

Geotechnische Stellungnahme

Bauvorhaben **Gemeinde Hamfelde
Bebauungsplan Nr. 4 „Feuerwehrstandort“**

Projektnummer **2318316**

Datum **Lübeck, 07.06.2023**

Inhaltsübersicht:

1. Veranlassung
2. Untersuchungen
 - 2.1 Kleinrammbohrungen
 - 2.2 Bodenmechanische Laborversuche
3. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse
 - 3.1 Bodenschichten
 - 3.2 Grundwasserverhältnisse
4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Anlage:

- 1 Lageplan der Untersuchungspunkte
- 2 Bodenprofile
- 3 Körnungslinien

1. Veranlassung/ Baufeld

Die Gemeinde Hamfelde plant die Erschließung des B-Plans Nr. 4. Das Ingenieurbüro Höppner, Lübeck, wurde beauftragt die Boden- und Grundwasserverhältnisse, im Bereich der Erschließung zu untersuchen und zu bewerten. Zusätzlich sollen Aussagen über die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser getroffen werden.

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Bebauungskonzept

Das Gelände wird landwirtschaftlich genutzt. Das Baugebiet soll von der Mühlenstraße her erschlossen werden. Es ist ein Gebäude für die Feuerwehr mit Verkehrsflächen geplant.

2. Untersuchungen

2.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich des Erschließungsgebietes am 29.02.2023, 6 Kleinrammbohrungen bis 5,0 m Tiefe (n. DIN 4021, Ø 40 mm bis 60 mm) durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind auf der beigefügten Anlage 1 dargestellt. Die Bodenprofile sind zeichnerisch und höhengerecht auf m NHN, als Bodenprofile auf der Anlage 2 abgebildet. Die Ansatzhöhen der Erkundungspunkte wurden, zwischen 35,85 m NHN bei UP 4 und 36,56 m NHN, bei UP 1 eingemessen.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Es wurden Körnungslinien von charakteristischen Böden ermittelt. Die Körnungslinien sind auf den Anlagen 3 dargestellt.

3. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Bodenschichten

Es wurden im Untersuchungsbereich, unterhalb des Oberbodens, überwiegend schwach schluffige Sande festgestellt. Im Bereich der Untersuchungspunkte 5, 4, 3 ,2 wurden in der der Tiefe bindige Böden (Beckenschluffmergel und Geschiebemergel) erbohrt.

Tabelle 1: Bodenschichten

| Bodenschicht | Beschreibung | Schichtbasis (m unter GOK) | | Schichtdicke (m) | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---------------------|------|
| | | Hochlage | Tieflage | min. | max. |
| Oberboden (Alle Untersuchungspunkte) | <u>Zusammensetzung:</u> Sand, schluffig, humos | 0,35 | 0,45 | 0,35 | 0,45 |
| Sande (Alle Untersuchungspunkte) | <u>Zusammensetzung:</u> Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis stark schluffig, schwach grobsandig, schwach kiesig/ lehmige Lagen | 1,85 | Bohrendtiefe 5,0 m | 4,55 | 4,60 |
| schluffiger Sande (Untersuchungspunkt 6) | <u>Zusammensetzung:</u> Feinsand, mittelsand, schluffig | Bohrendtiefe 5,0 m | | 0,80 | |
| Beckenschluffmergel (Untersuchungspunkte 2, 5) | <u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, feinsandig | Bohrendtiefe 5,0 m | | 0,30 | 0,90 |
| Geschiebemergel (Untersuchungspunkte 3, 4) | <u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig | Bohrendtiefe 5,0 m | | 0,20 | 1,70 |

Weitere Einzelheiten sind den Bodenprofilen zu entnehmen. Die Bohraufschlüsse sind punktuelle Baugrunderkundungen. Daher sind Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse möglich. Deshalb sollten nach Aushub, die aufgrund der geotechnischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über Beschaffenheit und Verlauf der Bodenschichten vom Sachverständigen überprüft werden.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Die nach dem Bohrende, in den Bohrlöchern ermittelten Grundwasserstände sind links neben den Bodenprofilen eingetragen. Die wasserführenden Schichten sind rechts neben den Bodenprofilen gekennzeichnet. Es wurden folgende Grundwasserspiegel festgestellt:

