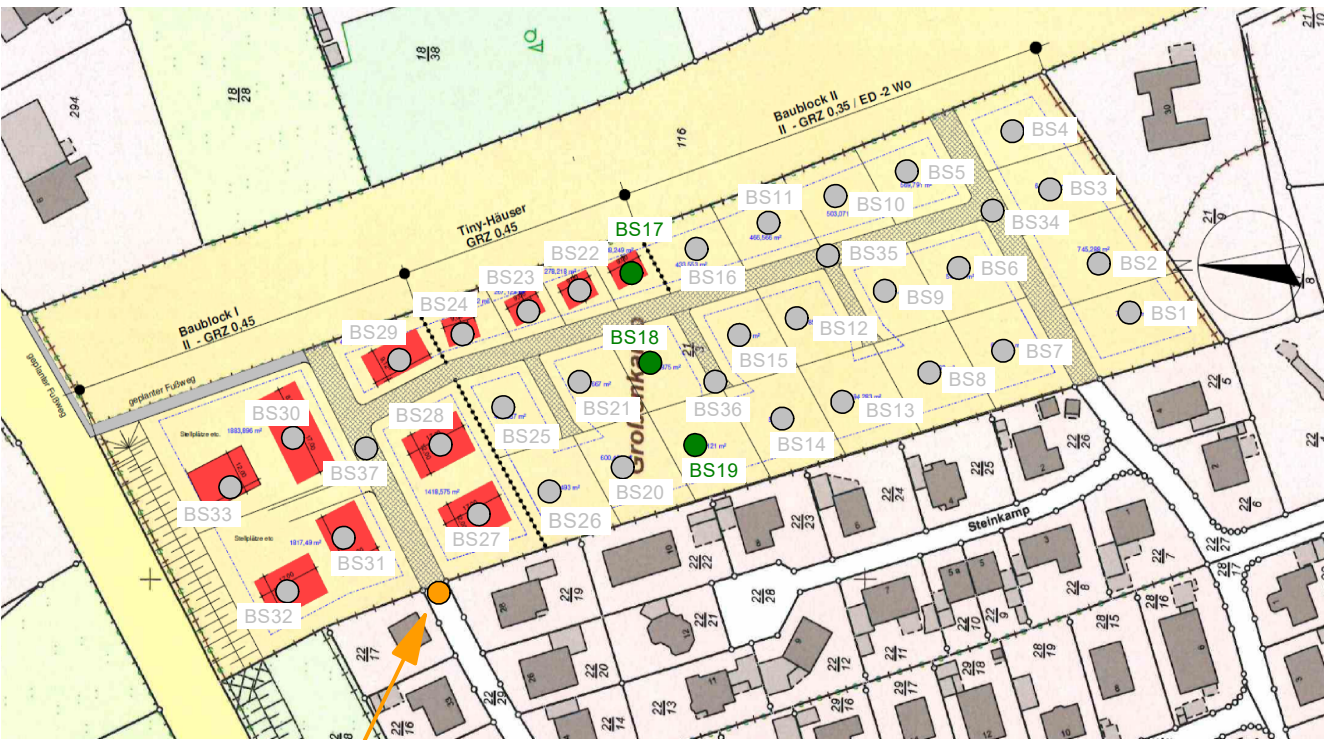


Legende Grundwasser

1.00 m
08.04.2024 GW nach Bohrende

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten			
	weich - steif		Oberboden
	steif		Sand
	locker		Schluff
	mitteldicht		Geschiebelehm
			Geschiebemergel

Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

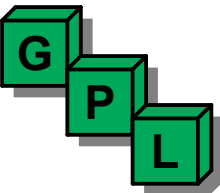
Untersuchungspunkte BS 17 – BS 19

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

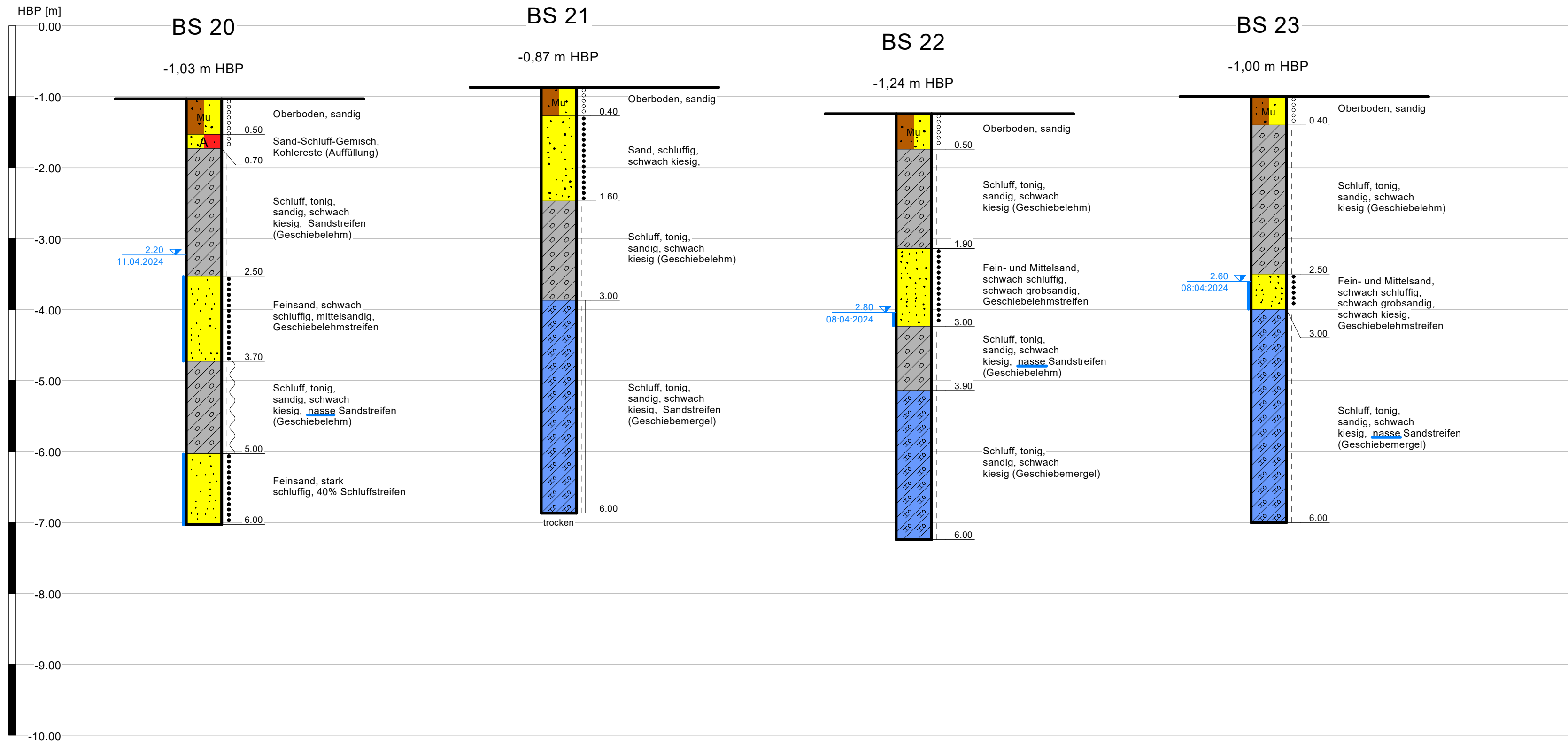
Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 6 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt



Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck

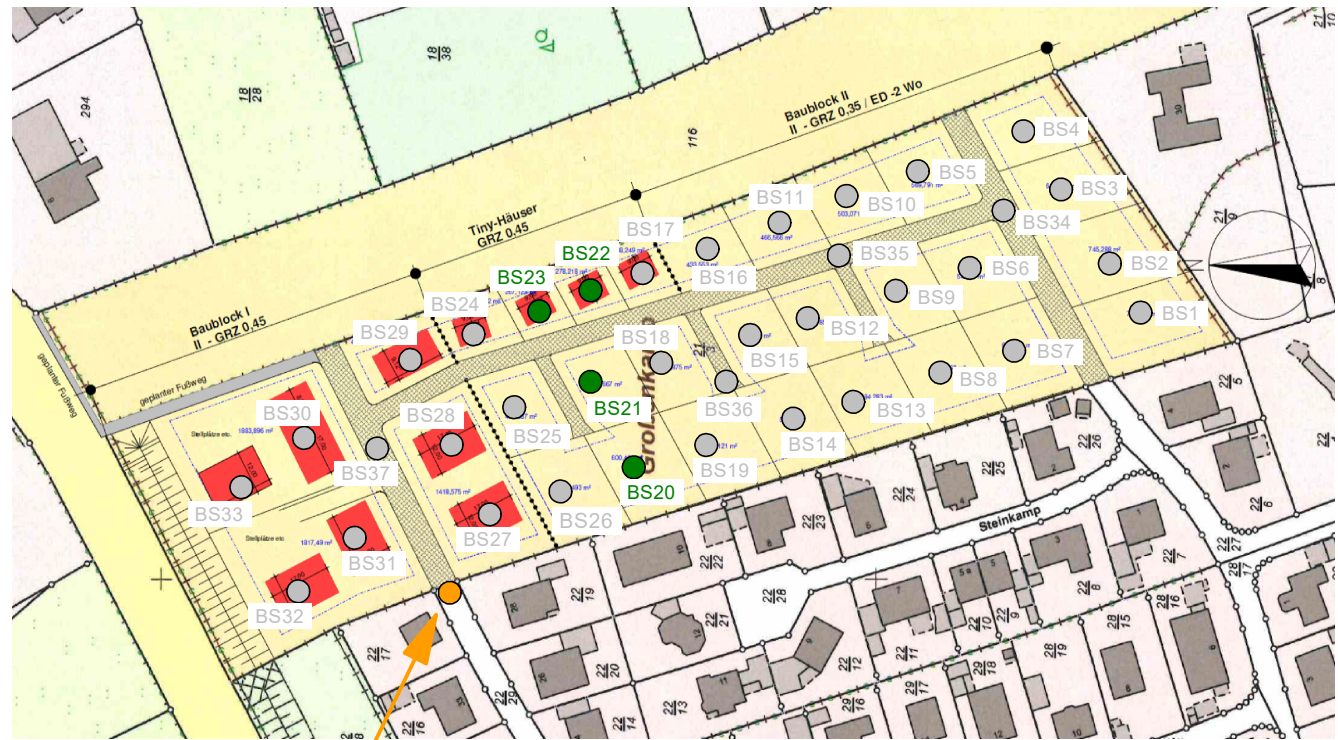
Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



Legende Grundwasser
1.00 m
08.04.2024 GW nach Bohrende

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten			
	weich - steif		Oberboden
	steif		Auffüllung
	steif - halbfest		Sand
	locker		
	mitteldicht		
			Geschiebelehm
			Geschiebemergel

Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

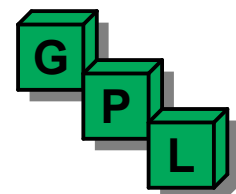
Untersuchungspunkte BS 20 – BS 23

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

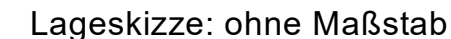
Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 7 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt



Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck

Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



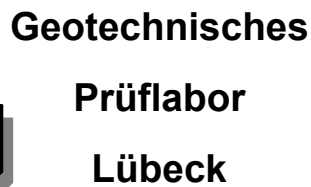
- Untersuchungspunkte BS 24 – BS 26

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

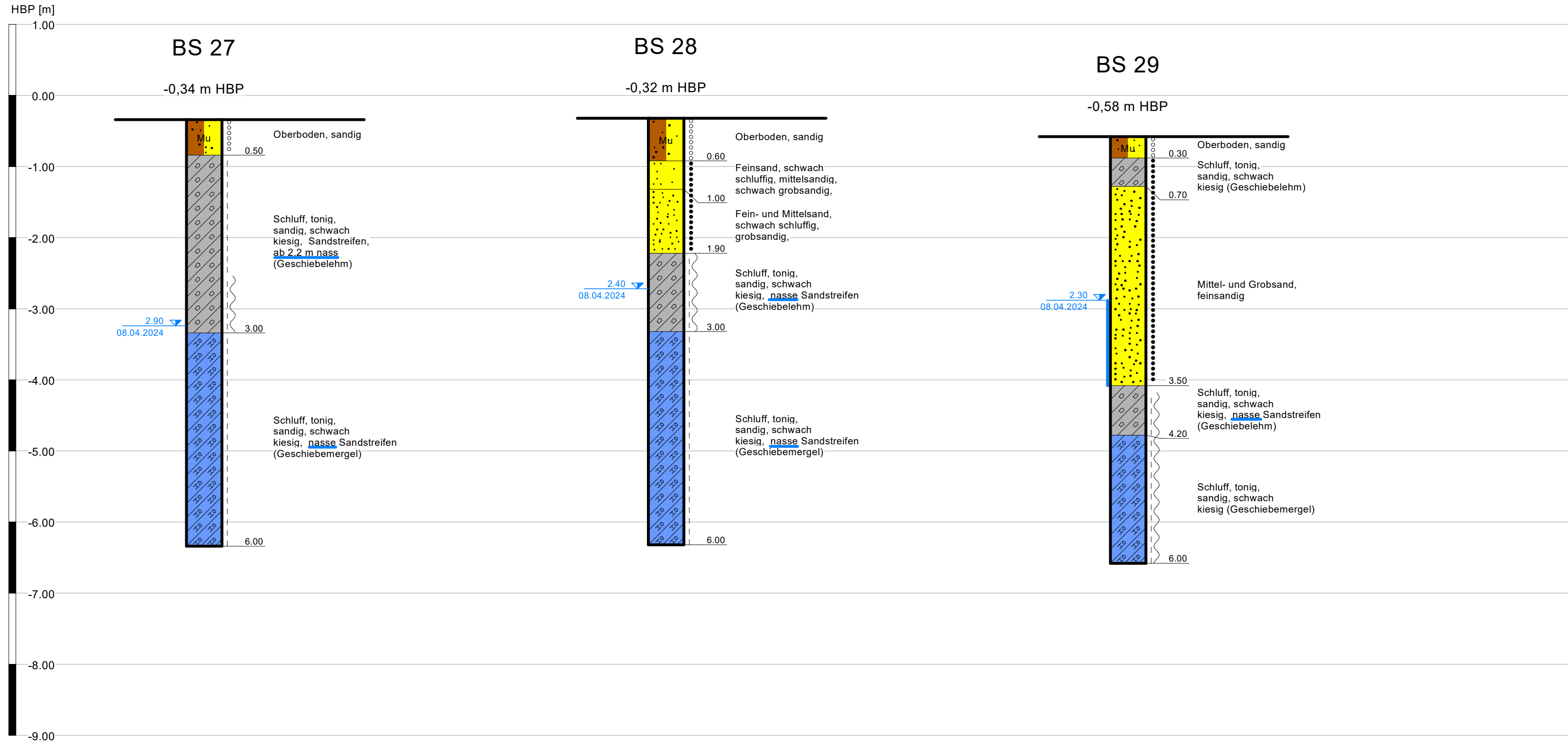
Bauvorhaben: **Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe**

Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 8 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: *ll. Hunt*



Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



Legende Grundwasser

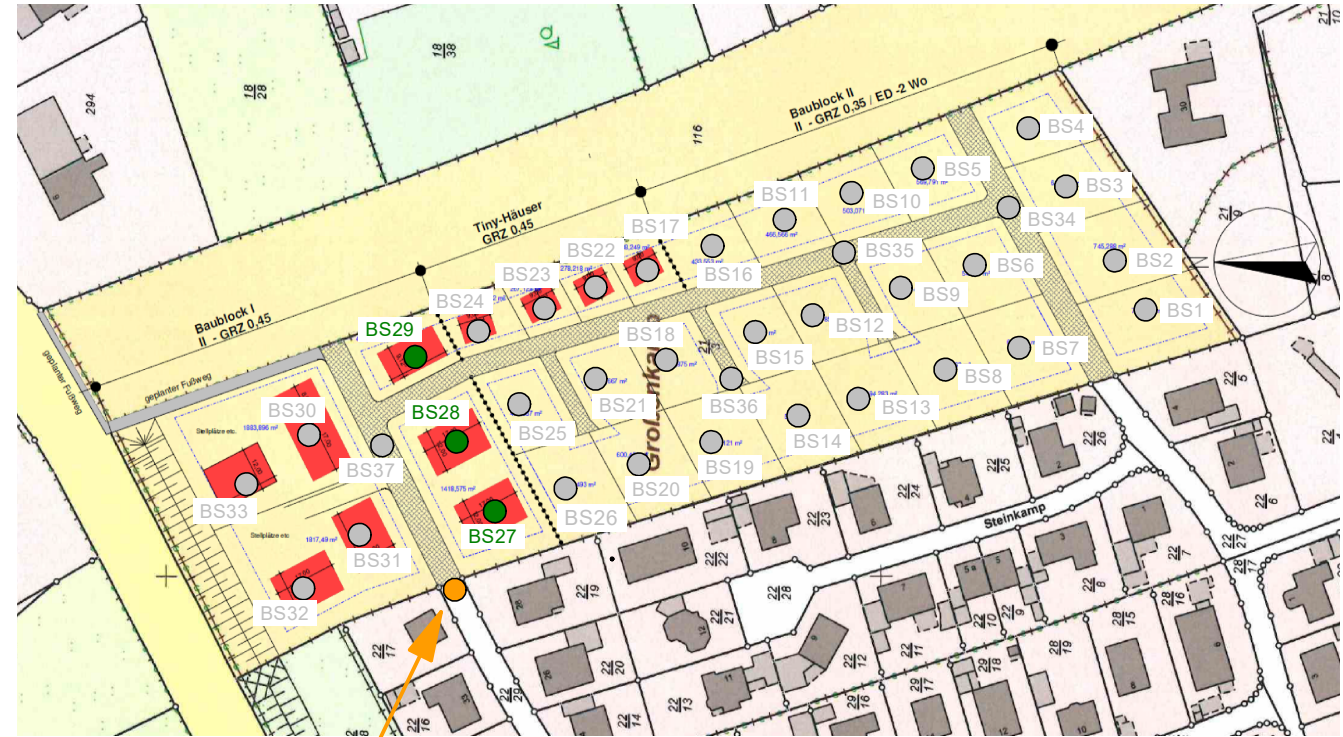
1.00

08.04.2024

GW nach Bohrende

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten			
	weich - steif		Oberboden
	steif		Sand
	locker		Geschiebelehm
	mitteldicht		Geschiebemergel

Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

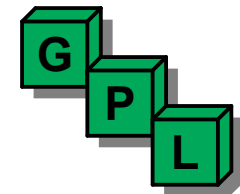
Untersuchungspunkte BS 27 – BS 29

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

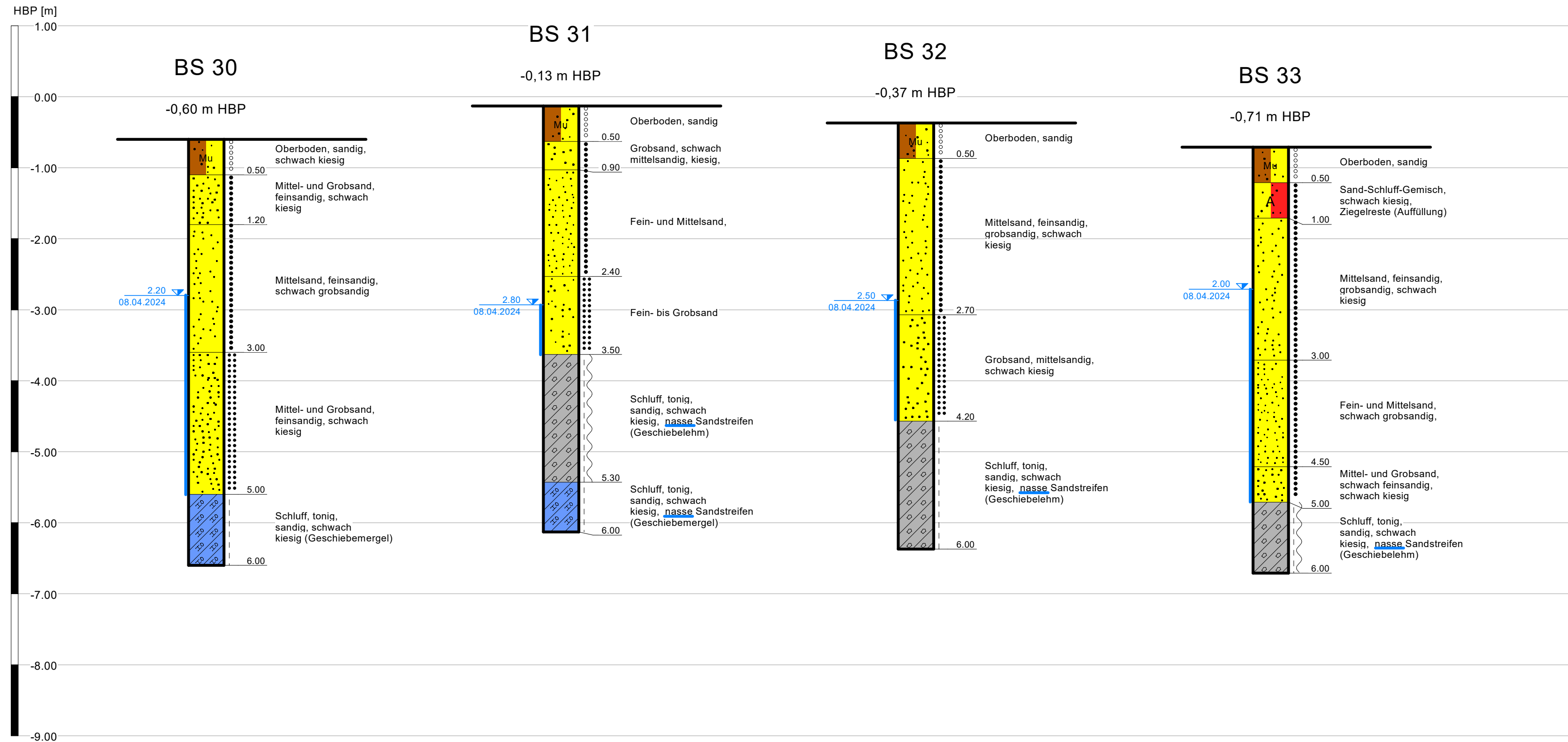
Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 9 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt



Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck

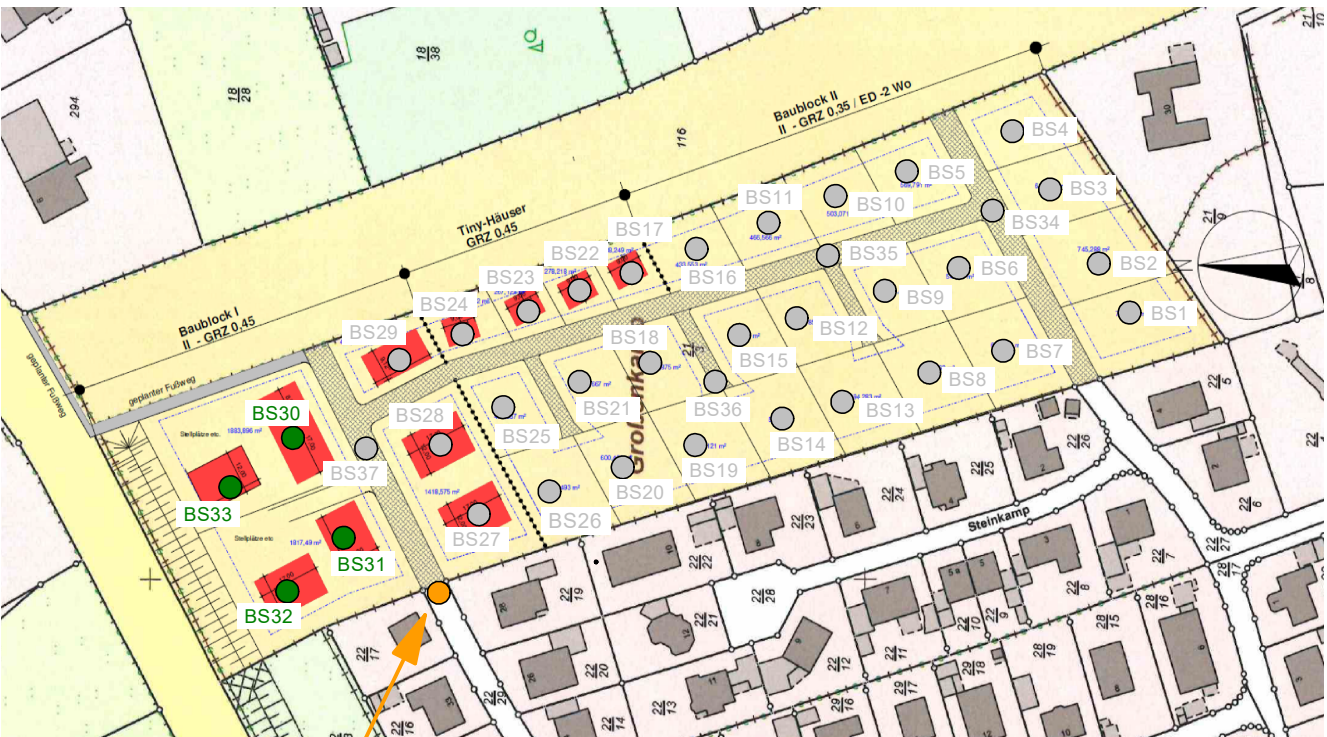
Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