Tabelle 2: Grundwasserstände

| Untersuchungspunkte | Wasserstand [m u. GOK] |
|---------------------|---------------------------|
| UP 1 | 1,35 |
| UP 2 | 1,10 |
| UP 3 | 1,05 |
| UP 4 | 1,10 |
| UP 5 | 1,20 |
| UP 6 | 1,80 |

Langzeitmessungen des Grundwasserspiegels im Untersuchungsbereich liegen dem Unterzeichner nicht vor.

Es wurden gut ausgepegelte Wasserstände innerhalb der korrespondierenden Sande ermittelt. Es handelt sich um oberflächennahes, freies Grundwasser. Es ist nach starken, länger anhaltenden Niederschlägen und verdunstungsarmer Jahreszeit mit höheren Grundwasserständen zu rechnen.

Weitere Einzelheiten zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sind aus den beigefügten Bodenprofilen (Anlage 2) ersichtlich.

4. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Sande:

Die Sande unterhalb des Oberbodens können überwiegend als wasserdurchlässig angenommen werden. Die grobkörnigen bis schwach schluffigen Sande sind zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Durch die zum Teil in den Sanden eingelagerten lehmigen Lagen, reduziert sich die vertikale Wasserdurchlässigkeit der Sande teilweise jedoch stark. Dies ist bei der Planung der Versickerungsanlagen zu berücksichtigen.

schluffige Sande:

Die schluffigen Sande (UP 6) haben durch den hohen Feinkornanteil eine geringe Wasserdurchlässigkeit und sind deshalb zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

Beckenschluff- und Geschiebemergel:

Durch den Feinkornanteil, aus Tonen und Schluffen, sind der Beckenschluffmergel und der Geschiebemergel als gering bis sehr gering wasserdurchlässig einzustufen ($k_f < 10^{-6}$ bzw. $< 10^{-7}$ m/s) und zur Versickerung von Niederschlagswasser **nicht** geeignet.

Es wurden von charakteristischen Bodenproben Siebanalysen durchgeführt. Anhand der Körnungslinien (Anlagen 3), wurden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f -Werte rechnerisch ermittelt oder aus Erfahrungswerten angegeben.

Die ermittelten Werte sind entsprechend DWA-A 138 mit einem Korrekturfaktor von $\alpha_{B,1} = 0,2$ (Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes anhand der Körnungslinie) zu multiplizieren. Böden mit einem kleineren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 10^{-6}$ m/s sind zur Versickerung von Niederschlagswasser **nicht** geeignet.

Tabelle 3: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden

| Untersuchungspunkte | Tiefe u. GOK [m] | Bodenart | Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] | | |
|---------------------|------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| | | | n. Beyer | n. Sieblinie und Erfahrung | n. DWA-A 138 |
| UP 6 | 0,35 – 2,0 | fS + mS, gs', u' | $6,8 \times 10^{-5}$ | --- | $1,4 \times 10^{-5}$ |
| UP 4 | 0,40 – 2,0 | mS, fs, gs', u' | $4,4 \times 10^{-5}$ | --- | $8,8 \times 10^{-6}$ |
| UP 5 | 4,1 – 5,0 | U, t', fs | --- | $< 10^{-6}$ | |
| UP 3 | 2,3 – 5,0 | U, t', s*, g' | --- | $< 10^{-7}$ | |

u* = stark schluffig

s* = stark sandig

Für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser kommt aufgrund der festgestellten Boden- und der Grundwasserverhältnisse, eine Versickerung von Oberflächenwasser, nur über sehr flache **Muldenversickerungsanlagen** oder **Oberflächenversickerungsanlagen** infrage. Es ist durch Baggerschurfen zu überprüfen, dass bis 1,50 m unterhalb der Muldensohle ausreichend wasserdurchlässige Sande vorhanden sind. Direkt unterhalb der Sohle der Versickerungsanlage, ist ein extra Bodenaustausch vorzunehmen ($D \geq 0,15\text{m}$ stark/ z.B. Feinkies). Die Versickerungsanlagen sind sehr großzügig zu planen, mit einer möglichst großen Sohlfläche.