Legende Grundwasser
1,00 m GW nach Bohrende
08.04.2024

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten			
	weich - steif		Oberboden
	steif		Auffüllung
	locker		Sand
	mitteldicht		Geschiebelehm
	dicht		Geschiebemergel

Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

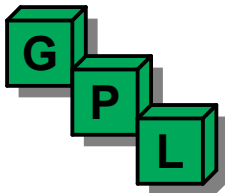
● Untersuchungspunkte BS 30 – BS 33

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

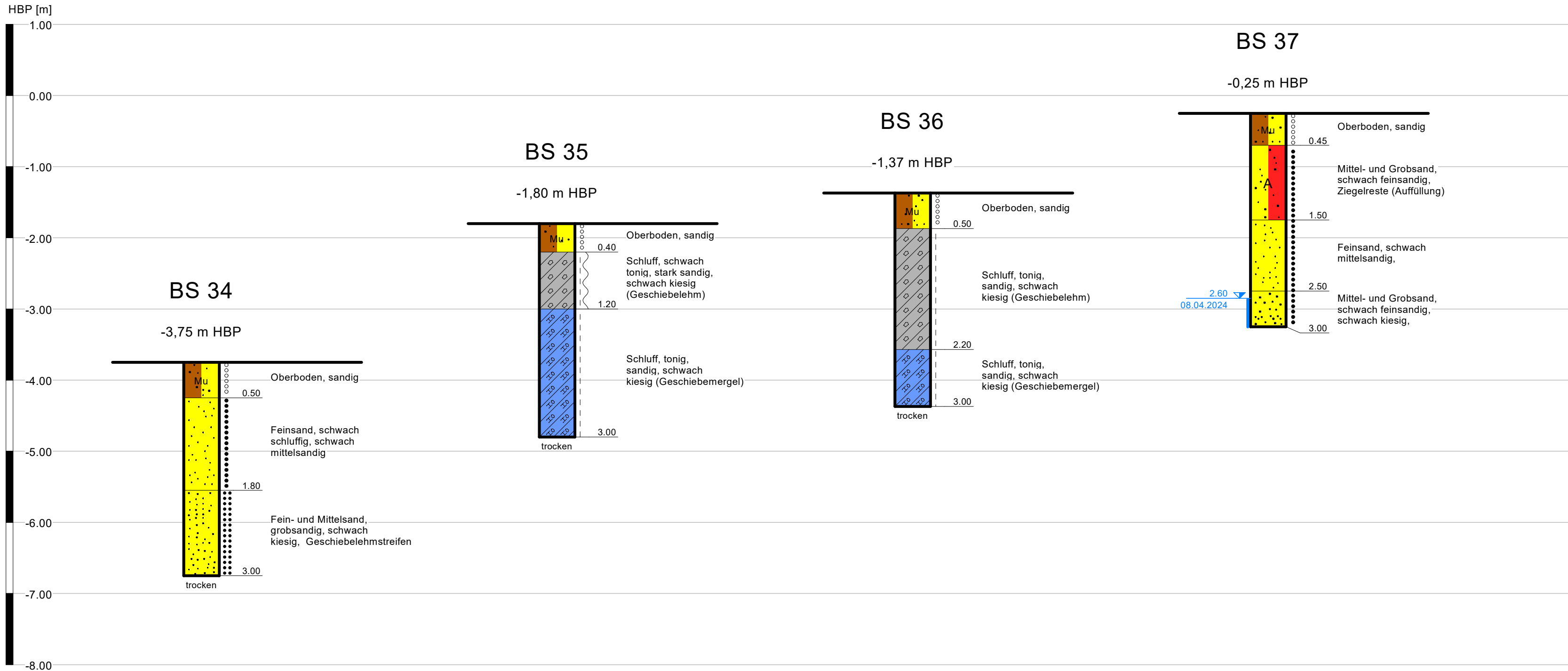
Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 10 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt



Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck

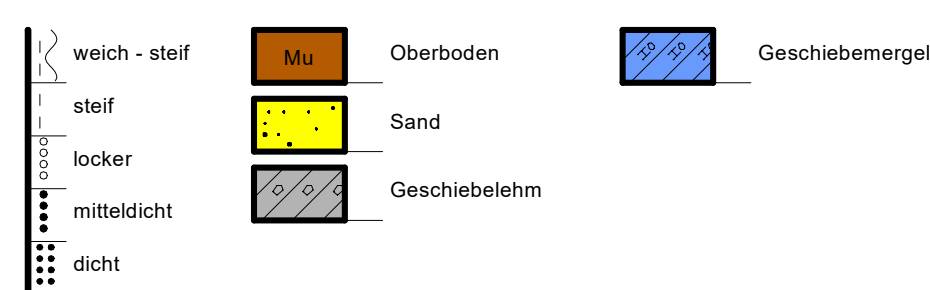
Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de



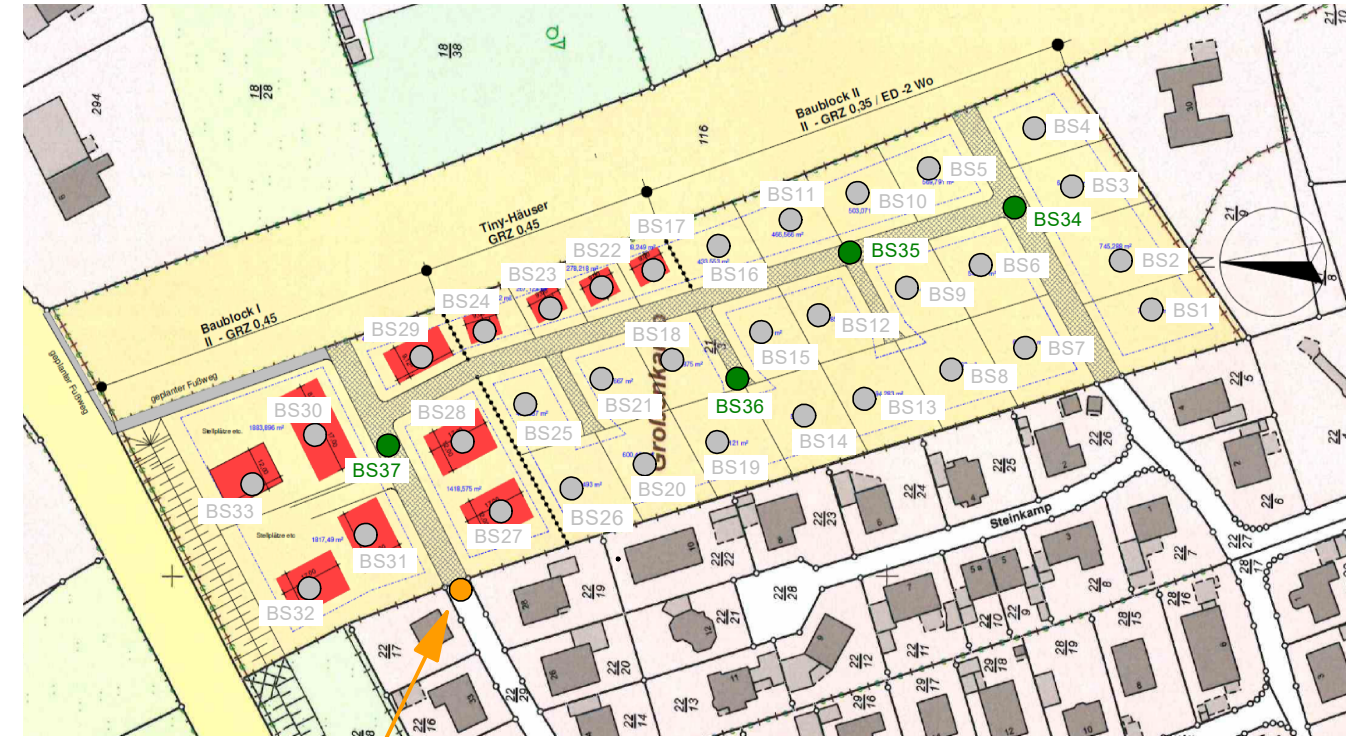
Legende Grundwasser

1.00
08.04.2024 GW nach Bohrende

Hauptbodenarten, Konsistenzen und Lagerungsdichten



Lageskizze: ohne Maßstab



Höhenbezugspunkt (HBP) OK. Schachtdeckel ±0,00m

Untersuchungspunkte BS 34 – BS 37 Verkehrswege

Plangrundlage: Paul Schröder Bauunternehmung GmbH, Wilhelmstraße 35, 25774 Lunden

Bauvorhaben: Neubaugebiet „Großenkamp“ in 25746 Ostrohe

Darstellung: Bohrprofile und Lageskizze

Bericht: P20242482 Anlage: 11 Datum: 07.06.2024 bearb.: Ku. gepr.: M. Kurt

Geotechnisches
Prüflabor
Lübeck

Michael Kurt e.K.
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Tel.: 0 451 / 505 9 505
E-Mail: info@geo-prueflabor.de

Bohrung	Datum	GW [m unter GOK]	GW [m über HBP]
BS 1	08.04.2024	3,80	-8,34
BS 2	08.04.2024	4,20	-8,73
BS 3	08.04.2024	4,60	-9,03
BS 4	08.04.2024	2,80	-7,47
BS 5	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -9,14 m über HBP	
BS 6	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -8,95 m über HBP	
BS 7	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -9,04 m über HBP	
BS 8	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -8,08 m über HBP	
BS 9	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -8,08 m über HBP	
BS 10	08.04.2024	3,50	-5,83
BS 11	08.04.2024	2,60	-4,36
BS 12	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -7,49 m über HBP	
BS 13	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -7,54 m über HBP	
BS 14	11.04.2024	kein GW bis Endteufe -7,45 m über HBP	
BS 15	08.04.2024	2,60	-3,97
BS 16	08.04.2024	2,10	-3,69
BS 17	08.04.2024	2,20	-3,64
BS 18	08.04.2024	2,70	-3,85
BS 19	08.04.2024	2,80	-4,05
BS 20	11.04.2024	2,20	-3,23
BS 21	08.04.2024	kein GW bis Endteufe -6,87 m über HBP	
BS 22	08.04.2024	2,80	-4,04
BS 23	08.04.2024	2,60	-3,60
BS 24	08.04.2024	2,40	-3,16
BS 25	08.04.2024	2,40	-2,90
BS 26	08.04.2024	2,60	-3,18
BS 27	08.04.2024	2,90	-3,24
BS 28	08.04.2024	2,40	-2,72
BS 29	08.04.2024	2,30	-2,88
BS 30	08.04.2024	2,20	-2,80
BS 31	08.04.2024	2,80	-2,93
BS 32	08.04.2024	2,50	-2,87
BS 33	08.04.2024	2,00	-2,71
BS 34	08.04.2024	kein GW bis Endteufe -6,75 m über HBP	
BS 35	08.04.2024	kein GW bis Endteufe -4,80 m über HBP	
BS 36	08.04.2024	kein GW bis Endteufe -4,37 m über HBP	
BS 37	08.04.2024	2,60	-2,85

Bohrung	Bodenart in 0,8 m unter GOK	Mindesttiefe Bodenaustausch für Flächengründung [m über GOK]	Bemerkungen
BS 1	Moorerde	-1,50	Torfstreifen im Untergrund → Verträglichkeit mit Flächengründung prüfen!
BS 2	Moorerde	-1,30	Torfstreifen im Untergrund → Verträglichkeit mit Flächengründung prüfen!
BS 3	Moorerde	-1,10	Torfstreifen im Untergrund → Verträglichkeit mit Flächengründung prüfen!
BS 4	Sand	-0,60	Torfstreifen im Untergrund → Verträglichkeit mit Flächengründung prüfen!
BS 5	Sand	-0,40	–
BS 6	Sand	-0,50	–
BS 7	Sand	-0,40	–
BS 8	Sand, schluffig	-0,30	–
BS 9	Geschiebelehm, steif	-0,30	–
BS 10	Geschiebelehm, steif	-0,30	–
BS 11	Geschiebelehm, steif	-0,40	–
BS 12	Geschiebelehm, steif	-0,40	–
BS 13	Geschiebelehm, steif	-0,40	–
BS 14	Geschiebelehm, steif	-0,30	–
BS 15	Sand, stark schluffig	-0,40	–
BS 16	Geschiebelehm, steif	-0,40	–
BS 17	Geschiebelehm, steif	-0,40	–
BS 18	Sand, stark schluffig	-0,50	–
BS 19	Geschiebelehm, steif–weich	-0,50	zusätzl. Bodenaustausch prüfen
BS 20	Geschiebelehm, steif	-0,70	–
BS 21	Sand, schluffig	-0,40	–
BS 22	Geschiebelehm, steif	-0,50	–
BS 23	Geschiebelehm, steif	-0,40	–
BS 24	Geschiebelehm, steif–weich	-0,40	zusätzl. Bodenaustausch prüfen
BS 25	Geschiebelehm, steif	-0,40	–
BS 26	Sand	-0,40	zusätzl. Bodenaustausch prüfen
BS 27	Geschiebelehm, steif	-0,50	–
BS 28	Sand	-0,60	–
BS 29	Sand	-0,30	–
BS 30	Sand	-0,50	–
BS 31	Sand	-0,50	–
BS 32	Sand	-0,50	–
BS 33	Sand-Schluff-Gemisch (Auffüllung)	-1,00	–