Bei einer Überlastung der Versickerungsanlagen ist sicher zu gehen, dass kein Oberflächenwasser auf das Gebäude zufließen kann. Die Gebäudesohle ist höher als das unmittelbare Gelände zu planen.


Dipl.-Ing. S. Höppner



⊕ Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen

Projekt:

Gemeinde Hamfelde
Bebauungsplan Nr. 4
"Feuerwehrstandort"

Darstellung:

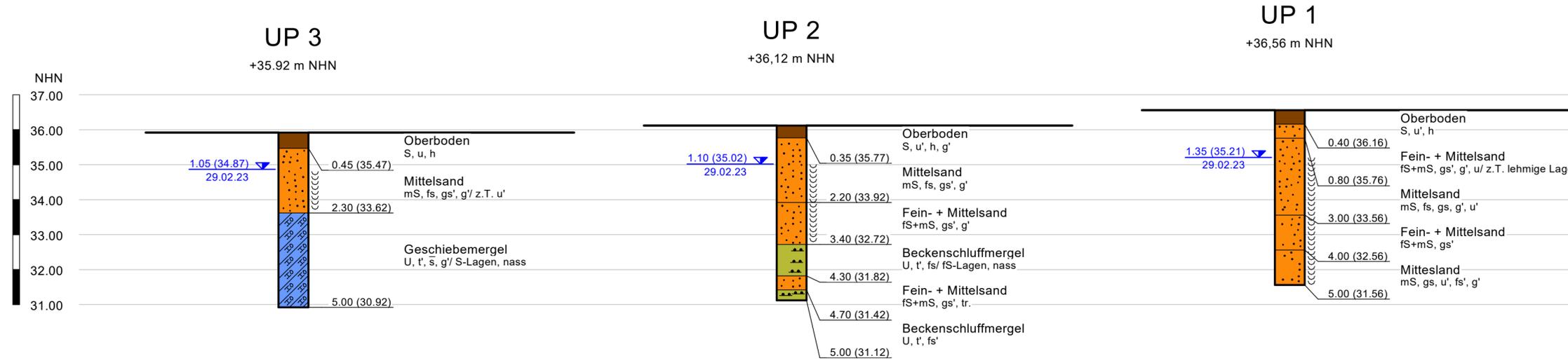
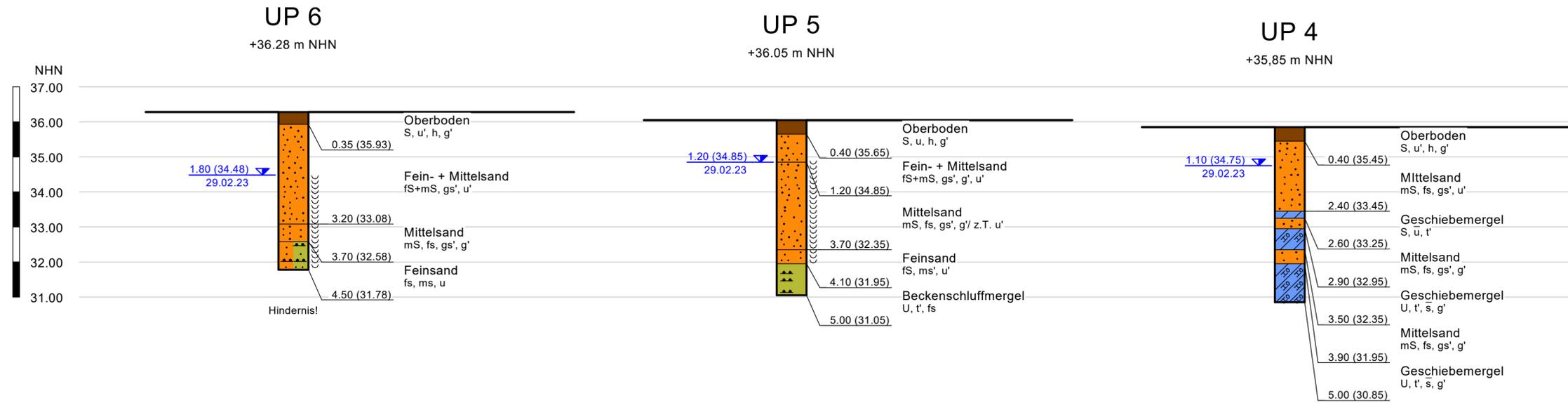
Lageplan Untersuchungspunkte

Planverfasser:



Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck
Tel.: 0451/20233532
mail@hoepfner-ingenieurbuero.de

| | | | |
|-------------|------------|---------------|---------|
| Datum: | 06.06.2023 | Maßstab: | 1 : 100 |
| gezeichnet: | Lh | Berichts-Nr.: | 2318316 |
| geprüft: | Hö | Anlage: | 1 |



| Legende | | |
|------------------------|---------------|------------------|
| Bodenart | Kurzzeichen | Lagerungsdichte |
| Auffüllung | A | |
| Sand-Schluff-Gemisch | S-U-G | locker |
| Schluff-Sand-Gemisch | U-S-G | mittel dicht |
| Sand-Kies-Gemisch | S-G-G | dicht |
| Kies-Sand-Gemisch | G-S-G | |
| Steine | steinig X x | |
| Kies | kiesig G g | |
| Sand | sandig S s | |
| Schluff | schluffig U u | |
| Ton | tonig T t | |
| Humos | humos H h | |
| fein- mittel- grob- | f- m- g- | |
| schwach stark | ' - | |
| Grundwasser | | |
| wasserführende Schicht | | |
| Bohrende | | |
| angebohrt | — | |
| Ruhe | — | |
| | | fest |
| | | halbfest - fest |
| | | halbfest |
| | | steif - halbfest |
| | | steif |
| | | weich - steif |
| | | weich |
| | | breiig - weich |
| | | breiig |
| | | nass |

| | |
|---|-----------------------|
| Projekt: | |
| Gemeinde Hamfelde Bebauungsplan Nr. 4 "Feuerwehrstandort" | |
| Darstellung: | |
| Bodenprofile | |
| Planverfasser: | |
| | |
| Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck Tel.: 0451/20233532 mail@hoepfner-ingenieurbuero.de | |
| Datum: 07.06.2023 | Maßstab: 1 : 100 |
| gezeichnet: Le | Berichts-Nr.: 2318316 |
| geprüft: Hö | Anlage: 2 |

Ingenieurbüro Höppner
Erd- und Grundbau
23560 Lübeck - Am Flugplatz 4

Bearbeiter: Hö

Datum: 05.03.2023

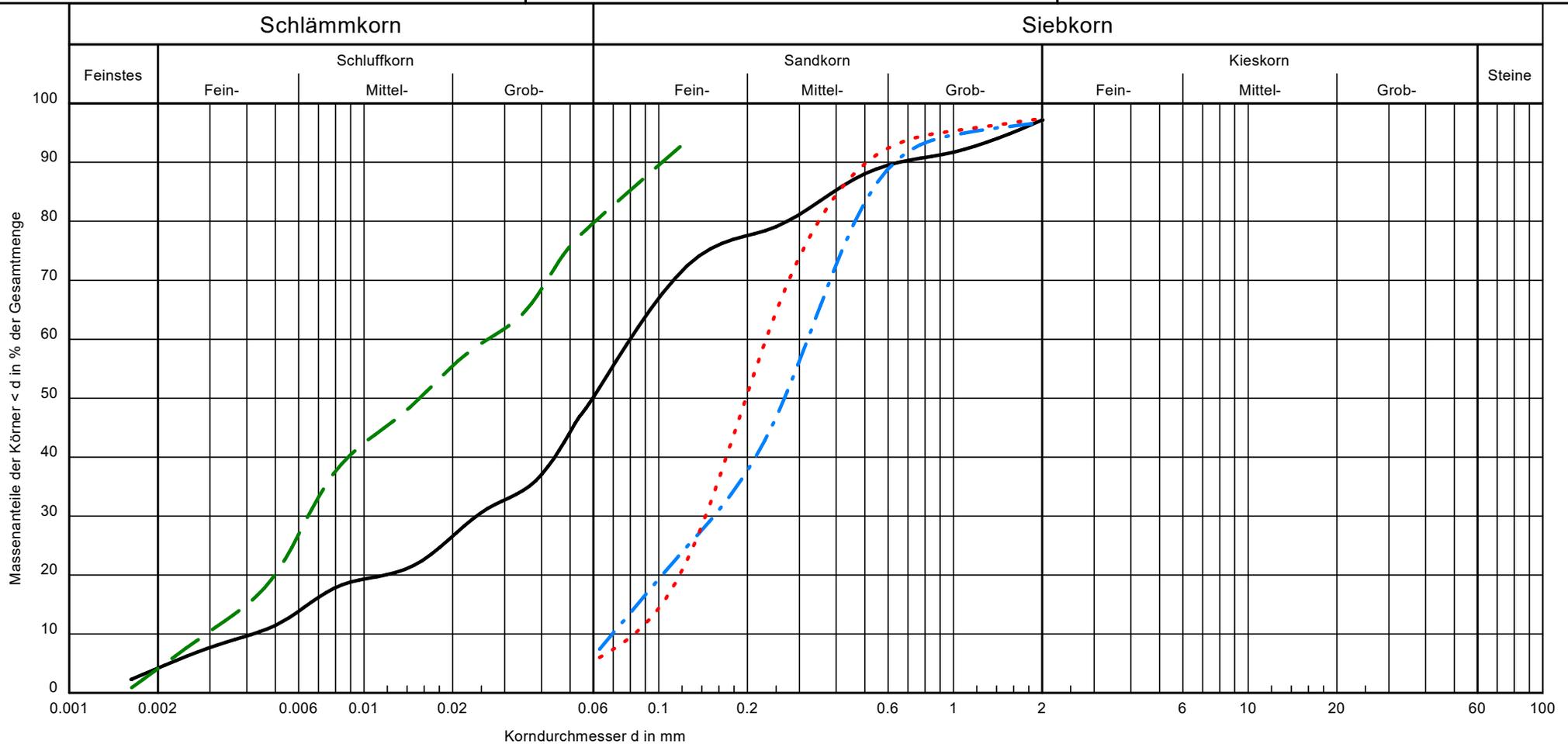
Körnungslinie

Bauvorhaben: Gemeinde Hamfelde
Bebauungsplan Nr. 4

Probe entnommen am: 29.02.2023

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse n. DIN 18 123



| | | | | |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Bezeichnung: | ————— | ----- | - . - . - . - | |
| Bodenart: | Schluff, t', \bar{s} , g' | Schluff, t', fs | Mittelsand, fs, gs', u' | fS-mS, gs', u' |
| Geol. Bezeichnung: | Geschiebelehm und -mergel | Beckenschluff | Sand | Sand |
| k [m/s]: | $< 10^{-7}$ | $< 10^{-6}$ | $4,4 \times 10^{-5}$ | $6,8 \times 10^{-5}$ |
| T/U/S/G [%]: | 4.2/47.6/48.2/ - | 4.1/76.5/19.3/ - | - /7.4/92.6/ - | - /6.0/94.0/ - |
| Entnahmestelle: | UP 3/ 2,3 m - 5,0 m | UP 5/ 4,1 m - 5,0 m | UP 4/ 0,4 m - 2,0 m | UP 5/ 3,2 m - 4,5 m |

Bemerkungen:

Anlage: 3
zu: 2318316